

# Conference Proceedings

24 - 25 June 2014



Powered by  
**ALTEL**

Organized by  
**Politeknik Seberang Perai(PSP)**

Collaboration with  
**Center for Research and Development Polytechnic**  
Department of Polytechnic Education

**Centre for Telecommunication Research and Innovation (CeTRI)**  
Universiti Teknikal Melaka Malaysia

**Universiti Teknikal Melaka Malaysia(UTeM)**

**Center of Alumni Advancement and Relations(CARE)**  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

**Alumni Association**  
Politeknik Seberang Perai

**Research and Innovation Unit**  
Politeknik Seberang Perai



**Editor :**

Kamarul Ariffin Abd Rashid  
Zulhadi Zakaria  
Ku Adnan Ku Hassan  
Rohazlin Mohamed Iqbal  
Nurhidayah Mokhtar  
Kholillah Hilaluddin  
Izwan Affendi Adnan  
Azilah Abd Rahim  
Mohd Hafiz Ismail  
Misida Senon  
Anirah Ahmad

---

©Politeknik Seberang Perai  
Published by Politeknik Seberang Perai

©All rights reserved. No part of this publication can be reproduced, stored in retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the copyright owner.

ISBN : 978 - 967 - 12459 - 3 - 4

ISBN 978-967-12459-3-4



Published by

**Politeknik Seberang Perai**

Jalan Permatang Pauh

13500 Permatang Pauh

Pulau Pinang

Website: <http://www.psp.edu.my>

Official CCE2014 website | [www.cce2014.com](http://www.cce2014.com)  
e-mail | [urusetia@cce2014.com](mailto:urusetia@cce2014.com)

## TABLE OF CONTENTS

NO.	TITLE	PAGES
1	ACKNOWLEDGEMENTS	i
2	CONFERENCE REVIEWERS	ii
3	CONFERENCE COMMITTEE MEMBERS	v
4	CONFERENCE PAPERS // CCE PAPERS	1
5	CONFERENCE PAPERS // EDAS PAPERS	827

## LIST OF CCE PAPERS

ID	TITLE
5	<b>ULTRASONIC REPELLENTS RNC</b> JASNI MOHD NOOR JAMILAH ABBAS AZIZI MURSIDY ZAINOL ABIDIN
6	<b>THE ANALYSIS OF FUSION SPLICE TECHNIQUE ON SINGLE MODE FIBER OPTIC</b> NORAZLINA AHMAD AZMAN
8	<b>SINDROM BANGUNAN BERPENYAKIT</b> MOHD SHUKOR OTHMAN NOOR LIZA
10	<b>MENGAJAI KESESUAIAN PENGGUNAAN MODUL AUTOCAD BAGI SUBJEK JJ206 DI KALANGAN PELAJAR DAN PENSYARAH DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI</b> NG CHENG YEAN ZURAILA
11	<b>PELAKSANAAN PENILAIAN PEMBENTANGAN PROJEK AKHIR PELAJAR JTMK MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID @ TH EVALUATOR</b> SITI NOOR AISHAH MOHAMMAD PHEI YEE HANINI MARZUKI
12	<b>HUBUNGAN ANTARA KEPUASAN KERJA DENGAN GAYA KEPEMIMPINAN SERTA BUDAYA DI DALAM ORGANISASI</b> HASSAN ISMAIL MOHD KHATA ASNUL DAHAR MINGHAT
13	<b>PENGARUH PEMILIHAN KE KOLEJ KOMUNITI DAN CADANGAN PROMOSI</b> NORHAYATI OTHMAN INTAN JUNIZAH

ID	TITLE
15	<b>AMALAN BERBELANJA DALAM KALANGAN PELAJAR POLITEKNIK: SATU KAJIAN KES DI POLITEKNIK TUANKU SULTANAH BAHYAH</b> WAN MUSTAFFA WAN YUSOFF MORIZA AZHAR FIKRI PROF DR WAN MOHD RASHID WAN AHMAD
16	<b>ANALISA HADITH ISRA' MIKRAJ RIWAYAT ANAS BIN MALIK R.A DI DALAM SAHIF BUKHARI</b> MOHD KHAIRULAZMAN HJ ABU BAKAR MOHD FARIZ
17	<b>PERSUASIVE DESIGNED APPLICATION FOR CHILDREN WITH LEARNING DIFFICULTIES</b> KIEN HENG NG ARYATI AZIZAH ABDUL RAHMAN
19	<b>PERSEPSI PENSYARAH TERHADAP BUDAYA PENYELIDIKAN SATU KAJIAN KES DI PTSB</b> JULIAH SULAIMAN HASLINA MOHD AZRAL FAUZI AZIZATULAISHAH IBRAHIM ABDUL SAMAD MAT@ISA
20	<b>NODE PLACEMENT OPTIMIZATION IN WIRELESS SENSOR NETWORK USING VFA INCORPORATED WITH CS ALGORITHM</b> PUTERI AZWA AHMAD SHANIZAN HERMAN
22	<b>THE EFFECTS OF ECO-INNOVATION ON SUSTAINABLE BUSINESS PERFORMANCE: AN INSIGHT FROM GREEN TECHNOLOGY SECTOR</b> WEN XIN WAH YUDI
23	<b>TAHAP AMALAN PELAJAR MENGENAI PERATURAN KESELAMATAN DI BENGKEL PEMASANGAN ELEKTRIK KOLEJ KOMUNTI SEBERANG JAYA</b> MOHD AFANDI YOB MUHAMAD ZAMANI ANUAR SHUKRI AHMAD

ID	TITLE
24	<b>MEMBANGUNKAN APLIKASI ANDROID “METER PELBAGAI @ MULTIMETER VER. 1.0”: SATU APLIKASI DAN INOVASI DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN BAGI MENINGKATKAN KEFAHAMAN TENTANG PENGGUNAAN METER PELBAGAI</b> MOHD KAMAL ARIFFIN ZAKARIYA NUR AZIZUL MISIDA SENON
25	<b>PERSEPSI KOMUNITI SETEMPAT TERHADAP INFORMASI KOLEJ KOMUNITI GERIK</b> HAZILA SHAHARUDDIN MOHD AZLI RAIHAN MOKTI
26	<b>SPELLING STYLIZATION: THE MALAYSIAN WAY</b> HAYATI IDRIS ROZINA
27	<b>A STUDY ON POLYTECHNIC STUDENTS’ PREPAREDNESS TOWARDS BLENDED LEARNING IN COMMUNICATIVE ENGLISH</b> K.NAVIN KUMARAN MAXWELL MARCH ANDY DAN
28	<b>OMR FORM INSPECTION BY WEB CAMERA USING SHAPE-BASED MATCHING APPROACH</b> AZMAN BIN TALIB NORAZLINA
29	<b>MENINGKATKAN PENGUASAAN PELAJAR BERKAITAN TOPIK INPUT OUTPUT DAN PERNYATAAN BERSARANG BAGI KURSUS FP301 OBJECT ORIENTED PROGRAMMING MENERUSI TEKNIK CARTA ALIR</b> SITI NOOR AISHAH MOHAMMAD
31	<b>THE ENHANCEMENT DESIGN OF QUADRUPLE MODE ANTENNA</b> NORHANANI ABD RAHMAN ZHRILADHA NORASMAH HAMZAH
32	<b>KELENGKAPAN PERALATAN DALAM PROSES PEMBELAJARAN BAGI SUBJEK HH310</b> BUSTAMAM BONARI NORUL HUDA
33	<b>FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUASAN PELAJAR TERHADAP KUALITI PERKHIDMATAN DI POLITEKNIK UNGKU OMAR</b> ROSLINA BINTI AMEERUDIN AMEERUDIN MASLIZA BINTI MAZLAN

ID	TITLE
34	<b>THE LEVEL OF STUDENTS' SATISFACTION TOWARDS THE FACILITIES, ENVIRONMENT AND SERVICE QUALITY OF</b> MASLIZA BINTI MAZLAN ROSLINA BINTI AMEERUDIN
35	<b>KEBERKESANAN AKTA TUAN RUMAH INAPAN 1952; KAJIAN KES DI PAUH INN EDUCATIONAL TRAINING CENTRE</b> <b>POLITEKNIK TUANKU SYED SIRAJUDDIN, PERLIS</b> ABDUL RAHMAN ANWAR MEHAT
36	<b>PERSEPSI PELAJAR KEJURUTERAAN MEKANIKAL TERHADAP MATEMATIK DAN PERSEKITARAN PEMBELAJARAN</b> NOR HATINI BAHARIN KALSOM MARIYATI MAT SO'AD
37	<b>KAJIAN TAHAP KESEDARAN PELAJAR JABATAN KEJURUTERAAN AWAM POLITEKNIK SULTAN HAJI AHMAD SHAH</b> <b>(POLISAS) TERHADAP KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN DI TEMPAT KERJA</b> FAIZAL ABU SAMAH JAMAAYAH WAN MOHD NOOR SHAHRIL WAN SULAIMAN
38	<b>FACTORS INFLUENCING PERSONAL FINANCIAL PLANNING AMONG STUDENTS: AN ACTION RESEARCH</b> SITI SALWA JAAFAR SITI ZUBAIDAH QUQRIAH AQYNIZA ZAKARIA
39	<b>KEBERKESANAN KERJA BERPASUKAN TERHADAP KOMUNIKASI PELAJAR LATIHAN INDUSTRI</b> MOHD AZMAN WAN LING MUHAMAD FAIRUZZAIRI ABDUL HAMID MOHD AZMAN SYAIFUL JAAFAR HASLINA HASSAN
40	<b>PENGLIBATAN PELAJAR DAN PENCAPAIAN DALAM OUTCOME BASED EDUCATION (OBE) : KAJIAN KE ATAS PELAJAR</b> <b>JABATAN PERDAGANGAN POLITEKNIK TUANKU SULTANAH BAHIYAH</b> NUR ELIZA MOKHTAR SHARIFAH YUHAYU SUZANA MUHAMMAD
41	<b>EFFECTIVE TRAINING: ITS VALUE AND IMPACT ON THE ORGANIZATION'S COMPETITIVENESS</b> SITI SALWA JAAFAR SITI ZUBAIDAH QUQRIAH AQYNIZA ZAKARIA

ID	TITLE
42	<b>PERBANDINGAN KAEDAH PEMBELAJARAN KOOPERATIF DAN PEMBELAJARAN TRADISIONAL DALAM PEMBELAJARAN KURSUS BANKING IN MALAYSIA – KAJIAN PELAJAR DIPLOMA PENGAJIAN PERNIAGAAN, POLITEKNIK TUANKU SULTANAH BAHYAH</b> FAIZAN MAISARAH ABU BAKAR NURUL ADYANI
43	<b>2D CFD ANALYSIS OF RACING CAR FOR STUDENT BASED COMPETITION</b> NABILA SULAIMAN MOHD AMIRUDDIN NOOR ATHIQAH OTHMAN
44	<b>CO-PRODUCTION FOR NEW PRODUCT DEVELOPMENT AND ITS EFFECT ON SUSTAINABLE BUSINESS PERFORMANCE: THE MODERATING ROLE OF INTERNET OF THINGS</b> YUDI FERNANDO EU CHUN WEN XIN WAH
45	<b>PENERAPAN KEMAHIRAN INSANIAH MENERUSI KAEDAH PEMBELAJARAN BERASASKAN KAJIAN KES</b> BAHARIATULAINI BADRI@HARUN ZAKIAH MULTAZIMAH MAT DAUD
47	<b>APLIKASI TEKNIK GABUNGAN IMEJ PANCHROMATIC BERESOLUSI TINGGI DENGAN IMEJ MULTISPECTRAL BERESOLUSI RENDAH</b> KHALILAH MUHAMAD AZILAWATI
48	<b>PENGGUNAAN MODEL BANGUNAN SEBAGAI BAHAN BANTU MENGAJAR DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN</b> HAZWANI RIFHAN HALIM NUR SYAZALINA NURUL IZHAM M SHUKERI
49	<b>TAHAP KEBIMBANGAN PELAJAR KEJURUTERAAN TERHADAP MATEMATIK KEJURUTERAAN</b> KALSOM SALLEH NOR HATINI MARIYATI SO'AD
50	<b>KAJIAN PERSEPSI TERHADAP KURSUS KEUSAHAWANAN (P 3117) DI KALANGAN GRADUAN POLITEKNIK MALAYSIA</b> MAT HASSAN ABU BAKAR ROSHIDI

ID	TITLE
51	<b>KEBERKESANAN PENGGUNAAN VIDEO DALAM PENERANGAN AMALI ASAS KIMPALAN ARKA: SATU PEMERHATIAN KUMPULAN PELAJAR KEJURUTERAAN MEKANIKAL SEMESTER 1</b> MOHAMAD NORIZHAM BIN HAMZAH NOOR AZALINA MOHD YUSAINI BIN MOHAMED ALI
53	<b>PENGARUH FAKTOR PERSEKITARAN FIZIKAL DAN PENGALAMAN PEMBELAJARAN TERHADAP PENCAPAIAN HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM (PLO) DI JABATAN PERDAGANGAN POLITEKNIK TUANKU SULTANAH BAHİYAH.</b> HASMIDA MOHAMAD HASSAN NORAIHAN
54	<b>PENGARUH FAKTOR PERSEKITARAN TERHADAP PEMBELAJARAN PELAJAR PROGRAM KURSUS SECARA SAMBILAN POLITEKNIK SEBERANG PERAI</b> JASNI MOHD YUSOFF AMIR
55	<b>STUDY ON MULTILAYER SCANNING ARRAY UNITS PERFORMANCE USING ULTRASONIC TRANSDUCER</b> CHIA YEE GOH MUHAMMAD FAISAL ELMI ABU BAKAR
56	<b>APLIKASI MULTIMEDIA DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN IBADAH SOLAT</b> RUSLINAWATI ABDUL GHANI MARDZIAH RAFIDAH AHMAD
57	<b>FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PELAJAR DARI MENGHADIRI KULIAH TEPAT PADA MASANYA DI JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK, POLITEKNIK SEBERANG PERAI, MALAYSIA</b> CHEE ME LEE SIEW HUA
58	<b>PENGETAHUAN AWAL PRINSIP AKAUN DAN PENCAPAIAN PELAJAR KE ATAS SUBJEK PERAKAUNAN DI POLITEKNIK TUANKU SULTANAH BAHİYAH, KULIM KEDAH</b> SHAHARONI SHAFIE MOHD SHAMSUL ISMAIL SYAIFUL BAHAREE JAAFAR
59	<b>COCOA MACHINE</b> NUR FADZILLAH JAAFAR RAIHANA



ID	TITLE
61	<b>AUTOMATIC HAND WASH SYSTEM</b> SAM HUN RAIHANA SAM HUN NUR FADZILLAH
62	<b>GERAKAN ANTI HADITH DI MALAYSIA. SATU KAJIAN.</b> RUSLINAWATI ABDUL GHANI ROHANA RAFIDAH AHMAD
63	<b>KESAN KEHAUSAN PADA MATA ALAT PEMOTONGAN</b> FIRDAUS MOHAMED SAHID AZHAR SYUKRUL HASSANI JAMALUDIN ALIAS UMAR FADZILAH KAMARUDIN
64	<b>PEMBANGUNAN APLIKASI ROBOTIK KAWALAN JAUH UNTUK PENCEGAHAN PENCEMARAN DI KAWASAN BERAIR</b> FIRDAUS MOHAMED SAHID SYUKRUL HASSANI ALIAS UMAR SITI HAJAR ISMAIL DINA IZZATI HASHIM
65	<b>PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN PERISIAN PEMBELAJARAN INTERAKTIF MULTIMEDIA BAGI KURSUS PROJECT MANAGEMENT</b> ABD GHANI RASHED@MOHAMED RAHIM ISHAK
66	<b>PENILAIAN KEATAS HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM MELALUI KAJIAN KELUAR: SATU KAJIAN KES DI JKM PTSB</b> MARIYATI MAT SOAD NOR HATINI KALSOM SALLEH
67	<b>KAJIAN TENTANG PERSEPSI PENSYARAH TERHADAP BUDAYA PLAGIARISME DI KALANGAN PELAJAR PTSB</b> NORIZAN MD ISA SYAJARATUL DUR MOHD YUSAINI MOHAMED ALI

ID	TITLE
69	<b>ANTECEDENTS AND OUTCOME OF MEDICAL TOURISM SUPPLY CHAIN: THE MODERATING EFFECT OF ENERGY EFFICIENCY INITIATIVES</b> YUDI FERNANDO HWEE KHEI LEE YUDI
70	<b>IMPLEMENTATION OF P-Q THEORY ON UNIFIED POWER FLOW CONTROLLER (UPFC)</b> HARYANI HASSAN AMILIA@EMIL ISMADI BUGIS
71	<b>REDUCE MAJOR DEFECT IN QUALITY IMPROVEMENT BY USING DMAIC METHODOLOGY: A CASE STUDY</b> NUR SYAZWANI ABD SUKI NURUL AIDA ELMI ABU BAKAR SHHRUL KAMARUDDIN
73	<b>SUSTAINABLE PRODUCTION SYSTEM: AN EXPLORATORY CASE STUDY</b> YUDI FERNANDO MUHAMMAD SHABIR SHAHARUDIN
74	<b>WATER TREATMENT SLUDGE RE-USE IN CLAY BRICK</b> AZIZATULAISHAH IBRAHIM MOHD AZRAL
75	<b>AN EMPIRICAL STUDY OF GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT ON SUSTAINABLE BUSINESS PERFORMANCE: THE GREEN AIRPORT SUPPLIERS' PERSPECTIVE</b> YUDI FERNANDO ALIA NADHIRAH AHMAD KAMAL
76	<b>BOARD GAME: ALATAN SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN ALTERNATIF</b> PUTERI AZWA AHMAD SHANIZAN HERMAN
77	<b>DRIVERS OF RENEWABLE ENERGY SUPPLY CHAINS ON SUSTAINABLE BUSINESS PERFORMANCE: EVIDENCE FROM CANADA AND MALAYSIA</b> YUDI FERNANDO XIN YI PUNG
78	<b>APLIKASI PERISIAN SOLVER DALAM MENINGKATKAN KEFAHAMAN PELAJAR TERHADAP SUBTOPIK PERSAMAAN SERENTAK LINEAR</b> MOHD FAIZUL RIDZUAN

ID	TITLE
79	<b>RELATIONSHIP AMONG PROCESS AND KM ENABLER TOWARDS KNOWLEDGE TRANSFER AND SHARING (KTS)</b> YUSRIZAL YUSOFF
80	<b>EXPLORATORY STUDY OF THE KNOWLEDGE TRANSFER &amp; SHARING (KTS) IN COMMUNITY COLLEGE</b> YUSRIZAL YUSOFF
83	<b>CONCEPTUAL DEVELOPMENT OF MOBILE HEAT CARRIER DEVICE FOR FINNED FAN COOLER MONITORING</b> TENGKU ZAHARIN TENGKU ZAINAL MOHAMAD HAZIQ MUHAMAD AZWAR AZHARI NOORIRINAH OMAR
86	THE IMPACTS OF BURNOUT TOWARDS JOB SATISFACTION IN COMPANY XYZ AFEIRA HELENA ZAINUDIN
87	<b>THE INFLUENCE OF ROAD CONDITION TOWARDS BRAKING PERFORMANCE FOR ABS EQUIPPED VEHICLE</b> ABDUL RAZAK NAINA MOHAMED MOHAMED AL- BUKHARI MOHD ARZO ABU BAKAR
88	<b>A STUDY ON THE USERS' SATISFACTION TOWARDS CELCOM BROADBAND'S SERVICE QUALITY AT POLITEKNIK UNGKU OMAR</b> AFEIRA HELENA ZAINUDIN MARLIANA
89	<b>COMPARATIVE MODELLING STUDY OF THE PERFORMANCE AND EMISSIONS OF DIESEL ENGINE OPERATION WITH BIODIESEL AND OPERATION WITH STANDARD DIESEL AND OXYGEN ENRICHED AIR</b> MOHAMMAD FIRDAUS MOHAMMED AZMI RAFIDAH LAILI MOHAMMAD AL BUKHARI MARZUKI ABDUL RAZAK NAINA MOHAMED
90	<b>HYBRID STEPPER MOTOR LINEAR MOTION PERFORMANCE FOR ULTRASONIC APPLICATION</b> AHMAD RAIMINOR RAMZI MUHAMMAD FAISAL ELMI ABU BAKAR
91	<b>FACTORS INFLUENCE GREEN PURCHASE INTENTION AMONG MALAYSIAN CONSUMERS</b> PUSHPALATHA APPANAIDU
95	<b>SUBSPACE MATRIX METHOD FOR IMAGE APPEARANCE CHANGE IN POLYGON MODEL</b> SITI FARIDAH ISMAIL ELMI

ID	TITLE
97	<b>HUBUNGAN ANTARA TINGKAHLAKU PELAJAR DAN KOMITMEN PENYELIA PROJEK TERHADAP KEBERKESANAN PBM</b> NORFIDAH JAHARUDIN HABIBAH NURUL SYAZRAH MAT YATIM
99	<b>KEBERKESANAN LATIHAN INDUSTRI (LI) PELAJAR DALAM MEMENUHI KEPERLUAN KURIKULUM: SATU TINJAUAN DI KOLEJ KOMUNITI JELEBU</b> HANIZA SIDI
100	<b>GENERALIZED CHEBYSHEV LOWPASS FILTER FOR WIDEBAND APPLICATIONS</b> NORASMAH HAMZAH ZHRILADHA NORHANANI ABD RAHMAN
101	<b>KAEDAH GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM (GNSS) DALAM PENENTUAN ARAH QIBLAT</b> ASIAH ABDUL SATAR
103	<b>LIGHTING ANALYSIS IN POLITEKNIK UNGKU OMAR ACADEMIC CLASSROOM</b> NIDZAR CHE ANI SERI BUNIAN
104	<b>PEMBANGUNAN PRODUK INOVASI “HYDRO-QUICK” UNTUK AKTIVITI PELANCONGAN REKREASI</b> HARULNIZAM MOHAMAD NOR RASYIDA HASLINDA ABD HAMID ROSNI HAMAT
105	<b>PEMBANGUNAN PRODUK INOVASI “EZY-POUCHES”</b> NOR RASYIDA RAHMAT HARULNIZAM MOHAMAD HAFIZ A. RAHMAN
107	<b>MENGUKUR KEBERKESANAN PROGRAM PEMBELAJARAN SEPANJANG HAYAT MELALUI KURSUS PENDEK PENGHASILAN KEK : SATU TINJAUAN DI KOLEJ KOMUNITI BANDAR DARULAMAN</b> IRMAYARIANI KAMALSHA RAHANITA
108	<b>KAJIAN KOD ETIKA KONTRAKTOR DI KALANGAN KONTRAKTOR DALAM INDUSTRI PEMBINAAN</b> AZMAWATI SALLEH

ID	TITLE
109	<b>MENGUKUR KEBERKESANAN KURSUS PENDEK DALAM MELAHIRKAN USAHAWAN UNTUK KLUSTER JAHITAN : SATU TINJAUAN DI KOLEJ KOMUNITI BANDAR DARULAMAN</b> SYAHARINAWATI HARUN IRMAYARIANI
110	<b>ORGANIC CITRON REPELKIT</b> MALIAH ROHAIZAT NURUL WAHIDAH WAHID ANUAR NOR RASYIDA RAHMAT SARINAH MALEK HAFIZ A. RAHMAN
111	<b>IMPAK PEMBELAJARAN KENDIRI MENGGUNAKAN VIDEO ATAS TALIAN (PKMV) TERHADAP MOTIVASI PELAJAR KURSUS PEMBANGUNAN SERVER DI KOLEJ KOMUNITI HULU SELANGOR</b> SALWA ANUAR WIDYAWATIE
112	<b>KEBERKESANAN KURSUS KULINARI MELALUI KURSUS LATIHAN KHAS AKAUN AMANAH HASIL KOLABORASI PINTAR KKBD DAN KEDA DALAM MELAHIRKAN USAHAWAN</b> RAHANITA ABD RAHMAN IRMAYARIANI CHE ROGAYAH DESA
113	<b>TAHAP KOMUNIKASI DI KALANGAN PELAJAR POLITEKNIK</b> NUR FARRAH AZWA JASNI NOR FATHIMAH SYAIFUL BAHAREE JAAFAR
115	<b>DESIGNING BASIC DC POWER SUPPLY</b> NOR AIZAM MUHAMED YUSOF
116	<b>A COMPARATIVE STUDY OF CONCEPTUAL GRAPH AND CONCEPT MAP</b> RUZIANA MOHAMAD RASLI FAUDZIAH SITI SAKIRA KAMARUDDIN
117	<b>A STUDY ON AUTOMATIC SPEECH RECOGNITION (ASR) TECHNOLOGY IN HOLY AL QURAN EDUCATION</b> MIME AZRINA JAAFAR RUZIANA

ID	TITLE
119	<b>KEBERKESANAN MEDIA PEMBELAJARAN PREZI TERHADAP PEMAHAMAN PELAJAR</b> NORIZA MUHAMED YUSOF FAUZIAH ZALIATI JAAFAR MOHD AMINI AHAMAD SAYUTI MUHD NASAE MAHYUDDIN
120	<b>SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT: A CASE STUDY OF MANNA BAKERY IN INDONESIA</b> YUDI FERNANDO HSUN YEE LEE
121	<b>PRODUCTIVITY WITHOUT SACRIFICING TASTE: A CASE OF ROBOT INTERFACE IN CHINESE FAST FOOD RESTAURANT</b> YUDI FERNANDO ANAS MATHATH
122	<b>QUANTITATIVE MEASURE AND ANALYSIS OF A SCIENTIFIC CALCULATOR IN EDUCATION</b> SITI FARIDAH ISMAIL MUHAMMAD DANIEL DEROME
125	<b>FAKTOR PENENTU MASALAH DISIPLIN DI KALANGAN PELAJAR SEKOLAH MENENGAH DI WILAYAH PERSEKUTUAN</b> NOORAISSAH KATMON SITI RAFIZAH MOHAMMAD ABDULLAH JUSOH
127	<b>FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERKESANAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN DI DALAM BENGKEL PEMASANGAN ELEKTRIK DI KOLEJ KOMUNITI</b> MOHAMMAD MURSYEED RAMLI MAISARAH FARIZAN ALI
129	<b>THE INFLUENCE OF ENTREPRENEURIAL COMPETENCIES AND INNOVATION ON AGRIBUSINESS SUCCESS: A CASE STUDY OF AGROPRENEURSHIP IN DISTRICT HILIR PERAK, PERAK, MALAYSIA</b> NOR AZIZAN HAJI AZRIN ASLIZA YUSOFF NORHAZLIN
130	<b>PENGLIBATAN PELAJAR DALAM PENAMBAHBAIK PROJEK KERETA SOLAR PROTOTYPE (SHELL ECO MARATHON 2014)</b> AJMIR MOHD SAILL
133	<b>EFFECT OF ADDING BANANA AIS TO FAT-REDUCED SHORTBREAD COOKIE ON DOUGH HARDNESS AND TOUGHNESS</b> AIDA SAFINA ARIDI CAROLINE

ID	TITLE
134	<b>AUTOMATIC DISPLAY AND CALLING SYSTEM TECHNOLOGY (ADCAST) DENGAN MENGINTEGRASIKAN FREKUENSI GELOMBANG RADIO (RFID) DALAM MENGURUSKAN GILIRAN GRADUAN SEMASA MAJLIS KONVOKESYEN DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI</b> MISIDA SENON MOHAMAD TARMIZY MOHD RIZAL HUSSAIN
135	<b>BATA HIJAU ARANG BATU</b> MOHAMED HAMDAN MOHAMAD IBRAHIM MOHD ZULMAJDI RAFIDI ZAIDIN ROSLAN HASHIM AMIN ZAKUAN MOHAMAD IBRAHIM SUHAILLY MAT RUDIN
136	<b>KAJIAN KESELESAAN TERMA DAN PENCAHAYAAN DI RUANG PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK</b> AMIN ZAKUAN MOHAMAD IBRAHIM SUHAILLY MOHD ZAMRI MOHD ZIN MOHAMED HAMDAN MOHAMAD IBRAHIM MOHD ZULMAJDI RAFIDI ZAIDIN
137	<b>KAJIAN MEMBANGUNKAN PENGKALAN DATA SISTEM INVENTORI UNIT STOR</b> MOHD ZAMRI MOHD ZIN ROHIMI ANUAR CHE OMAR MOHAMED HAMDAN MOHAMAD IBRAHIM ROSLAN HASHIM
138	<b>PENGHAYATAN IBADAH SOLAT PENCETUS KECEMERLANGAN DIRI. SATU TINJAUAN</b> MARDZIAH ABDULLAH PAKRI SABARIAH MUHAMAD LUTHHFI AMEER ABDULLAH
139	<b>ELECTRONIC CONTROL SAFETY HELMET MANAGEMENT SYSTEM</b> RASAMMAL RASAPPAN SEGAR NANTHA KUMAR ARUGINAM
140	<b>MAXIMUM POWER STABILITY INDEX FOR VOLTAGE STABILITY ASSESSMENT IN POWER SYSTEMS</b> RUHAIZAD ISHAK AZAH AHMED N. ABDALLA MOHD ZAMRI CHE WANIK

ID	TITLE
141	<b>KAJIAN KESELESAAN TERMA DI DALAM DEWAN SRI KINTA POLITEKNIK UNGKU OMAR</b> MOHD AFANDI ABDUL HAMID MASRETA RIDZUAN DAUD
142	<b>SPEECH RECOGNITION BASED CONTROL AND SMS SYSTEM</b> SITI FARAH HUSSIN
143	<b>SAFETY AND SECURITY AUTOMOTIVE USING GSM WITH CAMERA AND MOTION SENSOR</b> LATIFAH ABDUL AZIZ MASLIZA SEGAR RAJA MANICKAM
144	<b>PENCARIAN MAKLUMAT PENYELIDIKAN: KAJIAN TERHADAP PENGGUNAAN SUMBER MAKLUMAT</b> MASLINDA MOHD NADZIR JUHANA
145	<b>PERSEPSI PELAJAR POLIMAS TERHADAP KEPENTINGAN BERKOMUNIKASI DALAM BAHASA INGGERIS: SATU KAJIAN DI POLITEKNIK SULTAN ABDUL HALIM MU'ADZAM SHAH.</b> ZAINIMI NIK MOHAMED RUSLINAWATI
147	<b>KESAN PENARIKAN DALAM TERHADAP MIKROSTRUKTUR BAGI KELULI TAHAN KARAT S304</b> KAMIL SAHIDIN @ SALEHUDIN SALAHANA SAHIDIN @ SALEHUDIN NORAZLINA MAT NAYAN
149	<b>ANALYSIS ON TAPER SLIDER BEARING BASED ON TAPER RATIO USING CFD</b> SUPA'AT HJ ZAKARIA@JAWAHIR AZMARINI HUSNI NAZRA ABU BAKAR
150	<b>PEMBANGUNAN PIC KIT BAGI KURSUS EE501 DAN EE601 DI JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK, PKT</b> WAN FAZLINI IDAYU BINTI WAN FAKARI MAZURAI DA ABDULLAH
151	<b>PENENTU PENCAPAIAN KURSUS ET101: ELECTRICAL TECHNOLOGY DI POLITEKNIK KUALA TERENGGANU, KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA</b> MAZURAI DA ABDULLAH JYY WEI FOO MAZURAI DA



ID	TITLE
152	<b>TEORI-TEORI IBN KHALDUN DI DALAM BAB TIGA (3) KITAB MUQADDIMAH</b> MUSLEHA MOKTER RAFIDAH SOLEHAH SAMSUDIN
153	<b>ROPE CLIMBING ROBOT</b> MD HAFRIZ FIKRIE MD HUSSIN MOHD HAFIZUDDIN IBRAHIM
154	<b>KIT PENDAWAIAN ELEKTRIK SATU FASA</b> NIK MOHD FIRDAUS NIK SEN NOOR AZLIANA MOHD NOOR
155	<b>A PIC18 DUAL-MICROCONTROLLER SYSTEMS TRAINER</b> MD HAFRIZ FIKRIE MD HUSSIN MOHD ARIFF NOR FIRDAUS ZAKARIA@ MUHAMAD
156	<b>PELAKSANAAN SISTEM GRED BAHARU: SATU KAJIAN KE ATAS PERATUS PENCAPAIAN HPNM DAN KATEGORI KEPUTUSAN BAGI KUMPULAN PELAJAR SEMESTER 1 PROGRAM DIPLOMA KEJURUTERAAN MEKANIKAL (PEMBUATAN)- (DTP), PTSB.</b> NORIZAN MD ISA MOHD YUSAINI SITI HAJAR ISMAIL
157	<b>KAJIAN PERBANDINGAN KE ATAS KEPUTUSAN PELAJAR SEBELUM DAN SELEPAS PELAKSANAAN KURIKULUM OBE BAGI KURSUS TEKNOLOGI ELEKTRIK DI PTSB</b> NORIZAN MD ISA JULIAH MOHD YUSAINI MOHAMED ALI
158	<b>CLOUD COMPUTING IN CAMPUS NETWORK</b> MUHAMAD ZURAIID BIN ROHANI MOHD FAUZI B MOHD SANI NURZURAWANI BT. ABD RAZAK
160	<b>MENINGKATKAN KEBERKESANAN PROSES PEMBELAJARAN DAN PENGAJARAN PROGRAM SIJIL MODULAR KEBANGSAAN (SMK) PASTRI BERORIENTASIKAN PERMAINAN CALPRO (CATALYST ACTIVE LEARNING PRO GAME BOARD) DI KOLEJ KOMUNITI BAYAN BARU.</b> AHMAD MUSTAFFA KAMAL BIN RAZALY NIK MOHD NOOR FAIZAL BIN MD SAAD SHARIHAN BIN SHAHIDAN SHAHIDAN

ID	TITLE
161	<b>MENINGKATKAN KEMAHIRAN PENGGUNAAN OSILOSKOP DI KALANGAN PELAJAR JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK</b> CHE FAUZIAH ADAM NORAINI SITI AMINAH MOHD. RADZI
162	<b>PERSEPSI PELAJAR PTSB TERHADAP PERLAKSANAAN PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH</b> NURUL HUDA JAMIL NOR ASPALAILI
165	<b>DEVELOPMENT OF PNEUMATIC TRAINER KIT FOR POLYTECHNIC STUDENTS</b> SHUHAIMI SAMANOL SAIDIN MOHAMMAD NAJIB RAMLI
166	<b>ENERGY HARVESTING USING PIEZOELECTRIC FOR MECHANICAL TO ELECTRICAL ENERGY CONVERSION.</b> CHOW KHOON KEAT
167	<b>TAHAP KESEDARAN PENSYARAH JABATAN MATEMATIK, SAINS DAN KOMPUTER, POLITEKNIK TERHADAP PERISIAN GEOGEBRA</b> ZURAINA ISMAIL INTAN ZARINA RAFIZAH SHAHARUDDIN
168	<b>LOW POWER ENERGY HARVESTING BY PIEZOELECTRIC DEVICES</b> TAN POH CHUAR
169	<b>THE EFFECTIVENESS OF AN INNOVATION PRODUCT : SMART TRAP</b> SOI LEE CHIA ZAMSALWANI ZAMRI ZARINAH ZAINI
170	<b>KAJIAN PENGGUNAAN FACEBOOK DALAM KALANGAN PELAJAR-PELAJAR POLITEKNIK</b> RUKAIDA BAHARUDIN KUMARAN MARIAPPEN GOPALAKRISHNAN
171	<b>KAJIAN KESAN PENAMBAHAN EKSTRAK BAWANG MERAH (ALLIUM CEPA VAR, AGGREGATUM) TERHADAP PENGHASILAN BEBOLA IKAN</b> ZALEHA ISMAIL SITI NASIROH SYALIZA AWANG SULONG.

ID	TITLE
172	<b>PENERAPAN KEMAHIRAN INSANIAH DALAM KALANGAN PELAJAR KOLEJ KOMUNITI SEGAMAT 2</b> AMUTHA VENUGOPAL SYILAWATI
173	<b>AN ASSOCIATION BETWEEN WORK ENVIRONMENT AND JOB SATISFACTION IN CONSTRUCTION INDUSTRY</b> FATINI HANIM TAUFEK
175	<b>FAKTOR PERKEMBANGAN ASPIRASI VOKASIONAL KANAK-KANAK</b> NORLY JAMIL
176	<b>CHARACTERISATION OF PECTIN EXTRACTED FROM MANGO PEELS AS A GELLING AGENT IN PRODUCTION OF JEM</b> HALIMAH AB RAHIM
177	<b>ENGINEERING ECONOMIC ANALYSIS FOR AN ENERGY SAVING PROGRAMMED IN HOSPITAL A CASE OF T5 FLUORESCENT LIGHTS IN SEBERANG JAYA HOSPITAL</b> NURHIDAYAH JAMALUDDIN ZAINAB YUSOF NURHIDAYAH
179	<b>AUTONOMOUS MOBILE ROBOT</b> ZAINAB YUSOF WAN SABARIAH
181	<b>MULTIBAND BOWTIE ANTENNA DESIGN FOR 2.4GHZ AND 5.2GHZ</b> KAMARUL ARIFFIN ABD RASHID MOHD HAFIZ MOHD KAMIL MOHD ZAHARI
182	<b>AMALAN MEMBUAT KEPUTUSAN MEMPENGARUHI FAKTOR TEKanan DAN MASA DI KALANGAN STAF KEPIMPINAN DI POLITEKNIK</b> KAMARUL ARIFFIN ABD RASHID IZWAN AFFENDI MOHD KAMIL MOHD ZAHARI RAFIZA HASSAN
186	<b>SOFTWARE PIRACY-FACTORS AND STUDENTS' PERCEPTION</b> MOHAMAD FADZIL BASIR AHMAD FARIHIN DIYANA HJ MOHD SHOHIMI MT ISA
187	<b>TAHAP PENGETAHUAN DAN AMALAN GAYA HIDUP SIHAT DI KALANGAN PENSYARAH POLITEKNIK</b> NOR ARIEFAH HAFIDZA KADIR RAHAYU AMIMAH TALIB

ID	TITLE
188	<b>THE STRAITS OF MALACCA: MARINE POLLUTION</b> NURULHUDA AHMAD RAZALI
189	<b>POLYSAVE: CURRENT EFFECT ON HOUSE APPLIANCES IN REDUCING RESIDENTIAL ELECTRICAL ENERGY</b> ARIFFUDDIN IBRAHIM JULIYANNA RAMAN IBRAHIM
190	<b>KAJIAN KEBERKESANAN ESIS DALAM PENGURUSAN DAN KENAIKAN PANGKAT PPPT</b> MOHD SAHRAN MOHIDIN KHAIRUL ANUAR AZIYATI IBRAHIM
192	<b>KEMAHIRAN SOFTSKILL MEMPENGARUHI KEMAMPUAN PEKERJAAN TERHADAP GRADUAN POLITEKNIK SEBERANG PERAI</b> J SAM HAMIDON NUR AZIZUL MOHAMAD NOOR ABU SEMAN MOHAMMAD
193	<b>KEMAMPUAN PARA PELAJAR POLITEKNIK MELAKA MENGENALPASTI (HAZARDS IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT &amp; CONTROL (HIRAC)) KETIKA MENJALANI AMALI DI BENGKEL DAN MAKMAL.</b> HUSSEIN BIN MD ZAN
194	<b>KAJIAN TERHADAP PARA PELAJAR POLITEKNIK MELAKA MEMAHAMI DAN MEMATUHI PROSEDUR KERJA DAN PROSEDUR KESELAMATAN YANG PERLU KETIKA MENJALANI LATIHAN AMALI DI BENGKEL DAN MAKMAL.</b> SINATU SADIH SHAPIE
195	<b>YAGI-UDA ANTENNA, 2.4 GHZ POINT-TO-POINT APPLICATIONS IN ISM</b>
197	<b>A NEW DESIGN OF 3 PHASE NON SPARK CIRCUIT BREAKER</b>

## LIST OF EDAS PAPERS

ID	TITLES
1569952427	<b>OBJECT REMOVAL USING EXEMPLAR-BASED INPAINTING</b> KARTIKA GUNADI / LILIANA/ FILBERT SUGIANTO MANUNGGAL
1569977937	<b>ESPAR ANTENNA SYSTEM DESIGNING &amp; SIMULATION ADAPTIVE BEAM FORMING ANTENNA SYSTEM FOR TARGET TRACKING</b> AHMED KAUSAR
1569951201	<b>DESIGN AND CONSTRUCTION OF EGG SHAPED MICROSTRIP ANTENNA WITH CIRCULAR SLOT FOR ULTRA WIDEBAND FREQUENCY (UWB) APPLICATIONS</b> RUDY YUWONO/ FITRIA KUMALA TRISNA/ ERFAN ACHMAD DAHLAN
1569952307	<b>A REVIEW OF LOCK BASED REAL TIME MULTIPROCESSOR SYNCHRONIZATION PROTOCOLS</b> MUNY TAMUT/ KUNAL CHAKMA
1569952629	<b>ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF OPERATIONAL SECURITY MANAGEMENT ON COMPUTER CENTER AT THE UNIVERSITY X</b> IBNU GUNAWAN, AGUSTINUS NOERTJAHYANA, HARTANTO RUSLI
1569943105	<b>EVALUATING THE IMPACT OF RANDOMNESS ON MAC LAYER SCHEDULERS OVER HIGH SPEED WIRELESS CAMPUS NETWORK IN IEEE802.11E</b> M. K. ALAM / S. A. LATIF / M. AKTER / S.HAKAK / F. ANWAR
1569961195	<b>SELF-ORGANIZATION FEATURE MAP BASED ON VQ COMPONENTS TO SOLVE IMAGE CODING PROBLEM</b> SAHDI M. S. HILLES/ MAIDANUK V.P.
1569952943	<b>THE NONTRADIONAL TECHNOLOGY IN JORDAN</b> PROF. DR. AL-ZOUBI/ YAHIA. YOSEF/ DR. AL-KASSAWNEH/ OSAMEH. ALI
1569943103	<b>A REVIEW ON CHANNEL ACCESS CONTROL MECHANISM TO IMPROVE THE DEPENDABILITY IN BODY AREA NETWORKS</b> M. AKTER / S ABD LATIF / M. K. ALAM / S HAKAK / S.M.S BARI
1569967319	<b>MOVING OBJECT DETECTION WITH FIXED CAMERA AND MOVING CAMERA FOR AUTOMATED VIDEO ANALYSIS</b> MS. DIPALI SHAHARE/MS.RANJANA SHENDE
1569953023	<b>PRELIMINARY STUDIES ON KINEMATIC VISCOSITY OF PALM OIL AS A RESULT OF OXIDATION FOR SUBSTITUTION TO ENGINE LUBRICANT</b> MUHAMAD AZWAR AZHARI/ HASNAA ZAINAL/ SHUKOR ABDULLAH ZAM ZAM/ QURATUL NADIA/ NOORIRINAH OMAR/ AZRIN AHMAD
1569953721	<b>SEMANTIC ANALYSIS FOR ONLINE TRAVEL ACCOMMODATION REVIEWS</b> PHICHAYASINI KITWATTHANATHAWON/ THARA ANGSUN/ JITIMON ANGSUN

ID	TITLES
1569948485	<b>LINKING HR APPRAISAL TO MANAGEMENT SUPPORT SYSTEMS: A FRAMEWORK AND A CASE</b> GHAZI I ALKHATIB
1569953099	<b>ENRICHING ORPHANS' POTENTIALS THROUGH INTERPERSONAL AND INTRAPERSONAL INTELLIGENCE ACTIVITIES</b> NURULWAHIDA HJ AZID @ AZIZ/ AIZAN YAACOB/ MARDZELAH MAKHSIN
1569956225	<b>FREPORT AREA OF BATAAN (FAB) LABOR MARKET: A GUIDE FOR TERTIARY EDUCATION IN INDUSTRIAL ZONES</b> LENIS AISLINN C. SEPARA/ LEONILA J. GENERALES/ RUBY JEAN S. MEDINA
1569953237	<b>ANALYSIS OF TEMPERATURE DEPENDENCE ON SOLAR ENERGY RADIATION PATTERN AT DIFFERENT WAVELENGTHS</b> M. A. HUMAYUN/ M. A. RASHID/ F. MALEK/ A. YUSOF
1569963163	<b>ONTOLOGY-BASED KNOWLEDGE ACQUISITION FOR THAI INGREDIENT SUBSTITUTION</b> PIMSUPA SAENGSPAWAT/ THARA ANGSKUN/ JITIMON ANGSKUN
1569953635	<b>A REVIEW ON MICROFINANCING: CONVENTIONAL AND ISLAMIC FINANCING</b> ZURAI DAH AHMAD/ NORHASNIZA MOHD HASAN ABDULLAH/NUR LIYANA MOHAMED YOUSOP/ NUR'ASYIQIN RAMDHAN/SUZANA HASSAN/RUZIAH A. LATIF/SUHANA MOHAMED/PROF. DR. HALIZA HIRZA JAFFAR/MUHARRATUL SHARIFAH SHAIK ALAUDEEN/SHAHERAH ABDUL MALIK
1569953653	<b>TAHAP KECELARUAN KEBIMBANGAN UMUM DALAM KALANGAN PELAJAR PROGRAM DOKTOR FALSFAH DI IPTA: KAJIAN KES DI UITM PULAU PINANG</b> CHE HASLINA ABDULLAH/HAIRUL NIZAM ISMAIL/ SURYAEFIZA KARJANTO/ RAFIZAH KECHIL
1569953161	<b>THE EFFECT OF ZINC DIALKYL DITHIOPHOSPHATE ADDITION TO CORN OIL IN SUPPRESSION OF OXIDATION AS ENHANCEMENT FOR BIO LUBRICANTS: A REVIEW</b> MUHAMAD AZWAR AZHARI/ QURATUL NADIA SUFFIAN/ NUR RASHID MAT NURI
1569953883	<b>ISLAMIC STUDENT LOAN-BACKED SECURITIZATION FOR HIGHER EDUCATION LOANS IN MALAYSIA</b> SHAFINAR ISMAIL/BAKRI M.H / ROSALAN ALI/ AZMAN MOHD NOOR
1569957455	<b>A REVIEW ON SERVICE RESTORATION IN POWER SYSTEM</b> ROHIT KUMAR TIWARI /ANOOP ARYA
1569965349	<b>A COMPARATIVE STUDY OF TWO DIFFERENT ASSESSMENTS TO TEST THE UNDERSTANDING ON PROJECTILE MOTION CONCEPT</b> N.ASYIKIN A.N/ ABU HASSAN/ ZUHAI RUSNIZAM
1569952529	<b>PSYCHOLOGICAL IMPACTS ON VICTIMS OF DOMESTIC VIOLENCE: A QUALITATIVE APPROACH</b> MARINY ABDUL GHANI/ SABASIAH HUSIN/ NADIYAH ELIAS/ADILAH MOHD. ZAIN

ID	TITLES
1569953631	<b>INTERNET PRIVACY CHALLENGE FOR FACEBOOK USERS IN MALAYSIA</b> JAMALIAH MOHD TAIB / HAJAH MAKIAH TUSSARIPAH JAMIL
1569978683	<b>DESIGN OF DUAL BAND FSS BY USING DUAL SLOT TECHNIQUE</b> NOOR AZAMIAH MD FAUZI1, MOHAMAD ZAINOL ABIDIN ABD. AZIZ1, MAIZATUL ALICE MEOR SAID1, MOHD AZLISHAH OTHMAN1, MOHD FAREQ ABD MALEK2
1569979537	<b>PERFORMANCE COMPARISON BETWEEN UDP AND TCP OVER WI-FI</b> DR.MOHD AZLISHAH BIN OTHMAN / MOHAMMED HASAN ALI
1569962853	<b>TOWARDS COMPUTER-GENERATED MNEMONIC PHRASES: EXPERIMENTS WITH GENETIC ALGORITHMS AND N-GRAMS</b> JAMES MOUNTSTEPHENS
1569936343	<b>MECHANISMS FOR ASYMMETRIC PRIORITY-BASED DYNAMIC LOAD BALANCING IN HETEROGENEOUS CLUSTERS</b> ROSZAINIZA ROSLI / MOHD ZAFRAN BIN ABDUL AZIZ / LUCYANTIE MAZALAN / HABIBAH HASHIM
1569952811	<b>THE EFFECT OF INSTRUCTORS' QUALITY AND PERCEPTION ANTECEDENTS ON STUDENTS' BEHAVIOR IN E-LEARNING</b> NURKALIZA BINTI KHALID
1569943115	<b>EVALUATING EFFECT OF PACKET SIZE AND NODE MOBILITY PAUSE TIME ON THROUGHPUT IN MANET'S</b> SAQIB HAKAK / SUHAIMI. ABD. LATIF / M. K. ALAM / GULSHAN AMIN GILKAR
1569958973	<b>TURNOVER CONTAGION: ATTRACT AND RETAINING TALENTS IN RETAIL EMPLOYMENT</b> ROSMANIZAH DERAHMAN/ NOR HASLIZA MOHD FADZIL / NORZALINA A.AZIZ
1569953627	<b>A CONCEPTUAL STUDY ON FINANCIAL DISTRESS OF TAKAFUL FIRMS IN MALAYSIA</b> NUR LIYANA MOHAMED YOUSOP/NUR'ASYIQIN RAMDHAN/NORHASNIZA MOHD HASAN ABDULLAH/ ZURAI DAH AHMAD/ZURAI DAH SIPON/NORASHIKIN ISMAIL/SUHANA MOHAMED/ASSOC. PROF. DR. HALIZA HIRZA JAFFAR
1569952565	<b>THE PRACTICE OF HISBAH CONTROL IN ENHANCING STUDENTS INTELLECTUAL POTENTIALS</b> MARDZELAH MAKHSIN/ NURULWAHIDA ABDUL AZIZ/ ROZALINA KHALID/ MOHAMAD FADHLI ILIAS
1569960679	<b>METHODS OF TUMOR DETECTION USING MICROWAVE TECHNOLOGY : A REVIEW</b> MYZATUL DIANA DAUD/ MOHD AZLISHAH OTHMAN/ MOHD FAIRUZ ISKANDAR OTHMAN
1569946413	<b>CONTROL CHART PATTERN RECOGNITION USING THE BIOHEL LEARNING SYSTEM</b> HINDI A. AL-HINDI
1569960913	<b>COMMUNICATION APPREHENSION IN LANGUAGE LEARNING:IS IT SERIOUS?</b>

ID	TITLES
	ABDUL MUTALIB EMBONG/MAHFUZAH RAFEK/AZELIN MOHAMED NOOR/PUTERI ZARINA MEGAT KHALID/ HASLINDA OTHMAN
1569961203	<b>CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) STRATEGY IN A TERTIARY INSTITUTION: A CASE STUDY IN A MALYSIAN PRIVATE UNIVERSITY</b> ABDUL MUTALIB EMBONG/ PUTERI ZARINA MEGAT KHALID/ MOHD. RASHIDI AHMAD DANİYAL/ MUHAMMAD SHARIFF ABD. RAZAK/ SURAH TUL IMRAN ALI/ NURUL HUSNA MD. AZIZAN
1569962751	<b>MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS FOR EVALUATION OF RESEARCH MATERIALS BASED ON LEARNING STYLE</b> NOR LIYANA MOHD SHUIB/ RUKAINI ABDULLAH/ ADELEH ASEMI ZAVAREH
1569947547	<b>PERFORMANCE ANALYSIS FOR WIRELESS G (IEEE 802.11G) AND WIRELESS N (IEEE 802.11N) IN OUTDOOR ENVIRONMENT</b> SUZI IRYANTI FADILAH /ABDUL SAMAD SHIBGHATULLAH / ZURAIDA ABAL ABAS/ MOHD HELMY ABD WAHAB/ WAN NUR WAHIDAH HASHIM
1569966677	<b>MOBILE LEARNING APPLICATION BASED ON AUGMENTED REALITY FOR SCIENCE SUBJECT: ISAINS</b> NOORAIDAH KAMARUDIN/ NAZATUL AINI ABD MAJID
1569963313	<b>ASSESSING READINESS FOR E-LEARNING AMONG STUDENTS OF UNIVERSITI SELANGOR</b> NASRUDIN MD RAHIM, SITI HAWA MOHD YUSOFF, SHAHIDA ABD LATIF
1569964927	<b>FIREFLY ALGORITHM : A REVIEW</b> NADHIRAH ALI/ MOHD AZLISHAH OTHMAN/ MOHD NOR BIN HUSAIN/ MOHAMAD HARRIS MISRAN
1569952963	<b>DESIGN SINGLE STAGE LNA USING L-MATCHING NETWORK FOR WIMAX APPLICATIONS</b> J SAM HAMIDON/ MOHD NOR HUSAIN/ ABDUL RANI OTHMAN/ KAMIL PONGOT/ KAMARUL ARIFFIN ABD. RASHID/ MUHAMMAD MAJDI SAAD/ MOHAMAD TARMIZY AHMAD/ MISIDA SENON
1569976585	<b>DESIGN OF DUAL BAND ANTENNA FOR WIRELESS MIMO COMMUNICATION SYSTEMS</b> M. M. SAAD, J. M YUSOFF, K.A. ABD RASHID, M. SENON, J.S.HAMIDON, M. N. HUSAIN, M. Z. A ABD AZIZ, A. R. OTHMAN



# ACKNOWLEDGEMENT

Politeknik Seberang Perai would like to express appreciation and gratitude for the cooperation and support by the following parties:

Center for Research and Development Polytechnic,  
Department of Polytechnic Education  
Ministry of Education

Altel Telecommunication SDN. BHD.

Center for Telecommunication Research and Innovation (CeTRI),  
Universiti Teknikal Melaka Malaysia

Center of Alumni Advancement and Relations (CARE),  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

Alumni Association, Politeknik Seberang Perai

Research and Innovation Unit, Politeknik Seberang Perai

Training and Continuing Education Unit, Politeknik Seberang Perai

Panel of Judges

Conference Reviewer

Participating Universities, Research Institutions, Education Institutes,  
Corporate Organizations and Local/International Individual Inventor

the Speakers and Deligates

and individuals or organizations who have contributed directly and indirectly to the success of this conference.

# CONFERENCE REVIEWERS

A. S. Abdallah  
Abbas Mehdizadeh  
Abdellah Chehri  
Abderrahmen Mtibaa  
Abdul Halim Ali  
Abolfazl Mehbodniya  
Abubakar Miyim  
Adel Sharaf  
Ahmad Ali Tabassam  
Ahmad Chaddad  
Ahmad Fadzil Ismail  
Ahmad Javaid  
Ahmad Naebi  
Ahmed El Oualkadi  
Ahmed Masri  
Ahmed Reza  
Ainiza amin  
Ajey Kumar  
Alban Duverdier  
Alejandro Ramirez  
Aleksandar Dzambaski  
Alessandro Testa  
Alex Morgan  
Alexandre Barreto  
Ali Feizollah  
Ali Foudazi  
Ali Kara  
Ali Mahdoum  
Ali Rafiei  
Ali Reza Enayati  
Alireza Rezvanian  
Allal Tiberkak  
Amad Mourad  
Ameenulla Jahabar Ali  
Amer Al-Canaan  
Amer Tanjo  
Ameur el- Amine  
Amir Abu Bakar  
Amir Hosein Jafari  
Amjad Rehman  
Anderson Costa  
Andre Peres  
Andreas Schimke  
Andrei Shin  
Andrei Sukhov  
Aneel Rahim  
Angelos Antonopoulos  
Angelos Michalas  
Ang-Hsun Tsai  
Anil Dubey  
Anitha Varghese  
Ankit Chaudhary  
Annappa B  
Anuar Musa  
Anuj Gupta  
Aqeel-ur Rehman  
Arash Habibi Lashkari  
Areej Fraiwan  
Arifah Fasha Rosmani  
Arbab Nandi  
Arturo Rodriguez  
Asaad Al-Hindawi  
Asaad Elmoudi  
Ashish Bagwari  
Ashok Kumar  
Ashraf Hossain  
Ashutosh Dubey  
Ashwani Kumar  
Asitha Bandaranayake  
Assadallah Sahebalam

Ataul Bari  
Aws Yonis  
Ayyoub Akbari-Moghanjoughi  
Azah Syafiah Mohd Marzuki  
Azhar Hasan  
Azilah Abd Rahim  
Azza Elaskary  
Balakrishnan Venkatalakshmi  
Baskar Kali  
Behnam Rouzbehani  
Benudhar Sahu  
Berthold Panzner  
Bijan Paul  
Biju Issac  
Bijun Li  
Bing Qi  
Bjoern Wiedersheim  
Bo Han  
BoonKar Yap  
Brian Lynch  
Candid Reig  
Carl Debono  
Carlos Astudillo  
Carlos Cuellar  
Carolina Tripp-Barba  
Celestine Iwendi  
Cesar Cardenas  
Cesar Valencia  
Chakchai So-In  
Charilaos Kourogorgas  
Charles Miers  
Chengyu Wu  
Chetan Rao  
Chia-Hung Wang  
Chia-Yu Lin  
Chien-Chi Kao  
Chien-Jen Wang  
Chih-Lung Hsiao  
Chi-Hua Chen  
Chin-Chih Chang  
Chinmay Chakraborty  
Chixiang Ma  
Christos Bouras  
Christos Chrysoulas  
Christos Kalialakis  
Chukka Sekhar  
Chun-Chieh Hsiao  
Chung-Hua Chu  
Chutisant Kerdvibulvech  
Cong Wang  
Dagmar Faktorova  
Daniele Tarchi  
Darmawaty Mohd Ali  
Dat Vo  
Debraj De  
Deepak Joshi  
Deepali Virmani  
Dennis Pfisterer  
Dimitrios Stratogiannis  
Dimitris Maniadakis  
Dina Ragab  
Dr. Amir Khalid  
Dr. Aryani Ahmad Latiffi  
Dr. Badaruddin Ibrahim  
Dr. Che Ghani Che Kob  
Dr. Che Zalina Zulkiffi  
Dr. Hairulnizam Mahdin  
Dr. Hj. Zunuwanas Mohamad  
Dr. Kahirol Mohd Salleh  
Dr. Kamilah Ahmad

Dr. Md. Asrul Nasid Masrom  
Dr. Mohammad Fahmi Abdul Ghafir  
Dr. Mohd Zainizan Sahdan  
Dr. Nor Hazana Abdullah  
Dr. Nor Lisa Sulaiman  
Dr. Raja Zuraidah Raja Mohd Rasi  
Dr. Salmi Che Meh  
Dr. Segar Rajamanickam  
Dr. Shahreen Kasim  
Dragana Krstic  
Dushantha N. K. Jayakody  
Edmilson Moreira  
Edmond Army  
Edson Moschim  
Edvin Skaljo  
El-Bahlul Fgee  
Elena Bernal-Mor  
Emad Ahmed  
Emilio Jimenez Macias  
Enchang Sun  
Engr. Dr. Abu Bakar Ibrahim  
Engr. Muhammad Suhaimi Sulong  
Enrico M. Vitucci  
Erdem Özyurt  
Erwin Daculan  
Evangelos Chatzistavros  
Fadzilah Siraj  
Fahd Alharbi  
Fairul Azni Jafar  
Fan Sun  
Fan Yu  
Farhad Mazlumi  
Farhat Anwar  
Fauziahanim Che Seman  
Fazal Karam  
Francisco Escribano  
Francisco Torrens  
Frederick Ray Gomez  
G p Sajeev  
Gao Yuan  
Gary K. W. Wong  
George Kliros  
George Mastorakis  
Georgios Kioumourtzis  
Ghanshyam Singh  
Ghazi Alkhatib  
Ghosheh Abed Hodtani  
Gogulamudi Pradeep Reddy  
Goutam Chatterjee  
Govindaswamy  
Grzegorz Debata  
Guanbo Zheng  
Guillermo Galaviz  
Gyanendra Joshi  
Gyozo Godor  
Haider AlSabbagh  
Haimabati Dey  
Hajar Mousannif  
Hajaratul Ahmad  
Hamed Khiabani  
Hamid Boudaghi  
Hamid Jalab  
Hamidreza Sadreazami  
Hammad Khan  
Hamzah Asyrani Sulaiman  
Handy Ali Munir  
Hao Li  
Hao Yang  
Harminder Bindra  
Hassan Dao

Hassan Moradi	Konstantinos Katsaros	Mohamad Kasim Abdul Jalil	Osama Baldo
Hattan AbuTarboush	Koushik Majumder	Mohamad Rahimi Mohamad Rosman	Osama Haraz
Hawariah Kamaruddin	Koushik Nundy	Mohamad Zoinol Abidin Aziz	Oskars Ozolins
He Debiao	Krzysztof Grochla	Mohamed Elboukhari	Osavio Teixeira
Heidrun Grob-Lipski	Kuei-Ping Shih	Mohamed Laaraiedh	Ozgur Ozdemir
Helmi Chaouech	Lalitha S	Mohamed Lashab	Pablo Corral
Hidekazu Taoka	Lei Liu	Mohammad Abdul Azim	Padmanabhan Sreelatha
Hing Keung Lau	Leijia Wu	Mohammad Arif Siddiqui	Pakorn Watanachaturaporn
Hong Fei	Lenis Aislinn Separa	Mohammad Faiz Liew Abdullah	Paolo Nenzi
Hossein Fotouhi	Li Tian	Mohammad Hadi Valipour	Parul Puri
Hossein Malekinezhad	Li Wern Chew	Mohammad Khan	Pascal Lorenz
Huai-Kuei Wu	Li Zhao	Mohammad Mehdi Gilanian Sadeghi	Paulo Almeida
Huei-Ru Tseng	Liang Ma	Mohammad Mehdi Sanaatiyan	Peter Lim Boon-Lum
Huyu Qu	Lianhong Zhang	Mohammad Rashed Iqbal Faruque	Phaklen Ehkan
Hwee-San Lim	Lien-Wu Chen	Mohammad Sadeghpour Nazari	Pingyi Fan
Ibnu Gunawan	Lifford McLauchlan	Mohammad Yazdani-Asrami	Pin-Yu Chen
Ibrahim Ali Noorbachta	Ling Tang	Mohammadreza Balouchestani	Piotr Remlein
Ignatius Agung Wibowo	Linning Peng	MohammadReza Effatparvar	Pn. Munirah Mohd Yusof
Illa Kolani	Lochandaka Ranathunga	Mohammed Abdala	Po-Hsun Tseng
Iman Sharifi	Lorenzo Faggion	Mohand Lagha	Po-Hsun Cheng
Imran Mohd Ibrahim	Luca Chiaraviglio	Mohd Azlishah Othman	Pooya Taheri
Inderpreet Kaur	Luca Reggiani	Mohd Baba	Pouria Yaghmaee
Ing-Jiunn Su	Luca Vollero	Mohd Helmy Abd Wahab	Pradeep Kumar Gupta
Ingo Stengel	Luigi Grieco	Mohd Jali	Pranjal Pandey
Ioannis Moscholios	Lutfu Akter	Mohd Kamil Mohd Zahari	Prasanthi S
Ioannis Stiakogiannakis	M Murugappan	Mohd Naim Mohd Ibrahim	Pratap Shinde
Ioannis Tigelis	M. Fahim Khan	Mohd Raziff Abd Razak	Praveen Goyal
I-Shyan Hwang	M. Udin Harun Al Rasyid	Mohd Syafaril Jamaluddin	Preecha Somwang
Issa Elfergani	Machavarapu Venkatarao	Mostafa Taie	Priya Ranjan
Issac Niwas S	Madhu Sharma	Muhamad Azman Miskam	Prof. Madya Dr. Adnan Zainorabidin
Iswandi Iswandi	Madushan Thilina	Muhamad Azwar Azhari	Prof. Madya Dr. Ahmad Rizal Madar
Iwan Adhicandra	Mahabaleshwar Kakkasageri	Muhammad Amin	Prof. Madya Dr. Ahmad Zamzuri Mohamad Ali
J Sam Hamidon	Mahendra Sharma	Muhammad Hashim Dahri	Prof. Madya Dr. Noridah Mohamad
Jaime Calvo-Gallego	Maher Elshakankiri	Muhammad Mridha	Prof. Madya Dr. Yusri Yusof
Jamaluddin Mahmud	Mahfuzah Rafek	Muhammad Qasim Khan	Prof. Madya Engr. Dr Shahrel Azmin Suandi
James Mountstephens	Mahmoud Doughan	Muhammad Rahim	Puneet Sachdev
Jan-Shin Ho	Mandeep Singh	Muharratul Sharifah Shaik Alaudeen	Qammer Abbasi
Javad Jafarian	Manoj Sharma	Murtaza Rizvi	Qi Chai
Jay Joshi	Manoj Shukla	Mustafa Jaber	Qi Wang
Jehana Ermy Jamaluddin	Manuel Domínguez-Dorado	Muzammil Jusoh	Qi Zeng
Jeng-Feng Weng	Marcio Teixeira	N Nasimuddin	Qian Chen
Jennifer Percival	Marco Azpurua	Nadeem Bukhari	Qiang Yang
Jesus Martinez-Mateo	Marco Felix	Nadja Mench-Bressan	Qutaiba Ali
Jing (Selena) He	Marco Mussetta	Nafia Al-Mutawaly	Radu Arsinte
Joao Kleinschmidt	Mardzelah Makhsin	Naghm Saeed	Raed Alsaqour
Joao Pinto	Mariappen Gopalakrishnan	Narottam Das	Rafael Campos
John Vardakas	Mariny Abdul Ghani	Nasharuddin Zainal	Rafael Martínez-Peláez
Jonathan Tate	Mario Marques da Silva	Navin Kumar	Raimi Dewan
Jorge Higuera	Maryam Ahmed	Nazih Hajri	Rajeshwari Hegde
Jose Torres	Mas Irfan Hidayat	Necati Canpolat	Rajneesh Gujral
Jouni Tervonen	Masashi Sugano	Neetirajsinh Chhasatia	Rakesh Kumar
Juan Valenzuela-Valdes	Masoud Mashhour	Nik Shahidah Affi Md Taujuddin	Ramesh Kumar Ayyasamy
Juan-Carlos Cano	Masoud Movahhedi	Nikhil Marriwala	Ramesh S
Junyu Lai	Massudi Mahmuddin	Nikolaos Kantartzis	Rana Shahid Manzoor
Justinian Anatory	Masud Aziz	Nimushakavi Murthi sarma	Raouyane Brahim
Kaamran Raahemifar	Matthias Vodel	Nizam Mohd Nasir	Rashid Mirzavand
Kabilan Kesavan	Maw-Yang Liu	Noor Azilla Md Radzi	Rashidah Che Yob
Kalaivani Chellappan	Maythem Abbas	Noor Hafizah Abdul Aziz	Rengarajan Amirtharajan
Kamal Baastani	Md Islam	Noor Zaman	Reza Atani
Kamaljit Lakhtaria	Md. Rajibul Islam	Nooririnah Omar	Riheng Wu
Kamarul Ariffin Abd Rashid	Mehdi Asadi	Nor Badrul Anuar	Ripu Sinha
Kambiz Hadipour	Mehdi Jahanirad	Nor Liyana Mohd Shuib	Rizalafande Che Ismail
Kandarpa Sarma	Mei-Ju Su	Noraziah Ahmad	Robert Morelos-Zaragoza
Kanwalinderjit Gagneja	Mej. Prof. Madya Engr. Dr. Mohamad Hisyam	Nordiana Mukahar	Robson Costa
Karaputugala Gamacharige	Mohd Hashim	Norhakimah Md Samsuri	Rodolfo Meneguette
Karcus Assis	Meonghun Lee	Norhasniza Mohd Hasan Abdullah	Rohana Sham
Karim Djouani	Michael Feramez	Norhayati Soin	Rohazlin Mohamed Iqbal
Kashif Saleem	Michał Szydelko	Noriko Etani	Ronanobelta Syakura
Ke He	Michel Nahas	Norlaili Mohd. Noh	Rong Nan Chiou
Kenneth Nwizege	Miguel Franklin de Castro	Norton Gonzalez	Rosmanizah Derahman
Khairunnisa Rahman	Ming-Chin Chuang	Noura Akinin	Rozeha A. Rashid
Khaled ElMahgoub	Ming-Fong Tsai	Nur Azlina Mohamed Mokmin	Rozita Jamili Oskouei
Khalil Ibrahim	Misida Senon	Nur Idawati Md Enzai	Rudy Yuwono
Kharina Khairi	Mohamad Aizi Salamat	Nur Liyana Mohamed Yousop	Rui Ma
Khoo Boo Kean	Mohamad Fadzil Basir Ahmad	Nurulfajar Abd Manap	Ruizhi Liao
Kim Ho Yeap	Mohamad Fahmi Hussin	Oier Dominguez	S Rajagopalan
Konstantin Melnikov	Mohamad Faizal Baharom	Omneya Issa	S Srinath
Konstantinos Kalemis	Mohamad Fani Sulaima	Ondrej Krejcar	S. Vijaykumar

Saad Alghuwainem  
 Saad Asif  
 Sachin Agrawal  
 Saima Lashari  
 Salah Al-iesawi  
 Salah Al-Majeed  
 Salman Yussof  
 Samad Kolahi  
 Samah Ghanem  
 Samaneh Moeini  
 Samy El-Tawab  
 Sangheethaa Sukumaran  
 Sanjaykumar Gowre  
 Sanjeev Yadav  
 Santoso Wibowo  
 Sara Sahebdel  
 Sarhan Musa  
 Sasan Adibi  
 Sasan Karamizadeh  
 Satoshi Yoshida  
 Saud Althunibat  
 Sayed Mostafa Taheri  
 Sebastien Lall  ch  re  
 Seema Verma  
 Senthilkumar CP  
 Sergey Buzykanov  
 Sergio Saponara  
 Serkan Topaloglu  
 Seyed Mahdi Mazhari  
 Shafinar Ismail  
 Shao-Shin Hung  
 Sharmila John Francis  
 Sheng-Wei Wang  
 Shih Yin Ooi  
 Shivashis Saha  
 Sian Lun Lau  
 Silvestar Sesnic  
 Sim-Hui Tee  
 Siong Ong  
 Siti Zarina Md Naziri  
 Sohiful Anuar Zainol Murad  
 Soma Pande  
 Somayyeh Mohammadi  
 Songtao Lu  
 Soumendu Sinha  
 Stanley Kocsis

Stenio Fernandes  
 Stephan Fertig  
 Stephen Mack  
 Subhasis Bhattacharjee  
 Subrata Biswas  
 Suhaila Sari  
 Suhana Mohamed  
 Sujit Mandal  
 Sukreen Hana Herman  
 Suriawati Suparjoh  
 Susanna Spinsante  
 Suzanne McIntosh  
 Suzilawati Muhamud-Kayat  
 Swadhin Mishra  
 Syahril Idris  
 Syed Manzoor Qasim  
 Taehong Kim  
 Tan Le  
 Tao Han  
 Tao Shi  
 Tarek Bejaoui  
 Tareq Alhmiedat  
 Teh Jia Yew  
 Teodor Buburuzan  
 Thambi Durai  
 Thiare Ousmane  
 Thilo Fath  
 Thontadharya Haradagere  
 Tn Hj Abdul Rahim Othman  
 Tommi Tuovinen  
 Trilochan Panigrahi  
 Tudor Palade  
 Umair Rafique  
 Umut Bulus  
 Vaibhav Bhatnagar  
 Valerio Formicola  
 Vamsi Krishna Velidi  
 Vasanth Rajamani  
 Vasileios Kapinas  
 Vikrant Chauhan  
 Vinesh Thiruchelvam  
 Virakwan Hai Kelian  
 Vishnu Kaliappan  
 Visvasuresh Victor  
 Vit Sipal  
 Vivek Sehgal

Vo Nguyen Quoc Bao  
 Wadhah Al ashwal  
 Wael El-Medany  
 Wagner Santos  
 Walid Ahmed  
 Walid Al-Hussaibi  
 Wan Fahmin Faiz Wan Ali  
 Wan Hussain Wan Ishak  
 Wan Mohd Bukhari W. Daud  
 Wataru Uemura  
 Wei Ping Loh  
 Wei Wei  
 Weihua Gao  
 Wen Hui  
 Xiang Gu  
 Xiaohang Li  
 Xinsheng Wang  
 Xujie Li  
 Yan Jin  
 Yasin Kabalci  
 Yasir Javed  
 Yasser Madany  
 Yassine Salih-Alj  
 Yazan Alqudah  
 Yedukondalu Kamatham  
 Yih-Jiun Lee  
 Yingqiong Gu  
 Yi-Ting Mai  
 Yogesh Bhomia  
 Yong-Sik Choi  
 Youssef Said  
 Yu Kuang  
 Yufeng Wang  
 Yusnani Mohd Yussoff  
 Zahera Mekkioui  
 Zairi Rizman  
 Zarina Tukiran  
 Zhao Feng  
 Zhe Chen  
 Zhenzhen Ye  
 Zhe-Yang Huang  
 Zhiguo Shi  
 Zulhadi Zakaria  
 Zulkifli Dahalan  
 Zuraidah Ahmad

# CCE2014 COMMITTEES

**PATRON** **Datuk Haji Mohlis Jaafar**  
(General Director, Department of Polytechnic Education)

**Haji Zulkifli Ariffin**  
(Director, Politeknik Seberang Perai)

**ADVISOR** **Dr. Abdul Rahim Ahmad**  
(Director, Centre of Polytechnic Research & Development,  
Department of Polytechnic Education)

Ainiza Amin  
(Deputy Director [Academic], PSP)

Hawariah Kamarudin  
(Deputy Director [Academic Support], PSP)

**CHAIRMAN** Kamarul Ariffin Abd Rashid, PSP

**ASSOCIATE CHAIRMAN** Dr. Azlishah Othman  
(Manager Centre of Excellence,  
Center for Telecommunication Research & Innovation, UTeM)

Dr. Mohammad Fahmi Abdul Ghaffir  
(Director, The Center of Alumni Advancement & Relation, UTHM)

**VICE CHAIRMAN** Zulhadi Zakaria, PSP

**ASSOCIATE VICE CHAIRMAN** Mohamad Zainol Abd Aziz (Senior Lecturer, UTeM)

Engr. Mohammad Suhaimi Sulong (Senior Lecturer, UTHM)

## Typical Task and Certification Committee

Izwan Affendi Adnan  
Muhammad Zuraidi Rohani  
Virakwan A/P Hai Kelian  
Kholilah Hilaluddin  
Nur Naimah Mohamad Yusof  
Norhayati Abd Hamid  
Rosmizar Mohd Rosli  
Nor Atiqah Ahmad  
Sarimah Ismail  
Mariam Ahmad

## Registration Committee

Mohd Hafiz Ismail  
Misida Senon  
Anirah Ahmad  
Shu Haila Mohd Yusof  
Farrah Waheda Abdullah  
Nor Syakiroh Tajudin  
Rashidah Ibrahim  
Ng Cheng Yean  
Sarina Ishak  
Yuniza Ahmad

## Moderators Committee

Anis Mardhiyah Azroai  
Khairul Bariyah Othman  
Khairul Nisah Selamat  
Khairulnizan Abd Kadir  
Siti Norhazlina Shafie  
Juliana Mohd Ariffin  
Mohd Razif Mustapha  
Rohazlin Mohamed Iqbal  
Masturina Natalia Mohd Nor  
Mohamad Reduan Hussain  
Mariappen Gopalakrishnan  
Eda Idoera Yusak  
Ahmad Sani Aman  
Yeap Lay Hwa  
Rosila Adnan

## Publications and Websites Committee

Zulhadi Zakaria  
Azilah Abd Rahim  
Nurhidayah Mokhtar  
Rohazlin Mohamed Iqbal  
Hamzah Asyrani Bin Sulaiman

## Innovation Product Competition Committee

Mohd Kamil Mohd Zahari  
Mohamad Helmi Yusoff @ Othman  
Abd Rashid Alias  
Zabidi Saad  
Ku Adnan Ku Hassan  
Norhanani Abd Rahman  
Mohd Noor Abu Hassan  
Ahmad Rashidi Razali  
Saidatun Hawani Ahmad  
Wan Noraini Usah  
Norfadliyah Abd Hamid  
Norisniyati Abdul Hamid  
Faizal Napiah

## Judge Coordinator Innovation Product Competition

Muhamed Nasir Marzuki

## Auditors Innovation Product Competition

Noor Dasreena Shukria Abdul Shukur  
Nur Hashimah Mumahed Fauzi



# CCE PAPERS

# Ultrasonic Repellents (RnC)

Jamilah Abbas<sup>1</sup>

<sup>a</sup>Jabatan Kejuruteraan Awam,  
Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Persiaran  
Usahawan, Seksyen U1,  
40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia

Jasni Mohd Noor<sup>1</sup>

<sup>a</sup>Jabatan Kejuruteraan Awam,  
Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Persiaran  
Usahawan, Seksyen U1,  
40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia

*Abstrak* - Tikus dan lipas adalah haiwan perosak yang merosakkan harta benda dan antara haiwan yang membawa penyakit berbahaya kepada manusia. Pelbagai cara dan kaedah digunakan bagi menghapuskan haiwan perosak ini. Antara alat yang berada di pasaran adalah racun perosak dan gam tikus yang boleh merosakkan alam sekitar dan mengotorkan ruang rumah kediaman. Alat 'Ultrasonic Repellents (RnC)' berfungsi dengan cara memanipulasi frekuensi ultrasonik untuk menghalau haiwan-haiwan perosak dari premis-premis kediaman dan perniagaan. Frekuensi yang dihasilkan oleh alat ini tidak mengganggu keselesaan manusia. Manusia dan haiwan memiliki keupayaan untuk menerima frekuensi gelombang bunyi yang berbeza-beza. Frekuensi gelombang bunyi itu terbahagi kepada tiga bahagian iaitu infrasonik, akustik dan ultrasonik. Frekuensi infrasonik adalah diantara 1 hz hingga 20 hz. Akustik mempunyai frekuensi antara 20 hz hingga 20 Khz di mana ia merupakan tahap pendengaran manusia. Manakala ultrasonik pula mempunyai frekuensi dari 20 Khz ke atas yang mampu dikesan oleh sesetengah haiwan dan serangga kecil seperti kelawar, kucing, tikus, belalang dan lipas. Frekuensi pendengaran manusia adalah dari 0 Hz sehingga 20 Khz, manakala frekuensi bunyi pendengaran haiwan pula dari 20 Khz hingga ke atas. Alat 'Ultrasonic Repellents (RnC)' adalah ciptaan berkonsepkan teknologi hijau yang berupaya menghalau haiwan perosak tanpa menggunakan racun dan bahan berbahaya. Dapatan menunjukkan alat ini dapat memberi perlindungan kepada manusia dari gangguan haiwan perosak yang membawa kotoran dan seterusnya boleh mendatangkan bahaya penyakit berjangkit kepada manusia.

*Katakunci:* Ultrasonik, Frekuensi gelombang bunyi

## I. Pendahuluan

Telinga manusia hanya mampu mengesan bunyi yang berfrekuensi antara 20 Hz hingga 20000 Hz. Manakala bunyi pada frekuensi melebihi 20 000 Hz dikenali sebagai ultrasonik [5]. Haiwan-haiwan perosak seperti tikus dan lipas sering mengganggu ketenteraman penghuni rumah kediaman. Pelbagai alat dicipta bagi menghapuskan binatang perosak ini. Antara alat yang berada di pasaran adalah racun perosak yang boleh merosakkan alam sekitar

*Ultrasonic Repellent (RnC)* ini berfungsi dengan menjana gelombang jarak pendek bunyi berfrekuensi tinggi teramat langsing di mana ianya

mustahil dapat didengar oleh deria telinga manusia. Ini adalah kerana telinga manusia amat terhad pada bunyi ultrasonik di mana gegendang telinga manusia tidak cukup pantas untuk menerima getaran setinggi itu. Ultrasonik dapat didengar oleh haiwan seperti tikus, serangga dan juga burung. [6]. Penggunaan gelombang ultrasonik dapat membantu menghalau haiwan-haiwan perosak di rumah-rumah kediaman.

## II. Kajian Literatur

Bunyi terhasil daripada daripada gelombang udara yang bergetar apabila sesuatu permukaan ditemuikan. Bila zarah bergetar ia akan menolak zarah-zarah yang berhampiran dengannya sehingga berlakulah perambatan gelombang sampai ke gegendang telinga.

Di dalam telinga, gelombang bunyi akan menyebabkan gegendang telinga turut bergetar dan dihantar kepada elemen yang dipanggil koklea.

Saraf-saraf akan menghantar isyarat bunyi dalam bentuk denyutan ke otak untuk ditafsirkan bunyi yang didengar samada bunyi yang di senangi atau pun bunyi hingar.

Kebanyakan bunyi adalah merupakan gabungan beberapa isyarat tetapi bunyi sebenar secara teorinya dijelaskan dengan frekuensi yang diukur dalam Hertz (Hz) dan amplitud atau kenyaringan bunyi dalam pengukuran decibel (db)

### A. Jenis-jenis gelombang bunyi

Berdasarkan kadar frekuensi, gelombang bunyi terbahagi kepada tiga bahagian iaitu infrasonik, akustik dan ultrasonik. Infrasonik mempunyai tahap bunyi dari 1 Hz hingga 20 Hz. Akustik pula mempunyai frekuensi bunyi dari tahap 20 Hz hingga 20000 Hz dan ultrasonik mempunyai tahap frekuensi dari 20000 Hz ke atas.

- *Infrasonik*

Telinga manusia tidak mampu mengesan serendah 20 Hz. Infrasonik terhasil daripada satu letupan yang kuat sama ada semulajadi atau pun buatan manusia. Gelombang ini boleh terhasil dari letupan gunung berapi, gempa bumi ataupun tsunami.



- *Akustik*

Akustik adalah getaran gelombang bunyi yang boleh didengar oleh manusia. Akustik bermaksud perubahan suara kerana sifat pantulan benda atau objek pasif dari sekeliling. Manusia mendengar bunyi ketika gelombang bunyi bergetar di udara atau medium lain hingga sampai ke gegendang telinga. Batas frekuensi bunyi yang dapat di dengar oleh manusia ialah antara 20 Hz hingga 20 kHz.

- *Ultrasonik*

Ultrasonik merupakan aplikasi daripada gelombang ultrasound. Ultrasound pula adalah gelombang tekanan bunyi yang berfrekuensi melebihi tahap pendengaran manusia. Ultrasonik digunakan secara meluas bagi kegunaan pengimejan perubatan, pengesanan dan pengukuran

### B. Perbezaan pendengaran diantara manusia dan haiwan

- *Pendengaran manusia*

Deria pendengaran manusia adalah telinga yang mempunyai struktur khas dan terletak di bahagian kepala. Keupayaan pendengaran manusia hanya terhad ke tahap 20 kHz kerana kewujudan telinga tengah distruktur telinga tersebut. Telinga tengah ini berfungsi sebagai penapis laluan rendah. Manusia tidak mampu mendengar bunyi ultrasonik. [ 1 ]

- *Pendengaran Haiwan*

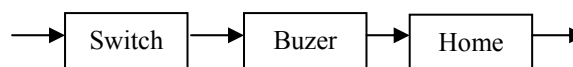
Haiwan-haiwan khususnya mamalia memiliki tahap pendengaran frekuensi tinggi yang sangat baik. Tikus umpamanya mempunyai keupayaan sehingga 85.5 kHz berbanding manusia. Ini kerana mamalia yang berkepala kecil seperti tikus mempunyai tahap pendengaran frekuensi tinggi yang lebih baik berbanding mamalia berkepala besar [2 ]

## III. Metodologi

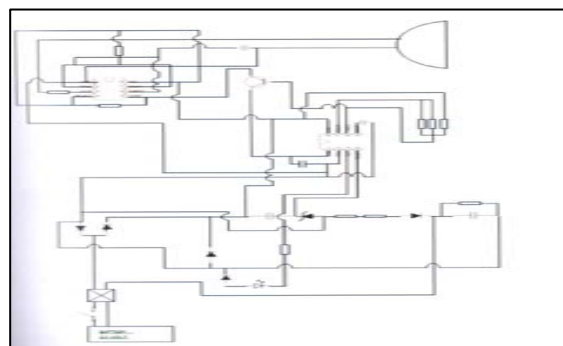
### A. Konsep Ultrasonic Repellent RnC

Alat ini menggunakan sistem tenaga elektrik 240 V untuk menjana tenaga bagi menghidupkan frekuensi bunyi system ini. Mengikut Rajah 2 gambarajah litar *Ultrasonic Repellent (RnC)* berfungsi apabila arus elektrik mengalir melalui litar. Berlaku proses perubahan voltan melalui perintang di mana voltan dihadkan ke nilai yang lebih rendah untuk mengelakkan kerosakan komponen elektronik . Komponen ne555n akan memproses dan menghasilkan frekuensi gelombang 20 KHz ke atas. Frekuensi yang dihasilkan akan menghasilkan bunyi yang nyaring melalui buzzer AT 3A. Bunyi yang dikeluarkan dapat didengar oleh haiwan dalam keluasan 6 meter persegi. Semasa alat ini beroperasi lampu LED akan bernyala

menandakan bahawa alat itu berfungsi. Bunyi ini hanya didengar oleh haiwan di mana ianya tidak terjangkau ke pendengaran manusia dan ini tidak mengganggu keselesaan manusia.



Rajah 1 : Gambarajah Blok Ultrasonic Repellent RnC



Rajah 2 : Litar skematik Ultrasonic Repellent RnC

### B. Kajian

Terdapat 3 kaedah kajian dilakukan untuk melihat keberkesanan alat ini iaitu :

- Pengujian menggunakan alat *Sound Level Meter*
- Pengujian dengan menggunakan haiwan perosak iaitu dengan melihat tingkah laku haiwan tersebut
- Pengujian keberkesanan kepada pengguna

#### IV. Dapatan

Alat ini direka bertujuan untuk menghalau haiwan perosak tanpa penggunaan bahan beracun atau gam tikus yang mana memberi kesan sampingan yang membahayakan kepada rumah kediaman. *Ultrasonic Repellent (RnC)* ini hanya mengeluarkan gelombang ultrasonik berjumlah 20 KHz ke atas. Dapatan yang diperolehi dari ketiga-tiga pengujian adalah seperti berikut.

#### A. Pengujian menggunakan alat 'Sound Level Meter'

*Sound Level Meter* adalah alat yang menguji tahap pencemaran bunyi. Pengujian yang pertama dilakukan untuk mendapatkan nilai decibel dikeluarkan oleh alat ini samada mengganggu dengan hingar telinga manusia ataupun tidak. Proses yang dilakukan adalah dengan mengambil bacaan *sound pressure level* menggunakan *sound level meter* dalam sela masa 1 minit . Kadar frekuensi yang telah disetkan adalah

pada kadar 20KHz. Keputusan yang diperolehi adalah merujuk kepada jadual 2 di bawah :

JADUAL 2. JADUAL PENGUJIAN KEBERKESANAN MENGGUNAKAN SOUND LEVEL METER

Masa Sound Pressure Level	Maksimum	Minimum
1 minit 25.6 db	60.8 db	14.0 db
1 minit 33.5 db	61.2 db	20.3 db
1 minit 29.3 db	60.8 db	17.7 db

Dapatan dari ujikaji yang dilakukan menunjukkan tahap kebisingan dari *Sound Level Meter* tidak mencapai pada kadar kebisingan yang diukur.

*B. Pengujian terhadap tikus (memerhati tingkah laku)*

Bagi menjayakan pengujian alat ini terhadap tikus, sebuah model rumah berskala kecil telah dibina. Rumah ini akan menjadi ruang bagi tikus berlegar-legar. Tikus yang akan dijadikan bahan eksperimen merupakan tikus makmal. Bilangan tikus yang digunakan adalah dua ekor.

Pengujian dimulakan dengan meletakkan alat RnC disudut dalam rumah tadi. Kesannya hampir serta-merta tikus-tikus ini cuba untuk melarikan diri dengan berkumpul di satu sudut rumah tersebut. Keadaan fizikal tikus-tikus ini juga seakan-akan tidak tenteram dan berbunyi bising.

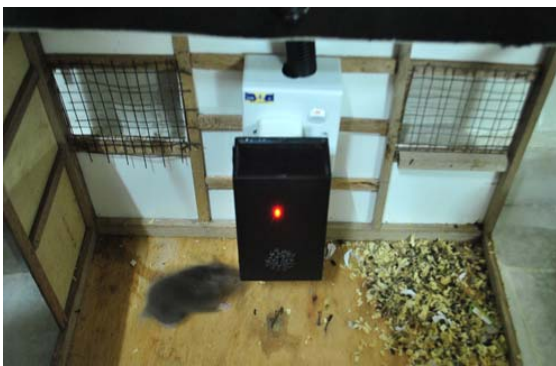


Foto 1: Perletakkan alat ultrasonic RnC di rumah ujikaji



Foto 2: Ultrasonik RnC



Foto 3: Model Rumah Kajian

*C. Hasil kajian kepuasan dari soalselidik*

Setelah kajian pemerhatian tingkah laku terhadap tikus dimakmal berjaya dijalankan, maka pengujian alat ini dijalankan pula di beberapa rumah yang dikenalpasti mempunyai masalah gangguan tikus. Seramai 10 orang responden bersetuju untuk menjadikan rumah mereka sebagai tempat pengujian.

Alat ini diletakkan di kawasan yang berpotensi dan dibiarkan beroperasi selama 7 hari. Selesai sahaja pengujian itu dijalankan, responden akan diberi satu soalan soal selidik bagi mendapatkan kepuasan dikalangan mereka.

Hasil kajian soal selidik mendapati bahawa 100% dari responden mendapati hasil dari penggunaan alat ini selama seminggu tersebut telah menghalau sepenuhnya tikus-tikus yang berkeliaran dikawasan rumah mereka. Najis dan bahan buangan dari tikus juga telah tiada.

Semua responden bersetuju bahawa alat *Ultrasonic Repellents (RnC)* ini berkesan dalam menghalau tikus dari rumah kediaman mereka. Mereka juga mendapati tiada kesan gigitan baru di perabot dan peralatan elektrik dirumah mereka.

## V. Kesimpulan

Manusia dan haiwan memiliki keupayaan untuk menerima frekuensi gelombang bunyi yang berbeza-beza. Manusia berupaya mendengar bunyi yang berfrekuensi antara 20 hz hingga 20 Khz. Manakala tikus pula berupaya mendengar pada tahap frekuensi yang lebih tinggi iaitu 85.5 kHz. Tahap frekuensi ini adalah tahap ultrasonik di mana frekuensinya melebihi 20 Khz. Alat *Ultrasonic Repellents (RnC)* dicipta bagi tujuan menghindar tikus yang merupakan haiwan perosak yang membawa penyakit dari menghuni rumah-rumah kediaman. Alat ini berfungsi dengan cara memanipulasi frekuensi ultrasonik untuk menghalau haiwan-haiwan perosak dari premis kediaman dan perniagaan. Alat *Ultrasonic Repellents (RnC)* adalah ciptaan berkonsepkan teknologi hijau yang berupaya menghalau haiwan perosak tanpa menggunakan racun dan bahan berbahaya. Hasil kajian penggunaan alat ini, didapati 100% responden mengatakan bahawa alat ini berjaya dalam menghindar tikus selama 7 hari penggunaannya. Apabila tikus tiada secara tidak langsung tiada najis buangan haiwan ini dikawasan rumah responden. Alat ini dapat memberi perlindungan kepada manusia dari gangguan haiwan perosak yang membawa kotoran dan seterusnya boleh mendatangkan bahaya penyakit berjangkit kepada manusia.

## Rujukan

- [1] Wikipedia free encyclopedia.(2013) *Ultrasound* [On-line] . <http://en.wikipedia.org> [ Dec 1,2013]
- [2] Gromicko N, Tarasenko K (2006) "Ultrasonic Pest repellents: Solution or Scam?" [On-line]. Available : [www.inspectorseek.com](http://www.inspectorseek.com) [Dec 1, 2013]
- [3] Takahashi N, Kashino M, Hironaka N (2010) "Structure of Rat Ultrasonic Vocalizations and its Relevance to behavior." *Plos ONE* 5(11): e14115. Doi:10.1371/journal.pone.0014115
- [4] Cutnell, John D. And Kenneth W. Johnson. (1998) "Physics. 4th Edition" New York: Wiley, (1998). pp.466
- [5] Heffner HE, Heffner RS. "Hearing Ranges of laboratory Animals". *American Association for Laboratory Animal Science*. Vol 46, No 1. January 2007.
- [6] Khairunnisa Sulaiman "Sains Bunyi dan Akustik". *Estidotmy. Utusan Malaysia*. Pp 362/12/2007
- [7] McMullan R . "Environmental Science in Building" Palgrave Macmillan.2007

## Appendix A

### A.1. Contoh borang soal selidik bagi kajian keberkesanan alat Ultrasonic Repellent RnC

<b>BORANG SOAL SELIDIK ULTRASONIC REPELLENTS RnC</b>		
NAMA:		TARIKH MULA:
NO. TEL:		TARIKH TAMAT:
NO	SOALAN	KEPUTUSAN
1	Sebelum menggunakan alat ini, adakah rumah anda diganggu tikus?	Ya / Tidak
2	Adakah najis tikus di rumah anda banyak sebelum anda menggunakan alat ini?	Ya / Tidak
3	Selepas menggunakan alat ini adakah anda dapati tikus di rumah anda berkurangan?	Ya / Tidak
4	Adakah najis tikus di rumah anda berkurangan selepas anda menggunakan alat ini?	Ya / Tidak
5	Selepas menggunakan alat ini adakah anda rasa ianya berhasil bagi menghalau tikus?	Ya / Tidak
6	Selepas menggunakan alat ini adakah barangan di rumah anda masih rosak akibat gigitan daripada tikus?	Ya / Tidak
<p>Hasil dari menggunakan alat ini saya .....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">Yang Benar,</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">(                      )                      Tarikh:</p>		

# The Analysis of Fusion Splice Technique on Single Mode Fiber Optic

Norazlina Ahmad  
Politeknik Kota Kinabalu  
Kota Kinabalu  
Sabah, Malaysia  
norazlina@polikk.edu.my

Azman Talib  
Electrical Engineering Department  
Politeknik Kota Kinabalu  
Sabah, Malaysia  
azmant@polikk.edu.my

**Abstract**—Fiber optic is the latest medium that has a high performance in transmitting the signal. Nowadays, the fiber optic role is not limited in communication field but encompass in wide range of application such as medical, networking, military, aerospace and so on. The data sent should be free from any losses to ensure the information received is secure and high quality. However, under circumstances the fiber optic cable can be damaged causing from human activities and catastrophe. This paper investigates the fusion splicing technique, the most effective method to repair the damage cable and some other purposes. The experiment is conducted on a single mode fiber optic cable (SMF) repeatedly. Time pre-fusion, time fusion and current fusion are three parameters that are considered in this research at 1310nm. Based on the experiment conducted for SMF, the best time pre-fusion are in the range 0.3s – 0.4s, time fusion 3s - 5s and current fusion 13mA respectively.

**Keywords**- fusion splice, single mode fiber optic, pre-fusion and fusion splice time, current fusion

## I. INTRODUCTION

Data transmission is a vital element in communication, where the signal transmits the data in various form within a few seconds. The existence of fiber optic exchange the traditional method that using copper in transmitting and receiving the data. Moreover, fiber optic is a flexible substance that can be placed anywhere particularly at unreachable position and has a high durability to the surrounding. Unfortunately, the effects of human activities and the environment can cause the damage to the fiber optic. As a result, the signal is sent but in poor quality or cannot be sent completely.

There are numerous methods and devices employed in field installation and repair the damage fiber. Field termination, mechanical splicing and fusion splicing are three methods to repair the damage fiber optic [1]. Fusion splices provides the highest quality connection with the lowest loss within range 0.01 dB to 0.10 dB compared to the loss in mechanical splices in the range 0.05 dB to 0.2 dB for SMF [2].

Basically, the execution steps are quite similar between these techniques but differ in terms of the end result. However, in fusion splicing technique the end to end both of the fibers is

joined by welded them together to form like a new fiber and believed become efficient compared to another methods.

## II. RELATED WORKS

The main purposes of fiber optic connection are increasing the fiber length, installing the fiber into the specific equipment or repairing the damage to the optical fiber. In 1970s, the fusion technique using high temperature had been discovered and was applied to the optical fiber. As a result, the connection obtained is high quality, more reliable and be able to reduce the signal loss.

Numerous techniques, researches and development on the optical fiber in terms of reducing the loss had been conducted. The joining of the optical fiber is a commonly issue that has been discussed widely in order to ensure the signal that transmit and receive via the fiber is safe and has a high quality. Typically, single mode fiber optic is used in long distance, higher bandwidth runs as long as its ability to decrease the number of light reflections, lowering the attenuation and enable the signal to travel faster.

The research on single mode fiber optic has been conducted by Jumpates et.al, which analyzed the causes of fusion splicing [3]. They investigated the major errors in optical fiber joining namely lateral misalignment, angular misalignment and end separation that can be occurred in any network communication. They claimed by understand the errors and comply with the procedure that have been set-up, will help to identify the problems of the connection made by fusion splicing.

Watanabe et.al in their study demonstrated the passive alignment for single mode multicore fiber (MCF) has a lower loss splice compared to the active alignment [4]. They also summarizes that cleave angle affect the fusion splice loss, more large the cleaved angle, more losses the loss obtained. A simple method using fusion splicing has been adopted by Tse et.al in their study for holey fibers and single mode fibers [5]. They investigated that the losses from both of the fiber are decreased when the overlap distance are larger.

Meanwhile, Fouad applied the arc-fusion splicing technique in his study on forward-scattering pattern of SMF sample Corning Flex 780 and Corning 10/05211101 [6]. The result

showed that the modified scattering-pattern of the axial offset distance of the fiber is can reduced the power loss in the fibers when the distance is decreasing. Another study about the fusion splicing technique has been carried out in reducing the power losses in axial and angular misalignment of SMF-28 and MP980 [7]. The researchers believed that the optimal distance in axial misalignment is around 4.1um (SMF-28) and 1.16 um (MP980) with angle 0° (angular misalignment) should be applied to produce the lowest losses. The fusion splicing has become a robust technique in reducing power loss and applied in several investigations such as on photonic crystal fibers [8 - 9], Erbium-doped fibers [10], optical fiber sensors [11] and so on.

### III. METHODOLOGY

The experiment is started with fiber ends preparation, involves three main processes which is stripping, cleaning and cleaving. The most important process is cleaving where the fiber is stretched and broken with a sharp metal point. The end fiber should have an angle 90° aligned with longitudinal axis and did not exceed 1° of angle deviation. Incomplete cleaving will affect the loss values during the fusion process.

Fusion splicing technique involves heating process followed by melting the fiber. Electrodes heating for fusion are using electric arc that highly in power. The arc is generated from high frequency voltage that alternated between two electrodes where the current is more stable and under control melting process. Optical time domain reflector (OTDR) is typical equipment used in loss determination. The average loss for single mode (SM) is less than 0.05 dB and 0.02 dB for multi-mode (MM) optical fiber. The loss in MM optical fiber is lower because of the numerical aperture (NA) and large core diameter compared to the SM fiber.

There are three parameters have been focused and investigated in this research. The explanations of the parameters are elaborated as below:

#### A. Pre-fusion Time

Pre-fusion is a technique to provide the tip of the fiber surface to be quite round by using a low energy discharge. In addition, this technique can also prevent the formation of air spaces as well as controlling the movement of the two ends of the fiber to the next connection occurs to avoid necking impact on the joints. Pre-fusion also can be used for cleaning the fiber ends to be fused. In theory, the pre-fusion occur within a short time of around 0.3 - 0.5 seconds.

#### B. Fusion Time

Fusion is the technique of optical fiber connection using electric arc heating with high temperature around 1000°C. Within 5 seconds, the glass core will be melted and connected with this temperature. Guarantee loss is less than 0.1dB.

#### C. Fusion Current

The fusion current is a current used to produce high temperature electric arc for heating rod designed to melt glass. Theoretically, the fusion current is less than 20mA.

The method used to measure the quality of optical fiber using fusion splicing is cut-back. In this method, the power  $P_1$  of the fibers with a certain length will be measured by OTDR. Then, the fibers will be cut and connected back after splicing. The power,  $P_2$  will be measured when the fiber is connected and the power loss can be calculated by subtracting the power of  $P_2$  from  $P_1$  as in

$$Loss = P_1 - P_2 (dB) \quad (1)$$

The experiment is started to investigate the relationship of lateral and longitudinal (end separation) misalignments under operating wavelength 1310nm. In the longitudinal misalignment, the separation distance between the fibers that will be joined will be modified and the loss can be calculated using

$$Loss_{gap} = -10 \log \left[ \frac{1}{(S^2 + 1)} \right] (dB) \quad (2)$$

Meanwhile in lateral misalignment experiment, the position of the optical fiber cores will be adjusted and the losses for the gap is

$$Loss_{lat} = -10 \log \left[ \exp \left( \frac{-X}{W} \right)^2 \right] (dB) \quad (3)$$

Where X is lateral misalignment, W is a mode-field radius and S is the end face separation. Thus, the determination of the pre-fusion time, fusion time and fusion current can be done by applying the lateral and longitudinal distances that previously obtained in the subsequent experiment.

### IV. RESULT AND DISCUSSION

The connection is initiated by joining the end of transmitter and receiver of SM optical fiber with diameter 250µm under operating wavelength 1310nm (loss = 0.33dB/km). The experiments are conducted by determine the loss with lateral and longitudinal misalignments, the pre-fusion time, fusion time and fusion current. The experiment is initially done by means of obtaining the optimum distance of longitudinal and lateral misalignment as depicted in Fig. 1(a) and 1(b). The

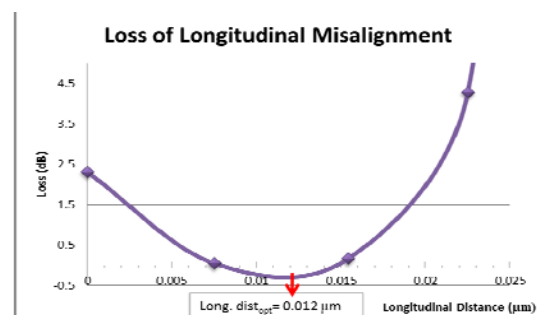


Figure 1. Optimal longitudinal distance

graphs showed that the lowest value of loss obtained indicated that the optimum longitudinal distance was  $0.012\mu\text{m}$  and  $0.0075\mu\text{m}$  for lateral distance.

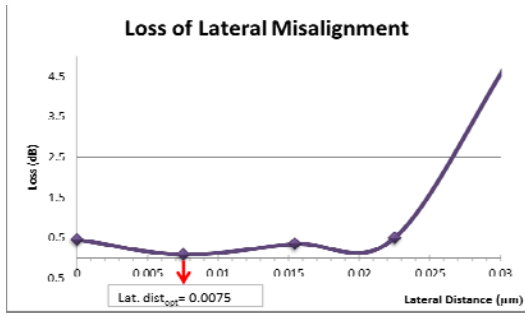


Figure 2. Optimal lateral distance

By applying both of the optimum distances into subsequent experiment, the optimum pre-fusion time, fusion time and current fusion could be obtained. Only the current discharge parameter was varied from 12.5mA, 15mA and 17.5mA while 12mA and 20mA values were discarded because the values were far from the expectation, thus the more losses would be gained. Further experiment can be divided under three circumstances:

**A. Under current 12.5mA**

In pre-fusion time determination, Fig. 3(a) depicted that the losses are plotted arbitrary and can be concluded that the loss increased when the pre-fusion time increased. The optimal value for pre-fusion is selected regarding to the lowest loss obtained. In the graph, the optimal value for pre-fusion time under discharge current is 0.3s.

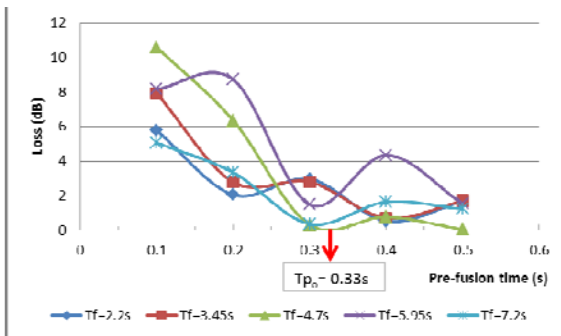


Figure 3(a). Best time of pre-fusion under discharge current 12.5mA

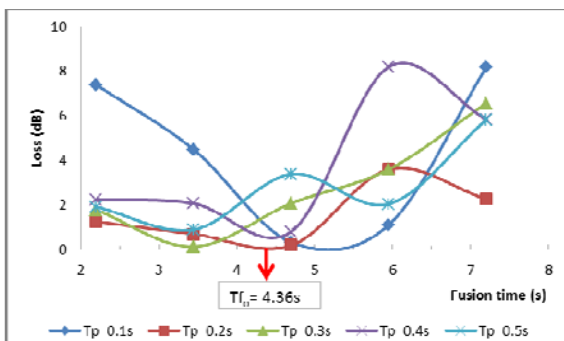


Figure 3(b). Best fusion-time under discharge current 12.5mA

Then, the optimal value is implemented in the fusion time determination experiment. Data obtained was plotted as shown in Fig. 3(b). The graph indicated that the fusion time more than 6 seconds has higher losses. The optimal fusion time obtained is 5.55 seconds. Both optimal values have been implemented in further experiment, in current fusion determination. The data obtained is showed in Fig. 3(c). The optimal current is 13mA. This combination is suggested to gain less losses of signal.

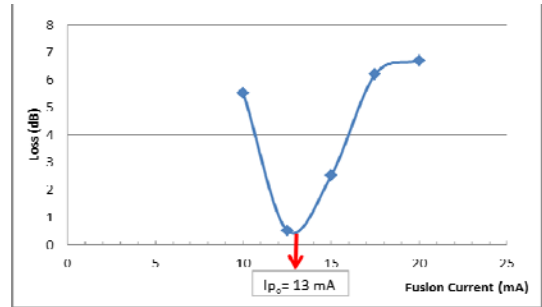


Figure 3(c). Best fusion current under discharge current 12.5mA

**B. Under current 15 mA**

The Fig. 4(a), (b) and (c) showed the data obtained from the experiment using discharge current 15mA. The first indicated that losses are increased starting from 0.4 seconds of pre-fusion time. Meanwhile, the approximately fusion time is 5.55 seconds and slightly increased above the time. Regarding both of the times, the best current fusion is 13 mA. The values obtained closely to the values in previously experiment conducted.

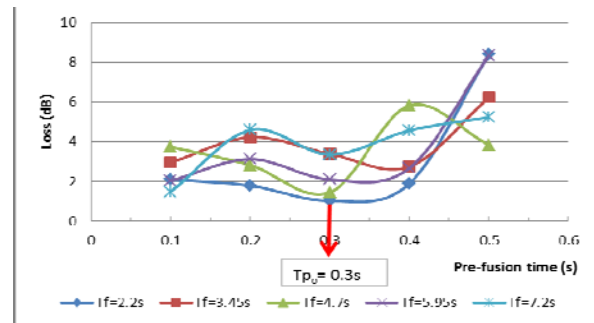


Figure 4(a). Best time of pre-fusion under discharge current 15mA

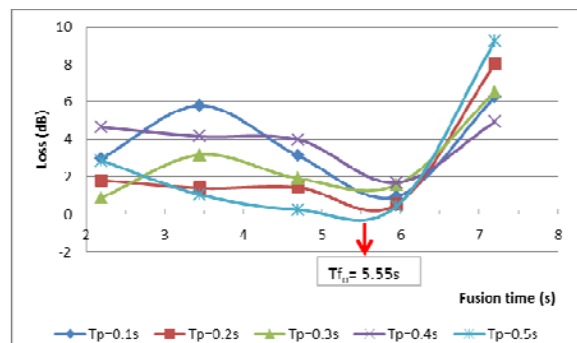


Figure 4(b). Best fusion-time under discharge current 15mA

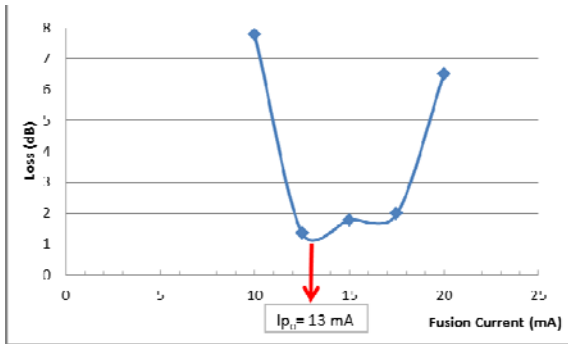


Figure 4(c). Best fusion current under discharge current 15mA

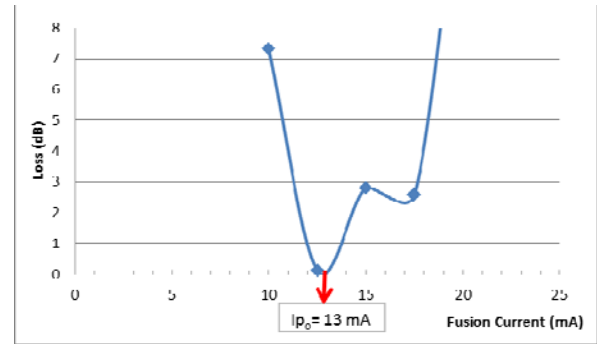


Figure 5(c). Best fusion current under discharge current 17.5mA

C. Under current 17.5 mA

Once again, the set of procedure is followed in conducting the experiment under discharge current 17.5 mA. Fig. 5(a), (b) and (c) depicted the result obtained and plotted presented in an arbitrary graph. The findings indicated that the best pre-fusion time is 0.36 seconds. The value is slightly increasing from the previous experiment. Meanwhile, the time of fusion is 3.8 seconds and optimal current 13 mA as recorded.

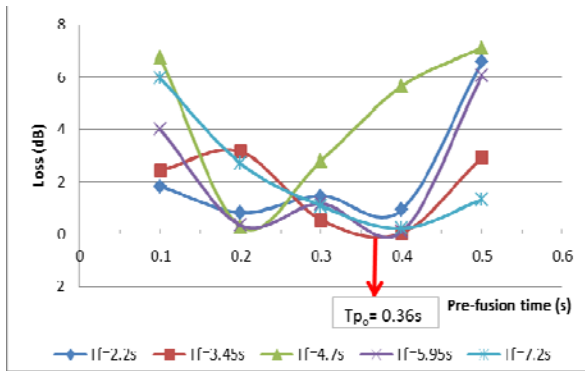


Figure 5(a). Best time of pre-fusion under discharge current 17.5mA

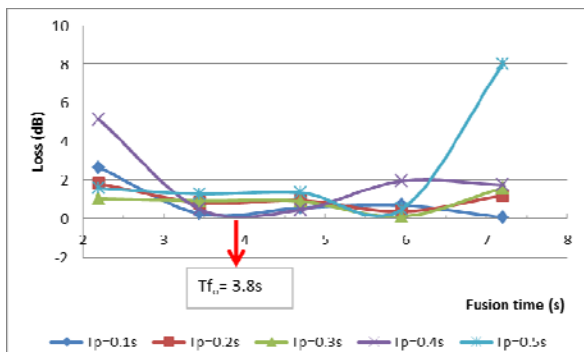


Figure 5(b). Best fusion-time under discharge current 17.5mA

The data from experiment can be simplified as in Table 1 below. The suggested pre-fusion time for single mode optical fiber is within range 0.3 – 0.4 seconds and complies with the theoretical value. The suitable fusion time is starting from 3

seconds to 5 seconds and approximately to the theory although the temperature in this experiment is not recorded. Furthermore, the fusion current for whole of the experiment is similar and complying with the theory, less than 20mA. Those values are chosen when they have the potential to be 0 in losses.

TABLE I. COMPARISON OF THREE PARAMATERS UNDER VARY DISCHRG CURRENT

Long. Dist. (µm)	Lateral Dist. (µm)	Discharge Current (mA)	Optimal Value		
			Pre-fusion time (s)	Fusion-Time(s)	Fusion Current (mA)
0.012	0.075	12.5	0.33	4.36	13
		15	0.3	5.55	13
		17.5	0.36	3.8	13

V. CONCLUSION

Based on the experiment conducted, the chosen value has quite low loss and closely to 0dB for joining SM optical fiber using fusion splicing approach. The values obtained are closely to the theoretical values and still under the range. There are several ways should be concern during the experiment such as ensure the tools are clean, high quality of optical fiber, fusion splicing machine in good condition, high quality of electrode and so on. By comply with standard procedure; the amount of losses can be reduced effectively.

REFERENCES

- [1] L. N. Wesson, "Field Repair Options For Fiber Optic Cable; Fusion Splicing, Mechanical Splicing and Field Termination," pp. 55–56, 2010.
- [2] G. Mahlke and P. Gossing, Fiber Optic Cables, 3rd ed., Siemen Aktiengesellschaft, 1997.
- [3] A. Jumpates, R. Leepila, A. Manyanon and S. Noppanakeepong, "The Analysis of Cause from Fusion Splice in Single Mode Fiber Optic for Reducing Splicing Loss Between Fusion Splicing," in Student Conference on Research and Development (SCOReD). Malaysia: 2003, pp. 330–333.
- [4] K. Watanabe, T. Saito, K. Imamura, Y. Nakayama and M. Shiino, "Study of Fusion Splice for Single-Mode Multicore Fiber," 17<sup>th</sup> Microoptics Conference (MOC'11), Japan: 2011.

- [5] M. L. V. Tse, H. Y. Tam, L.B. Fu, B. K. Thomas, L. Dong, C. Lu and P. K. A. Wai, "Fusion Splicing Holey Fibers and Single-Mode Fibers: A Simple Method to Reduce Loss and Increase Strength," IEEE Photonics Technology Letters, vol. 21, no. 3, 2009, pp. 164-166.
- [6] El-Diasty, Fouad, "Lase-scattering-based Method for Investigation of Ultra-Low-Loss Arc Fusion-Spliced Single Mode Optical Fibers," Lightwave Technology, Journal of (Vol.22 , Issue: 6), 2004, pp. 1539 – 1542.
- [7] W. Inart and W. Asawamethapant, "The analysis of parameters related to fusion splicing loss of SMF-28 and MP980," 9th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), 2012, pp. 1 – 4.
- [8] L. Xiao, M.S. Demokan, Wei Jin, Yiping Wang and Chun-liu Zhao, "Fusion Splicing Photonic Crystal Fibers and Conventional Single-Mode Fibers: Microhole Collapse Effect," Journal of Lightwave Technology (Vol. 25 , Issue: 11 ), 2007, pp. 3563 – 3574
- [9] K. Borzycki and K.. Schuster, "Characterization and fusion splicing of single-mode photonic crystal fibers", International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers (CAOL), 2013, pp. 31 – 34.
- [10] T. Veng, and B. Palsdottir, "Investigation and optimisation of fusion splicing abilities between erbium-doped optical fibres and standard singlemode fibres", Electronics Letters (Vol. 41, Issue: 1), 2005, pp. 10 – 11.
- [11] Y. Zhu, and Anbo Wang, "Miniature fiber-optic pressure sensor", IEEE Photonics Technology Letters, (Vol. 17, Issue: 2), 2005 , pp. 447- 449



# Sindrom Bangunan Berpenyakit: Kajian Kes Di Bangunan Serbaguna Persekutuan, Kluang, Johor Darul Takzim

Mohd Shukor Bin Othman  
Jabatan Kejuruteraan Awam,  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah, Malaysia  
shukor@ptsb.edu.my

Noor Liza Binti Ramli  
Jabatan Kejuruteraan Awam  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah, Malaysia  
lizasaari@yahoo.com

**Abstrak** - Tujuan utama kajian adalah melihat kesan pengudaraan di dalam bangunan terhadap kesihatan pekerja yang dikenali sebagai masalah sindrom bangunan sakit (*sick Building*). Pengumpulan data dilakukan di Bangunan Gunasama Persekutuan, Kluang, Johor Darul Takzim, menggunakan kaedah borang kaji selidik dan pengukuran fizikal terhadap parameter suhu basah dan kering, kelembapan relatif, halaju udara, gas karbon dioksida dan gas karbon monoksida. Kajian ini melibatkan 40 orang responden. Peratus simptom-simptom SBS telah dikira dan dianalisis. Secara keseluruhannya, keputusan menunjukkan bahawa hanya terdapat lima simptom yang kerap berlaku iaitu selsema, kekeringan kulit, keletihan, kesakitan mata dan mata terganggu. Kajian ini telah diperkukuhkan dengan hasil kajian lepas oleh Hedge et al. 1989; Skov et al. 1989; Tambly and Menzies 1992; Zweers et al. 1992 bahawa aduan simptom di kalangan perempuan adalah lebih tinggi dibandingkan dengan golongan lelaki yang berada di dalam situasi yang sama. Pada keseluruhannya, data bagi suhu udara ialah di dalam lingkungan 21.3°C – 24.6°C, kelembapan relatif ialah 58.4% - 67.9%, kandungan gas karbon dioksida 623ppm dan tahap gas karbon monoksida adalah 0.5ppm – 8ppm. Data-data ini telah dibandingkan dengan ASHRAE standard 62-89.

## I. PENGENALAN

### 1.1 Pengenalan

Sindrom Bangunan Sakit (SBS) adalah satu keadaan di mana penghuni di dalam bangunan tersebut mengalami kesan kesihatan yang berhubungkait dengan jangka masa penghuni berada di dalam bangunan, tetapi tidak dipastikan secara khusus penyakit dan punca yang dapat dikesan. Kekadang, rekabentuk bangunan yang kurang baik dan aktiviti penghuni bangunan yang merupakan punca masalah udara dalaman (indoor air problem). Aduan ketidakselesaan ini berlaku pada bahagian-bahagian tertentu di dalam bangunan seperti dalam bilik atau zon tertentu. Pada kebiasaannya masalah ini berpunca dari kerja-kerja penyenggaraan yang tidak teratur ataupun disenggara pada tahap yang paling minimum. Kebiasaannya masalah SBS ini sering dikaitkan dengan masalah sistem penyamanan udara. Tetapi pada dasarnya,

punca sebenar adalah lebih kompleks dan masih banyak penelitian yang perlu dilakukan dengan piawaian yang sering digunakan untuk bangunan dan jumlah persekitaran dalaman yang terhasil (total internal environment).

Pengudaraan semulajadi dalam bangunan selalunya mempunyai kadar bakteria dan habuk yang tinggi berbanding dengan sistem penyaman udara yang mana ianya menggunakan penapis udara dan bukaan yang senantiasa ditutup. Bangunan yang terdapat SBS, biasanya sering mendapat aduan dari penghuni berkaitan dengan simptom ketidakselesaan seperti pedih mata, sakit kerongkong, keletihan dan sebagainya. Kebanyakan pengadu masalah ini akan berasa lega selepas meninggalkan bangunan tersebut.

### 1.2 Latar Belakang Kajian

Kajian ini dilakukan berdasarkan kepada kajian sebelum yang dilakukan oleh pengkaji dari Negara Eropah dan Amerika yang mana mereka ini mendapati kebanyakan kes SBS berlaku pada bangunan-bangunan lama. Walaubagaimanapun, kajian ini difikirkan perlu dijalankan pada bangunan baru bagi mengetahui samada di bangunan baru juga terdapatnya kes SBS. Oleh yang demikian, bangunan generasi baru iaitu Bangunan Serbaguna, Persekutuan Kluang telah dipilih untuk dijalankan kajian.

### 1.3 Objektif kajian

Objektif kajian ini adalah:

- i. Mengetahui samada SBS ini wujud dalam bangunan tersebut ataupun tidak
- ii. Mengenalpasti samada simptom kebiasaannya berkaitan dengan jenis dan kegunaan bangunan
- iii. Memberi cadangan kaedah bagi mengatasi masalah SBS ini pada masa hadapan.

### 1.4 Skop Kajian

Kajian tertumpu kepada bangunan pejabat kerajaan generasi baru yang dikenali sebagai Bangunan Gunasama Persekutuan yang terletak di daerah Kluang, Johor Darul Takzim. Kajian ini akan menjadi garis panduan untuk mengenalpasti SBS dengan membuat pengukuran fizikal atau parameter-parameter persekitaran dan analisis subjektif

dengan mengambil purata dari borang soal selidik. Skop kajian ini adalah:

- i. Mengkaji simptom yang biasa dihadapi.
- ii. Mengkaji dan membuat tinjauan parameter-parameter untuk didianogsis bagi SBS seperti suhu udara, pergerakan udara, kelembapan relatif yang menjadi punca SBS dan pemeriksaan kepada sistem HVAC.
- iii. Menjalankan analisis subjektif dengan mengedarkan borang soal selidik kepada pengguna bangunan
- iv. Memberi cadangan yang dapat membaiki pengambilan pengukuran data.

### 1.5 Kepentingan Kajian

Kajian tahap kualiti udara di dalam sesebuah bangunan yang didiami adalah amat penting bagi memastikan tahap keselamatan dari segi kesihatan pengguna bangunan tersebut. Kualiti udara dalaman (IAQ) yang tidak sihat boleh mendatangkan penyakit kepada pengguna bangunan. ASHRAE telah menyediakan garis panduan piawaian yang perlu dipatuhi oleh pemilik sesebuah bangunan.

Kebanyakan data yang diperolehi adalah hasil kajian daripada Negara Barat yang ianya mungkin tidak sesuai dengan iklim panas di Negara kita. Maka kajian terhadap situasi ini perlu dijalankan untuk melihat perbezaan atau dapatan yang sama hasil dari kajian sebelum di Negara Barat. Hasil kajian ini, diharapkan akan dapat mengenalpasti adakah simptom dan punca yang kebiasaannya penyebab kepada SBS di bangunan tersebut. Selain itu, cadangan-cadangan dan langkah-langkah yang lebih berkesan mungkin boleh dilakukan bagi mengatasi masalah ini.

## II. KAJIAN LITERATUR

### 2.1 Pengenalan

Kajian literatur telah dilakukan bagi mendapat maklumat hasil kajian terdahulu terhadap masalah yang hampir sama, di samping mengetahui kaedah, keputusan dan kesan kajian terhadap subjek yang dikaji. Hasil kajian tersebut boleh dijadikan rujukan dan perbandingan di dalam bahagian analisis dan perbincangan.

### 2.1 Faktor Persekitaran

Suhu, kelembapan relatif, pergerakan udara, penataan cahaya, kebisingan, getaran, ion udara, elektrik atau fenomena magnetik boleh memberi kesan kepada manusia secara langsung mempunyai hubungkait dengan kualiti udara.

#### 2.1.1 Kajian Palonen dan Seppanen (1990)

Kajian Palonen dan Sappanen menunjukkan penurunan secara umum di kalangan ketidakpuasan pekerja terhadap parameter bau, habuk dan sesak nafas dengan peningkatan kadar pengudaraan.

Pengukuran parameter karbon monoksida, habuk dan bau telah dijalankan di Toronto oleh Burge. S (1987), Zweer (1992), Mendell and Smith (1990) serta Jaakkola (1993) menunjukkan semua aduan simptom SBS (seperti **Jadual 1**) dikaitkan dengan penggunaan sistem penyamanan udara di dalam bangunan. Ini kerana sistem ini membebaskan udara sejuk serta menghasilkan air yang terkondensasi semasa proses penyejukan. Air yang terkedap ini akan menjadi tempat pembiakan mikroorganisma yang akan mencemarkan

kualiti udara di dalam bangunan. Oleh yang demikian, sistem pemanasan dan penyamanan udara (HVAC) merupakan punca kepada pencemaran kualiti udara di dalam bangunan di mana pada asanya sistem HVAC bergantung kepada 3 pembolehubah iaitu pengudaraan, suhu dan kelembapan. Maka dapatlah disimpulkan bahawa kawalan terhadap 3 faktor ini akan dapat mengatasi pencemaran dan simptom SBS.

#### JADUAL 1: KEPUTUSAN KAJIAN PALONEN DAN SEPPANEN 1990

\*sumber Sick Building Definition, Diagnosis and Mitigation m/s 73

Always dissatisfied with	sometimes	Ventilation rate (L/s/person)			
		<5	5 - 10	10 - 15	>15
Odor		25	18	9	10
Dustiness		55	49	29	34
Stiffness		59	70	51	48

From Palonen, J. and O. Seppanen: 1990, Proceedings of the Fifth International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Vol. 4, Toronto.

### 2.2.2 Kajian Jaakkola dan Reinikainen (1993)

Hasil dari penyelidikan Jaakkola (1993) didapati, apabila suhu berada Antara julat 21°C - 25 °C dan kadar kelembapan di bawah 30% mendorong risiko terjadinya SBS. Kajian dijalankan di Helsinki dan Finland dengan mengukur parameter yang menghubungkan Antara suhu udara dengan simptom SBS seperti **Jadual 2**. Sistem kawalan persekitaran yang akan mengawal terma bangunan dan keadaan pengudaraan dilihat berkemungkinan sebagai factor penyebab aduan masalah bangunan dan simptom SBS. Keadaan ini meliputi kadar pengudaraan yang tidak mencukupi, pencemaran kualiti udara semakin teruk dan sistem pengudaraan yang menjadi pembawa pencemaran daripada sumber pencemaran dan penyebaran ke seluruh bangunan.

#### JADUAL 2: KEPUTUSAN KAJIAN JAAKKOLA DAN REIKAINEN

\*sumber Sick Building Definition, Diagnosis and Mitigation m/s 57

Symptoms/ score	symptom	Room temperature °C		
		21-<22	22-<23	23-<25
Dryness		0.961	1.251	1.335
Allergic		0.755	0.793	1.082
Asthma		0.258	0.283	0.343
General		0.231	0.295	0.334
SBS-type		1.032	1.382	1.387

From Reinikainen, L.M. and J.J. Jaakkola, 1993. Proceeding Sixth International Conference Indoor Air Quality and Climate. Vol. 1. Helsinki.

### 2.2 Faktor Gas dan Partikel Udara Sebagai Punca Pencemaran.

Ruang bangunan yang telah dicemari oleh gas atau bahan terpeluwap serta partikel pencemar sering dikaitkan dengan simptom SBS termasuklah *CO<sub>2</sub>*, *formaldehyde*, *VOCs* dan habuk. Ketidakselesaian ini dikaitkan dengan kadar buangan *CO<sub>2</sub>* di antara 600 –1000 ppm atau lebih.

## III. METODOLOGI KAJIAN

### 3.1 Pengenalan

Skop kajian yang dijalankan melibatkan pengukuran parameter-parameter persekitaran iaitu suhu, kelembapan relatif, halaju udara, karbon dioksida, karbon monoksida dan kadar bekalan udara per individu. Kajian ini melibatkan

responden yang terdiri daripada pekerja-pekerja di 7 buah pejabat di dalam bangunan Gunasama Persekutuan Kluang, Johor. Responden diminta melengkapkan borang kaji selidik untuk mengetahui tahap kesesuaian pekerja di dalam bangunan. Pelaksanaan kajian dibahagikan kepada:

- Memilih lokasi kajian yang sesuai dengan skop.
- Pengukuran data fizikal melibatkan pengukuran suhu, halaju udara, kelembapan relatif, karbon dioksida dan karbon monoksida.
- Melakukan perbandingan data pengukuran parameter persekitaran dengan data soal selidik yang diperolehi.

### 3.2 Lokasi Kajian Dan Responden

Lokasi dan responden yang dipilih adalah sumber data kepada kajian ini. Kriteria pemilihan lokasi adalah berdasarkan beberapa ciri tertentu iaitu:

- Bangunan yang menggunakan sistem penyamanan udara.
- Ruang bangunan yang senantiasa tertutup.
- Mempunyai pekerja yang bekerja 8 jam/hari

### 3.3 Pengukuran Indeks Terma

Kaedah yang digunakan di dalam kajian ini dibahagikan kepada:

- Pengukuran fizikal iaitu pengukuran yang melibatkan keadaan persekitaran seperti suhu, kelembapan relatif, halaju udara, gas karbon dioksida dan karbon monoksida di dalam bangunan.
- Pengukuran subjektif iaitu mendapat arahan maklumbalas atau persepsi daripada responden terhadap persekitaran terma di dalam bangunan.

Alat-alat yang digunakan:

- Indoor Air Quality Monitor
- AQ-502 Indoor Environmental Monitor

### 3.7 Pengukuran Kadar Pengudaraan

Kadar alir udara luar boleh dihitung daripada teori atau menggunakan terus alat pengukur alir udara (air flow meter). Berbagai cara/teknik digunakan termasuklah menggunakan kaedah mendapatkan bacaan karbon dioksida. Kadar alir udara luar atau kadar pengudaraan efektif boleh diperolehi daripada pengukuran kadar penurunan paras karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) di dalam udara balikan, udara masuk dan udara luar.

Nilai yang digunakan pada jumlah aliran udara diperolehi daripada ruang bilik, zon, kapasiti AHU atau jumlah aliran udara pada sistem penyamanan udara diperolehi daripada pengukuran sebenar.

Kadar aliran udara luar juga boleh diperolehi dari kaedah graf. Andaian kemuncak (peak) karbon dioksida pada masa pengukuran, kadar pengudaraan dalam L/s/orang diperolehi daripada kemuncak CO<sub>2</sub> pada 800 ppm adalah bersamaan dengan 10 L/s/orang dan kemuncak 1000ppm menunjukkan bersamaan dengan 8 L/s/orang. Paras karbon dioksida juga digunakan untuk memperolehi kadar perubahan udara luar menggunakan graf atau melalui persamaan.

## VI. ANALISIS DATA DAN PERBINCANGAN

### 4.1 Pengenalan

Kajian ini telah dijalankan di bangunan pejabat kerajaan yang dikenali sebagai Bangunan Gunasama Persekutuan Kluang. Kedua-dua pengukuran iaitu pengukuran fizikal dan pengukuran subjektif dilakukan secara berperingkat. Bangunan ini merupakan bangunan 4 tingkat yang mempunyai 12 buah pejabat yang menggunakan sistem penyamanan udara sepenuhnya (pengudaraan mekanikal) dan telah beroperasi lebih kurang 2 tahun. Jabatan Imigresen dan Jabatan Pendaftaran berada di tingkat bawah. Manakala pada aras 1, terdapat Kementerian Perdagangan Dalam Negeri dan Hal Ehwal Pengguna, Agensi Dadah Kebangsaan, JKR Unit Pengurusan Penyelenggaraan Jalan Wilayah Selatan (Kluang) dan Jabatan Tenaga Rakyat. Di tingkat kedua pula menempatkan Jabatan Perpaduan, Jabatan Perhubungan Perusahaan, Jabatan Hal Ehwal Orang Asli, Jabatan Belia dan Sukan, Jabatan Perikanan, Jabatan Rel, Jabatan Pembangunan Koperasi dan Jabatan Biro Penerangan. Tingkat tiga menempatkan Jabatan Penilaian dan Perkhidmatan Harta, Jabatan Tanah dan Galian Persekutuan dan Ambang Wira Sdn. Bhd. Di dalam bangunan ini terdapat lebih kurang 200 orang pekerja pada satu-satu masa. Bangunan ini dipilih berdasarkan kriteria yang ada di dalam metodologi kajian. Bagi menentukan samada simptom bangunan berpenyakit wujud atau tidak di sesebuah bangunan. Kriteria yang digunakan ialah apabila terdapat 10 atau lebih peratus penghuni mengadu mengalami sesuatu simptom.

### 4.2 Pengukuran Subjektif

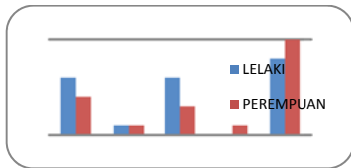
Kajian ini dilakukan dengan mengedarkan borang soal selidik yang mengandungi soalan tentang latar belakang responden, kesesuaian persekitaran, simptom-simptom dan faktor-faktor yang berpotensi yang menyebabkan berlakunya masalah SBS ini. Borang soal selidik telah diedarkan kepada 50 orang responden yang merupakan pekerja yang bertugas di dalam 7 buah pejabat di dalam bangunan tersebut tetapi hanya 40 responden melengkapkan borang yang diedarkan iaitu 80% sahaja dari keseluruhan jumlah borang yang diedarkan seperti di dalam **Jadual 3**.

JADUAL 3: JUMLAH PEKERJA YANG MELENGKAPKAN BORANG SOAL SELIDIK MENGIKUT PEJABAT

	Kekerapan	Peratus (%)	% Kumulatif
Jabatan Imigresen	8	20.0	20.0
Jabatan Perpaduan	4	10.0	30.0
Jabatan Hal Ehwal Orang Asli	6	15.0	45.0
J. Belia dan Sukan	5	12.5	57.5
Jab. Pemb.Koperasi	3	7.5	65.0
Jab. Biro Penerangan	2	5.0	70.0
Jab. Penilaian dan Perkhidmatan Harta	12	30.0	100.0
Jumlah	40	100.00	

### 4.3 Latar Belakang Responden

Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah lelaki dan perempuan. Di Antara 40 responden yang terlibat, 19 orang adalah perempuan (47.5%) dan 21 orang adalah lelaki (52.5%). Di dalam bangunan tersebut, keseluruhan pekerja terdiri daripada kaum Melayu. Terdapat 4 kategori pekerjaan di dalam bangunan tersebut iaitu Pengurusan dan Profesional, Teknikal, kesetiausahaan dan lain-lain seperti kerani am. Latar belakang responden ditunjukkan di dalam **Rajah 1**.



Rajah 1: Responden Kajian Mengikut Jenis Pekerjaan dan Jantina

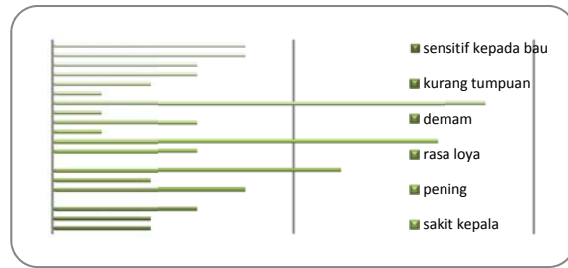
**4.4 Keputusan Dan Analisis Data Kesihatan Pekerja**

Bagi kajian ini, responden telah diminta untuk mengenalpasti kekerapan mengalami simptom-simptom mengikut skala seperti “selalu”, “kadang-kadang”, “jarang” dan “tiada”. Terdapat 20 jenis masalah yang berkaitan dengan masalah kualiti udara dalaman (Indoor Air Quality, IAQ) di mana sering berlaku dalam bangunan ini (berpandukan kepada skala “selalu”, “kadang-kadang”, “jarang” dan “tiada”) ditunjukkan pada **Jadual 4**. Selain itu, 20 masalah IAQ yang sering berlaku ditunjukkan dalam bentuk graf yang berpandu kepada skala “selalu” diringkaskan pada **Rajah 2**. Sebagai penambahan, **Rajah 3** menunjukkan simptom yang berlaku pada pekerja yang hanya mengambil data sekala “selalu” dan merujuk kepada jantina.

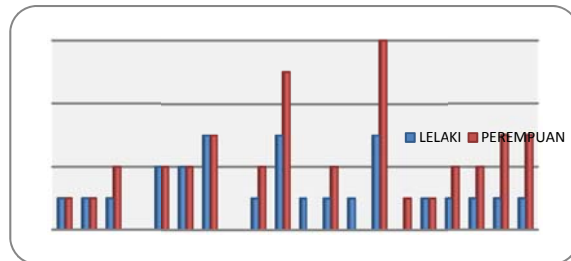
Kekerapan bagi aduan tentang masalah persekitaran tempat kerja juga ditunjukkan pada **Jadual 5**. Sebagai tambahan, **Rajah 4** menunjukkan aduan tentang simptom yang berkaitan dengan masalah persekitaran tempat kerja dengan mengambilkira data dari skala “selalu”. Selain itu, analisis data mengenai aduan masalah persekitaran tempat kerja dan mengikut jantina yang menggunakan data skala “selalu” juga ditunjukkan pada **Rajah 5**.

JADUAL 4: KEKERAPAN SIMPTOM SBS YANG SERING BERLAKU

Bil	Simptom	Skala			
		Selalu	Kadang-kadang	Jarang	Tiada
1	Sensitif kepada bau	2	6	14	18
2	Kurang tumpuan	2	2	5	31
3	Demam	3	7	12	18
4	Rasa loya	0	4	11	25
5	Pening	4	14	3	19
6	Sakit kepala	2	12	10	16
7	Keletihan	6	12	12	10
8	Kesakitan kulit	0	2	11	27
9	Kegatalan	3	6	6	25
10	Kekeringan kulit	8	10	7	14
11	Batuk kering	1	3	10	26
12	Kerongkong perit	3	3	15	19
13	Hidung kekeringan	1	7	9	23
14	Selesema	9	10	11	10
15	Kekeringan mata	1	4	6	29
16	Kepanasan mata	2	3	8	27
17	Mata berair	3	7	9	21
18	Mata kemerahan	3	6	4	27
19	Mata terganggu	4	6	8	22
20	Kesakitan mata	4	7	11	18



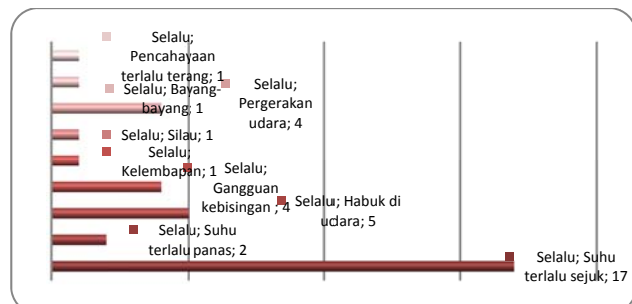
Rajah 2: Simptom SBS Yang Sering Berlaku Mengikut Skala “Selalu”



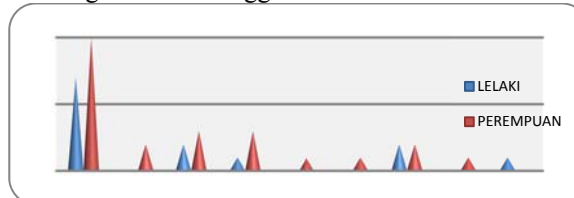
Rajah 3: Simptom SBS Lazim Berlaku Mengikut Jantina Dan Menggunakan Skala “Selalu”

JADUAL 5: KEKERAPAN ADUAN MASALAH PERSEKITARAN TEMPAT KERJA

Kadaan	Selalu	Kadang-kadang	Jarang	Tiada
Suhu terlalu sejuk	17	10	7	6
Suhu terlalu panas	2	13	8	17
Habuk di udara	5	9	10	16
Gangguan kebisingan	4	7	14	15
Kelembapan	1	3	14	22
Silau	1	2	15	22
Pergerakan udara	4	10	6	20
Bayang-bayang	1	5	9	25
Pencahayaian terlalu terang	1	1	10	28



Rajah 4: Aduan Masalah Persekitaran Tempat Kerja Yang Sering Berlaku Menggunakan Data Skala “Selalu”



Rajah 5: Kekerapan Aduan Masalah Persekitaran Tempat Kerja Dan Mengikut Jantina

**Jadual 4** menunjukkan senarai aduan kesihatan yang diterima daripada responden di bangunan kajian dan mendapati responden mengalami beberapa masalah

kesihatan yang merujuk kepada sindrom bangunan berpenyakit seperti yang diuraikan di dalam bab terdahulu. Keputusan yang ditunjukkan merujuk kepada skala "selalu". Kekerapan peratusan SBS yang kebiasaannya berlaku adalah 10% atau lebih aduan yang telah diterima barulah boleh dikatakan wujudnya simptom SBS dalam bangunan tersebut.

Terdapat 20 jenis aduan simptom kesihatan umum yang dilaporkan dan simptom selsema yang dialami ialah 9 atau 22.5% responden. Gangguan pengudaraan adalah punca yang menyebabkan wujudnya simptom selsema dan ketidakselesaan. Gangguan pengudaraan diperolehi daripada keadaan suhu, kelembapan dan pergerakan udara.

Berdasarkan kajian yang telah dikemukakan oleh Jaakkla (1993), mendapati simptom sakit hidung adalah berpunca daripada pengudaraan dan tahap suhu udara. Keadaan ini diketahui melalui tahap udara yang diukur dalam bilik dengan aduan yang diterima.

Seramai 8 atau 20% responden mengalami simptom kekeringan kulit. Data ini menunjukkan simptom kulit adalah yang kedua tertinggi dialami oleh penghuni bangunan ini melibatkan kekeringan kulit, mengelupas dan ketidakselesaan. Kajian literature mendapati simptom kulit menjadi kering berpunca daripada simptom bahan peralatan dan perabot pejabat.

Pada **Jadual 4** pula menunjukkan simptom SBS yang kerap berlaku iaitu simptom keletihan. Di mana seramai 6 atau 15% responden mengalaminya. Selain itu, terdapat juga simptom kesakitan mata dan mata terganggu iaitu sebanyak 4 aduan atau 10% daripada responden mengalami masalah ini.

**Rajah 3** menunjukkan keputusan mengenai kekerapan berlakunya simptom SBS yang merujuk kepada jantina. Daripada keputusan ini, didapati bahawa perempuan adalah lebih terdedah kepada simptom SBS jika dibandingkan dengan lelaki.

**Jadual 5** menunjukkan keputusan aduan parameter fizikal di dalam bangunan yang melebihi 10% adalah suhu yang terlalu sejuk. Di mana 17 atau 42% responden mengalami keadaan ini, diikuti oleh keadaan habuk yang terkandung di dalam udara sebanyak 5 atau 12.5% aduan daripada responden telah diterima. Manakala masalah pergerakan udara sebanyak 4 atau 10% sahaja aduan diterima daripada responden.

Hasil daripada analisis data yang diperolehi dari soal selidik ini, didapati bahawa simptom SBS seperti selsema (22.5%), kekeringan kulit (20%), keletihan (15%), kesakitan mata (10%) dan mata terganggu (10%) adalah yang lazim berlaku kepada penghuni atau pekerja bangunan

Parameter Lokasi	Karbon Dioksida	Suhu	Kelembapan Relatif	CO
Pejabat Imegresen	587 ppm	21.5°C	62.00%	0.8ppm
Pejabat Jabatan Perpaduan	471 ppm	22.5°C	0.63	0.7ppm
Pejabat Jabatan Hal Ehwal Orang Asli	433 ppm	21.3°C	0.656	0.7ppm
Pejabat Jabatan Belia Dan Sukan	609 ppm	24.6°C	0.592	0.8ppm
Pejabat Jabatan Pembangunan Koperasi	432 ppm	22.2°C	0.672	0.7 ppm
Pejabat Jabatan Biro Penerangan	391 ppm	21.8°C	0.65	0.6 ppm
Pejabat Jabatan Penilaian Dan Perkhidmatan Harta	409 ppm	23.4°C	0.616	0.5 ppm

ini.

#### 4.5 Analisis Pengukuran Fizikal

Analisis parameter fizikal dan keselesaan telah dijalankan untuk membandingkan keadaan persekitaran yang wujud dalam bangunan mengikut piawaian yang ditetapkan. Perbandingan dilakukan kepada piawaian ASHRAE 55-92.

Jadual 6 menunjukkan keputusan purata pengukuran parameter persekitaran dalaman bagi setiap ruang pejabat di dalam Bangunan Gunasama Kluang.

#### Jadual 6 : Keputusan Purata Pengukuran Parameter Persekitaran Dalaman Pej. Bangunan Gunasama Kluang

#### 4.6 Kadar Pertukaran Udara

Kadar pertukaran udara (ACH) bagi Bangunan Gunasama Persekutuan, Kluang adalah seperti yang ditunjukkan di dalam Jadual 7. Didapati nilai terendah ialah 0.2 per jam dan nilai tertinggi ialah 0.38 per jam. Nilai kadar pertukaran udara di dalam bangunan ini memberikan nilai kadar bekalan udara bersih. Nilai ini menunjukkan nilai bekalan udara bersih yang diterima di dalam bangunan tersebut hasil daripada bukaan tingkap dan pintu yang berlaku di dalam bangunan. Seterusnya udara dari luar akan masuk ke dalam ruang bangunan ini melalui bukaan ini. Nilai Kadar Bekalan Udara Bersih ini diperolehi daripada persamaan seperti berikut:

$$\text{kadar pengudaraan} = \frac{(\text{Kadar Pertukaran Udara Bilik (ACH)} \times \text{Isipadu Bilik (m padu)}) \times 1000}{3600 / \text{Bilangan penghuni}} \dots\dots(5.1)$$

$$\text{CFM} = \text{ACH} \times \frac{\text{Isipadu Bilik (ft}^3\text{)}}{60} \dots\dots\dots(5.2)$$

Dengan:

$$\text{CFM} = \text{cubic feet per min}$$

JADUAL 7 : KADAR PERTUKARAN UDARA (ACH) DAN CFM BAGI SETIAP PEJABAT

Tingkat AHU/Office	ACH	Isipadu (ft <sup>3</sup> )	CFM (ft <sup>3</sup> )	Bilangan penghuni	CFMn
Tingkat bawah					
Jab. Imigresen	0.22	18511.9	67.88	8	8.5
Tingkat 2					
Jab. Perpaduan	0.2	10284.8	34.28	5	6.9
Jab. Hal Ehwal Orang Asli	0.38	7250.4	45.92	5	9.18
Jab. Pem. Koperasi	0.27	7250.4	32.62	3	10.9
Jab. Biro Penerangan	0.22	21745	79.7	2	39.9
Jab. Belia dan Sukan	0.27	6635.16	29.86	4	7.5
Tingkat 3					
Jab. Penilaian & Perhid. Harta	0.2	37102.8	123.68	24	5.15

#### 4.7 Peralatan Dan Sistem Penyaman Udara

Bangunan Gunasama Persekutuan, Kluang ini menggunakan sistem penyamanan udara jenis Water Cooled Package Unit, Air Cooled Split Unit dan sistem pengudaraan mekanikal.

#### 4.8 Penyenggaraan Sistem HVAC

Sistem HVAC telah dilaporkan oleh NIOSH sebagai punca lebih daripada 50% penyebab kepada semua masalah

IAQ dan aduan daripada pengguna. Oleh itu, penyenggaraan yang teratur perlu dilakukan bagi mewujudkan suasana bangunan yang sihat. Kelalaian dan kecuaiian oleh kakitangan penyenggaraan atau tidak memberi penerangan serta tunjuk ajar yang lengkap dan sistem penyenggaraan yang tidak baik akan mewujudkan punca kepada pencemaran dalam sistem HVAC.

Bagi mengawal kandungan biopencemaran di dalam bangunan atau dalam sistem HVAC, lakukan langkah-langkah di bawah ini pada tahap minimum:

- Buat pemeriksaan pada komponen sistem HVAC secara bulanan pada peratusan bagi kelembapan atau kandungan air.
- Buat pemeriksaan secara bulanan pada kawasan dalam bangunan bagi kandungan lembapan.
- Kekalkan kandungan lembapan bawah 70% di dalam bangunan.
- Pastikan subjek dalam bangunan tidak terdedah kepada wap air dengan menyediakan sistem pengudaraan yang baik dan lakukan penyenggaraan. Buat pemeriksaan secara bulanan.
- Pasangkan penapis (50-70 peratus keberkesanan untuk memerangkap habuk) pada kawasan atau sistem daripada lembapan.

Di bawah ini ditunjukkan gambar-gambar sistem penyaman udara atau HVAC yang digunakan di bangunan ini. Jika sistem-sistem ini tidak diselenggara dengan baik, maka akan menyebabkan simptom SBS wujud dalam bangunan tersebut.

## V. PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

### 5.1 Kehadiran Simptom SBS Di Dalam Bangunan

Di dalam bahagian analisis telah ditunjukkan hasil pengukuran beberapa parameter. Hanya beberapa aduan lagi tidak dapat dibandingkan dengan parameter tertentu kerana tiada kaitan. Misalnya aduan gangguan bunyi tidak dapat dibandingkan kerana pengukuran tahap kebisingan tidak dijalankan di bangunan tersebut. Begitu juga terhadap masalah cahaya, tidak dapat dilakukan perbandingan kerana pengukuran tahap kesempurnaan cahaya tidak dilakukan.

Beberapa pejabat yang mengadu simptom SBS yang paling banyak dan terdapatnya simptom-simptom SBS di dalam pejabat tersebut adalah pejabat Jabatan Imigresen, Jabatan Biro Penerangan dan Jabatan Hal Ehwal Orang Asli. **Jadual 8** menunjukkan parameter-parameter serta nilai yang diperolehi berdasarkan aduan majoriti yang terima daripada pekerja di dalam bangunan tersebut. Manakala **Jadual 9** pula menunjukkan perbandingan keputusan simptom-simptom SBS dan parameter-parameter persekitaran dengan ASHRAE Standard 62-1989.

**JADUAL 8 : PARAMETER FIZIKAL BAGI BEBERAPA PEJABAT YANG PALING BANYAK SIMPTOM SBS**

Pejabat yang dipilih	Pengukuran	Suhu (°C)	Kelajuan udara	Kelembapan relatif (%)	Kadar pengudaraan (cfm/orang udara luar)
Jabatan Imigresen	Ukuran 1 (pagi)	21.5	0.1	5808	8.6
	Ukuran 2 (tengahari)	20.2	0.06	64.5	2.3
Jabatan Imigresen	Ukuran 1 (pagi)	21.8	0.05	64	39.9
	Ukuran 2 (tengahari)	21.7	0.03	65.7	23.3

Jabatan Imigresen	Ukuran 1 (pagi)	21.3	0.06	65.4	9.18
	Ukuran 2 (tengahari)	21.7	0.02	65.7	7.8

**JADUAL 9 : SIMPTOM SBS DAN PARAMETER PERSEKITARAN YANG LAZIM BERLAKU DIBANDINGKAN DENGAN ASHRAE STANDRAD 62-1989**

Simptom SBS Yang Lazim Berlaku (%)	Parameter Persekitaran Secara Keseluruhan	ASHRAE Standard 62-1989
Selesema (22.5%)	Suhu = 20.2 - 21.8 °C	Suhu = 22.5 - 26 °C
Kekeringan Kulit (20%)	Halaju Udara = 0.02 - 0.10m/s	Halaju Udara = 0.15 - 0.20m/s
Keletihan (15%)	Kelembapan Relatif = 55.3-67.9 %	Kelembapan Relatif = 30-60 %
Kesakitan Mata (10%)	Udara luar = 2.3-39.9 cfm/orang	Udara luar = 15-20 cfm/orang
Mata Terganggu (10%)		

Merujuk kepada **Jadual 8** dan **Jadual 9** menunjukkan hasil analisis yang telah dijalankan dan beberapa parameter telah dikaitkan dengan simptom penyakit di kalangan pekerja. Parameter yang dikaitkan adalah berdasarkan parameter yang mendapat aduan melebihi 10% penghuni. Keadaan suhu jelas menunjukkan tindakbalas terhadap sebahagian besar simptom. Kelembapan relatif menunjukkan ada hubungan terhadap simptom kulit, mata dan pengudaraan. Manakala karbon dioksida memberi kesan kepada gangguan kepala. Menurut piawaian ASHRAE 62-89 mendapati suhu ruang persekitaran dalam mestilah berada di antara julat 22.5°C - 26 °C bagi tujuan keselesaan. Walau bagaimanapun kajian literatur yang dibuat oleh Jaakkola dan Reinikaine (1993) mendapati suhu di antara julat 21°C -25°C akan memberi kesan kepada SBS tetapi apabila kelembapan relatif kurang daripada 30%. Suhu yang terendah yang dipeolehi daripada pengukuran yang dijalankan adalah antara 20.2 °C -21.8°C. Keadaan suhu bangunan kajian adalah di luar julat keselesaan piawai ASHRAE 62-89.

Kesimpulan yang boleh dibuat daripada perbincangan menunjukkan keputusan yang diperolehi dipengaruhi oleh bilangan pekerja di setiap lokasi kajian. Keputusan kajian adalah di luar dari tahap keselesaan yang ditetapkan oleh piawaian ASHRAE bagi kebanyakan pejabat iaitu suhu <22.5°C. Masalah suhu inilah yang menyebabkan wujudnya simptom SBS di dalam bangunan ini, iaitu simptom kulit dan hidung.

Merujuk kepada **Jadual 9**, jelas menunjukkan kelembapan relatif dan suhu mempunyai hubungan yang positif menjadi punca aduan yang dilaporkan. Kelembapan relatif dilaporkan memberi kesan kepada kesihatan pekerja pada kadar 63% kelembapan relatif (RH). Beberapa simptom telah dilaporkan dan dianalisis, menunjukkan hubungan berlaku pada simptom mata, simptom kulit dan gangguan pengudaraan pekerja. Simptom kulit yang dikaitkan adalah kulit kekeringan, mengelupas dan ketidakselesaan. Seramai 4 orang pekerja melaporkan keadaan ini, walaupun bilangan adalah kecil tetapi keputusan aduan ini melebihi 10% penghuni bangunan. Simptom pada mata seperti kesakitan, berair, kemerahan dan

ketidakselesaan telah dilaporkan oleh 4 orang pekerja iaitu vsehhubungan dengan keadaan 63% kelembapan relatif.

Kajian menunjukkan kelembapan relatif yang dilaporkan telah melebihi julat keselesaan. Piawaian ASHRAE 62-1989 telah mencadangkan supaya udara dikawal pada peratus kelembapan nisbah antara 30% - 60%. Tahap kelembapan yang kurang daripada 30% akan menyebabkan seseorang mengalami kesukaran bernafas manakala tahap yang lebih daripada 60% akan menyebabkan pertumbuhan kulat atau menghasilkan bau serta merosakkan struktur bahan bangunan. Peratus kelembapan nisbah 63% menunjukkan keadaan dalaman bangunan adalah lembap dan mampu mendorong kepada gejala pertumbuhan kulat serta mendatangkan kerosakan kepada binaan bangunan. Keputusan yang diperolehi ini menunjukkan pengawalan kelembapan udara di dalam bangunan perlu diperbaiki. Kajian mencadangkan sistem pengudaraan ditingkatkan dengan menyediakan alat pengawal.

Daripada analisis menunjukkan tiada hubungan berlaku antara aduan kesihatan dan kehadiran karbon dioksida. Faktor lokasi bangunan ini yang berada di luar kawasan bandar memberi kesan kepada kandungan karbon monoksida (CO), di mana kadar CO masih berada di dalam julat piawai yang selamat untuk penghuni menjalankan aktiviti harian di dalam bangunan tersebut. Pengukuran mendapati tahap karbon dioksida di kawasan tersebut kurang daripada 1ppm.

Kesimpulan yang boleh dibuat terhadap karbon monoksida (CO) yang diukur di dalam bangunan masih tidak melepasi tahap yang dicadangkan oleh WHO/Europe iaitu 8.7 ppm dengan kadar pendedahan selama 8 jam. Kajian telah berjaya menunjukkan persekitaran bangunan ini berada di dalam kawasan larangan merokok dan bebas daripada gas karbon monoksida (CO).

Karbon dioksida telah dikaitkan dengan simptom sakit kepala seperti pening. Aduan yang diterima berkaitan dengan sakit kepala daripada pekerja adalah 4 orang (10%). Walaupun kadar maksimum yang didapati bagi kandungan karbon dioksida adalah 623 ppm, di mana masih dalam keadaan selamat seperti yang diberikan oleh piawaian ASHRAE 62-1989 yang menunjukkan kadar pengawalan karbon dioksida adalah pada tahap 800 - 1000ppm. Mungkin ada simptom-simptom lain yang menyebabkan sindrom SBS ini wujud dalam bangunan ini, antaranya kadar bekalan udara bersih.

Maka, kesimpulan yang dapat dibuat adalah tahap karbon dioksida CO<sub>2</sub> di dalam bangunan masih berada ditahap selamat dan simptom sakit kepala perlu dikaitkan dengan faktor lain yang lebih kukuh pembuktiannya. Ini kerana tahap piawai menentukan tahap yang selamat untuk penghuni sesebuah bangunan. Kajian ini hanya mengaitkan CO<sub>2</sub> sebagai penyebab, tetapi tidak mempunyai bukti yang kukuh bahawa parameter ini telah mengganggu kesihatan pekerja. Kajian seterusnya mencadangkan dilakukan dengan kawalan data yang lebih cekap agar keputusan yang diperolehi tepat.

## 5.2 Kesimpulan

Berdasarkan kepada kajian yang dijalankan terhadap 7 buah lokasi di dalam Bangunan Gunasama Persekutuan Kluang didapati bahawa julat suhu yang diukur di dalam bangunan adalah 21.3°C - 24.6°C kelembapan relatif adalah

58.4% hingga 67.9% dan paras gas karbon dioksida 623ppm. Tahap gas karbon monoksida adalah 0.5ppm hingga 0.8ppm. Kadar pengudaraan ialah 0.2 - 0.38 udara/jam (ACH).

Daripada kajian ini, didapati diketahui lebih kurang 12 simptom SBS wujud dalam bangunan ini, walaupun bagaimanapun simptom seperti selsema, kekeringan kulit, keletihan, pening kepala, sakit mata dan mata terganggu adalah yang paling kerap dialami oleh semua penghuni bangunan ini. Responden perempuan merupakan kumpulan yang kerap mengalami simptom tersebut. Dapatan kajian ini disokong dengan dapatan kajian yang telah dilakukan oleh (Hedge et al.1989; Skov et al.1989; Tambyly and MENZIES 1992; Zweers et al.1992) yang mengatakan bahawa perempuan akan lebih terkesan dengan simptom, dibandingkan dengan kaum lelaki pada keadaan yang sama.

Kajian ini telah memenuhi keperluan objektif iaitu:

- Mengenalpasti simptom-simptom yang terdapat di dalam bangunan Gunasama Persekutuan Kluang. Simptom-simptom yang telah dikenalpasti di Bangunan Gunasama Kluang adalah seperti yang ditunjukkan di dalam **Jadual 4**. Simptom ini diperolehi berdasarkan aduan majoriti yang diterima daripada penghuni di dalam bangunan tersebut.
- Mengenalpasti 12 simptom SBS yang kebiasaannya berkaitan dengan jenis dan kegunaan bangunan.
- Mencadangkan langkah-langkah bagi mengatasi masalah yang dihadapi oleh penghuni di dalam bangunan.

## 5.3 Cadangan Bagi Kajian Akan Datang

Kajian mengenai kesan pengudaraan dan kaitan kepada kesihatan penghuni bangunan adalah penting dijalankan. Keputusan daripada kajian ini mencadangkan beberapa aspek yang perlu diambil kira di dalam kajian pada masa hadapan. Cadangan-cadangan adalah seperti berikut:

- Kajian yang dijalankan dilanjutkan kepada parameter yang berlainan seperti bunyi, pencahayaan atau getaran.
- Kajian yang berikut seharusnya dijalankan terhadap simptom-simptom yang ketara.
- Kajian lanjutan juga perlu kepada rekabentuk sistem pengudaraan bangunan.

## Rujukan

- [1] Emil J. Bardana, Jr., Anthony Montanaro (1997). "Indoor Air Pollution and Healthy." New York: Marcel Dekker.
- [2] James T. O'Reilly, Philip Hagan, Ronald Gots, Alan Hedge (1998). "Keeping Building Healthy: How to Monitor and Prevent Indoor Environmental Problem." New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [3] Jenkins R.A., Guerin M.R. and Tomkins B.A (2000). "Chemistry of Enviromental Tabacco Smoke: Composition and Measurement." 2<sup>nd</sup> ed. Florida: Lewis.
- [4] M.Hays,S.M., Gobbell,R.V. and Ganick,N.R. (1995). "Indoor Air Quality Solution and Strategies." New York: McGraw-Hill.
- [5] Thad Godish (1995). "Sick building: Definition, Diagnosis and Mitigation." Florida: Lewis.
- [6] Yocom,J.E. and McCarthy,S.M. (1995). "Measuring Indoor Air Quality." New York: Wiley.

# Mengkaji Kesesuaian Penggunaan Modul AutoCAD Bagi Subjek JJ206 di Kalangan Pelajar Dan Pensyarah Di Politeknik Seberang Perai

Ng Cheng Yean  
 Jabatan Kej. Mekanikal  
 Politeknik Seberang Perai  
 Penang, Malaysia  
 ng\_chengyea@hotmail.com

*Abstrak*—Kajian ini bertujuan untuk membina dan menilai kesesuaian modul yang dibina di bawah tajuk modul AutoCAD bagi kegunaan subjek JJ206 (*Computer Aided Design 1*) dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P) di JKM, Politeknik Seberang Perai (PSP). Rekabentuk kajian yang digunakan dalam penyelidikan ini ialah kajian kuantitatif. Methodology kajian ini adalah menggunakan soal selidik dengan Skala Likert. Terdapat dua bahagian dalam soal selidik yang digunakan dalam kajian ini iaitu bahagian A dan bahagian B. Bahagian A adalah menjurus untuk mendapatkan maklumat peribadi responden dan bahagian B pula merangkumi empat aspek yang akan menjawab persoalan kajian ini. Terdapat 14 orang responden bagi pensyarah yang mengajar subjek JJ206 dari JKM, PSP dan 149 orang responden bagi pelajar semester 2 yang mengambil subjek JJ206 bagi sesi Dis 2013 yang terlibat dalam kajian ini. Dapatan kajian telah dianalisis dalam bentuk skor min dan peratus mengikut skala Likert iaitu “sangat tidak setuju”, “tidak setuju”, “tidak pasti/ neutral”, “setuju” dan “sangat setuju”. Secara keseluruhannya, maklum balas responden bagi pensyarah dan pelajar mengenai kesesuaian penggunaan modul AutoCAD ini adalah pada tahap “setuju”, ini menunjukkan bahawa modul AutoCAD ini adalah sesuai untuk kegunaan pensyarah sebagai bahan bantu mengajar dan juga sesuai digunakan sebagai bahan pembelajaran alternatif bagi pelajar untuk membantu dalam pembelajaran subjek JJ206 *Computer Aided Design 1*.

**Kata kunci-** modul AutoCAD, kesesuaian modul AutoCAD, Pelajar, Pensyarah

## I. PENGENALAN

Lukisan terbantu komputer (*Computer Aided Design*) merupakan subjek yang dipelajari oleh pelajar-pelajar semester 2 di politeknik Malaysia. Dalam subjek ini pelajar akan mempelajari cara-cara melukis lukisan kejuruteraan dengan menggunakan komputer. *Software* yang akan dipelajari dalam subjek ini adalah *software* yang bernama *AutoCAD*. Lukisan Terbantu Komputer atau lebih dikenali sebagai ‘Computer Aided Design’ (CAD). Ianya merupakan satu perisian komputer yang menyumbang kepada penghasilan lukisan kejuruteraan. Perisian CAD akan menjalankan arahan-arahan yang diberikan, manakala perkakasan komputer melaksanakan perisian komputer.

Menurut Bryan (2003), AutoCAD adalah program yang direka oleh Autodesk, yang digunakan secara meluas di dalam bidang kejuruteraan dan arkitek [2]. Dictionary of IT Terms (2002) turut memberikan definisi AutoCAD sebagai pakej perisian CAD untuk Kejuruteraan Mekanikal yang dipasarkan di Autodesk Inc [12]. Berdasarkan takrifan-takrifan ini, bolehlah disimpulkan bahawa AutoCAD merupakan satu kaedah atau teknik di mana manusia dan mesin saling bergandingan untuk menyelesaikan masalah di dalam aspek kejuruteraan [9]

Pengajaran Bermodul, dengan menggunakan Modul Pengajaran Kendiri amat diperlukan semasa proses P&P kerana ianya bercirikan mudah lentur[10]. Hal ini menunjukkan bahawa Pembelajaran Bermodul dapat meningkatkan prestasi pelajar. Menurut Shaharom (1995), Modul Pengajaran Kendiri biasanya disesuaikan dengan perbezaan individu di kalangan para pelajar dengan menyediakan kemudahlaturan dari segi kecepatan diri (*self-pasing*), format, dan juga kandungan bahan pembelajaran. Oleh itu, adalah tidak mustahil jika Modul Pengajaran Kendiri turut sesuai digunakan oleh para pelajar dalam mempelajari mata pelajaran Rekabentuk Berbantu Komputer di JKM, PSP. Menurut Creager dan Murray (1971), perlu diingatkan bahawa Pengajaran Bermodul ini bukanlah untuk mata pelajaran tertentu sahaja, malahan ia boleh digunakan pada semua mata pelajaran dan di semua peringkat; dari sekolah menengah hinggalah ke peringkat universiti [9].

Modul AutoCAD direka khas telah diterbitkan bagi membantu pelajar-pelajar yang mengambil subjek JJ206 *Computer Aided Design 1*. Modul ini disusun mengikut silibus kurikulum JJ206 *Computer Aided Design 1*.

## II. PERNYATAAN MASALAH

Daripada pengalaman pengkaji yang mengajar subjek JJ206 dan temubual dengan pensyarah –pensyarah yang mengajar modul JJ206 *Computer Aided Design 1*, buku modul khas perlu direka dan dibina untuk membantu pelajar semasa P&P. Ini kerana pelajar-pelajar akan ada sumber rujukan setelah



tamat kuliah dan juga ada latihan tambahan semasa pelajar-pelajar membuat latihan di dalam kelas.

Dengan adanya modul AutoCAD yang dibina khas oleh pengkaji, maka kajian dilakukan untuk mengkaji penilaian dan meninjau kesesuaian penggunaannya dalam P&P di JKM, PSP.

Dalam konteks kajian yang dijalankan pengkaji ingin mengenalpasti isi kandungan yang dipersembahkan dalam modul ini bersesuaian dengan silibus subjek JJ206 *Computer Aided Design 1*, mengenalpasti isi kandungan, contoh, susunan lukisan dalam modul ini dapat membantu pemahaman pelajar, dan seterusnya pengkaji juga ingin mengenalpasti modul ini dapat membantu proses pembelajaran dan pengajaran.

### III. OBJEKTIF KAJIAN

Antara objektif kajian ini dijalankan adalah untuk :

- Membina modul AutoCAD bagi kesesuaian silibus bagi subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* dalam membantu pemahaman pelajar dan bahan bantu pengajaran dalam kelas.
- Mengetahui kesesuaian penggunaan modul AutoCAD dalam membantu pembelajaran perisian *AutoCAD* dalam subjek *Computer Aided Design 1* untuk kegunaan pelajar semester 2 di JKM, PSP.
- Mengetahui kesesuaian penggunaan modul AutoCAD bagi pensyarah yang mengajar subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* sebagai bahan bantu mengajar.

### IV. KEPENTINGAN KAJIAN

Hasil daripada kajian ini akan dapat membantu serta memberikan faedah kepada pihak pelajar dan pensyarah bagi modul JJ206 *Computer Aided Design 1* di JKM, Polirteknik Seberang Perai.

Kepentingan Pengajaran menggunakan modul AutoCAD ini kepada pelajar adalah untuk membolehkan para pelajar memilih cara pembelajaran (*learning mode*) yang paling sesuai untuk diri mereka, supaya pembelajaran akan lebih berkesan dan produktif. Hal ini menunjukkan bahawa pelajar diberikan kebebasan untuk menentukan cara pembelajaran bagi mata pelajaran Rekabentuk Berbantu Komputer, dan sekali gus dapat menambahkan minat mereka untuk mempelajari mata pelajaran ini [9].

Dari segi profesion pengajar pula, modul ini akan dapat memudahkan para pengajar atau pensyarah untuk menyampaikan isi pengajaran, serta membolehkan mereka menilai pemahaman dan penguasaan para pelajar dengan menggunakan latihan-latihan yang telah disediakan.

## V. REKABENTUK KAJIAN

Rekabentuk kajian ini adalah kajian kuantitatif [1]. Jenis data yang digunakan oleh penyelidik dalam kajian ini adalah data kuantitatif. Kajian kuantitatif adalah berasaskan penetapan strategi di mana pembolehubah dimanipulasikan dalam situasi eksperimen [11]. Sebarang perubahan data adalah diperolehi dalam bentuk kuantiti. Kaedah kajian yang digunakan adalah tinjauan. Menurut Mohd Najib (1997), kajian berbentuk tinjauan melibatkan pengambilan data dalam satu masa tertentu sahaja [7]. Kaedah ini dipilih kerana ia lebih praktikal dan realistik untuk mendapatkan maklum balas yang baik daripada responden[3].

### A. Sampel Kajian

Kajian yang dijalankan adalah melibatkan pensyarah Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dari Politeknik Seberang Perai yang mengajar subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* dan pelajar Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Am, tekstil, loji dan pembuatan) semester 2 sesi Dis 2013 dari Politeknik Seberang Perai sebagai sampel kajian.

### B. Instrumen Kajian

Instrumen kajian merujuk kepada alat yang digunakan untuk mendapatkan data. Penggunaan instrumen ini adalah berdasarkan pada Zuraidah (1999) yang mengatakan bahawa borang soal selidik ini amat tepat, menjimatkan masa dan mudah diagihkan berbanding temuduga atau bentuk pungutan lain [14]. Manakala menurut Mohd Najib (1997) , instrumen yang digunakan akan menentukan jenis data yang diperolehi dan ini akan mempengaruhi analisis pengkaji [7].

Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan borang soal selidik bagi mendapatkan data. Pengkaji menggunakan borang soal selidik yang sama kepada pensyarah dan pelajar politeknik untuk menjalankan kajian.

Terdapat dua bahagian dalam borang soal selidik, iaitu Bahagian A dan Bahagian B. Bahagian A adalah untuk mendapatkan maklumat responden, manakala Bahagian B pula adalah untuk mengenalpasti kesesuaian terhadap modul AutoCAD dan penggunaannya dalam P&P di JKM, PSP. Dalam Bahagian A bagi setiap borang soal selidik, item-item dibentuk dengan menggunakan kaedah aneka pilihan. Manakala dalam Bahagian B pula, item-item disusun dengan menggunakan Skala Likert yang melibatkan lima tahap persetujuan, seperti yang ditunjukkan pada Jadual I di bawah:

JADUAL I. FORMAT SKALA LIKERT

Nilai Skor	Skala Likert				
	1	2	3	4	5
skala	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Tidak pasti	Setuju	Sangat setuju

### C. Kaedah Pengumpulan Data

Data dikumpul pada dua fasa, iaitu fasa kajian rintis dan juga fasa kajian sebenar. Bagi fasa kajian rintis, data

dikumpulkan menerusi soal selidik untuk menguji kesahan dan kebolehpercayaan bagi soal selidik yang dibangunkan. Soal selidik juga digunakan untuk mendapatkan data tinjauan semasa fasa kajian sebenar.

**D. Kaedah Analisis Data**

Data-data yang diperolehi dalam kajian ini adalah dalam bentuk kuantitatif yang mana data adalah dalam bentuk nombor. Analisis kesemua data yang diperolehi adalah dengan menggunakan perisian statistik berkomputer SPSS versi 11.0. Sebelum soal selidik diedar kepada responden bagi kajian sebenar, analisis kesahan dan kebolehpercayaan dijalankan terlebih dahulu [5]. Data-data yang telah siap dianalisis dalam bentuk min dan dipersembahkan dalam bentuk jadual mengikut kesesuaian.

**E. Keputusan Kajian Rintis**

Fasa kajian rintis dijalankan dengan pengedaran borang soal selidik kepada 30 orang responden secara rawak daripada sampel iaitu pelajar kursus Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Am, tekstil, pembuatan, loji) semester 2 sesi Dis 2013 di Politeknik Seberang Perai. Kemudian, 30 set soal selidik telah dikumpul kembali dan dianalisis dari segi kebolehpercayaan dalam bentuk skor *Alpha-Cronbach* dengan bantuan perisian statistik berkomputer SPSS Versi 11.0.

Berdasarkan analisis 30 set soal selidik yang telah dikumpul kembali, nilai bagi skor *Alpha-Cronbach* yang diperolehi bagi keseluruhan item adalah seperti yang ditunjukkan pada Jadual II.

JADUAL II. KEPUTUSAN KAJIAN RINTIS

Bil	Bahagian Item	Skor <i>Alpha-Cronbach</i>
1	Aspek A	0.8734
2	Aspek B	0.8782
3	Aspek C	0.8254
4	Aspek D	0.8721

Berdasarkan skor-skor *Alpha-Cronbach* yang diperolehi, adalah didapati skor-skor yang didapati melebihi skor minimum 0.7 seperti yang disyorkan oleh Gardy (2002)[4]. Skor yang diperolehi juga menunjukkan bahawa soal selidik yang dibina mempunyai kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima dengan tahap konsistensi yang baik. Maka, tidak ada sebarang pembedaan perlu dilakukan terhadap instrumen kajian ini disebabkan soal selidik yang direkabentuk mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi.

**VI. ANALISIS DATA**

Pengkaji membincangkan dan menganalisis data-data yang telah diperolehi berdasarkan borang soal selidik yang telah dijalankan. Skala Likert telah digunakan untuk memungut data-data dalam soal selidik. Data-data dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS Versi 11.0 [8]. Setiap data yang

dianalisis dipersembahkan dalam bentuk jadual. Sebanyak 14 set soal selidik bagi pensyarah dan sebanyak 149 set soal selidik bagi pelajar telah dikumpulkan untuk dianalisis.

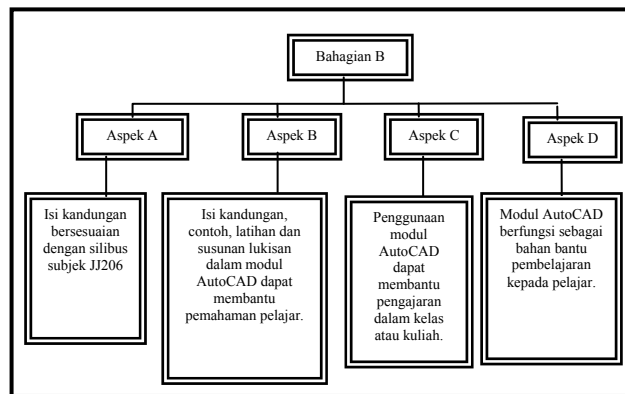
Dalam fasa kajian sebenar, borang soal selidik yang telah disahkan dari segi kebolehpercayaan telah diedarkan dan dikumpulkan untuk dianalisis. Hasil dapatan ini terbahagi kepada bahagian A dan juga bahagian B. Bahagian A mewakili maklumat responden iaitu pensyarah dan pelajar manakala bahagian B pula adalah mengandungi item-item yang akan mengenalpasti kesesuaian terhadap modul AutoCAD dan penggunaannya dalam P&P di JKM, PSP.

Jumlah bilangan responden bagi sampel pensyarah dalam kajian ini ialah 14 orang dan pelajar ialah 149 orang. Analisis maklumat responden dengan menggunakan perisian SPSS Versi 11.0. Jadual III menunjukkan bilangan dan pengkhususan unit bagi responden pensyarah dan pelajar.

JADUAL III. MAKLUMAT PENGKUSUSAN RESPONDEN BAGI SAMPEL PENSYARAH DAN PELAJAR

Bidang pengkhususan	Mekanikal Am	Pembuatan	Loji	Tekstil
pensyarah	4	3	3	4
pelajar	58	32	35	24

Analisis bahagian ini adalah berdasarkan pada penilaian modul AutoCAD dan kesesuaian penggunaannya dalam P&P di JKM, PSP. Bahagian ini dibahagikan kepada empat aspek yang penting iaitu menjurus kepada jawapan-jawapan bagi persoalan-persoalan kajian yang telah dikemukakan. Aspek-aspek tersebut adalah seperti dalam Rajah 1.



Rajah 1. Aspek-aspek dalam bahagian B pada soal selidik

Nilai min purata yang diperolehi bagi aspek A : item-item yang melibatkan pengujian ke atas isi kandungan bersesuaian dengan silibus subjek JJ206 adalah 4.29 di mana nilai min ini berada pada tahap “setuju” mengikut jadual interpretasi skor min [13]. Ini menunjukkan bahawa pensyarah yang mengajar subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* dan pelajar yang mengambil subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* pada sesi Dis 2013 dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Seberang Perai telah setuju dengan isi kandungan dalam

modul AutoCAD ini bersesuaian dengan silibus kurikulum JJ206 *Computer Aided Design 1*.

Nilai min purata yang diperolehi bagi aspek B : item-item yang melibatkan pengujian ke atas isi kandungan, contoh, latihan dan susunan lukisan dalam modul AutoCAD dapat membantu pemahaman pelajar adalah 4.30 di mana nilai min ini berada pada tahap “setuju” mengikut jadual interpretasi skor min [13]. Ini menunjukkan bahawa pensyarah yang mengajar subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* dan pelajar yang mengambil subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* pada sesi Dis 2013 dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Seberang Perai telah setuju dengan isi kandungan, contoh, latihan dan susunan lukisan dalam buku modul JJ206 *Computer Aided Design 1* dapat membantu pemahaman pelajar.

Nilai min purata yang diperolehi bagi aspek C : item-item yang melibatkan pengujian ke atas penggunaan modul AutoCAD dapat membantu pengajaran dalam kelas atau kuliah adalah 4.36 di mana nilai min ini berada pada tahap “setuju” mengikut jadual interpretasi skor min [13]. Ini menunjukkan bahawa pensyarah yang mengajar subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* dan pelajar yang mengambil subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* pada sesi Dis 2013 dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Seberang Perai telah setuju dengan penggunaan modul AutoCAD ini dapat membantu pengajaran dalam kelas atau kuliah.

Nilai min purata yang diperolehi bagi aspek D : item-item yang melibatkan pengujian ke atas penggunaan modul AutoCAD sebagai bahan bantu pembelajaran kepada pelajar adalah 4.30 di mana nilai min ini berada pada tahap “setuju” mengikut jadual interpretasi skor min [13]. Ini menunjukkan bahawa pensyarah yang mengajar subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* dan pelajar yang mengambil subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* pada sesi Dis 2013 dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Seberang Perai telah setuju dengan penggunaan modul AutoCAD ini sebagai bahan bantu pembelajaran kepada pelajar.

## VII. PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Sebuah modul AutoCAD telah berjaya dibina untuk kegunaan dalam subjek JJ206 *Computer Aided Design 1*. Modul ini merangkumi enam Bab. Bab-bab yang terlibat ialah *Introduction to 2D and 3D, Draw commands, Basic Skething techniques, Annotation and Dimension in drawing, Drawing management and Hatching, Block and Plotting*.

Secara keseluruhannya, hasil analisis kajian menunjukkan maklum balas yang positif mengenai aspek A iaitu isi kandungan buku modul JJ206 *Computer Aided Design 1* bersesuaian dengan silibus kurikulum subjek JJ206. Di samping itu, maklum balas yang positif bagi Aspek B, Aspek C dan Aspek D juga diperolehi daripada kajian ini. Keadaan ini adalah berasaskan keputusan analisis bagi item-item soal selidik yang menunjukkan bahawa skor min bagi setiap item yang dikemukakan adalah berada pada tahap “setuju”. Keputusan yang sedemikian adalah seperti yang dirumuskan pada Jadual IV. Perbincangan dalam bahagian ini adalah meliputi jawapan bagi setiap persoalan kajian.

JADUAL IV. RUMUSAN KEPUTUSAN ANALISIS BERDASARKAN PERSOALAN KAJIAN

Bil.	Persoalan kajian	Purata Skor Min	Rumusan Skor Min
1.	Sejauh manakah isi kandungan yang dipersembahkan dalam modul ini bersesuaian dengan silibus subjek JJ206 <i>Computer Aided Design 1</i> ?	4.29	Maklum balas responden mengenai isi kandungan bersesuaian dengan silibus JJ206 adalah pada tahap “setuju”.
2.	Sejauh manakah modul ini dapat membantu proses pengajaran dan pembelajaran?	4.36	Maklum balas responden mengenai penggunaan buku modul JJ206 dapat membantu pengajaran dalam kelas atau kuliah adalah pada tahap “setuju”.
<b>Purata skor min</b>		<b>4.33</b>	
3.	Sejauh manakah isi kandungan, contoh, latihan dan susunan lukisan dalam modul ini dapat membantu pemahaman pelajar?	4.30	Maklum balas responden mengenai isi kandungan, contoh, latihan dan susunan lukisan dalam modul ini dapat membantu pemahaman pelajar adalah pada tahap “setuju”.
4.	Sejauh manakah modul ini dapat berfungsi sebagai bahan bantu pembelajaran kepada pelajar?	4.30	Maklum balas responden mengenai penggunaan modul AutoCAD dapat berfungsi sebagai bahan bantu pembelajaran kepada pelajar adalah pada tahap “setuju”.
<b>Purata Skor Min</b>		<b>4.30</b>	

Secara keseluruhannya, berdasarkan keputusan kajian yang diperolehi, hasil daripada analisis menunjukkan bahawa modul AutoCAD yang dihasilkan oleh pengkaji telah berjaya dikenalpasti kesesuaian penggunaannya dalam membantu pembelajaran perisian *AutoCAD* dalam subjek *Computer Aided Design 1* untuk kegunaan pelajar semester 2 di JKM, PSP. Ini dapat dibuktikan dengan purata skor min adalah 4.30.

Selain itu, modul AutoCAD ini juga telah dikaji dari segi kesesuaian perlaksanaannya sebagai bahan bantu mengajar bagi pensyarah. Hasil analisis didapati bahawa skor min adalah 4.33. Ini menunjukkan bahawa tahap kesesuaian adalah pada tahap “setuju” mengikut jadual interpretasi skor min.

Secara keseluruhannya, adalah boleh disimpulkan bahawa modul AutoCAD yang dihasilkan adalah menepati kriteria-kriteria yang dikehendaki dari pelbagai aspek seperti isi kandungan, contoh, latihan, susunan lukisan dan sebagainya. Modul AutoCAD ini juga telah mendapat sambutan yang menggalakkan daripada para responden. Modul AutoCAD yang dihasilkan adalah didapati sesuai untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran alternatif yang membantu pembelajaran subjek JJ206 *Computer Aided Design 1* atau sebagai bahan bantu mengajar dalam kelas atau kuliah.

## PENGHARGAAN

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada para pensyarah yang mengajar subjek JJ206 (*Computer Aided Design 1*) dan pelajar semester 2 sesi Dis 2013 yang mengambil subjek JJ206 dari JKM, Politeknik Seberang Perai yang terlibat dalam kajian ini. Penulis juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada En Md Baharuddin bin Abdul Rahim pensyarah dari JKM, PSP yang banyak memberi tunjuk ajar dan idea untuk menjalankan kajian ini.

## RUJUKAN

- [1] Burke, J. dan Larry, C. (2000). *Educational Research : Quantitative and Qualitative Approaches*. Boston: Allyn and Bacon.
- [2] Bryan Pfaffengerger (2003). *Webster,s New World TM Computer Dictionary, 10 th Edition*. Willey Publishing, Inc. Indianapolis, Indiana.
- [3] Edward John (2001). Penilaian Pensyarah Penyelia Terhadap Pelajar Sarjana Pendidikan (Teknikal) Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn dalam Latihan Mengajar. KUiTTHO, Batu Pahat Johor.
- [4] Gardy, G.D. (2002). *Assesing The Reliability of Scales*. [Atas Talian]. Dipetik pada 22 Disember, 2002. Alamat Web: <http://www.irss.unc.edu/irss/shortcourses/gaddyhandouts/ReliabilityHandouts/reliabilityhandout.pdf>
- [5] Kenneth D.Bailey (1992). *Methods of Social Research*. The Press, New York.
- [6] Mohd Majid Konting (1990). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- [7] Mohd Najib Ghafar (1997). *Pembinaan dan Analisis Ujian Bilik Darjah*. Universiti Teknologi Malaysia, Johor.
- [8] Mohd Salleh Abu dan Zaidatun Tasir (2001). *Pengenalan kepada Analisis Data Berkomputer: SPSS 10.0 for Windows*. Kuala Lumpur: Venton Publishing.
- [9] Muhammad Sukri Bin Saud & Loura Lind (2001). *Pembinaan Dan Penilaian Kesesuaian Modul Pengajaran Kendiri Permodelan kerangka Dawai Mata pelajaran Rekabentuk Berbantu komputer*: Universiti Teknologi Malaysia.
- [10] Russell, Jd. (1974). *Modular Instruction, Minneapolis Minnesola*. Burgess Publishing Company.
- [11] Siti Zarida Syed Nordin (2002). *Kajian Kesesuaian CD – ROM Interaktif Yang Dibina Bagi Menghasilkan bahan Pengajaran Teknik dan Vokasional*. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn: Tesis Sarjana.
- [12] Sourie dan Margaret (2002). *Dictionary of IT Terms*. Petaling Jaya Selangor: Golden Books Centre Sdn. Bhd.
- [13] Woo, T.K. (2003). *Developing An Engineering Labarotory Work WebCD: Non – Destructive Tests*. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn: Tesis Sarjana.
- [14] Zuraidah (1999). *Tinjauan ke atas Kesesuaian Kurikulum Pedagogi Skim Latihan Tenaga Pensyarah Politeknik di ITTHO*. Kajian kes Ijazah Sarjana Pendidikan ITTHO. Jabatan Pendidikan dan Kemanusiaan ITTHO, Batu Pahat.

# Pelaksanaan Penilaian Pembentangan Projek Akhir Pelajar JTMK Menggunakan Aplikasi Android @th Evaluator

Siti Noor Aishah Binti Mohammad

Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi  
Politeknik Kuching Sarawak, KM 22, Jalan Matang  
Kuching, Sarawak  
nooraishah.poli@lgovuc.gov.my

Tan Phei Yee,

Hanini Binti Marzuki  
Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi  
Politeknik Kuching Sarawak, KM 22, Jalan Matang  
Kuching, Sarawak  
tpy.poli@lgovuc.gov.my ,  
hanini.poli@lgovuc.gov.my

*Abstrak*—Pembentangan projek akhir pelajar dinilai menggunakan rubrik penilaian pembentangan projek akhir yang disediakan mengikut fasa pembentangan yang telah dijadualkan. Pembaziran kertas dalam penyediaan dokumen penilaian pembentangan, masalah pengiraan markah penilaian serta keciciran dokumen penilaian menjejaskan kelancaran dalam pengurusan pelaksanaan penilaian pembentangan projek akhir pelajar. Justeru itu, kajian ini dibuat bertujuan untuk melicinkan pengurusan pelaksanaan penilaian pembentangan projek akhir pelajar di Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Kuching Sarawak. Responden kajian terdiri daripada 23 orang pensyarah. Aplikasi @th Evaluator menggunakan teknologi android dibangunkan bagi mengatasi permasalahan yang dihadapi. Kajian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan borang soal selidik sebagai instrument untuk mendapatkan data. Dapatan kajian menunjukkan bahawa aplikasi @th Evaluator diterima pakai sebagai suatu kaedah penilaian pembentangan projek akhir pelajar JTMK. Malahan dengan adanya aplikasi ini, dapat diperhatikan semua panel penilai yang dilantik lebih bersedia menjalankan tanggungjawab untuk menilai pembentangan projek akhir pelajar dan sedia tahu perkara yang perlu mereka lakukan sebelum, semasa dan selepas proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar. Berdasarkan dapatan kajian, dapat dirumuskan bahawa penggunaan @th Evaluator membantu dalam melicinkan pengurusan pelaksanaan penilaian pembentangan projek akhir pelajar dan seterusnya merealisasikan pembangunan hijau dalam pengajaran dan pembelajaran (PNP) menerusi Program *Green Tvet* berdasarkan kepada amanat daripada Ketua Pengarah Jabatan Pengajian Politeknik, Yang Berbahagia Datuk Haji Mohlis Bin Jaafar.

**Kata kunci:** pembentangan projek akhir pelajar, rubrik penilaian

## I. REFLEKSI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN LALU

Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) menawarkan dua program pengajian kepada para pelajar yang memohon kemasukan di Politeknik Kuching Sarawak (PKS), iaitu, Diploma Teknologi Maklumat (Pengaturcaraan) dan Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian). Pelajar-pelajar projek akhir perlu membuat pembentangan projek mengikut rubrik penilaian yang telah disediakan oleh penyelarar projek jabatan mengikut fasa pembentangan yang telah ditetapkan. Penyelarar Projek Jabatan merupakan pegawai yang bertanggungjawab dalam mengurus dan memastikan kursus projek akhir pelajar berjalan dengan lancar. Penyediaan dokumen bagi rubrik penilaian pembentangan projek akhir pelajar perlu dicetak mengikut jumlah kumpulan projek pelajar dan jumlah panel penilai sebelum sesi pembentangan oleh pelajar bermula. Tetapi, lebih cetakan atau cetakan kurang daripada jumlah yang sepatutnya sering terjadi. Panel penilai yang dilantik pula, ditugaskan untuk menilai pembentangan projek akhir pelajar dan perlu menjumlahkan semua markah penilaian yang telah diberikan. Kemudian, Markah tersebut hendaklah diisikan ke dalam borang penilaian pembentangan yang telah diedarkan kepada panel penilai sebelum sesi pembentangan oleh pelajar. Namun demikian, kelewatan penerimaan kembali dokumen penilaian pembentangan projek akhir pelajar menjejaskan kelancaran dalam pengurusan pelaksanaan penilaian pembentangan projek akhir pelajar. Oleh yang demikian, adalah sebaiknya suatu tindakan diambil dan dilaksanakan untuk melicinkan lagi proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar di Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) supaya situasi seperti yang dinyatakan dapat diperbaiki.

## II. ISU KEPRIHATINAN / FOKUS KAJIAN

Hasil semakan dokumentasi dibahagian jadual spesifikasi penilaian (AST) ke atas kursus-kursus projek seperti *FP521 Project Analysis and Design*, *FP621 Project*, *FN521 Networking Project Analysis and Design* dan *FN621 Networking Project*, mendapati bahawa, terdapat 7 kali sesi pembentangan yang perlu dilaksanakan oleh pelajar. Penilaian berkaitan dengan pembentangan projek akhir pelajar adalah antara bentuk penilaian yang melibatkan lebih daripada satu pihak iaitu, penyelarar projek jabatan, penyelia projek pelajar dan panel penilai pembentangan projek akhir pelajar. Malahan, untuk mendapatkan hasil penilaian pembentangan projek akhir pelajar, ianya perlu melalui suatu proses pelaksanaan yang sistematik.

Disebabkan itu, maka terjadinya kejadian yang berada di luar kawalan penyelarar projek jabatan seperti:-

- 1) *cetakan dokumen penilaian yang berlebihan atau pengagihan dokumen penilaian kepada para panel penilai tidak mencukupi,*
- 2) *keciciran dokumen penilaian atau maklumat penilaian tidak diisi sepenuhnya oleh panel penilai,*
- 3) *kelewatan penghantaran dokumen penilaian oleh panel penilai melambatkan penerimaan maklumbalas kepada penyelarar projek jabatan dan penyelia projek pelajar.*

Oleh itu, suatu kaedah penilaian pembentangan projek akhir pelajar yang sesuai perlu diimplementasikan di dalam jabatan supaya permasalahan seperti yang dinyatakan di atas dapat diperbaiki.

## III. OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk melicinkan pengurusan pelaksanaan penilaian pembentangan projek akhir pelajar di Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Kuching Sarawak. Objektif khusus kajian ini adalah:-

- membantu dalam mengurus penggunaan kertas untuk cetakan dokumen berkaitan penilaian pembentangan projek akhir pelajar apabila diperlukan sahaja,
- mengelakkan daripada berlakunya keciciran dokumen penilaian pembentangan projek akhir pelajar, dan
- memudahkan maklumbalas penilaian pembentangan projek akhir pelajar diantara penyelarar projek jabatan dan panel penilai.

## IV. KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 33 orang pensyarah Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) di Politeknik Kuching Sarawak yang terdiri daripada 10 orang lelaki dan 23 orang perempuan.

## V. PELAKSANAAN KAJIAN

Beberapa pelaksanaan ke atas kajian dilakukan iaitu:-

### A. Tinjauan Masalah

Tujuan tinjauan masalah dibuat adalah untuk memahami dengan lebih mendalam tentang permasalahan yang dikenalpasti. Antara kaedah yang digunakan adalah:-

1) *Semakan dokumentasi:* Semakan ke atas dokumen penilaian pembentangan projek akhir pelajar dijalankan sebelum kajian bagi mendapatkan jumlah pembentangan projek akhir yang perlu dilaksanakan mengikut kursus projek yang diambil oleh pelajar, jenis-jenis rubrik penilaian yang digunakan dan jumlah panel penilai yang terlibat di dalam sesi penilaian untuk sekumpulan projek pelajar.

2) *Pemerhatian:* Pemerhatian dilakukan adalah untuk melihat situasi sebenar yang berlaku ketika sesi pembentangan projek akhir oleh pelajar serta melihat gerak laku para panel penilai yang dilantik.

3) *Temubual:* Beberapa orang pensyarah dipilih secara rawak dan responden telah dimaklumkan terlebih dahulu oleh penemubual melalui emel rasmi yang bertujuan untuk mendapatkan persetujuan ditemubual sebelum kajian dijalankan. Jadual sesi temubual turut dilampirkan sebagai rujukan.

### B. Analisis Tinjauan Masalah

Berikut adalah analisis daripada tinjauan masalah:-

#### 1) Analisis semakan dokumentasi

- Jadual I di bawah menunjukkan jenis-jenis fasa pembentangan projek akhir pelajar mengikut kursus.

JADUAL I: PENILAIAN PEMBENTANGAN PROJEK AKHIR PELAJAR MENGIKUT KURSUS

PROGRAM PENGAJIAN	KOD KURSUS	NAMA KURSUS	FASA PEMBENTANGAN
Diploma Teknologi Maklumat (Pengaturcaraan)	FP521	<i>Project Analysis and Design</i>	1. <i>Proposal Presentation</i> 2. <i>Analysis Presentation</i> 3. <i>Design Presentation</i>
	FP621	<i>Project</i>	1. <i>Development Demonstration</i> 2. <i>Testing Demonstration</i> 3. <i>Implementation Demonstration</i> 4. <i>Soft Skill Presentation</i>
Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian)	FN521	<i>Networking Project Analysis and Design</i>	1. <i>Proposal Presentation</i> 2. <i>Analysis Presentation</i> 3. <i>Design Presentation</i>
	FN621	<i>Networking Project</i>	1. <i>Development Demonstration</i> 2. <i>Testing Demonstration</i> 3. <i>Implementation Demonstration</i> 4. <i>Soft Skill Presentation</i>

- Setiap fasa pembentangan projek pelajar dinilai berdasarkan rubrik penilaian pembentangan yang mengandungi kriteria-kriteria yang perlu dinilai ke atas setiap pelajar projek akhir. Rubrik penilaian pembentangan yang digunakan adalah merujuk kepada Buku *Project Guideline for Polytechnic IT programmes*. Rubrik ialah panduan pengskoran untuk menilai prestasi pelajar berdasarkan sejumlah julat

kriteria berbanding hanya dengan satu nilai skor numerik [2]. Ramai pakar percaya yang rubrik dapat memperbaiki hasil kerja pelajar dan seterusnya menambah baik proses pembelajaran [2].

JADUAL II: JADUAL PEMBENTANGAN PROJEK AKHIR PELAJAR KURSUS FN621 NETWORKING PROJECT BAGI FASA DEVELOPMENT DEMONSTRATION

PENYELAR PROJEK	MASA	PELAJAR SELAJAN		PANEL PENILAI
		NO PEND.	NAMA PELAJAR	
Sharafi Bin Mohamed Yusoff	2.00PM - 2.20PM	05DNS11F1006	Jurain Maulad Awg Majri	1. Sharafi Bin Mohamed Yusoff 2. Hanis Basira Binti Abu Hasan
		05DNS11F1003	Nur Aliqah Bt Abu Bakar	
	05DNS11F1007	Nurazira Bt Ishak		
	05DNS11F1010	Nur Azreen Bt Arshad		
Johari Ahmad Bin Ghazali	3.00PM - 3.20PM	05DNS11F1025	Sharifah Izzati Rabiatul Adawiyah	1. Johari Ahmad Bin Ghazali 2. Siti Rohani Binti Sukalmi
		05DNS11F1023	Nurisa Maryam Binti Saifuddin	
	05DNS11F1014	Tie Ngie Poh		
	05DNS11F1019	Mohd Zubair Bin Laili		
Sanjay Charles Albert	4.00PM - 4.20PM	05DNS11F1008	Noor Fazreena Zaida Binti Iskandar	1. Sanjay Charles Albert 2. Norbalzura Binti Mokhtar
		05DNS11F1015	Ahrima Avia Ak Michael Pojan	
	05DNS11F1009	Zaiha Binti Halm @ Halm		
	05DNS11F1016	Hanieeda Binti Affendi		
Norbalzura Binti Mokhtar	4.30PM - 4.50PM	05DNS11F1046	Aida Junaidi	1. Norbalzura Binti Mokhtar 2. Sanjay Charles Albert
		05DNS11F1028	Veronica Sima Ak Kilat	
		05DNS11F1038	Awang Khairul Anuar	
Siti Rohani Binti Sukalmi	3.30PM - 3.50PM	05DNS11F1001	Salina Binti Fazli	1. Siti Rohani Binti Sukalmi 2. Johari Ahmad Bin Ghazali
		05DNS11F1011	Clarissa Edna Anak Diger	
		05DNS11F1002	Jasinc Dermie Anak Jantai	
Hanis Basira Binti Abu Hasan	2.30PM - 2.50PM	05DNS11F1029	Draymond Lewen Kawit	1. Hanis Basira Binti Abu Hasan 2. Sharafi Bin Mohamed Yusoff
		05DNS11F1047	Roberto Angkin Philip	
		05DNS11F1043	Roshima Bt Mohd Nickson	

- Berdasarkan kepada jadual II di atas, menunjukkan bahawa setiap kumpulan pelajar dinilai oleh 2 orang panel penilai. Ini memerlukan dokumen penilaian pembentangan projek akhir pelajar yang serupa perlu dicetak bagi kedua-dua penilai tersebut. Keadaan ini mendorong kepada penggunaan kertas dalam kuantiti yang banyak untuk keempat-empat kursus projek bagi satu semester.

## 2) Analisis pemerhatian

JADUAL III: PERISTIWA KETIKA PEMBENTANGAN PROJEK AKHIR PELAJAR KURSUS FN621 NETWORKING PROJECT BAGI FASA DEVELOPMENT DEMONSTRATION

Tarikh : 24.01.2014

Tempat : Bilik Projek Rangkaian (aras 1)

Masa : 2.00pm – 2.20pm

Blok Masa	Peristiwa	Catatan
1	Panel penilai dan pelajar projek berada di bilik projek rangkaian.	
2	Panel penilai memanggil pelajar projek untuk mengisi maklumat yang diperlukan di dalam borang penilaian	10 minit
3	Pelajar projek menyambungkan kabel projektor ke komputer riba milik mereka.	3 minit
4	Pelajar projek memulakan sesi pembentangan projek akhir mereka.	15 minit
5	Sesi soal jawab diantara panel penilai dengan pelajar projek.	5 minit
6	Panel penilai memberikan markah mengikut kriteria yang ditetapkan di dalam rubrik penilaian pembentangan dan mencatatkan jumlah tersebut ke dalam borang penilaian.	10 minit

- Berdasarkan kepada pemerhatian dalam jadual III, didapati dalam tempoh 20 minit tersebut terdapat beberapa gerak laku yang menjadi gangguan ketika proses pembentangan projek akhir pelajar. Antaranya adalah seperti, meminta pelajar mengisi butiran yang diperlukan di dalam dokumen penilaian dan pengiraan

markah keseluruhan bagi setiap pelajar projek yang telah membentangkan hasil projek akhir mereka.

- Ini menggambarkan bahawa, Penilaian Projek Ilmiah merupakan satu kursus yang sangat sukar untuk dinilai secara adil kerana kebiasaannya pensyarah-pensyarah mempunyai pemahaman dan harapan serta jangkauan yang berbeza-beza sebagai seorang insan. Tambahan pula, kriteria penilaian bagi Projek Ilmiah yang agak banyak, menjadikan pensyarah terutamanya yang sibuk dengan tugas lain tidak berkesempatan mengisinya [4].

## 3) Analisis temubual

- Jadual IV merumuskan hasil temubual bersama 6 orang panel penilai yang dipilih secara rawak.

JADUAL IV: RUMUSAN TEMUBUAL BERSAMA PANEL PENILAI PADA 20.01.2014 DI PEJABAT AM JTMK, JAM 9.00 PAGI

Bil	Soalan Temubual	Kesimpulan
1	Berapa buah kumpulan yang akan dinilai oleh panel penilai pada setiap sesi pembentangan dijalankan?	Secara purata, hampir semua panel penilai menilai 2 ke 3 kumpulan setiap kali pembentangan dijalankan.
2	Adakah semua markah yang diberikan oleh penilai berdasarkan rubrik yang disediakan?	Kesimpulannya, semua penilai setuju bahawa semua markah yang diberikan oleh penilai adalah berdasarkan rubrik yang telah disediakan oleh penyelaras projek jabatan.
3	Adakah anda merasakan pelaksanaan penilaian pembentangan ini membebankan para penilai?	Semua penilai berpendapat pelaksanaan pembentangan ini tidak terlalu membebankan kerana ia merupakan salah satu tugas pensyarah cuma dengan terlampau menitikberatkan rubrik dalam pemberian markah, maka ia akan jadi tugas yang membebankan kerana rubrik adalah satu garis panduan dalam membantu pensyarah baru dalam menilai markah. Selain itu, penilai turut mengemukakan masalah seperti terlupa membawa kertas penilaian rubrik semasa penilaian diadakan, keciciran kertas penilaian dan kertas penilaian projek yang disediakan adalah tidak cukup untuk menilai beberapa buah kumpulan di mana penyelaras tersilap dalam memberi kertas penilaian projek.
4	Adakah panel penilai perlu mengira sendiri markah keseluruhan bagi setiap pembentangan?	Semua penilai perlu mengira sendiri markah keseluruhan bagi setiap pembentangan menggunakan kalkulator ataupun mengira sendiri. Ralat pengiraan mungkin akan berlaku disini kerana panel mungkin cuai dalam pengiraan markah. Oleh yang demikian, diusulkan satu proses pengiraan yang dapat diautomasikan supaya dapat membantu panel penilai.
5	Berapa lamakah masa yang diperuntukkan untuk menilai sesebuah kumpulan?	Secara purata, penilai menyatakan masa yang diperuntukkan adalah 15 hingga ke 30 minit untuk menilai sebuah kumpulan. Biasanya, ia bergantung kepada tahap penguasaan dan kefahaman terhadap pelajar yang dinilai.
6	Berapa lama tempoh yang diberikan oleh penyelaras kepada penilai projek untuk memulangkan semula penilaian pemarkahan bagi satu sesi pembentangan?	Hampir semua penilai menyatakan tempoh selama 2 hingga 7 hari sahaja namun sebenarnya ianya bergantung kepada jenis penilaian yang diadakan. Sekiranya ia melibatkan fasa terakhir, maka ia mungkin mengambil masa dalam pemberian markah.

- Analisis temubual menunjukkan bahawa penilaian menggunakan rubrik adalah suatu tugas yang tidak membebankan kepada mereka. Tetapi, terlupa membawa kertas penilaian rubrik semasa penilaian diadakan, keciciran kertas penilaian dan kertas penilaian projek yang disediakan adalah tidak cukup untuk menilai beberapa buah kumpulan di mana penyelarar tersilap dalam memberi kertas penilaian projek, adalah suatu masalah yang kadang kala mereka akan hadapi apabila sesi tersebut dijalankan. Ralat di dalam pengiraan markah juga berlaku setelah dokumen penilaian yang dikembalikan semula kepada penyelarar projek jabatan disemak.
- Jadual V pula adalah hasil rumusan temubual bersama penyelarar projek jabatan JTMK.

JADUAL V: RUMUSAN TEMUBUAL BERSAMA PENYELARAS PROJEK JABATAN PADA 20.01.2014 DI PEJABAT AM JTMK, JAM 9.00 PAGI

Bil	Soalan Temubual	Kesimpulan
1	Berapa buah kumpulan yang akan dinilai oleh panel penilai pada setiap sesi pembentangan dijalankan?	Secara purata, hampir semua panel penilai menilai 2 ke 3 kumpulan setiap kali pembentangan dijalankan.
2	Adakah semua markah yang diberikan oleh penilai berdasarkan rubrik yang disediakan?	Kesimpulannya, semua penilai setuju bahawa semua markah yang diberikan oleh penilai adalah berdasarkan rubrik yang telah disediakan oleh penyelarar projek jabatan.
3	Adakah anda merasakan pelaksanaan penilaian pembentangan ini membebankan para penilai?	Semua penilai berpendapat pelaksanaan pembentangan ini tidak terlalu membebankan kerana ia merupakan salah satu tugas pensyarah cuma dengan terlampau menitikberatkan rubrik dalam pemberian markah, maka ia akan jadi tugas yang membebankan kerana rubrik adalah satu garis panduan dalam membantu pensyarah baru dalam menilai markah.  Selain itu, penilai turut mengemukakan masalah seperti terlupa membawa kertas penilaian rubrik semasa penilaian diadakan, keciciran kertas penilaian dan kertas penilaian projek yang disediakan adalah tidak cukup untuk menilai beberapa buah kumpulan di mana penyelarar tersilap dalam memberi kertas penilaian projek.
4	Adakah panel penilai perlu mengira sendiri markah keseluruhan bagi setiap pembentangan?	Semua penilai perlu mengira sendiri markah keseluruhan bagi setiap pembentangan menggunakan kalkulator ataupun mengira sendiri. Ralat pengiraan mungkin akan berlaku disini kerana panel mungkin cuai dalam pengiraan markah. Oleh yang demikian, diusulkan satu proses pengiraan yang dapat diautomasikan supaya dapat membantu panel penilai.
5	Berapa lamakah masa yang diperuntukkan untuk menilai sesebuah kumpulan?	Secara purata, penilai menyatakan masa yang diperuntukkan adalah 15 hingga ke 30 minit untuk menilai sebuah kumpulan. Biasanya, ia bergantung kepada tahap penguasaan dan kefahaman terhadap pelajar yang dinilai.
6	Berapa lama tempoh yang diberikan oleh penyelarar kepada penilai projek untuk memulangkan semula penilaian pemarkahan bagi satu sesi pembentangan?	Hampir semua penilai menyatakan tempoh selama 2 hingga 7 hari sahaja namun sebenarnya ianya bergantung kepada jenis penilaian yang diadakan. Sekiranya ia melibatkan fasa terakhir, maka ia mungkin mengambil masa dalam pemberian markah.

- Hasil daripada temubual bersama penyelarar projek jabatan, mereka menyatakan bahawa, masalah penilaian secara manual timbul apabila terdapat panel penilai yang tidak memulangkan semula dokumen penilaian atas alasan dokumen tersebut hilang. Selain itu juga, dokumen penilaian yang diterima tidak lengkap dan terdapat juga ralat dalam pengiraan markah oleh panel penilai.

### C. Tindakan Yang Dijalankan

Setelah permasalahan sebenar difahami, tindakan-tindakan seperti berikut dijalankan:-

- 1) Mendapatkan kebenaran menjalankan kajian tindakan daripada Pengarah Politeknik Kuching Sarawak, Pn Clara Ong Guat Leng.
- 2) Menyemak semula dokumen-dokumen berkaitan pembentangan projek akhir pelajar, seperti Jadual Spesifikasi Penilaian (AST) serta buku Project Guideline for Polytechnic IT Programmes bagi mendapatkan maklumat berkenaan jumlah pembentangan, jenis fasa pembentangan dan rubrik penilaian yang digunakan.
- 3) Mendapatkan input daripada semua pensyarah Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) berkaitan dengan proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar yang sedang dilaksanakan di dalam jabatan.
- 4) Mendapatkan maklumbalas tentang teknologi mobile yang digunakan dikalangan pensyarah JTMK samada ianya menyokong aplikasi android atau iPhone OS (IOS).
- 5) Membangunkan aplikasi penilaian pembentangan projek akhir pelajar JTMK menggunakan teknologi ANDROID yang berfungsi seperti pelaksanaan penilaian pembentangan projek akhir pelajar secara manual.

### D. Pelaksanaan Tindakan dan Pemerhatian/Penilaian

- Taklimat dan bengkel aplikasi @th Evaluator telah dilaksanakan kepada semua staf yang terlibat pada 21.02.2014 dan 24.02.2014 di JTMK.
- Jadual VI adalah pemerhatian yang dibuat selepas kajian.

JADUAL VI: JADUAL PEMBENTANGAN PROJEK AKHIR PELAJAR KURSUS FN621 NETWORKING PROJECT BAGI FASA IMPLEMENTATION DEMONSTRATION

Tarikh : 21.03.2014  
 Tempat : Bilik Projek Rangkaian (aras 1)  
 Masa : 2.00pm – 2.20pm

Blok Masa	Peristiwa	Catatan
1	Panel penilai dan pelajar projek berada di bilik projek rangkaian.	
2	Pelajar projek menyambungkan kabel projektor ke komputer riba milik mereka.	3 minit
3	Pelajar projek memulangkan sesi pembentangan projek akhir mereka.	15 minit
4	Sesi soal jawab diantara panel penilai dengan pelajar projek.	5 minit
5	Panel penilai memberikan markah mengikut kriteria yang ditetapkan di dalam rubrik penilaian pembentangan.	3 minit



- Berdasarkan kepada pemerhatian yang telah dibuat, aplikasi @th Evaluator telah berjaya dalam membantu melicinkan proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar JTMK. Malahan, dengan adanya aplikasi ini, panel penilai tidak perlu lagi meminta para pelajar projek untuk mengisi sebarang dokumen penilaian. Urusan pengiraan markah juga kini hanya berada diujung jari sahaja kerana aplikasi ini telah disediakan dengan fungsi menjumlahkan markah penilaian pembentangan projek pelajar secara automatik.

E. Refleksi Kajian

- Dapatan kajian ini memberi maklumat berkaitan pelaksanaan penggunaan aplikasi ANDROID bagi penilaian pembentangan projek akhir pelajar JTMK di Politeknik Kuching Sarawak. Nilai min bagi kajian ini diterjemahkan menurut terjemahan berikut:

JADUAL VII: SUMBER DIADAPTASI DARIPADA WIERSMA, 1995

Min Interpretasi	
1.00-2.33	Rendah
2.34-3.67	Sederhana
3.68-5.00	Tinggi

- Untuk melaksanakan kajian ini, penyelidik telah mengendalikan taklimat untuk memastikan responden menjawab semua item mengikut pemahaman yang betul, penyelidik telah membaca dan menjelaskan setiap item dengan teliti kepada responden.
- Kajian rintis telah dilakukan sebelum kajian sebenar dijalankan. Analisis tahap kebolehpercayaan ke atas soalan soal selidik telah dijalankan dengan menggunakan ujian Alpha Cronbach. Hasil daripada kajian rintis telah memperoleh nilai alpha setinggi 0.9687. Kajian yang mencapai nilai alpha 0.6 ke atas mempunyai kebolehpercayaan soalan yang boleh diterima [6].
- Analisis soal selidik di bahagikan kepada bahagian A hingga bahagian D.
- Analisis bahagian A merupakan maklumat diri responden yang dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dengan menggunakan taburan kekerapan dan peratusan.
- Analisis Bahagian B (Bentuk Aplikasi ANDROID) adalah seperti Jadual VIII - XI.

JADUAL VIII: MESRA PENGGUNA

NO.	ITEM	STS	TS	KP	S	SS	Sisihan Piawai	Min
		%	%	%	%	%		
7	Aplikasi ini membolehkan anda mula menggunakan kandungannya dengan mudah.	0 0.0	1 4.3	0 0.0	9 39.1	13 56.5	.730	4.48
8	Paparan penuh di dalam aplikasi ini membolehkan anda melihat kandungannya dengan mudah.	0 0.0	1 4.3	0 0.0	6 26.1	16 69.6	.722	4.61
9	Fail boleh dimuat turun dengan mudah dengan menggunakan talian internet.	1 4.3	0 0.0	1 4.3	8 34.8	13 56.5	.940	4.39
10	Menu navigasi membantu anda menggunakan aplikasi dengan mudah.	0 0.0	1 4.3	0 0.0	5 21.7	17 73.9	.714	4.65
11	Opsyen yang ada menudahkan proses navigasi anda.	1 4.3	0 0.0	0 0.0	6 26.1	16 69.6	.722	4.61
Min Keseluruhan								4.55

JADUAL IX: INTERAKTIVITI

NO.	ITEM	STS	TS	KP	S	SS	Sisihan Piawai	Min
		%	%	%	%	%		
12	Apabila diklik, opsyen yang berkaitan di menu akan berfungsi seperti yang diharapkan.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	8 34.8	15 65.2	.486	4.65
13	Aplikasi ini mempunyai arahan penggunaan yang jelas	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 39.1	14 60.9	.499	4.61
14	Aplikasi berfungsi dengan baik	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 39.1	14 60.9	.499	4.61
15	Aplikasi ini mempunyai peralihan yang lancar dari satu paparan yang lain	0 0.0	0 0.0	0 0.0	7 30.4	16 69.6	.470	4.69
Min Keseluruhan								4.64

JADUAL X: REKABENTUK

NO.	ITEM	STS	TS	KP	S	SS	Sisihan Piawai	Min
		%	%	%	%	%		
16	Rekabentuk skrin tersusun dan konsisten.	0 0.0	0 0.0	1 4.3	8 34.8	14 60.9	.589	4.57
17	Teks jelas dan boleh dibaca dengan mudah.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 39.1	14 60.9	.499	4.61
18	Panduan yang diberikan adalah jelas.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 39.1	14 60.9	.499	4.61
19	Warna yang digunakan dalam perisian ini sesuai dan berkesan.	0 0.0	1 4.3	0 0.0	8 34.8	14 60.9	.750	4.52
20	Masa tindak balas sesuai.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	8 34.8	15 65.2	.486	4.65
21	Perisian ini lengkap dengan arahan dan panduan bagaimana menggunakannya.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	8 34.8	15 65.2	.486	4.65
22	Tiada gangguan teknikal berlaku semasa persembahan.	0 0.0	0 0.0	1 4.3	7 30.4	15 65.2	.583	4.61
Min Keseluruhan								4.60

JADUAL XI: PENDEKATAN NAVIGASI DAN ARAHAN

NO.	ITEM	STS	TS	KP	S	SS	Sisihan Piawai	Min
		%	%	%	%	%		
23	Struktur navigasi mudah diikuti.	0 0.0	1 4.3	1 4.3	5 21.7	16 69.6	.787	4.57
24	Arahan navigasi jelas dan mudah difahami.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	6 26.1	17 73.9	.448	4.74
25	Ikon mudah difahami dan konsisten.	0 0.0	0 0.0	1 4.3	5 21.7	17 73.9	.558	4.69
26	Boleh keluar program bila-bila masa.	0 0.0	2 8.7	1 4.3	4 17.4	16 69.6	.947	4.48
27	Aplikasi ini mudah digunakan kerana boleh mencapai Manual Pengguna dan Rubrik Penilaian pada bila-bila masa dengan menggunakan talian internet.	1 4.3	1 4.3	0 0.0	5 21.7	16 69.6	1.038	4.48
Min Keseluruhan								4.59

- Analisis Bahagian C (Kandungan Aplikasi ANDROID) adalah seperti Jadual XII dan XIII.

JADUAL XII: KEGUNAAN

NO.	ITEM	STS	TS	KP	S	SS	Sisihan Piawai	Min
		%	%	%	%	%		
28	Pautan untuk rubrik disediakan sebagai rujukan.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 39.1	14 60.9	.499	4.61
29	Pautan manual pengguna disediakan sebagai panduan.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	7 30.4	16 69.6	.470	4.69
30	Informasi yang diberikan boleh membantu panel penilai dalam proses membuat penilaian	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 39.1	14 60.9	.499	4.61
31	Pautan-pautan yang disediakan dapat membantu panel penilai membuat rujukan	0 0.0	0 0.0	0 0.0	8 34.8	15 65.2	.486	4.65
Min Keseluruhan								4.64

JADUAL XIII: KESESUAIAN

NO.	ITEM	STS	TS	KP	S	SS	Sisihan Piawai	Min
		%	%	%	%	%		
32	Informasi yang diberikan melalui aplikasi ini sesuai untuk kegunaan panel penilai projek akhir pelajar.	1 4.3	0 0.0	0 0.0	7 30.4	15 65.2	.727	4.56
33	Bahasa yang digunakan di dalam aplikasi ini adalah jelas.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	7 30.4	16 69.6	.470	4.69
34	Bahasa yang digunakan di dalam aplikasi ini mudah difahami.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	8 34.8	15 65.2	.486	4.65
35	Arahan yang diberikan di dalam aplikasi ini mudah diikuti.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	8 34.8	15 65.2	.486	4.65
Min Keseluruhan								4.64

- Analisis Bahagian D (Keseluruhan Aplikasi ANDROID) adalah seperti Jadual 9.

JADUAL XIV: KESELURUHAN APLIKASI ANDROID

NO.	ITEM	STS	TS	KP	S	SS	Sisihan Piaawai	Min
		%	%	%	%	%		
36	Aplikasi ini mudah dikendalikan.	0.0	4.3	0.0	21.7	73.9	.714	4.65
37	Aplikasi ini memberi informasi yang berguna.	0.0	4.3	0.0	34.8	60.9	.730	4.52
38	Aplikasi ini memberikan pautan-pautan yang sesuai dan berguna.	0.0	4.3	0.0	39.1	56.5	.730	4.48
39	Aplikasi ini sangat mesra pengguna	0.0	4.3	0.0	43.5	52.2	.727	4.43
Min Keseluruhan								4.52

- Dapatan soal selidik menunjukkan bahawa aplikasi @th Evaluator adalah mera pengguna, rekabentuk skrin tersusun dan konsisten, kesesuaian dan kebolegunaan adalah tinggi.

JADUAL XV: RUMUSAN HASIL TEMUBUAL BERSAMA PENYELARAS PROJEK JABATAN PADA 27.04.2014 DI PEJABAT AM JTMK, JAM 3.00 PETANG

Bil	Soalan Temubual	Kesimpulan
1	Apakah pandangan anda terhadap proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar setelah tindakan bagi mengatasi permasalahan sebelum ini dibuat?	Penyelaras projek menyatakan bahawa mereka sangat berpuas hati dan berasa lega bahawa dengan pelaksanaan tindakan ini, segala urusan penyediaan dokumen dan penggunaan kertas dapat dikurangkan dan proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar juga berjalan dengan lancar.
2	Bagaimana pula dengan penerimaan markah projek pelajar? Adakah ianya masih menjadi masalah kepada anda dan juga penyelia projek pelajar?	Maklumbalas berkenaan markah projek pelajar projek daripada panel penilai lebih cepat berbanding sebelumnya. Malahan, penyelia projek tidak lagi bertanya berkenaan markah projek pelajar seliaan mereka daripada penyelaras projek jabatan. Ini adalah kerana semua markah tersebut akan diterima secara terus ke emel rasmi penyelia projek pelajar.
3	Bagaimanakah gaya penyimpanan dokumen penilaian pembentangan anda sekarang?	Berdasarkan makluman, penyelaras projek kini hanya menyimpan data penilaian pembentangan dalam bentuk <i>soft copy</i> sahaja. Ianya hanya akan dicetak berdasarkan kepada keperluan daripada pihak-pihak tertentu.
4	Apakah pendapat anda secara keseluruhannya?	Secara keseluruhannya, aplikasi @th Evaluator memang sesuai diimplementasikan di dalam jabatan.

JADUAL XVI: RUMUSAN HASIL TEMUBUAL BERSAMA PANEL PENILAI / PENYELIA PROJEK PELAJAR PADA 27.04.2014 DI PEJABAT AM JTMK, JAM 3.00 PETANG

Bil	Soalan Temubual	Kesimpulan
1	Adakah anda merupakan seorang panel penilai dan juga seorang penyelia projek?	Kesemua responden adalah seorang panel penilai dan juga seorang penyelia projek pelajar.
2	Apakah pandangan anda terhadap proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar sekarang?	Pandangan mereka terhadap proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar sekarang lebih teratur dan lebih sistematik. Tugas yang mereka perlu lakukan juga telah dikurangkan.
3	Bagaimana pula dengan penerimaan markah projek pelajar seliaan anda?	Mereka tidak perlu lagi menunggu penyelaras projek jabatan memaklumkan markah projek pelajar seliaan mereka. Mereka boleh terus berhubung dengan panel penilai yang terbabit untuk mendapatkan markah projek pelajar jika belum mendapat maklumbalas berkenaan dengan perkara tersebut.
4	Adakah anda telah membuat persiapan terlebih dahulu sebelum melaksanakan tugas sebagai panel penilai?	Responden memaklumkan bahawa mereka telah mempersiapkan diri dan lebih bersedia untuk menilai pembentangan projek akhir pelajar kerana mereka tidak perlu lagi bimbang akan keciciran dokumen penilaian.

- Sesi temubual juga diadakan bersama beberapa orang panel penilai dan penyelaras projek jabatan untuk mendapatkan pandangan berkaitan dengan pengurusan dokumen penilaian pembentangan selepas tindakan dilaksanakan. Hasil temubual tersebut boleh dilihat pada jadual XV dan jadual XVI di atas.

- Merujuk kepada analisis soal selidik dan temubual yang dijalankan, menunjukkan bahawa aplikasi @th Evaluator diterima pakai sebagai suatu kaedah penilaian pembentangan projek akhir pelajar JTMK. Malahan dengan adanya aplikasi ini, dapat diperhatikan semua panel penilai yang dilantik lebih bersedia menjalankan tanggungjawab untuk menilai pembentangan projek akhir pelajar dan sedia tahu perkara yang perlu mereka lakukan sebelum, semasa dan selepas proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar. Penyelaras projek jabatan tidak perlu lagi melakukan cetakan untuk dokumen penilaian kecuali diperlukan. Penghantaran makluman penilaian pula terus ke peti surat emel rasmi penyelaras projek jabatan dan penyelia projek pelajar yang berkaitan dan ini membantu bagi mengelakkan berlakunya keciciran dokumen penilaian.

## VI. CADANGAN UNTUK KAJIAN SETERUSNYA

Sebagai lanjutan daripada kajian ini, penyelidik bercadang untuk memperluaskan penggunaan aplikasi @th Evaluator di Jabatan Akademik yang lain di Politeknik Kuching Sarawak seperti Jabatan Kejuruteraan Awam, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Petrokimia dan Jabatan Perdagangan agar ianya dapat digunakannya dalam usaha melancarkan proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar dan seterusnya merealisasikan pembangunan hijau dalam pengajaran dan pembelajaran (PNP) menerusi Program Green Tvet berdasarkan kepada amanat daripada Ketua Pengarah Jabatan Pengajian Politeknik, Yang Berbahagia Datuk Haji Mohlis Bin Jaafar.

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah dan dengan penuh rasa kesyukuran, akhirnya kajian tindakan Pelaksanaan Penilaian Pembentangan Projek Akhir Pelajar JTMK Menggunakan Aplikasi ANDROID @th Evaluator dapat dilaksanakan dengan jayanya.

Kami juga ingin mengambil kesempatan di sini untuk mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada Pengarah Politeknik Kuching Sarawak, Pn Clara Ong Guat Leng, Ketua Program Pengaturcaraan, Pn Adlin Yusnita Binti Ilyas, Ketua Program Rangkaian, En Sharafi Bin Mohamed Yusoff, dan para pensyarah Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi sama ada yang terlibat secara langsung atau tidak disepanjang kajian ini dijalankan kerana memberikan kerjasama dan sokongan kepada kami bagi memastikan kajian tindakan ini dapat dilaksanakan.

Kajian ini adalah merupakan kajian tindakan yang bertujuan untuk melicinkan proses penilaian pembentangan projek akhir pelajar JTMK, dimana sebelum kajian ini

dilakukan, penilaian pembentangan projek ke atas pelajar dilakukan secara manual. Kami sangat berharap dengan adanya aplikasi @th Evaluator prosedur penilaian pembentangan projek akhir pelajar akan lebih teratur dan sistematik dan dapat memperbaiki dan mengatasi permasalahan yang dihadapi sebelum ini.

Aplikasi @th Evaluator dijangka akan diperluaskan penggunaannya di jabatan-jabatan akademik yang lain seperti Jabatan Kejuruteraan Awam, Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Petrokimia dan Jabatan Perdagangan sekiranya aplikasi ini dirasakan sesuai dan menepati keperluan penilaian pembentangan projek akhir pelajar di jabatan lain di Politeknik Kuching Sarawak.

Akhir kata, kami merakamkan penghargaan dan terima kasih sekali lagi di atas kesudian anda semua untuk sama-sama menayakan kajian tindakan ini.

Sekian, terima kasih.

## RUJUKAN

- [1] Amanat Tahun 2014 oleh YBHG. DATUK HJ. MOHLIS BIN JAAFAR, Ketua Pengarah Jabatan Pengajian Politeknik. Retrieved 08.03.2014 from <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fpoliteknik.gov.my%2Fdokumen%2Ffiles%2FAMANAT%25202014%2520KP%2520JPP.pdf&ei=0jpDU8uwAqWuiAfa4oDgCQ&usq=AFQjCNH9wng-3r2SXERYZtWdH9OHMY8K3A&bvm=bv.64367178,d.aGc>
- [2] Anonymous (2006). The Advantages of Rubrics Part One in a Five-Part Series. Retrieved 08.03.2014 from <http://www.teachervision.fen.com/teachingmethods/rubrics/4522.html?detoured=1>
- [3] Buku Manual Kajian Tindakan Edisi 3, Disember 2008. Putrajaya: Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia. Retrieved 30.12.2013 from <http://www.kedah.edu.my/sahc/dokumentasi/lainlain%20dokumentasi/buku%20manual%20kajian%20tindakan%20edisi%20ketiga.pdf>
- [4] Jaharah A. Ghani, Baba Md Deros, Jaafar Sahari dan Ahmad Kamal Ariffin Mohd (2007). Pelaksanaan Penggunaan Rubrik Projek Ilmiah Program Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanik Dan Pembuatan Ihsan. Seminar Pendidikan Kejuruteraan dan Alam Bina 2007.
- [5] Laporan Temubual. Retrieved 10.01.2014 from [http://web.utm.my/registrararc/images/e\\_Borang/HCM/perlantikan\\_bukan\\_warganegara/laporan\\_temubual.pdf](http://web.utm.my/registrararc/images/e_Borang/HCM/perlantikan_bukan_warganegara/laporan_temubual.pdf)
- [6] Mohd. Salleh Abu dan Zaidatun Tasir (2001). Pengenalan kepada analisis data berkomputer SPSS 10.0 for windows. Kuala Lumpur : Venton Publishing.
- [7] Mohamad Najib Abdul Ghafar. (1999). Penyelidikan pendidikan. Skudai: Penerbit UTM.
- [8] Project Guideline for Polytechnic IT Programmes, 2011. Putrajaya: Information Technology and Communication Department, Ministry of Polytechnic, Ministry of Higher Education Malaysia.

# Hubungan Antara Kepuasan Kerja Dengan Gaya Kepemimpinan Serta Budaya Di Dalam Organisasi

Hassan Ismail<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pensyarah

Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Melaka  
csan.jka@gmail.com

Mohd Khata Jabor<sup>2</sup>, Asnul Dahar Minghat<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Professor Madya, <sup>3</sup>Pensyarah Kanan  
Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia

*Abstrak*— Tujuan utama kajian ini adalah untuk meninjau tahap kepuasan bekerja di kalangan kakitangan di salah sebuah institusi pengajian tinggi di Melaka. Ia bertujuan mengenalpasti faktor yang mempengaruhi kepuasan bekerja terhadap gaya kepimpinan di institusi tersebut. Seramai 94 kakitangan institusi tersebut telah dipilih secara rawak sebagai responden. Segala maklumat dipilih secara soal selidik. Soal selidik dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu bahagian demografi responden, bahagian pertanyaan *Job Descriptive Index (JDI)* dan bahagian soalan mengenai faktor-faktor kepuasan kerja. Analisis dibuat menggunakan perisian *Statistical Packages for Social Science version 16.0 (SPSS)* Dapatan kajian menunjukkan bahawa kebanyakan kakitangan berpuas hati dengan gaya kepimpinan di institusi tersebut. Diharapkan kajian ini dapat memberikan faedah kepada pihak organisasi untuk dijadikan sebagai garis panduan bagi meningkatkan lagi tahap kepuasan kerja di kalangan kakitangan.

*Katakunci ; Kepuasan kerja, kemimpinan, budaya, organisasi*

## I. PENGENALAN

Setiap organisasi bermatlamatkan dan berwawasan keuntungan yang maksimum. Namun terdapat banyak faktor yang mempengaruhi objektif organisasi tersebut antaranya ialah aspek kepuasan kerja dikalangan para pekerja. Demi mencapai matlamat utama sesebuah organisasi, individu sebagai pekerja mestilah mengalami dan memperoleh kepuasan bekerja agar dapat mempertingkatkan semangat, motivasi dan prestasi kerja kearah produktiviti yang optimum [1].

Umumnya kepuasan kerja adalah salah satu penyumbang ke atas ketenteraman dalam kehidupan dan membantu meningkatkan semangat tingkah laku positif di dalam kehidupan. Mendefinisikan kepuasan kerja sebagai hasil daripada interaksi seorang dengan persekitarannya dan ia merupakan keadaan emosi seseorang setelah dia menilai pekerjaannya di mana nilai-nilai yang diinginkan daripada pekerjaan tersebut tercapai [2]. Kepuasan kerja adalah suatu tingkat dimana merasa positif atau negatif tentang berbagai segi dari pekerjaan, tempat kerja, dan hubungannya dengan teman sekerja [3].

Kepuasan kerja akan memberi dorongan dan semangat kepada setiap pekerja dalam melaksanakan tugasnya dengan baik. Ini sekaligus dapat meningkatkan keikhlasan mereka dalam menunaikan tanggungjawab mereka terhadap organisasi. Kepuasan kerja penting kerana kesannya kepada tatalaku kerja seperti produktiviti, ketidakhadiran dan juga kadar pusingan (*turnover*). Selain itu, kepuasan bekerja dapat memaksimumkan kualiti dan produktiviti sesuatu organisasi [4]. Kebanyakan organisasi khususnya di bahagian pengurusan sumber manusia amat memberikan perhatian dalam meningkatkan kepuasan kerja para pekerja.

Setiap organisasi perlu memandang berat perihal yang boleh meningkatkan kepuasan kerja kakitangannya. Ini kerana individu yang bekerja menghabiskan sebahagian besar masa mereka di tempat kerja sehingga mereka mengambil ringan aspek sosial dengan masyarakat bahawa kepuasan kerja juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kepuasan hidup kerana sebahagian besar waktu manusia dihabiskan di tempat kerja.

Topik kepuasan kerja mula menjadi isu berat oleh setiap organisasi dalam memastikan kejayaan organisasi masing-masing. Dianggarkan terdapat hampir 3350 hasil penulisan berkaitan kepuasan kerja [2].

Maka atas dasar ini, satu kajian perlu dilakukan bagi memastikan faktor-faktor yang berkait rapat dengan kepuasan kerja dikalangan kakitangan menjamin kualiti perkhidmatan.

## II. PERNYATAAN MASALAH

Faktor-faktor yang mendorong kepada kejayaan sesebuah organisasi antaranya ialah ; pucuk pimpinan yang boleh dicontohi, polisi yang kukuh, sasaran yang jelas, pembelajaran yang berterusan, komunikasi yang baik dan berterusan, sumber yang mencukupi dan tepat dan kesediaan individu untuk berubah.

Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) contohnya universiti dan politeknik merupakan salah sebuah institusi pendidikan dan pengajian yang berwibawa dan mempunyai komitmen yang besar dalam menghasilkan modal insan yang cemerlang untuk negara. Justeru itu, adalah perlu bagi IPTA dalam memastikan perkhidmatan yang diberikan adalah yang terbaik dan cemerlang. Untuk itu, sebagai sebuah institusi pendidikan dan pengajian yang penting di negara, IPTA perlu

memberikan perhatian serius terhadap kepuasan kerja para kakitangannya agar mereka dapat memberikan komitmen yang sepenuhnya sekaligus meningkatkan reputasi organisasi.

Kepemimpinan merupakan satu subjek yang menarik perhatian kerana sering dikaitkan dengan pengaruh, kuasa dan kekayaan [5]. Apabila topik kepemimpinan diutarakan, fokus utama yang perlu dilihat adalah berkaitan dengan cara dan gaya kepemimpinan yang diamalkan oleh seseorang pemimpin. Pelbagai gaya kepemimpinan telah diperkenalkan oleh pengkaji-pengkaji awal tentang kepemimpinan. Namun begitu, dalam kajian ini pengkaji hanya memilih dua gaya kepemimpinan iaitu kepemimpinan transformasi dan transaksi untuk dibincangkan bersama-sama hasil kajian.

Budaya kerja merupakan gabungan nilai, sikap dan kepercayaan yang dikongsi bersama dan menjadi asas bagi ahli-ahli organisasi melakukan sesuatu perkara untuk membentuk identiti dan personaliti sesebuah organisasi [6]. Budaya kerja penting bagi sesebuah organisasi untuk bertindak dan melaksanakan visi dan misi organisasi yang telah ditetapkan.

### III. OBJEKTIF KAJIAN

Objektif utama kajian ini adalah untuk:

- 1) Mengenalpasti hubungan antara gaya kepimpinan (transformasi, transaksi) ke atas kepuasan kerja di kalangan kakitangan.
- 2) Mengenalpasti hubungan antara budaya organisasi ke atas kepuasan kerja di kalangan kakitangan.

### IV. PERSOALAN KAJIAN

Melalui kajian ini, beberapa soalan dibentuk untuk mencapai kajian yang dinyatakan di atas. Jadi, kajian ini akan menjawab persoalan-persoalan kajian berikut:

- i) Adakah terdapat hubungan antara gaya kepimpinan (transformasi, transaksi) ke atas kepuasan kerja di kalangan kakitangan.
- ii) Adakah terdapat hubungan antara budaya organisasi ke atas kepuasan kerja di kalangan kakitangan.

### V. KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini diharap dapat memberi maklumbalas kepada organisasi tentang kepuasan kerja di kalangan kakitangan. Kepentingan kajian yang diperolehi daripada kajian ini juga adalah :

- i) Membantu pihak pengurusan dalam mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan kerja kalangan kakitangan di dalam organisasi.
- ii) Membantu pihak pengurusan mengenal pasti tahap kepuasan kerja di kalangan kakitangan di dalam organisasi.
- iii) Mengenalpasti gaya kepemimpinan yang sesuai serta keberkesanan gaya kepemimpinan yang telah diamalkan bagi meningkatkan tahap kepuasan hati

kakitangan sekaligus dapat mewujudkan sebuah organisasi yang lebih berkualiti dan meningkatkan produktiviti.

- iv) Membantu organisasi dalam menentukan budaya organisasi yang boleh diamalkan bagi meningkatkan tahap kepuasan kakitangan sekaligus dapat mewujudkan sebuah organisasi yang lebih berkualiti dan berwibawa.

## VI. KAEDAH KAJIAN

Kajian ini berbentuk tinjauan soal selidik. Soalan-soalan dalam soal selidik bagi kajian ini dibina berdasarkan Skala Likert. Data-data yang dikumpulkan dalam kajian ini akan diproses dengan menggunakan kaedah *Statistical Packages for Social Science Version 16.0 (SPSS)*.

### A. Populasi dan Persampelan

Populasi kajian ini adalah terdiri daripada kakitangan di salah sebuah institusi pengajian tinggi di Melaka. Sampel kajian terdiri daripada 94 orang kakitangan di institusi tersebut. Borang soal selidik telah diedar adalah sebanyak 100 borang, tetapi pengkaji hanya berjaya mendapat semula sebanyak 94 orang sahaja. Kesemua responden ini dipilih adalah secara rawak mudah. Pemilihan sampel secara rawak mudah ini dipilih kerana berkesan supaya setiap responden mempunyai peluang yang sama untuk terlibat dalam kajian.

### B. Instrumen kajian

Penyediaan instrumen kajian yang sesuai adalah penting untuk sesuatu kajian. Responden hanya menjawab soalan dengan jujur sekiranya yang dikemukakan dapat dibaca dan difahami dengan mudah. Selain itu, soalan juga perlu jelas, pendek dan tidak memerlukan pemikiran yang rendah serta memerlukan jawapan yang pendek [7]. Secara keseluruhannya, item di dalam soal selidik ini dikendalikan dalam Bahasa Melayu.

Skala Likert (respon jenis lima mata) digunakan dalam membuat pilihan ke atas setiap soalan yang disediakan. Penggunaan skala jenis ini mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi jika dibandingkan dengan skala jenis yang lain [8]. Item-item soal selidik ini pula disediakan menggunakan skala 5 mata iaitu 5, 4,3,2,1 untuk menentukan kepuasan kerja dengan gaya kepimpinan dan budaya dalam organisasi. Setiap soalan dalam bahagian ini memerlukan responden membulatkan nombor-nombor antara 1 hingga 5 mengikut skor Skala Likert seperti berikut : (a) Sangat Tidak Setuju (satu mata), (b) Tidak Setuju (dua mata), (c) Biasa (tiga mata), (d) Setuju (empat mata), (e) Sangat Setuju (lima mata) . Ianya membantu mendapatkan min bagi setiap subskala yang digunakan.

## VII. DAPATAN KAJIAN

### A. Analisis deskriptif

Dalam kajian yang dibuat, jadual 1 menunjukkan analisa frekuensi reponden mengikut jantina. Didapati daripada jumlah sampel, seramai 26 orang responden adalah terdiri daripada

kakitangan lelaki, manakala selebihnya iaitu 68 orang responden adalah merupakan kakitangan perempuan.

JADUAL 1

	Frekuensi	Peratus
Lelaki	26	27.7
Perempuan	68	72.3
Total	94	100.00

*B. Ujian Kolerasi Pearson*

Hipotesis 1

H1a : Terdapat hubungan antara gaya kepimpinan transformasi dan kepuasan kerja dikalangan kakitangan

Berdasarkan kepada Jadual 2, nilai signifikan bagi faktor kepimpinan transformasi ialah ( $p=0.000$ ,  $p<0.01$ ). Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara gaya kepimpinan dengan kepuasan kerja kakitangan. Nilai pekali korelasi (R) merupakan indikator bagi menggambarkan hubungan di antara gaya kepimpinan transformasi dengan kepuasan kerja kakitangan.

JADUAL 2 : HUBUNGAN ANTARA FAKTOR GAYA KEPIMPINAN TRANSFORMASI DENGAN KEPUASAN KERJA KAKITANGAN

Pembolehubah Bersandar	Faktor	Pekali Kolerasi	Signifikan (P)
Kepuasan Kerja	Gaya kepimpinan Transformasi	0.779**	0.000

Nota : \*\* Nilai korelasi signifikan pada darjah  $p<0.01$

Pekali kolerasi menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara gaya kepimpinan transformasi dengan kepuasan kerja kakitangan ( $R=0.779$ ). Selain itu, analisis mendapati terdapat hubungan antara gaya kepimpinan transformasi dengan kepuasan kerja kakitangan adalah positif. Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa kajian menerima H1a kerana terdapat hubungan yang signifikan antara gaya kepimpinan transformasi dengan kepuasan kerja di organisasi tersebut.

H1b : Terdapat hubungan antara gaya kepimpinan transaksi dengan kepuasan kerja dikalangan kakitangan

Berdasarkan Jadual 3, nilai signifikan bagi faktor gaya kepimpinan transaksi ialah ( $p=0.000$ ,  $p<0.01$ ). Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara gaya kepimpinan transaksi dengan kepuasan kerja kakitangan. Nilai pekali korelasi (R) merupakan indikator bagi

menggambarkan hubungan di antara gaya kepimpinan transaksi dengan kepuasan kerja kakitangan.

JADUAL 3 : HUBUNGAN ANTARA FAKTOR GAYA KEPIMPINAN TRANSAKSI DENGAN KEPUASAN KERJA KAKITANGAN

Pembolehubah Bersandar	Faktor	Pekali Kolerasi	Signifikan (P)
Kepuasan Kerja	Gaya kepimpinan Transaksi	0.778**	0.000

Nota : \*\* Nilai korelasi signifikan pada darjah  $p<0.01$

Pekali korelasi menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara gaya kepimpinan dengan kepuasan kerja kakitangan ( $R=0.778$ ). Selain itu, analisis mendapati terdapat hubungan antara gaya kepimpinan transaksi dengan kepuasan kerja kakitangan adalah positif. Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa kajian menerima H1b kerana terdapat hubungan yang signifikan antara gaya kepimpinan transaksi dengan kepuasan kerja di organisasi.

Hipotesis 2

H2: Terdapat hubungan antara budaya organisasi dan kepuasan kerja di kalangan kakitangan.

Jadual 4, jadual menunjukkan hubungan analisis hubungan antara budaya organisasi dengan kepuasan kerja kakitangan. Nilai signifikan adalah pada ( $p=0.000$ ,  $p<0.001$ ). Oleh itu, analisis menunjukkan terdapat hubungan budaya organisasi dan kepuasan kerja kakitangan organisasi tersebut.

JADUAL 4 : HUBUNGAN ANTARA FAKTOR BUDAYA ORGANISASI DENGAN KEPUASAN KERJA KAKITANGAN

Pembolehubah Bersandar	Faktor	Pekali Kolerasi	Signifikan (P)
Kepuasan Kerja	Budaya Organisasi	0.783**	0.000

Nota : \*\* Nilai korelasi signifikan pada darjah  $p<0.01$

Pekali korelasi (R) menunjukkan hubungan yang wujud antara budaya organisasi dan kepuasan kerja kakitangan adalah kuat ( $R=0.783$ ). selain itu, analisis mendapati hubungan yang wujud antara kedua-dua pembolehubah ini adalah positif. Hasil dapatan tersebut menunjukkan kajian menerima H2 kerana terdapat hubungan yang signifikan antara budaya organisasi dengan kepuasan kakitangan.

- [8] Moser and Kalton. (1977). *Survey Methods In Social Investigation*. 2nd. Ed. London: Heinemann.

### VIII. PERBINCANGAN

Faktor gaya kepimpinan dan budaya organisasi mempunyai pengaruh terhadap kepuasan bekerja para pekerja dalam sesebuah organisasi. Dalam usaha untuk mempertingkatkan suasana bekerja yang lebih baik, dicadangkan agar tumpuan diberikan kepada aspek-aspek yang boleh mempertingkatkan budaya organisasi yang lebih harmoni. Aspek kerjasama, saling memahami antara sesama pekerja dan memahami tugas serta bebanan kerja masing-masing akan mengeratkan hubungan antara ketua jabatan dengan para pekerja. Jika suasana bekerja sebegini dapat dilaksanakan, matlamat untuk meningkatkan tahap kepuasan bekerja di kalangan para pekerja mungkin dapat direalisasikan dan ini memungkinkan organisasi mencapai matlamatnya.

Rakan sekerja merupakan salah satu faktor penting dalam membentuk budaya kerja di dalam sesebuah organisasi. Dengan perkataan lain, para pekerja yang gagal menyesuaikan diri dengan rakan sekerja serta budaya yang ada akan menyebabkan mereka terasing. Apabila keadaan ini berlaku, matlamat organisasi akan terjejas kerana kerjasama antara pekerja gagal diwujudkan. Dalam hal ini organisasi pekerjaan mestilah merancang dan melaksanakan program-program yang dapat mengeratkan hubungan sesama rakan sekerja agar mereka saling memahami dan sanggup bantu-membantu dalam mencapai matlamat organisasi.

### RUJUKAN

- [1] Sidek Mohd Noah (1999). *Kepuasan Bekerja di Kalangan Pegawai Tadbir Universiti Putra Malaysia Serdang, Selangor*. *Journal Social Science & humanities*. 7(1): 59 – 70.
- [2] Locke, E. A. (1976). *The nature and causes of job satisfaction*. In. *M.D. Dunnette (Eds.)*. *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*. Chicago: Rand McNally
- [3] Winsenfeld, B.M., Brockner, J., Petzall, B., Wolf, R., & Bailey, J. (2001). *Stress and coping among layoff survivors: A self-affirmation analysis*. *Anxiety, Stress, and Coping*, 14, 15-34. Witt, L.A.,
- [4] Oshagbemi, T. (1999), *Academics and their managers: a comparative study in job satisfaction*. *Personnel Review*, 28, 172, 1- 11.
- [5] Khairil Annas Jusoh (2009). *Siri kepimpinan: Evolusi kepimpinan 1. Tinjauan teori-teori terpilih*. Kuala Lumpur. Kasturi Jingga Corporation Sdn. Bhd.
- [6] Robbins, Stephen P. and Timothy A. Judge. *Organizational Behavior*. New Jersey: Pearson Education, Inc., Upper River, 2007.
- [7] Mohd Majid Konting (1998). *Kaedah Penyelidikan*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

# PENGARUH PEMILIHAN PENGAJIAN KE KOLEJ KOMUNITI DAN CADANGAN PROMOSI

Norhayati Binti Othman<sup>1</sup>, Intan Junizah Abu Samah<sup>2</sup>  
Kolej Komuniti Selayang  
norhayati@kkselayang.edu.my  
intan@kkselayang.edu.my

*Abstrak* - Kajian ini bertujuan untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan responden dan keberkesanan promosi yang dilaksanakan oleh unit promosi di kolej komuniti kepada masyarakat sekitar Kolej Komuniti Selayang. Saban tahun semua kolej komuniti berusaha untuk menambah norma ambilan pelajar ke tahap optimum namun realiti sebenar tidak mencapai 100%. Oleh itu kajian ini dilaksanakan supaya pengkaji dapat mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan responden terhadap kolej komuniti dan kaedah promosi yang sesuai dilaksanakan oleh pihak pengurusan kolej komuniti. Soal selidik telah digunakan untuk mengkaji beberapa aspek iaitu faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan responden dan kaedah promosi yang menjadi pilihan responden. Pemilihan responden adalah secara rawak sewaktu minggu pendaftaran pelajar baru yang telah dilaksanakan pada awal Mac 2014. Sebanyak 76 borang soal selidik telah berjaya dikutip daripada 100 borang yang telah diedarkan. Penemuan kajian telah menunjukkan faktor pemilihan kolej komuniti oleh responden dipengaruhi oleh sekolah, rakan, program yang ditawarkan dan proses permohonan lebih mudah kerana boleh datang terus ke kolej komuniti. Pihak pengurusan dicadangkan untuk melaksanakan promosi melalui laman sesawang kolej komuniti, laman sesawang Jabatan Pengajian Kolej Komuniti dan facebook kerana jangkauannya yang merentasi sempadan negara dan mudah diakses apabila diperlukan.

*Kata kunci:* pemilihan institusi pengajian tinggi, promosi

## 1.0 PENDAHULUAN

Kajian ini dibuat untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan responden serta mengukur tahap keberkesanan promosi yang telah dilaksanakan bagi meningkatkan tahap kesedaran orang ramai terhadap kursus-kursus yang ditawarkan di kolej komuniti..

### 1.1 Latar belakang kajian

Kolej Komuniti Kementerian Pendidikan Malaysia merupakan institusi yang menyediakan keperluan latihan dan kemahiran pada semua peringkat dan memberi peluang pendidikan kepada lepasan menengah sebelum ke pasaran tenaga kerja atau melanjutkan pendidikan ke peringkat lebih tinggi. Sebanyak 10 buah Kolej Komuniti rintis mula beroperasi pada pertengahan Jun 2001 dan 2 buah lagi pada bulan Disember 2001. Sehingga Julai 2007, sebanyak 35 buah Kolej Komuniti telah beroperasi di seluruh negara.

Pada Mac 2004 pula Kolej Komuniti yang berada dalam Jabatan Pendidikan Teknikal Kementerian Pendidikan Malaysia telah diletakkan di bawah naungan Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia dalam Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK).

Lebih banyak Kolej Komuniti sedang dirancang pembinaannya secara berfasa dalam Rancangan Malaysia Ke Sembilan (RMK-9) bagi membuka lebih banyak peluang kepada masyarakat setempat untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemahiran selaras dengan objektif penubuhan Kolej Komuniti. 2 lagi kolej baru telah mula beroperasi bermula Sesi Januari 2008 menjadikan jumlah keseluruhan kolej komuniti adalah sebanyak 37 buah. Sehingga kini



jumlah keseluruhan kolej komuniti di seluruh Malaysia adalah sebanyak 85 buah.

Bulan September 2007, Bahagian Pengurusan Kolej Komuniti telah ditukarkan kepada Sektor Pengurusan Kolej Komuniti dengan disokong oleh beberapa Bahagian iaitu, Bahagian Pembangunan Akademik, Bahagian Penilaian dan Peperiksaan, Bahagian Kebajikan Pelajar dan Bahagian Pengambilan Pelajar.

Pada 15 September 2009, Sektor Pengurusan Kolej Komuniti telah dinaik taraf ke Jabatan Pengajian Kolej Komuniti dan diketuai oleh seorang Ketua Pengarah. Jabatan ini juga telah ditambah 3 bahagian yang baru iaitu Bahagian Khidmat Pengurusan, Bahagian Pembangunan Dasar dan Ko-kurikulum dan Bahagian Hubungan Industri, Pengesanan Graduan dan Alumni.

### 1.2 Pernyataan Masalah

Kolej komuniti selangor telah ditubuhkan pada 1 Mac 2003 yang dahulunya dibawah Kementerian Pelajaran bertempat di kampus sementara di sekolah menengah teknik di Gombak bermula dengan penawaran satu program, kemudian pada tahun 2006 berpindah kepada kampus tetap di Persiaran Pegawai, Jalan Ipoh batu caves Selangor dengan menawarkan lima program lagi. kolej komuniti selangor telah berusia selama 11 tahun penubuhan dan menghasilkan lebih 2000 orang graduan. Sehingga kini terdapat 7 program yang ditawarkan dan boleh menampung seramai 600 orang pelajar untuk satu semester. Bermula tahun 2014 pengambilan pelajar di Kolej Komuniti selangor dibuat sebanyak 3 kali setahun iaitu pada bulan Mac, Julai dan November. Memandangkan pengambilan dibuat sebanyak 3 kali setahun maka agak sukar untuk membuat penawaran, namun pengkaji berpendapat kaedah promosi yang sesuai perlu dilaksanakan secara berkesan supaya norma pengambilan dapat dicapai.

### 1.3 Objektif Kajian

Kajian ini dilaksanakan untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan responden ke kolej komuniti dan mencadangkan kaedah-kaedah promosi pengambilan yang sesuai untuk dilaksanakan oleh kolej komuniti khususnya dan Jabatan Pengajian Kolej Komuniti amnya.

1. Mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi permohonan responden untuk masuk ke kolej komuniti.
2. Mencadangkan kaedah-kaedah promosi pengambilan yang sesuai dilaksanakan oleh kolej komuniti selangor.

### 1.4 Kepentingan Kajian

Kajian ini diharapkan dapat memberi impak positif kepada kolej komuniti selangor supaya dapat meningkatkan norma pengambilan pelajar pada setiap semester seterusnya meningkatkan kepercayaan masyarakat khasnya pelajar.

## 2.0 SOROTAN KAJIAN

Definisi promosi mengikut Oxford University Express adalah satu aktiviti memperkenalkan produk, organisasi untuk meningkatkan jualan dan memberi kesedaran kepada masyarakat umumnya. Manakala mengikut definisi promosi dari "The Economic Times" edisi dalam talian iaitu <http://economictimes.indiatimes.com/definition/promotions> promosi membawa maksud keseluruhan set aktiviti, yang menyampaikan produk, jenama atau perkhidmatan kepada pengguna dan ideanya adalah untuk menyedarkan orang ramai serta menarik dan mendorong mereka untuk membeli sesuatu produk atau perkhidmatan berbanding dengan produk atau perkhidmatan yang sama dari pembekal yang lain.

Dalam memilih sesuatu produk pengajian iaitu destinasi seseorang pelajar ke institusi pengajian tinggi Model Chapman akan dirujuk di dalam kajian ini. Model Chapman (1981) berpendapat pemilihan institusi dipengaruhi oleh satu set perwatakan pelajar serta kombinasi satu siri pengaruh luaran iaitu: pengaruh orang yang berkepentingan, ciri-ciri tetap institusi dan inisiatif institusi tersebut berkomunikasi dengan bakal pelajar.

Di dalam satu kajian oleh Joseph and Joseph (1998,2000) juga membincangkan faktor-faktor yang hampir sama dengan Chapman mengenai pengaruh luaran yang mendorong pelajar untuk memilih sesuatu institusi pengajian tinggi sebagai destinasi pengajian tinggi di mana maklumat tentang institusi serta pengaruh dan saranan ahli keluaraga dan rakan

sebayu memainkan peranan di dalam pemilihan pelajar tersebut terutama di kalangan pelajar berketurunan Asia,

Pelajar akan memilih institusi yang dapat menawarkan program pengajian yang dikehendaki dan dapat memenuhi keperluan bagi melanjutkan pengajian ke peringkat lebih tinggi atau pencarian kerja kelak pada hakikatnya jenis pengajian yang ditawarkan dan manfaat yang diterima oleh pelajar daripada program tersebut merupakan pertimbangan penting semasa membuat pemilihan (Davis & Van Dusen 1975). Dari kajian yang dilaksanakan oleh Wagner-Fard pula bertajuk “Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan pelajar Malaysia untuk melanjutkan pengajian di institusi pengajian tinggi (2009) merumuskan bahawasanya di antaranya kandungan pengajian di sesuatu institusi pengajian tinggi, kepelbagaian kursus yang ditawarkan serta syarat kemasukan mempunyai signifikansi paling tinggi kepada pelajar Malaysia untuk membuat keputusan di institusi manakah mereka akan meneruskan pengajian. Dapatan Wagner-Fard ini menyokong juga kajian Davis & Van Dusen di atas iaitu faktor jenis program dan manfaat diterima pelajar dari program ditawarkan. Juga di dalam kajian yang sama Wagner-Fard menekankan kepada usaha-usaha promosi meluas di kalangan orang-orang yang berpengaruh dan juga kepada usaha-usaha mempertingkatkan capaian maklumat meluas dan terkini kepada masyarakat tentang sesuatu institusi pengajian tinggi.

Maka ini mendorong kepada strategi promosi dan pemasaran yang strategik untuk menyebarkan maklumat dan jaringan kerjasama dengan mereka yang berpengaruh serta masyarakat mengenai kelebihan sesuatu institusi pengajian tinggi. Penggunaan media massa sebagai medium untuk mengiklankan produk komersil sememangnya telah banyak dikaji Maggie et al. 2010; kerana jangkauan akses kepada media massa adalah meluas untuk sampai kepada sasaran yang heterogenous. Dengan kedudukan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT), kedudukan media massa mula dicabar. Walaupun medium internet mempunyai ciri yang berbeza dengan media massa, namun begitu pengiklan sudah mula menggunakan internet kerana

jangkauannya yang merentasi sempadan negara dan mudah diakses bila diperlukan.

### 3.0 METODOLOGI KAJIAN

Kaedah kajian kuantitatif dibangunkan melalui borang soal selidik yang menggunakan item skala likert. Kajian ini memfokuskan kepada ibu bapa yang datang menghantar anak ke kolej sewaktu hari pendaftaran pelajar di Kolej Komuniti Selayang pada bulan Mac 2014 baru-baru ini.

#### 3.1 Pemilihan Sampel

Responden kajian ini adalah terdiri daripada ibu bapa dan pelajar yang hadir sewaktu hari pendaftaran pelajar bagi sesiambilan Mac 2014. Pemilihan responden adalah seramai 76 orang daripada 100 borang soal selidik yang telah diedarkan. Responden diminta menyatakan tahap persetujuan mereka terhadap soalan yang dikemukakan.

Tahap pengukuran data yang digunakan adalah tahap interval dimana responden diminta menyatakan tahap persetujuan mereka terhadap soalan yang dikemukakan iaitu 1=’sangat tidak setuju’, 2= ‘tidak setuju’, 3= ‘tidak pasti’, 4=’setuju’ dan 5=’sangat setuju’.

#### 3.0 Keputusan Kajian Dan Perbincangan.

Data yang diperolehi telah dianalisis dengan menggunakan program Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 22.

Profil	Kekerapan	Peratus %
<b>Jantina</b>		
<b>Lelaki</b>	36	47.4
<b>Perempuan</b>	40	52.6
<b>Bangsa</b>		
<b>Melayu</b>	72	94.7
<b>Cina</b>	3	3.9
<b>India</b>	1	1.3

Jadual 1

#### 3.1 Profil Responden

Setiap responden mempunyai latar belakang responden yang berbeza dengan mengikut Jadual 1 di

atas. Dalam analisis data, didapati lebih daripada separuh (52.6%) responden adalah perempuan dan kurang daripada separuh (47.4%) adalah responden lelaki. Responden ini terdiri daripada pelbagai bangsa dimana majoriti berbangsa melayu sebanyak 94.7% diikuti bangsa cina sebanyak 3.9% dan india 1.3%.

Setiap soalan yang dikemukakan diuji menggunakan program SPSS yang memberi fokus kepada tiga perkara iaitu :

- 1) Bahagian B : Faktor-faktor yang mempengaruhi permohonan untuk masuk ke kolej komuniti.
- 2) Bahagian C: Kaedah-kaedah yang sesuai dilaksanakan oleh unit promosi di kolej komuniti.

Jadual 2 : purata skor persetujuan bagi faktor-faktor yang mempengaruhi permohonan masuk ke kolej komuniti mengikut ibu bapa dan pelajar.

Bil	Item	(Min)
1	Kaedah Promosi oleh kolej komuniti berkesan,	3.78
2	Mendapat maklumat berkaitan kolej komuniti melalui internet.	3.59
3	Permohonan melalui internet merupakan kaedah terbaik	3.76
4	Kurang mendapat maklumat melalui media massa	3.16
5	Promosi perlu dilaksanakan di sekolah.	4.13
6.	Saya ingin belajar di kolej komuniti	3.81
7.	Saya mendapat maklumat daripada rakan.	4.16
8	Kolej komuniti merupakan institusi pilihan saya.	3.86
9.	Saya perlu berbincang dengan ibu bapa saya.	3.92
10	Proses permohonan ke kolej komuniti sangat mudah.	3.84
11	Program pengajian yang ditawarkan oleh kolej komuniti menarik minat saya	4.13

12	Saya maklum bahawa kolej komuniti boleh dipohon secara terus ke kolej komuniti berkenaan.	4.01
Min Purata		3.84

Jadual 2 : Faktor-faktor yang mempengaruhi permohonan untuk masuk ke kolej komuniti

Daripada jadual di atas, Min purata bagi faktor-faktor yang mempengaruhi permohonan responden ke kolej komuniti adalah 3.84 . Antara item yang berada di atas min purata adalah Promosi perlu diadakan di sekolah, responden mendapat maklumat daripada sekolah, responden mendapat maklumat daripada rakan, kolej komuniti memang menjadi pilihan, responden perlu berbincang dengan ibubapa , proses permohonan ke kolej komuniti agak mudah, program pengajian yang ditawarkan menarik dan kolej komuniti boleh dipohon secara terus ke kolej komuniti.

Item-item berikut berada di bawah min purata iaitu Kaedah Promosi oleh kolej komuniti berkesan, Mendapat maklumat berkaitan kolej komuniti melalui internet, Permohonan melalui internet merupakan kaedah terbaik, Kurang mendapat maklumat melalui media massa dan responden berhasrat belajar di kolej komuniti.

Bil	Item	Cc smart	Face book	Website jpkk	Website kolej komuniti	Surat khabar	rakan	sekolah	Pusat Beli belah
1	Kaedah Promosi yang telah dilaksanakan oleh kolej komuniti	1.3%	27.6%	27.6%	28.9 %	2.6 %	5.3%	5.3%	1.3%

Jadual 3 : Kaedah-kaedah yang sesuai dilaksanakan oleh unit promosi di kolej komuniti.

Data yang diperolehi menunjukkan kaedah yang paling sesuai dilaksanakan oleh kolej komuniti adalah Melalui facebook , website JPKK dan Website Kolej komuniti.

Bil	Item	Media elektronik	Media cetak	internet	Program pameran	portal	Lain-lain
2	kaedah promosi yang paling efisien yang dicadangkan.	47.4%	11.8%	11.8%	14.5 %	10.5 %	3.9%

Jadual 4: kaedah promosi yang paling efisien yang dicadangkan.

Kaedah promosi yang paling efisien yang dicadangkan adalah melalui media elektronik 47.4%, program pameran 14.5%, media cetak 11.8%, internet 11.8% , portal 10.5% dan lain-lain 3.9%.

Bil	Item	UPU	Website JPKK	CC smart	Walk in
3	Kaedah permohonan yang digunakan oleh responden.	47.4%	11.8%	11.8%	14.5 %

Jadual 5 : Kaedah permohonan yang digunakan oleh responden

Kaedah permohonan yang digunakan oleh responden adalah melalui UPU 47.4% , 'walk in' 14.5%, website JPKK 11.8% dan CC Smart 11.8%.

#### 4.0 RUMUSAN DAN CADANGAN

Berdasarkan kajian yang diperoleh, boleh dirumuskan bahawa responden lebih mengutamakan faktor-faktor yang berkaitan dengan pengaruh sekolah, rakan, program yang ditawarkan dan mudah untuk dipohon kerana boleh datang terus ke kolej komuniti. Manakala bagi item yang perlu diberi perhatian adalah mendapat maklumat berkaitan kolej komuniti melalui internet dan kurang mendapat maklumat melalui media massa. Ini bermakna usaha perlu dilaksanakan bagi memastikan maklumat berkaitan kolej disampaikan melalui internet dan media masa dilaksanakan secara meluas. Memandangkan masyarakat dunia pada hari ini menggunakan internet sebagai sumber maklumat.

Kaedah yang paling sesuai dilaksanakan di kolej komuniti adalah melalui website kolej komuniti, website JPKK dan facebook dimana kesemua kaedah ini adalah kaedah di internet. Pada awalnya internet digunakan sebagai medium komunikasi dan pencarian maklumat namun kini telah digunakan secara aktif sebagai medium pengiklanan.

Majoriti responden memohon melalui Unit Pusat Universiti untuk memohon masuk ke kolej komuniti dan selebih secara 'walk in' dan website JPKK dan CC Smart.

#### RUJUKAN

- [1] Chapman (1981). A model of student college choice. *Journal of higher education* 52: 490-505.
- [2] Davis J.S & Van Dusen (1975) A survey of student values and choices : a pilot studies of the relationships of student values, perceptions and choices of institutions. New York college entrance examination board.
- [3] Levi Mayang Pramudita & Samsudin A. Rahim, periklanan internet; faktor pendorong yang merangsang pembelian produk kecantikan, *Jurnal Komunikasi, Malaysia Journal of Communication* Jilid 27(1):1-17.
- [4] Norliza Omar, Muhamad Pauzi Abdul Latif, keberkesanan kempen perhubungan awam dalam mempromosikan Universiti Teknikal Malaysia

Melaka (UTEM) , *Journal of Human Capital Development*, July –December 2011.

- [5] Maggie G. Patrik, D.P & Tine, F (2010). Emotional advertising: revisiting the role of product category. *Journal of Business Research*.
- [6] Oxford University Express,
- [7] Profesor Dr Karl Wagner ,Pooyan Yousefi Fard (2010) Factors Influencing Malaysian Student's Intention to Study at a Higher Education Educational Institution .E-Leader Kuala Lumpur.
- [8] [www.jpkk.edu.my](http://www.jpkk.edu.my)

# Amalan Berbelanja Dalam Kalangan Pelajar Politeknik: Satu Kajian Kes Di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>1</sup> Wan Mustaffa bin Wan Yusoff  
<sup>2</sup> Moriza binti Fikri  
<sup>3</sup> Azhar bin Fikri  
<sup>1,2</sup> Jabatan Perdagangan  
<sup>3</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>4</sup> W. Mohd Rashid bin W. Ahmad, Phd. Prof  
<sup>4</sup> Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional, UTHM  
<sup>1</sup> wan\_mustaffa.poli@1govuc.gov.my  
<sup>2</sup> moriza.poli@1govuc.gov.my  
<sup>3</sup> azhar.fikri.poli@1govuc.gov.my  
<sup>4</sup> mdrashid@uthm.edu.my

## I. PENGENALAN

*Abstrak* - Perbelanjaan wang yang berhemah oleh para pelajar amat penting bagi memastikan kejayaan pembelajaran mereka. Matlamat ini tidak akan dapat dicapai sekiranya mereka menghabiskan wang berkenaan bukan untuk pembelajaran. Sehubungan dengan ini, tujuan kajian adalah untuk mengenalpasti jumlah wang yang dibelanjakan bagi item yang berkaitan dengan perbelanjaan akademik dan bukan akademik serta untuk mengetahui perbezaan antara jantina, bidang pengajian dan tempat tinggal dengan jumlah wang yang digunakan bagi semua item perbelanjaan akademik dan bukan akademik dalam kalangan pelajar Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB). Kajian ini merupakan satu kajian kes. Sejumlah 200 orang pelajar semester akhir diambil sebagai responden kajian. Pengumpulan data dibuat menggunakan soal selidik. Analisis statistik dijalankan dengan menggunakan perisian SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Secara keseluruhan dapatan kajian mendapati bahawa pelajar PTSB banyak menghabiskan perbelanjaan mereka ke arah bukan akademik berbanding akademik. Faktor-faktor seperti jantina, tempat tinggal dan bidang pengajian pula tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan kebanyakan item bagi belanja akademik dan bukan akademik. Amalan perbelanjaan bagi pelajar adalah amat penting bukan sahaja untuk kejayaan dalam pendidikan, tetapi untuk kejayaan dan kualiti kehidupan mereka dan masyarakat setempat di masa hadapan.

**Kata Kunci :** amalan berbelanja, kajian kes, Politeknik, Malaysia

Kewangan secara umumnya didefinisikan sebagai sains mengurus wang[1]. Kewangan juga adalah berkaitan dengan proses dan instrumen yang melibatkan pemindahan wang di antara individu, perniagaan dan kerajaan[2]. Oleh itu, pengurusan kewangan memerlukan pihak-pihak yang terlibat dengannya berupaya membuat keputusan dengan tepat dan cepat. Pengurusan kewangan adalah melibatkan perbelanjaan sumber dengan cekapnya untuk menaikkan nilai firma serta kekayaan pelaburannya[3]. Ini menunjukkan kewangan adalah proses yang melibatkan cara pemindahan wang dan perbelanjaan wang melalui kaedah yang betul oleh semua ahli dalam masyarakat termasuk para pelajar. Oleh itu pihak-pihak yang berkepentingan seperti ibu bapa, institusi pengajian dan pembiaya pinjaman pengajian haruslah mengetahui bagaimana para pelajar membelanjakan wang yang diberikan oleh mereka.

Mengurus kewangan juga melibatkan pelbagai teori ekonomi dan maklumat-maklumat perakaunan bagi mencapai matlamat firma atau individu. Oleh kerana itu, ilmu kewangan ini perlulah dipelajari dan difahami oleh setiap individu tidak kira sama ada mereka adalah seorang pegawai, ibu bapa, petani, suri rumah, pelajar mahupun para penganggur. Bagi pelajar, kecekapan mengurus kewangan amat penting, bukan sahaja kepada kejayaan peribadi tetapi juga kepada kejayaan akademik mereka[4]. Pelajar yang berupaya mengurus penggunaan sumber kewangan mereka adalah sama seperti mengurus kehidupan mereka dan mengurus masa mereka mereka sebagai satu jalan konduif ke arah pencapaian akademik yang baik.

Sumber kewangan bagi tujuan pembelajaran bagi para pelajar di politeknik adalah dari pelbagai punca seperti pinjaman yang diberikan oleh Perbadanan Tabung Pendidikan Tinggi Nasional (PTPTN), yaysan negeri dan sebagainya. Perbelanjaan ke atas sumber kewangan yang terancang oleh para pelajar perlu diberi perhatian kerana

ianya boleh memberi kesan terhadap keupayaan untuk membayar balik sumber kewangan tersebut kepada pihak pembiaya. Ketidakupayaan untuk membayar balik pinjaman tersebut akan menimbulkan banyak masalah kepada pelajar serta boleh mengecewakan pihak lain terutamanya ibu bapa mereka. Sehubungan dengan itu, pelajar-pelajar seharusnya sedar dan bertanggungjawab serta mengetahui cara yang terbaik untuk membelanjakan sumber kewangan tersebut bagi tujuan pendidikan supaya ianya tidak disalahgunakan.

Ada juga dalam kalangan para penyelidik Barat menyatakan bahawa kejayaan pelajar di institusi pengajian tinggi dipengaruhi oleh faktor kewangan. Berdasarkan kajian yang dibuat di Idaho State University menyatakan bahawa kelemahan dalam pengurusan kewangan adalah merupakan satu sebab utama pelajar tidak berjaya mendapatkan ijazah mereka. Sikap mereka hendak menunjukkan kemewahan dan kurangnya disiplin dalam soal berbelanja menyebabkan mereka terjebak dalam masalah hutang dan akhirnya gagal dalam pelajaran[5]. Isu mengenai pengurusan kewangan pelajar sering dibincangkan di media massa. Umpamanya, ada media cetak melaporkan pelajar Institusi Pengajian Tinggi dan sekolah menengah kebanyakannya tidak tahu menguruskan wang pinjaman menyebabkan mereka masih meminta wang tambahan daripada penjaga atau ibu bapa[6].

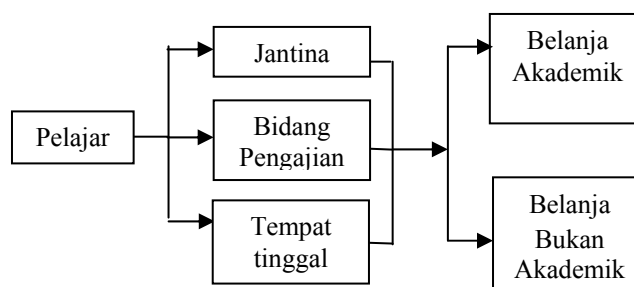
#### PERNYATAAN MASALAH

Perbelanjaan wang yang berhemah oleh para pelajar amat penting bagi memastikan kejayaan pembelajaran mereka. Matlamat ini tidak akan dapat dicapai sekiranya mereka menghabiskan wang berkenaan bukan untuk pembelajaran. Keadaan ini dapat dilihat dalam kalangan pelajar yang kelihatannya lebih bergaya selepas memperolehi wang pinjaman PTPTN. Umpamanya, pelajar sering menggunakan wang pinjaman pendidikan untuk memenuhi gaya hidup mewah dan moden, termasuk membeli motosikal, barang berjenama serta melabur di pasaran saham. Pelajar juga sering merungut bahawa perbelanjaan untuk membeli buku-buku dan alat tulis mahal dan ini menyukarkan mereka untuk meneruskan pembelajaran.

Perkara ini seharusnya tidak timbul kerana pemberian pinjaman PTPTN atau badan-badan lain adalah mencukupi untuk membantu pelajar yang mempunyai masalah dalam kewangan. Adakah pihak-pihak berkepentingan mengetahui jumlah perbelanjaan yang dihabiskan oleh pelajar bagi satu-satu semester?. Justeru itu, kajian ini dilakukan adalah semata-mata untuk mendapatkan data sebenar mengenai jumlah perbelanjaan yang diperlukan oleh seseorang pelajar bagi satu-satu semester.

#### KERANGKA KONSEPTUAL

Kerangka teori bagi kajian ini adalah berdasarkan kepada model yang dikemukakan oleh pengkaji lepas [7]. Walaubagaimanapun ia telah diubahsuai mengikut kesesuaian kajian ini. Rajah 1 menunjukkan faktor-faktor demografi pelajar seperti jantina, bidang pengajian dan tempat tinggal sebagai pembolehubah tidak bersandar (bebas) dengan amalan berbelanja sebagai pembolehubah bersandar. Pengkaji menggunakan model yang diutarakan bagi mendapatkan konstruk-konstruk yang relevan dalam kajian ini.



Rajah 1: Kerangka Konseptual bagi Amalan Berbelanja Sumber Kewangan Pelajar

#### TUJUAN DAN OBJEKTIF KAJIAN

Di antara tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk memberikan ilmu dan maklumat yang secukupnya kepada para ibu bapa/penjaga mengenai keperluan dan perbelanjaan yang diperlukan oleh seseorang anak/pelajar yang mengikuti pengajian di politeknik. Oleh yang demikian mereka dapat membuat perancangan yang sewajarnya apabila berhasrat untuk menghantar anak-anak mereka meneruskan pengajian di mana-mana politeknik dengan harapan tiada sebarang masalah kewangan membebani anak-anak sepanjang proses pembelajaran mereka.

Objektif kajian ini secara umumnya untuk mengkaji amalan berbelanja ke atas sumber kewangan pelajar tahun akhir di PTSB. Secara khususnya, objektif kajian ini adalah:

1. untuk mengenalpasti amalan perbelanjaan pelajar terhadap perbelanjaan akademik dan bukan akademik.
2. untuk mengenalpasti wujud perbezaan jantina dengan perbelanjaan akademik dan bukan akademik.
3. untuk mengenalpasti wujud perbezaan bidang pengajian dengan perbelanjaan akademik dan bukan akademik.
4. untuk mengenalpasti wujud perbezaan tempat tinggal dengan perbelanjaan akademik dan bukan akademik.

#### II. METODOLOGI

Kajian ini merupakan satu kajian kes. Kajian kes adalah analisis kontekstual daripada situasi bersamaan dalam organisasi-organisasi lain, di mana semulajadi dan definisi

terhadap masalah yang terjadi akan menjadi pengalaman yang sama dalam situasi semasa[8].

Di PTSB, terdapat tiga bidang kejuruteraan (kejuruteraan Mekanikal, Kejuruteraan Elektrik, Kejuruteraan Awam) dan satu bidang perdagangan yang ditawarkan. Sejumlah 200 orang pelajar semester akhir di PTSB telah diambil sebagai sampel daripada populasi seramai 764 orang. Penentuan bilangan saiz sampel dibuat menggunakan jadual penentuan saiz sampel yang dibangunkan[9]. Oleh itu, seramai 50 orang pelajar dipilih dari setiap bidang. Mereka terdiri dari pelajar semester akhir yang lebih matang dan berpengetahuan tentang kewangan dan keusahawanan[10]. Pengumpulan data dibuat menggunakan soal selidik untuk melihat jumlah wang yang dibelanjakan oleh pelajar ke arah perbelanjaan akademik dan bukan akademik. Ia juga dilihat dari segi perbezaan antara jantina, bidang pengajian dan tempat tinggal dengan perbelanjaan akademik dan bukan akademik.

Pengkaji membina instrumen soal selidik yang mengandungi beberapa bahagian iaitu A (maklumat peribadi responden), B (maklumat perbelanjaan satu semester) dan C (maklumat pendapatan satu semester). Perbelanjaan para pelajar terbahagi kepada dua iaitu perbelanjaan akademik dan bukan akademik. Perbelanjaan akademik adalah perbelanjaan yang terlibat secara langsung dengan aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Contohnya yuran pengajian, yuran kelab, pembelian buku atau nota, alatulis dan projek[11]. Perbelanjaan bukan akademik pula adalah perbelanjaan yang tidak terlibat secara langsung dengan aktiviti pengajaran dan pembelajaran seperti bayaran penginapan, telefon dan internet, hiburan, rekreasi (aktiviti riadah), perkhidmatan (dobi, salun, butik kecantikan), kesihatan, tambang (minyak kenderaan, balik kampung, pergi balik ke kuliah) makanan, pakaian dan belanja kawan[11]. Data-data daripada soal selidik dianalisa dengan menggunakan perisian SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Kajian rintis ke atas 30 responden telah dijalankan untuk menentukan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen. Alfa Cronbach untuk soalselidik tersebut adalah  $\alpha = 0.7$ . Data yang diperolehi dari kajian ini dianalisa secara diskriptif.

### III. DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian menunjukkan responden terdiri dari pelajar semester akhir yang mengikuti program pengajian di PTSB. Responden lelaki adalah seramai 102 orang (51%) dan perempuan pula seramai 98 orang (49%). Dari aspek tempat tinggal, kebanyakan responden mewakili dua kategori tempat tinggal iaitu di asrama dan bukan asrama (rumah sewa dan rumah sendiri). Data menunjukkan sejumlah 24 orang tinggal di asrama (12%) dan 176 orang bukan asrama (88%). Bagi responden yang mengikuti bidang pengajian Kejuruteraan adalah seramai 150 orang (75%) manakala 50 orang (25%) bukan kejuruteraan iaitu Perdagangan. Keterangan tentang demografi responden adalah seperti Jadual 1.

JADUAL 1: PROFIL DEMOGRAFIK RESPONDEN

Faktor-faktor	Item	N	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	102	51.0
	Perempuan	98	49.0
Tempat Tinggal	Asrama	24	12.0
	Bukan asrama	176	88.0
Bidang Pengajian	Kejuruteraan	150	75.0
	Bukan Kejuruteraan	50	25.0

Secara umumnya, objektif kajian adalah untuk untuk mengkaji amalan berbelanja dalam kalangan pelajar di PTSB. Pengkaji telah dapat menyenaraikan purata perbelanjaan bagi para pelajar seperti yang tertera pada Jadual 2. Amalan berbelanja dalam kalangan pelajar PTSB adalah lebih tertumpu kepada perbelanjaan bukan akademik (76.1%) berbanding dengan akademiknya (23.9%). Bagi perbelanjaan bukan akademik, item belanja yang paling tinggi adalah makanan (29.1%) manakala perbelanjaan akademik pula adalah item projek (10.6%).



JADUAL 2: MIN PERBELANJAAN PELAJAR BAGI SATU SEMESTER PENGAJIAN

<b>Belanja Akademik</b>		
<b>Item-item</b>	<b>Min (RM)</b>	<b>Peratus (%)</b>
Yuran Pengajian	200	5.7
Yuran Kelab	10.58	0.3
Buku/Nota	146.17	4.2
Fotostat/Alatulis	109.76	3.1
Projek	373.13	10.6
<b>Jumlah</b>	<b>839.64</b>	<b>23.9</b>
<b>Belanja Bukan Akademik</b>		
<b>Item-item</b>	<b>Min (RM)</b>	<b>Peratus (%)</b>
Penginapan	557.57	15.9
Utiliti	108.28	3.1
Telefon/internet	246.11	7.0
Hiburan	126.72	3.6
Rekreasi	94.44	2.7
Perkhidmatan	71.91	2.0
Kesihatan	75.73	2.2
Tambang	73.44	2.1
Makanan	1021.02	29.1
Pakaian	200.34	5.7
Belanja Kawan	93.13	2.7
<b>Jumlah</b>	<b>2,668.69</b>	<b>76.1</b>
<b>Jumlah Keseluruhan (RM)</b>	<b>3,508.33</b>	<b>100.0</b>

Objektif kajian ini secara khususnya adalah untuk mengenalpasti wujud perbezaan antara jantina, bidang pengajian dan tempat tinggal dengan jumlah wang yang digunakan bagi item perbelanjaan akademik dan bukan akademik. Perbelanjaan akademik bagi jantina di mana 3 item seperti yuran kelab, fotostat/alatulis dan projek adalah tidak menunjukkan perbezaan jumlah yang ketara antara lelaki dan perempuan. Untuk mengenalpasti wujud perbezaan jantina bagi item perbelanjaan akademik dan bukan akademik, aras signifikan yang lebih kecil daripada nilai  $\alpha = 0.05$  adalah diperolehi. Dengan ini ternyata 3 item di atas adalah tidak signifikan kerana nilainya melebihi  $\alpha = 0.05$ .

Bagi 1 item perbelanjaan buku/nota telah menunjukkan perbezaan yang sangat ketara antara pelajar lelaki dan perempuan di mana nilai  $\alpha$  yang diperolehi kurang 0.05. Ini dapat ditunjukkan melalui Jadual 3.

JADUAL 3: MIN DAN TAHAP SIGNIFIKAN PERBELANJAAN AKADEMIK MENGIKUT JANTINA

<b>Belanja Akademik</b>	<b>Jantina</b>	<b>Min(RM)</b>	<b>Signifikan</b>
Yuran Pengajian	Lelaki	200.00	-
	Perempuan	200.00	
Yuran Kelab	Lelaki	12.21	.193
	Perempuan	8.88	
Buku/Nota	Lelaki	104.76	.001
	Perempuan	189.27	
Fotostat/Alatulis	Lelaki	104.13	.929
	Perempuan	115.61	
Projek	Lelaki	400.15	.277
	Perempuan	345.00	

Perbelanjaan bukan akademik bagi jantina pula, didapati perbelanjaan 6 item seperti telefon/internet, rekreasi, perkhidmatan, kesihatan, pakaian dan belanja kawan tidak menunjukkan jumlah perbezaan yang ketara manakala bagi 4 item belanja penginapan, hiburan, tambang dan makanan terdapat perbezaan yang ketara. Dapatan ini dapat dibuktikan oleh nilai aras signifikan yang lebih kecil dari nilai  $\alpha = 0.05$ . Jadual 4 memaparkan maklumat yang berkenaan.

JADUAL 4: MIN DAN TAHAP SIGNIFIKAN PERBELANJAAN BUKAN AKADEMIK MENGIKUT JANTINA

<b>Belanja Bukan Akademik</b>	<b>Jantina</b>	<b>Min (RM)</b>	<b>Signifikan</b>
Penginapan	Lelaki	679.66	.002
	Perempuan	430.50	
Utiliti	Lelaki	136.60	.050
	Perempuan	78.81	
Telefon/Internet	Lelaki	242.14	.914
	Perempuan	250.23	
Hiburan	Lelaki	166.23	.002
	Perempuan	85.60	
Rekreasi	Lelaki	120.26	.954
	Perempuan	67.57	
Perkhidmatan	Lelaki	76.69	.711
	Perempuan	66.94	
Kesihatan	Lelaki	76.08	.692
	Perempuan	75.37	
Tambang	Lelaki	40.64	.000
	Perempuan	107.59	
Makanan	Lelaki	1120.14	.014
	Perempuan	917.86	
Pakaian	Lelaki	198.87	.940
	Perempuan	201.87	
Belanja Kawan	Lelaki	118.73	.073
	Perempuan	66.48	

Min perbelanjaan akademik bagi tempat tinggal sama ada di asrama atau bukan asrama (rumah sewa dan rumah sendiri) juga menunjukkan perbezaan jumlah yang tidak begitu ketara bagi semua item. Data tentang min dan tahap

signifikan perbelanjaan akademik mengikut tempat tinggal terdapat dalam Jadual 5.

JADUAL 5: MIN DAN TAHAP SIGNIFIKAN PERBELANJAAN AKADEMIK MENGIKUT TEMPAT TINGGAL

Belanja Akademik	Tempat Tinggal	Min (RM)	Signifikan
Yuran Pengajian	Asrama	200.00	-
	Bukan Asrama	200.00	
Yuran Kelab	Asrama	7.50	.255
	Bukan Asrama	10.99	
Buku/Nota	Asrama	157.00	.446
	Bukan Asrama	144.69	
Fotostat/Alatulis	Asrama	95.00	.132
	Bukan Asrama	111.77	
Projek	Asrama	230.42	.080
	Bukan Asrama	392.59	

Bagi perbelanjaan bukan akademik pula, jumlah belanja yang tidak ada perbezaan ketara adalah 9 item iaitu belanja penginapan, telefon/internet, rekreasi, perkhidmatan, kesihatan, tambang, makanan, pakaian dan belanja makan. Bagi 2 item belanja seperti utiliti dan hiburan menunjukkan jumlah perbezaan yang nyata. Ini disebabkan oleh belanja-belanja berkenaan mempunyai nilai kurang  $\alpha = 0.05$ . Dapatan ini ada ditunjukkan dalam Jadual 6.

JADUAL 6: MIN DAN TAHAP SIGNIFIKAN PERBELANJAAN BUKAN AKADEMIK MENGIKUT TEMPAT TINGGAL

Belanja Bukan Akademik	Tempat Tinggal	Min (RM)	Signifikan
Penginapan	Asrama	304.17	.746
	Bukan Asrama	592.13	
Utiliti	Asrama	2.50	.000
	Bukan Asrama	122.71	
Telefon/Internet	Asrama	123.75	.256
	Bukan Asrama	262.79	
Hiburan	Asrama	21.50	.000
	Bukan Asrama	141.07	
Rekreasi	Asrama	26.15	.006
	Bukan Asrama	103.76	
Perkhidmatan	Asrama	42.08	.268
	Bukan Asrama	75.98	
Kesihatan	Asrama	43.96	.359
	Bukan Asrama	80.06	

Tambang	Asrama	94.83	.964
	Bukan Asrama	70.53	
Makanan	Asrama	960.83	.244
	Bukan Asrama	1029.23	
Pakaian	Asrama	150.96	.629
	Bukan Asrama	207.07	
Belanja Kawan	Asrama	31.04	.062
	Bukan Asrama	101.59	

Perbelanjaan akademik bagi bidang pengajian sama ada bidang kejuruteraan atau bukan kejuruteraan (Perdagangan) didapati item yang diperolehi adalah sama. Ini kerana 2 item belanja seperti buku/nota dan projek adalah mempunyai perbezaan yang tidak ketara. Manakala bagi 2 item belanja yuran kelab dan fotostat/alatulis mempunyai perbezaan yang ketara. Ini terbukti dengan aras signifikannya yang lebih kecil dari nilai  $\alpha = 0.05$ . Dapatan dari analisis ini ada ditunjukkan dalam Jadual 7.

JADUAL 7: MIN DAN TAHAP SIGNIFIKAN PERBELANJAAN AKADEMIK MENGIKUT BIDANG PENGAJIAN

Belanja Akademik	Bidang Pengajian	Min (RM)	Signifikan
Yuran Pengajian	Kejuruteraan	200.00	-
	Bukan kejuruteraan	200.00	
Yuran Kelab	Kejuruteraan	12.40	.009
	Bukan kejuruteraan	5.10	
Buku/Nota	Kejuruteraan	126.96	.224
	Bukan kejuruteraan	203.80	
Fotostat/Alatulis	Kejuruteraan	116.37	.011
	Bukan kejuruteraan	89.90	
Projek	Kejuruteraan	398.30	.309
	Bukan kejuruteraan	297.60	

Bagi perbelanjaan bukan akademik mengikut bidang pengajian pula, didapati tidak ada perbezaan jumlah yang ketara bagi 8 item belanja seperti utiliti, telefon/internet, hiburan, perkhidmatan, kesihatan, tambang, makanan dan pakaian. Selain dari itu, 3 item belanja seperti penginapan, rekreasi dan belanja kawan ada perbezaan yang ketara. Ini menunjukkan nilai aras signifikan yang lebih kecil dari nilai  $\alpha = 0.05$  bagi belanja-belanja berkenaan. Dapatan ini ada ditunjukkan dalam Jadual 8.

JADUAL 8: MIN DAN TAHAP SIGNIFIKAN PERBELANJAAN BUKAN AKADEMIK MENGIKUT BIDANG PENGAJIAN

Belanja Bukan Akademik	Bidang Pengajian	Min (RM)	Signifikan
Penginapan	Kejuruteraan	611.15	.015
	Bukan kejuruteraan	396.83	
Utiliti	Kejuruteraan	115.76	.225
Telefon/Internet	Kejuruteraan	251.57	.056
	Bukan kejuruteraan	229.72	
Hiburan	Kejuruteraan	142.22	.065
	Bukan kejuruteraan	80.22	
Rekreasi	Kejuruteraan	109.97	.035
	Bukan kejuruteraan	47.85	
Perkhidmatan	Kejuruteraan	77.38	.277
	Bukan kejuruteraan	55.50	
Kesihatan	Kejuruteraan	75.77	.529
	Bukan kejuruteraan	75.62	
Tambang	Kejuruteraan	66.53	.622
	Bukan kejuruteraan	94.17	
Makanan	Kejuruteraan	1046.16	.773
	Bukan kejuruteraan	945.60	
Pakaian	Kejuruteraan	209.45	.145
	Bukan kejuruteraan	173.00	
Belanja Kawan	Kejuruteraan	106.27	.015
	Bukan kejuruteraan	53.70	

#### IV. PERBINCANGAN DAN IMPLIKASI KAJIAN

Dapatan kajian ini boleh menerangkan kedudukan sebenar para pelajar membelanjakan sumber kewangan mereka, dimana tujuan bukan akademik (76.1%) melebihi akademik (23.9%).

Bagi kategori perbelanjaan akademik didapati item belanja projek (10.6%) yang paling besar peratusannya berbanding

item-item belanja lain. Belanja projek memang dititikberatkan oleh pihak politeknik bagi penghasilan projek-projek yang kreatif dan berinovatif. Tindakan ini selaras dengan pembangunan modal insan seperti yang disarankan dalam Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP) 2006-2010, iaitu ciri-ciri modal insan yang berupaya untuk berfikir secara kritis dan kreatif.

Bagi kategori perbelanjaan bukan akademik pula didapati belanja makanan (29.1%) adalah yang paling besar peratusannya. Perbelanjaan ini adalah merupakan keperluan asas bagi para pelajar. Menurut kajian ke atas mahasiswa kolej-kolej yang terdapat di Amerika Syarikat, mereka menghabiskan sebahagian besar daripada pendapatan untuk makanan. Hampir 50% setahun dibelanjakan untuk makanan, 18% untuk hiburan, 16% untuk telefon dan 16% untuk pakaian[12].

Dalam kajian ini juga, pengkaji mendapati pelajar perempuan kurang berbelanja berbanding dengan pelajar lelaki. Bagi satu semester pelajar lelaki berbelanja sebanyak RM3,797.29 (54.2%) manakala perempuan sebanyak RM3,207.58 (45.8%). Hasil kajian ini menyamai dengan hasil kajian yang pernah dibuat oleh[12], yang mendapati perempuan kurang berbelanja berbanding dengan lelaki.

Namun begitu, kajian ini mendapati secara keseluruhannya tidak ada hubungan yang signifikan antara jantina. Fenomena ini bersamaan dengan kajian yang telah dibuat oleh[13], mendapati kebijaksanaan penggunaan wang antara pelajar lelaki dan perempuan secara statistiknya tidak signifikan. Ini bermakna antara lelaki dan perempuan tidak terdapat perbezaan yang ketara dalam soal kebijaksanaan mengurus kewangan.

Dari aspek tempat tinggal pelajar didapati mereka yang tinggal di asrama lebih jimat perbelanjaannya berbanding dengan yang tinggal bukan di asrama. Pelajar tinggal di asrama berbelanja satu semester sebanyak RM2,491.69 (40.6%) manakala bukan di asrama sebanyak RM3,646.96 (59.4%). Fakta ini bersamaan dengan kajian yang dibuat di Politeknik Kuching, Sarawak dimana cabaran bagi para pelajar di luar kampus adalah kos sara hidup yang tinggi akibat kos sewa rumah dan pengangkutan [14].

Walaupun terdapat perbezaan jumlahnya, kajian yang telah dijalankan di PTSB menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan dalam perkara ini. Di Kanada, ada satu syarikat telah menjalankan pelbagai kajian mengenai bajet dan perbelanjaan para pelajar di kolej dan universiti. Ringkasan eksekutifnya menyatakan bahawa perbelanjaan bulanan para pelajar yang tinggal di luar kampus dan dalam kampus tidak banyak bezanya (\$1,087.10 vs. \$1,077.40) [15].

Bagi faktor bidang pengajian, didapati pelajar dari bidang pengajian kejuruteraan lebih banyak berbelanja berbanding dengan pelajar bukan kejuruteraan (Perdagangan) bagi satu semester iaitu RM3,666.26 (54.7%) dan RM3,034.47 (45.3%) masing-masing. Perbezaan ini berlaku disebabkan oleh perbelanjaan peralatan dan bahan projek pembelajaran bagi pelajar kejuruteraan lebih mahal berbanding dengan bukan kejuruteraan. Walaupun wujud

perbezaan, namun hasil kajian ini menunjukkan tidak ada perbezaan signifikan antara kedua-dua aspek ini. Keputusan yang sama juga diperolehi iaitu pelajar yang pengkhususan dalam perniagaan tidak memberi kesan ke atas celik kewangan [16].

## V. KESIMPULAN

Terdapat beberapa batasan dalam kajian di mana jumlah responden pelajar lelaki dan perempuan tidak seimbang disebabkan oleh kemasukan pelajar lelaki dalam bidang kejuruteraan melebihi daripada pelajar perempuan. Dari segi bidang pengajian pula ketidakseimbangan terjadi berpunca dari bilangan pelajar bidang kejuruteraan lebih banyak berbanding pelajar bukan kejuruteraan (Perdagangan). Kemudahan tempat tinggal di asrama juga terhad menyebabkan pelajar terpaksa tinggal di luar kampus. Keadaan-keadaan inilah menyebabkan wujudnya ketidakseimbangan bilangan responden dalam kajian ini.

Secara keseluruhan, dapatan kajian mendapati bahawa pelajar PTSB banyak menghabiskan perbelanjaan mereka ke arah bukan akademik dari akademik. Selain dari itu, mereka berbelanja bagi semua item sama ada belanja akademik atau bukan akademik adalah hampir sama bagi satu-satu semester tanpa mengira faktor. Faktor-faktor seperti jantina, tempat tinggal dan bidang pengajian tidak mempunyai hubungan signifikan terhadap belanja akademik dan bukan akademik bagi setiap semester.

Bagi pelajar, amalan perbelanjaan mereka adalah sangat penting bukan sahaja untuk kejayaan dalam pendidikan, tetapi untuk kejayaan dan kualiti kehidupan mereka dan masyarakat setempat di masa hadapan. Cadangan agar kajian yang lebih meluas akan dapat dijalankan pada masa akan datang seperti perbelanjaan dan pendapatan pelajar serta impak ekonomi terhadap penduduk setempat.

## RUJUKAN

[1] Scott B. Smart, William L. Megginson & Lawrence J. Gitman (2004). Corporate finance. South-Western (USA).

[2] Rodziah, Rohani, Shelia & Mohd Nizal (2010). Financial management for beginners. 3rd Edition. McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.

[3] Ng Kean Kok, Zhang Weina, Maran Marimuthu & Sandeep Bhattacharya (2013). Financial management. 2<sup>nd</sup> Edition. Oxford Fajar (Malaysia) Sdn. Bhd.

[4] Melissa M.C, Janaa H.H., & Susan J.J. (2009). Financial attitudes and spending habits of university freshmen. *Journal of Economic Education Research*, 10(1), 3-6.

[5] J Eskelson, K. (2005). Attrition study at Idaho State University. Idaho State University, Office of Enrollment Planning

[6] Harian Metro (Jan 2004). Mahasiswa gagal urus wang.

[7] Klung, Samuel "Leadership and Learning: A measurement-based approach for analyzing school effectiveness and developing effective school leaders". In *advances in motivation and achievement*, vol 6: motivation enhancing environments, edited by Martin L. Maehr and Carole Ames. Greenwich, Connecticut: JAI Press, 293, 1989.

[8] Umar Sekaran (2003). *Research methods for business*, fourth edition. New York: John Wiley & Son, 35.

[9] Krejcie, Robert V., Morgan & Daryle W., (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.

[10] Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (2011). Sukatan Kursus PB201-Keusahawanan.

[11] Nur Hayati, Fairus, Ahmad Zia Ul-Saufi, Melinda & Roziah (2008). Impak ekonomi perbelanjaan pelajar Universiti Teknologi MARA Pulau Pinang di kawasan Seberang Perai Tengah, Pulau Pinang. *Proceeding of National Seminar on Science, Technology and Social Sciences*, 313-319

[12] Jeffrey Zilberman, Roger Williams & Barbara Poole (2009). Spending practices of college students: Alcohol. *Northeast Decision Sciences Institute Proceedings*, 267-269.

[13] Donald M., Nancy G.H., Tom S., & Barbara R. (2010). Student perspectives toward key personal finance variables. *The Delta Pi Epsilon Journal*. Vol. LII, No.3, Fall 2010, 168-181.

[14] <http://dspace.poliku.edu.my/xmlui/bitstream/handle/123456789/316/Cabaran%20dikalangan%20pelajar%20luar%20kampus.pdf?sequence=1>

[15] Studentwards Inc. (2010). Students as consumers-student wallets.

[16] Mandell, L., & Klein, L. S. (2007). Motivation and financial literacy. *Financial Services Review*, 16, 105-116.

# Analisa *Hadith Isra' Mikraj* Riwayat Anas Bin Malik R.A Di Dalam *Sahih Bukhari*

Mohd Fariz bin Abdul Azziz

Jabatan Pengajian Am  
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin  
Dungun, Terengganu  
fariz@psmza.edu.my

Mohd Khairulazman bin Hj Abu Bakar

Unit Jaminan Kualiti  
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin  
Dungun, Terengganu  
mkazman@psmza.edu.my

*Abstrak*— *Isra' Mikraj* merupakan satu peristiwa mukjizat yang berlaku ke atas Nabi Muhammad s.a.w dari *Masjid al-Haram* ke *Masjid al-Aqsa* dan *mikraj* ke langit. Kertas penyelidikan ini membincangkan analisa terhadap *hadith* di dalam kitab *Sahih Bukhari* yang diriwayatkan oleh Anas bin Malik r.a berkaitan peristiwa *Isra'* dan *Mikraj* Nabi Muhammad s.a.w. Anas bin Malik telah meriwayatkan tiga *hadith* berkaitan peristiwa *Isra'* *Mikraj* dan mempunyai *matan hadith* yang berbeza dan kesemuanya direkodkan oleh Imam Bukhari dalam *Sahihnya*. Kajian ini menyingkap beberapa perkara yang menjadi persoalan dan dianggap bertentangan dengan al-Quran dan riwayat *hadith* yang lain. Beberapa pandangan ulama' dikemukakan bagi menjawab *kekhilafan* yang berlaku dan pandangan *tawafuq* yang diterimapakai. Pemurnian terhadap kefahaman dan kesahihan peristiwa *Isra' Mi'raj* dijelaskan daripada sebarang unsur-unsur negatif dan salah faham.

**Kata kunci** - *Isra' Mikraj*; *hadith riwayat Anas bin Malik*; *Sahih Bukhari*, *Analisa hadith*.

## I. PENGENALAN

Peristiwa *Isra' Mikraj* merupakan salah satu daripada tanda-tanda kekuasaan Allah s.w.t yang tidak dapat dijangkau oleh panca indera manusia yang amat terbatas. Perkara ini telah disebut di dalam surah al-Isra' ayat 1.

Maksud : Maha Suci Allah, yang telah memperjalankan hambaNya pada suatu malam dari Masjid al-Haram ke Masjid al-Aqsa yang telah kami berkati sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebahagian dari tanda-tanda (kebesaran) Kami. Sesungguhnya Dia Maha Mendengar lagi Maha Mengetahui.

Ayat di atas merupakan ayat yang begitu signifikan dengan peristiwa *Isra' Mikraj*. Ia telah membawa satu pengertian yang besar dalam sejarah tamadun dan perkembangan Islam kerana melalui peristiwa ini pengsyariatannya ibadah solat lima waktu. Ibadah solat merupakan ibadah yang menjadi tiang agama telah difardhukan secara langsung kepada Nabi Muhammad s.a.w semasa peristiwa *Isra' Mikraj*. *Isra'* merujuk kepada perjalanan pada waktu malam. Ia adalah perjalanan Nabi Muhammad s.a.w yang dibawa khas oleh Malaikat Jibril a.s dari *Masjid al-*

*Haram* di Mekah ke *Masjid al-Aqsa* di *Bait al-Maqdis* dengan menaiki binatang yang dinamakan *buraq*. Dalam sejarah perkembangan Islam, kedua-dua masjid ini adalah tempat yang suci dan merupakan binaan yang pertama dibina oleh Nabi Adam a.s di mana Baginda telah membina Kaabah pada awalnya dan kemudian *masjid al-Aqsa* setelah empat puluh tahun berikutnya. Kertas penyelidikan ini mengupas peristiwa *Isra'* dan *Mikraj* yang berlaku ke atas Nabi Muhammad s.a.w dengan meneliti dan menganalisa beberapa *hadith* yang diriwayatkan oleh Anas bin Malik r.a dan telah direkodkan dalam *sahih Muslim*. Semoga ia memberi manfaat kepada semua pembaca dan pencinta ilmu dalam menyusuri kebitaraan Nabi Muhammad s.a.w.

## II. OBJEKTIF KAJIAN

- A. Menyingkap beberapa perkara yang menjadi persoalan dan dianggap bertentangan dengan riwayat *hadith* yang lain.
- B. Pemurnian terhadap kefahaman dan kesahihan peristiwa *Isra' Mi'raj* dari sebarang unsur-unsur negatif dan salah faham.
- C. Mengemukakan pandangan *tawafuq* yang diterimapakai oleh sebahagian besar ulama'.

## III. METHODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan penyelidikan kualitatif sepenuhnya dengan membuat pendekatan komperatif. Penyelidik ingin mengetengahkan perbezaan tiga *hadith* berkaitan peristiwa *Isra'* dan *mikraj* yang diriwayatkan oleh Anas bin Malik r.a. *Hadith* tersebut ialah daripada Abu Dzar r.a, Qatadah r.a dan Thabit al-Bunani r.a. Terdapat beberapa perbezaan dari segi *matan hadith* yang mungkin mendatangkan kekeliruan dalam masyarakat terhadap kefahaman cerita mukjizat Rasul Allah s.a.w ini. Penyelidik menjelaskan pandangan ulama' *hadith* yang menjadi *tawafuq* (penyatuan) di antara ketiga-tiga *hadith* tersebut.

#### IV. KRONOLOGI PERISTIWA ISRA' DAN MIKRAJ

Dari segi morfologi bahasa Arab, perkataan *isra'* ( اسراء ) berasal daripada kata kerja *asra* ( اسرى ) yang bererti perjalanan malam (Ibn Manzur, 1990). Allah s.w.t telah menggunakan perkataan *asra* ini khusus bagi menjelaskan peristiwa Isra' Mikraj. Manakala perkataan *mikraj* ( معراج ) berasal dari kata kerja *a'roja* ( أعرج ) yang bererti sesuatu yang menyerupai tangga yang digunakan oleh roh manusia untuk naik ke langit setelah dipisahkan daripada jasad (Ibn Manzur, 1990).

Sebelum berlakunya peristiwa Isra', Nabi Muhammad s.a.w didatangi oleh Malaikat Jibril a.s dan melakukan pembedahan dada Baginda s.a.w (al-Mubarakfuri, 2000). Hati Baginda s.a.w telah dicuci dengan air zam-zam dan kemudian dituangkan hikmah, ilmu dan iman (al-Haithami, 2001).

Ibn Mas'ud meriwayatkan bahawa setelah selesai pembedahan yang dilakukan sendiri oleh Malaikat Jibril a.s, kemudian didatangkan buraq untuk ditunggangi (Ibn al-Kathir, 2007).

Sepanjang perjalanan menuju ke *Masjid al-Aqsa* di *Bait al-Maqdis*, Nabi Muhammad s.a.w diiringi oleh Malaikat Jibril a.s. Apabila tiba di tempat-tempat tertentu yang tercatat padanya kisah-kisah sejarah kenabian dalam Islam, Baginda s.a.w diajukan oleh Malaikat Jibril a.s supaya berhenti dan menunaikan solat dua rakaat bagi menghormati tempat-tempat tersebut. Dirwayatkan oleh Anas bin Malik, tempat-tempat berkenaan ialah *Yathrib* (Madinah), *Tursina* dan *Bait al-Laham*. Madinah merupakan tempat kedua suci bagi orang Islam, yang menjadi tempat penghijrahan Nabi Muhammad s.a.w ke sana. *Tursina* pula merupakan tempat Nabi Musa a.s bermunajat kepada Allah s.w.t, manakala *Bait al-Laham* merupakan tempat Nabi Isa a.s dilahirkan (al-Asqalani, 2003).

Dicatatkan dalam perjalanan menuju ke Masjid al-Aqsa, Rasul Allah s.a.w telah menyaksikan peristiwa-peristiwa simbolik yang amat luar biasa. Peristiwa – peristiwa tersebut menunjukkan bagaimana orang azab yang dikenakan kepada orang yang melanggar perintah Allah dan juga ganjaran yang diberikan kepada orang yang sentiasa mematuhi perintah Allah.

Antaranya gambaran kaum yang sedang bercucuk tanam lalu terus menuai hasil tanaman mereka, dan apabila selesai dituai, hasil tanaman yang baru keluar semula seolah-olah belum lagi dituai. Keadaan ini berlaku berulang-ulang kali, maka Rasul Allah s.a.w diberitahu oleh Jibril a.s bahawa keadaan itu adalah menunjukkan ganjaran Allah s.w.t kepada kaum yang berjihad di jalan Allah yang digandakan pahala kebajikannya mereka (al-Asqalani, 2003).

Selepas peristiwa Israk, Rasul Allah s.a.w didatangkan dengan Mikraj iaitu sebuah tangga yang indah dari syurga (Ibn Kathir 2007). Rasulullah s.a.w dan Malaikat Jibril a.s naik ke langit dunia dengan menggunakan Mikraj tersebut. Seterusnya Baginda s.a.w dan Malaikat Jibril a.s menaiki setiap tingkatan langit dunia yang terdiri daripada tujuh peringkat dan bertemu dengan para Rasul terdahulu.

Selepas itu, Rasul Allah s.a.w telah dinaikkan ke *Sidrat al-Muntaha* untuk bertemu dengan Allah s.w.t, iaitu untuk menerima perintah solat lima waktu (Ibn Kathir 2007).

Di samping itu, diriwayatkan pula oleh Anas bin Malik r.a dalam hadith yang panjang, bahawa ketika di *Sidrat al-Muntaha*, Rasul Allah s.a.w dihidangkan dengan tiga bejana yang berisi arak, susu dan madu. Rasulullah s.a.w telah memilih susu lalu meminumnya.

Selepas Rasulullah s.a.w dihidangkan dengan tiga bejana air tersebut, berlangsunglah dialog antara Allah s.w.t dengan Nabi Muhammad s.a.w. Peristiwa ini dirakamkan oleh Allah s.w.t di dalam al-Quran surah al-Najm ayat 13-18 :

Bermaksud : *Dan sesungguhnya Muhammad telah melihat Jibril itu (dalam rupanya yang asli) pada waktu yang lain (13). (yaitu) di Sidratil Muntaha (14). Di dekatnya ada syurga tempat tinggal (15). (Muhammad melihat Jibril) ketika Sidratil Muntaha diliputi oleh sesuatu yang meliputinya (16). Penglihatannya (Muhammad) tidak berpaling dari yang dilihatnya itu dan tidak (pula) melampauinya(17). Sesungguhnya dia Telah melihat sebahagian tanda-tanda (kekuasaan) Tuhannya yang paling besar (18).*

Sheikh Daud al-Fatoni menceritakan kisah Isra' dan Mikraj di dalam kitabnya yang terkenal iaitu *Jam'ul al-Fawa'id* bahawa berlaku dialog antara Allah s.w.t dan Nabi Muhammad s.a.w.

Allah s.w.t berkata : “*Ya Muhammad*”. Maka Baginda s.a.w pun menjawab : “*Labbaika*”. Allah s.w.t berkata lagi : “*Angkatlah kepalamu dan bermohonlah, Kami akan berkenankan*”. Rasul Allah s.w.t berkata : “*Ya Allah, Engkau telah mengambil Ibrahim sebagai Khalil dan Engkau telah berikan dia kerajaan yang besar. Engkau berkata-kata dengan Musa. Engkau berikan Daud kerajaan yang besar dan dapat melembutkan besi. Engkau kurniakan kerajaan kepada Sulaiman yang tidak Engkau kurniakan kepada sesiapa pun dan memudahkan dia menguasai Jin, manusia, syaitan dan angin. Engkau ajarkan Isa kitab taurat dan injil. Dengan izinMu, dia dapat menyembuhkan orang buta, sufaq dan menghidupkan orang mati. Engkau lindungi dia dan ibunya daripada syaitan*”.

Allah s.w.t menjawab : “*Ya Muhammad, Aku ambilmu sebagai kekasih. Aku berkenankanmu sebagai penyampai berita gembira dan amaran kepada umatmu. Aku buka dadamu dan buang dosamu. Aku jadikan umatmu sebaik-baik umat. Aku beri keutamaan dan keistimewaan kepadamu di hari kiamat. Aku kurniakan tujuh ayat (al-Fatihah) yang tidak aku kurniakan kepada sesiapa pun sebelumnya. Aku berikan ayat-ayat di akhir surah al-Baqarah sebagai perbendaharaan di bawah arasy. Aku berikan habuan daripada kelebihan Islam, hijrah, sedekah dan amar makruf dan nahi munkar. Aku kurniakanmu panji-panji liwa' al-hamd, maka Adam dan semua yang lainnya di bawah panji-panjimu. dan Aku fardhukan ke atasmu dan umatmu lima puluh (waktu) solat*” (al-Fatoni, 1823).

Pada awalnya, Allah s.w.t telah memfardhukan ke atas Rasul Allah s.a.w dan umatnya ibadah solat sebanyak 50 kali sehari semalam (al-Asqalani, 2003). Selesai bermunajat kepada Allah s.w.t, dalam perjalanan turun dari *Sidrat al-Muntaha*, Rasul Allah s.a.w menemui Nabi Musa a.s dan Baginda a.s meminta agar Rasul Allah s.a.w memohon kepada Allah s.w.t supaya diberi keringanan berkaitan jumlah solat yang

difardhukan (al-Mubarakfuri, 2000). Maka dengan rahmat dan kasih sayang Allah s.w.t, akhirnya solat telah disyariatkan sebanyak lima waktu sehari semalam sahaja dengan mengekalkan nilai ganjarannya sebanyak 50 waktu.

Selepas peristiwa Mikraj, Rasul Allah s.a.w dibawa turun ke langit dunia semula untuk kembali ke *Bait al-Maqdis*. Baginda s.a.w telah dibawa menaiki buraq untuk pulang ke Mekah pada malam yang sama.

Ibn Qayyim al-Jauziyah menegaskan dalam kitabnya *Zad al-Ma'ad fi Hadi Khair al-Ibad* bahawa peristiwa ini memang benar-benar berlaku terhadap diri Rasul Allah s.a.w. sebagai menzahirkan tanda-tanda kebesaran dan kekuasaanNya. Apa yang lebih penting untuk difahami ialah peristiwa Isra' Mikraj merupakan satu peristiwa yang membawa mesej bahawa setiap peristiwa yang dialami Rasul Allah s.a.w pastinya membawa makna dan pengajaran yang amat mendalam mencakupi aspek keimanan khususnya berkaitan perkara-perkara ghaib (al-Jauziyah, 2003).

## V. DAPATAN ANALISA

Daripada ketiga-tiga hadith peristiwa Isra' Mikraj yang diriwayatkan oleh Anas bin Malik dapatlah dianalisa matannya seperti mana berikut :

TABLE I. HADITH ANAS BIN MALIK DARIPADA ABU DZAR R.A

Bil	Pernyataan Matan Hadith
1.	Ketika itu Nabi Muhammad sedang tidur di rumahnya di Mekah.
2.	Atap rumahnya dibuka.
3.	Malaikat Jibril a.s turun kemudian membelah dada Nabi s.a.w dan mencucinya dengan air zam-zam.
4.	Nabi s.a.w dan Malaikat Jibril a.s terus pergi ke langit hingga lapisan ke tujuh, di sana Baginda s.a.w bertemu Nabi Ibrahim a.s
5.	Peristiwa tersebut digambarkan berlaku tanpa singgah di Bait al-Maqdis.
6.	Nabi s.a.w mendapat perintah solat 50 waktu daripada Allah s.w.t
7.	Nabi s.a.w terus memohon pengurangan jumlah solat tersebut kepada Allah (tanpa terlebih dahulu bertemu dengan Nabi Musa a.s)
8.	Allah s.w.t terus menurunkan beban daripada 50 waktu kepada 25 waktu.
9.	Nabi s.a.w turun ke langit berikutnya dan kemudian bertemu dengan Nabi Musa a.s
10.	Nabi Musa a.s meminta Nabi Muhammad s.a.w supaya kembali menghadap Allah s.w.t bagi meminta pengurangan jumlah solat.
11.	Nabi s.a.w kembali menghadap Allah s.w.t dan mendapat pengurangan separuh daripada 25 waktu.

Bil	Pernyataan Matan Hadith
12.	Nabi s.a.w turun ke langit berikutnya dan bertemu lagi dengan Nabi Musa a.s
13.	Nabi Musa a.s meminta Nabi Muhammad s.a.w supaya kembali menghadap Allah s.w.t bagi meminta pengurangan jumlah solat.
14.	Nabi s.a.w kembali menghadap Allah s.w.t dan mendapat pengurangan sehingga menjadi 5 waktu solat sehari semalam.

TABLE II. HADITH ANAS BIN MALIK DARIPADA QATADAH R.A

Bil	Pernyataan Matan Hadith
1.	Ketika itu Nabi Muhammad s.a.w sedang berada di :
	1.1 Tepi rumah (tidak dijelaskan rumah siapa).
	1.2 Di Kaabah (seperti dilaporkan oleh Ahmad bin Hanbal).
	1.3 Bekas bangunan (seperti yang direkodkan oleh Ahmad bin Hanbal).
	1.4 Di atas bongkahan batu sambil berbaring (berdasarkan rekod Bukhari dan Ahmad bin Hanbal juga).
2.	Ada tiga malaikat berjumpa Rasul Allah s.a.w
3.	Malaikat Jibril a.s turun lalu membelah dada Nabi s.a.w dan mencucinya dengan air zam-zam.
4.	Nabi s.a.w naik buraq ke Bait al-Maqdis.
5.	Nabi solat dengan para anbiya' dan menjadi imam.
6.	Nabi s.a.w naik ke langit.
7.	Ketika di langit, Nabi s.a.w berkenalan dengan roh para anbiya' (sedangkan sebelumnya diceritakan mereka masih ada di Bait al-Maqdis).
8.	Sampai di langit ke enam, Nabi s.a.w bertemu Nabi Musa a.s
9.	Ketika bertemu Nabi Musa a.s, Nabi Musa a.s menangis.
10.	Di langit, Nabi s.a.w pergi ke Bait al-Makmur.
11.	Bertemu dengan Nabi Ibrahim dan nabi diberi tiga pilihan air minum.
12.	Iaitu arak, susu dan madu.
13.	Nabi s.a.w memilih susu
14.	Nabi s.a.w naik lagi ke Sidratulmuntaha.
15.	Di sana, ada empat sungai. Dua sungai di dalam syurga, dua sungai di dunia iaitu Sungai Ifrat dan Sungai Nil.

Bil	Pernyataan Matan Hadith
16.	Nabi s.a.w mendapat perintah solat 50 waktu.
17.	Nabi s.a.w turun ke langit berikutnya dan bertemu Nabi Musa a.s
18.	Nabi Musa a.s meminta kepada nabi Muhammad s.a.w supaya kembali mengadap Allah s.w.t bagi meminta pengurangan.
19.	Allah s.w.t menurunkan beban dari 50 waktu menjadi 40 waktu.
20.	Nabi s.a.w turun lagi ke langit berikutnya dan bertemu lagi dengan Nabi Musa a.s
21.	Nabi Musa a.s meminta kepada nabi Muhammad s.a.w supaya kembali mengadap Allah s.w.t bagi meminta pengurangan.
22.	Nabi s.a.w kembali mengadap Allah s.w.t dan mendapat pengurangan sebanyak 30 waktu.
23.	Nabi s.a.w turun ke langit berikutnya dan bertemu lagi Nabi Musa a.s
24.	Nabi Musa a.s meminta kepada nabi Muhammad s.a.w supaya kembali mengadap Allah s.w.t bagi meminta pengurangan.
25.	Nabi s.a.w kembali mengadap Allah s.w.t dan mendapat pengurangan sebanyak 20 waktu.
26.	Terus berulang alik sehingga akhirnya diturunkan menjadi 5 waktu solat.
27.	Ketika Nabi Musa meminta kepada Nabi Muhammad s.a.w supaya kembali mengadap Allah bagi meminta pengurangan kembali, ada seseorang memanggil Nabi s.a.w dan berseru pengurangan yang diberikan sudah muktamad.

TABLE III. HADITH ANAS BIN MALIK DARIPADA THABIT AL-BUNANI R.A

Bil	Pernyataan Matan Hadith
1.	Nabi Muhammad s.a.w diberi buraq kemudian ke Bait al-Maqdis.
2.	Di sana Nabi s.a.w solat bersama para anbiya' yang lain dan menjadi imam solat mereka
3.	Malaikat Jibril a.s memberi Nabi dua pilihan air minuman; susu dan arak.
4.	Nabi s.a.w memilih susu.
5.	Nabi s.a.w naik ke langit.
6.	Kembali bertemu dengan para anbiya' di setiap lapisan langit (sedangkan sebelum ini diceritakan mereka masih di Bait al-Maqdis.
7.	Nabi s.a.w naik ke Sidratulmuntaha.
8.	Allah s.w.t mewajibkan solat 50 waktu.
9.	Nabi s.a.w turun ke langit berikutnya dan bertemu dengan Nabi Musa a.s

Bil	Pernyataan Matan Hadith
10.	Nabi Musa a.s meminta kepada Nabi Muhammad s.a.w supaya kembali mengadap Allah s.w.t untuk meminta pengurangan kembali
11.	Nabi s.a.w kembali mengadap Allah s.w.t dan mendapat pengurangan, iaitu dikurangkan 5 waktu.
12.	Kejadian ini terus berulang dan pengurangan dari Allah s.w.t turun lima kali dari jumlah-jumlah sebelumnya (dari 45 waktu menjadi 40 waktu, dari 40 waktu menjadi 35 waktu dan seterusnya.
13.	Akhirnya solat dikurangkan menjadi 5 waktu.

#### VI. TAWAFUQ KETIGA-TIGA HADITH

Secara umumnya perbezaan yang berlaku ke atas matan ketiga-tiga hadis tersebut tidak menjadi isu yang berat terhadap umat Islam, ini kerana ketiga-tiga hadis tersebut merupakan *hadith* sahih. Walaupun begitu secara dasarnya dapat dilihat perbezaan yang sangat ketara dalam kisah perjalanan Isra' Mikraj Nabi Muhammad s.a.w.

Perkara sebegini adalah biasa kerana nabi menceritakan hadis ini beberapa kali sejak baginda berada di Mekah sehinggalah selepas peristiwa hijrah ke Madinah. Para sahabat juga meriwayatkan hadis ini beberapa kali dikalangan mereka menyebabkan berlaku perbezaan dalam penceritaan kisah Isra' Mikraj. Walaubagaimanapun fokus kepada peristiwa ini tetap tidak berbeza iaitu kebenaran berlakunya peristiwa isra' dan mikraj dan perintah solat.

Menurut Mohammad Fattah (2013), menyesuaikan dan menyelaraskan antara hadis-hadis yang bercanggah tersebut dengan mengambil tumpuan terhadap lafaz dan dengan cara iaitu jika salah satu hadis yang bercanggah tersebut mempunyai lafaz cam sedangkan yang lain mempunyai lafaz khas, maka hadis yang berlafaz khas tersebut menghadkan keumuman hadis lainnya. Jika salah satu hadis yang bercanggah tersebut mempunyai lafaz mutlak sedangkan yang satu lagi berlafaz *muqayyad*, maka hadis yang berlafaz *muqayyad* berperan menjelaskan hadis yang bersifat mutlak. Jika salah satu hadis yang bercanggah tersebut merupakan hadis *qauli* (perkataan) dan hadis lainnya merupakan hadis *fi'li* (perbuatan), maka hadis *fi'li* berperan menghuraikan maksud yang sebenar bagi hadis *qauli*. Mentakwilkan salah satu daripada hadis tersebut dengan mencari erti dan maksud zahir suatu lafaz dan menggunakan pengertian lain yang dijumpai dengan syarat makna dan pengertian itu tidak bercanggah dengan al-Quran dan sunnah Baginda s.a.w. Menyelidik maksud dan tujuan sebenar bagi sesebuah hadis dengan memberikan tumpuan terhadap susunan kalimah dan erti perkataannya.

Merujuk kepada kaedah ini percanggahan yang berlaku di dalam *hadith* riwayat Anas bin Malik dalam peristiwa Isra' Mikraj dapat diatasi dengan menyelaraskan tujuan dan maksud sebenar hadis tersebut yang mana secara jelas menumpukan



kepada kebenaran berlakunya peristiwa Isra' dan mikraj dan perintah solat.

Abu Bakar al-Shairafi menukil daripada Muhammad bin Idris al-Shafi'i bahawa "Tidak akan mungkin terjadi percanggahan antara dua hadis yang sahih – salah satu menidakkan yang lainnya baik dalam bentuk 'am (umum maksudnya) – khasnya (khusus maksudnya) dan *ijmal* – tafsirnya. Kecuali dalam bentuk *nasikh* – *mansukh* apabila dapat diketahui masa datangnya (Hafiz Firdaus Abdullah, 2007). Oleh kerana itu penulis mencadangkan jika seseorang itu mendapati percanggahan dalam hadis-hadis sahih maka himpunkanlah kesemua hadis tersebut dan bandingkan kesemuanya nescaya ia akan mendapati setiap hadis tersebut tetap mempunyai persamaan dari segi maksud dan tujuannya.

## VII. PENUTUP

Kesimpulannya, peristiwa Israk dan Mikraj bukan hanya sekadar sebuah kisah sejarah yang diceritakan kembali setiap kali 27 Rejab menjelang. Adalah lebih penting untuk kita menghayati pengajaran di sebalik peristiwa tersebut bagi meneladani perkara yang baik dan menjauhi perkara yang tidak baik. Peristiwa Israk dan Mikraj yang memperlihatkan pelbagai kejadian aneh yang penuh pengajaran seharusnya memberi keinsafan kepada kita agar sentiasa mengingati Allah dan takut kepada kekuasaan-Nya.

Dalam hadith Anas bin Malik r.a, walaupun terdapat matan yang berbeza namun kesemuanya merupakan *hadith* yang sahih di sisi Imam Bukhari. Dan perkara tersebut perlu kembali kepada asas keimanan yang kukuh tentang kepercayaan terhadap peristiwa Isra' Mikraj itu sendiri. Semoga kertas kerja ini menambahkan lagi kecintaan kita kepada Nabi Muhammad s.a.w dan keimanan kita kepada Allah s.w.t.

## RUJUKAN

- [1] -----, 2007. *Safwat al-Sirah al-Nabawiyah*. Vol. 2. Cairo: Wizarah al-Awqaf Jumhuriyah Misr al-'Arabiyah.
- [2] al-Asqalani. 2003. *Fath al-Bari Sharh Sahih al-Bukhari*. Vol. 7. Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah.
- [3] al-Aswad, Musa Muhammad. 1989. *al-Isra' wa al-Mikraj*. Kuwait: Maktabah Dar al-Turath.
- [4] al-Buti, Muhammad Sa'id Ramadan. 2003. *Fiqh al-Sirah al-Nabawiyah*. Beirut: Dar al-Fikr al-Mu'asir.
- [5] al-Fatoni, Sheikh Daud Abdullah. 1823. *Jam'ul al-Fawa'id wa jawahir al-Qala'id*. Mekah : al-Matba'ah al-Miriyah al-Kainah.
- [6] al-Haythami, al-Hafiz Nur al-Din 'Ali bin Abi Bakr bin Sulayman. 2001. *Majma' al-Zawa'id wa Manba' al-Fawa'id*. Vol. 1. Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah.
- [7] al-Jawziyah, Ibn Qayyim. 2003. *Zad al-Ma'ad fi Hady Khayr al-'Ibad*. Vol. 3. Beirut: Dar al-Fikr.
- [8] al-Mubarakfuri, Safi al-Din. 2000. *al-Rahiq al-Makhtum*. Beirut: Dar al-Kutub al-Ilmiyah.
- [9] al-Nawawi, Yahya bin Sharaf. 2003. *Sharh Sahih Muslim*. Beirut: Dar Kutub al-Ilmiyah.
- [10] al-Quran al-Karim, (1994), – *Tafsir Pimpinan al-Rahman kepada Pengertian al-Quran*, Terengganu : Yayasan Terengganu, cet. 11.
- [11] Al-Qusyairi, Imam Abu Qasim. 1998. *Kisah dan hikmah Mikraj Rasulullah*. Terj : Radin Hazizi. Jakarta : Serambi Publisher.
- [12] Armansyah. 2011. *Israk Mikraj : tinjauan saintifik di sebalik kontroversi*. Jakarta : PTS Islamika.
- [13] Azlan Abd. Rahman. 2004. *Israk Dan Mikraj*. Kuala Lumpur : Utusan Publications & Distributors.
- [14] Bediuzzaman Said Nursi. 2012. *Risalah Mi'raj : Urgensi, hakikat, hikmah dan buahnya*. Jakarta : Risale Press.
- [15] Darza, Z.A. 2009. *Dalil-dalil al-Quran tentang shalat*. Medan : USU Press.
- [16] Hanafi Muhalawi. 2007. *Tempat-tempat bersejarah dalam kehidupan Rasulullah*. Jakarta : Gema Insan Press.
- [17] Ibn Kathir, Isma'il bin Kathir al-Dimashqi. 1998. *Tafsir al-Qur'an al-'Azim*. Vol. 7. Beirut: Dar Ibn Hazm.
- [18] Ibn Manzur, Muhammad bin Makram. 1990. *Lisan al-'Arab*. Vol. 14. Beirut: Dar Sadir.
- [19] Jamaluddin Abi Hajjaj Yusuf al-Mizzi. 1998. *Tahzib al-Kamal fi asma' al-Rijal*, Juz I, Beirut: Muassasah al-Risalah.
- [20] K.H Moenawar Chalil. 2001. *Kelengkapan tarikh Nabi Muhammad s.a.w*. Jakarta : Gema Insan Press.
- [21] M. Irawan. *Sepuluh misteri di masjid al-Aqsa*. 2014. Surabaya : Cetak Buku Publisher.
- [22] M. Quraisy Shihab. 2008. *Lentara al-Quran : Kisah dan hikmah kehidupan*. Bandung : Mizan Pustaka.
- [23] Muhammad Abudullah. 1990. *Pengajaran israk mikraj dan ibadat bulan Syaaban*. Bandung : Penerbitan A'sa.
- [24] Ridwan Abqary. 2009. *99 kisah menakjubkan dalam al-Quran*. Bandung : Mizan Media Utama.
- [25] Rosmah Mat Khalil. 2007. *Peristiwa Israk Mikraj sisi mukjizat Rasulullah s.a.w*. Kuala Lumpur : Jurus Prinsip Publisher.
- [26] Zoe Ferraris. 2008. *The night of the mi'raj*. London : Hachette Digital.

# Persuasive Designed Application for Children with Learning Difficulties

<sup>1</sup> Ng Kien Heng

<sup>2</sup> Aryati Bakri

<sup>3</sup> Azizah Abdul Rahman

<sup>1 2 3</sup> Department of Information Systems

Universiti Teknologi Malaysia

Skudai, Malaysia

<sup>1</sup> kienheng89@gmail.com

<sup>2</sup> aryati@utm.my

<sup>3</sup> azizahar@utm.my

*Abstract*— Learning is a continuous process since we were born. Language is a basic skill that we needed to gain more knowledge. This study mainly discusses the persuasive design technologies that are being implemented in the application to improve special children's learning ability in learning Malay Language. In this study, persuasive design aims to attract children to continuously learning by using the application as special children tend to lost focus in the learning process. Various persuasive design strategies are also being discussed in this study. Besides, common learning problems among special children are being identified and suggested to be improved using the persuasive design strategies. Since there is a lack of Malay language application in the market, this application may benefit parents as well as teachers in teaching Malay language to the special children. With the help of this persuasive designed application, hopefully it will help to enhance the learning process of the special children from time to time.

*Keywords*— *Persuasive Design, Mobile Application, Learning Difficulties, Learning Disabilities*

## I. INTRODUCTION

Learning skills are necessary in our life in order to adapt new knowledge. However, learning progress may differ among everyone of us. Normal learning progress will begin with the basic knowledge. Basic knowledge is like pieces of puzzles. When the puzzles are joined together, a more complex knowledge or skill can be obtained. Basic learning skills involved listening, reading, understanding, and writing. People who equip with these skills normally can lead their life well and learn new things without much problem.

However, some of them may face difficulties in the learning process. They are unable to learn things normally like others. According to [1], students with learning difficulties have hidden or subtle difficulties that affect their learning process throughout their life. Thus, they may face difficulties in basic learning skills such as reading, writing, listening, speaking and even calculating. However, not all of them will face the same problem. Some may face difficulties in writing part only while other may not able to pronounce the correct word precisely.

Unfortunately, learning difficulties cannot be cured completely. The only way to help them is to keep on practicing those basic learning skills and improved it from time to time. The treatment involved needs to be precise in order to aid these special children learn effectively. However, there are still lots of parents do not have the correct information or ways to help their kids as they are not professional enough. They are either lack of suitable teaching materials or lack of time to help their kids. Learning difficulties can be improved if there are effective and precise treatments.

Integration of multimedia elements in education can promote the learning habits among children with learning difficulties [2]. In this context, educational courseware that integrates multimedia elements such as pictures, sounds and videos can enhance their learning skills compared to traditional methods. Multimedia can increase their motivation and attention span compared to printed words on paper [3][4].

In order to improve the condition of children with learning difficulties, practices are needed. This application focus on Malay language as Malay language is the national language which commonly used by Malaysians. According to [5] and [6], there are not much applications developed in Malay language in the market. "MyLexics" is one of the examples of Malay language courseware as stated in [7] and [8]. Thus, this application can help children in learning and use it frequently in daily life. These coursewares are very convenient for us. We can use it anytime and anywhere compared to desktop application.

The main objectives of this research are to provide an application in Malay language to improve the learning skills of children with learning difficulties, to record the learning difficulties' children progress from time to time and to provide the suitable teaching materials for the parents of children with learning difficulties through applications.

## II. SIGNIFICANTS OF THE RESEARCH

This application is necessary to provide a platform to improve the learning skills of children with learning difficulties other than to seek for help from private doctor or mental health professional. With this application, more parents can help to improve their children's learning progress especially in basic learning skills. The existing software that improve the learning skills of special kids are comparatively less in the market. This proposed application may help children especially in learning Malay language.

Besides, this application may help parents to record down their children's progress for further usage such as provide detail information to the professional if necessary. Parents can monitor their children progress by following the application learning modules. Weaknesses of their children in particular field can be identified and can be used to seek for further consultation from the professionals. Nowadays, parents are always busy with their works. Thus, an application which can provide a little help to monitor their children's progress is recommended as most of the software does not record the children progress in the market.

Lastly, it is hope that the development of similar application for children with learning difficulties can contribute to the society especially the special children's community. We should take their needs into consideration especially in the early education.

## III. RELATED WORKS

Coursewares for special needs children are available in the market in various forms. However, in comparison, the proposed courseware applied persuasive design that is considered as an important element to prolong the usage of courseware by children. There are few existing coursewares available in the market. These coursewares applied different design methods. Table I summarize few examples of related coursewares in the market.

TABLE I. COMPARISON OF EXISTING COURSEWARE

Compared to the relevant coursewares in market, the proposed courseware that applies persuasive design is needed. According to [10] special children will have problem in focusing and concentrating in the learning process. Thus, persuasive design plays an important role to attract them to use the courseware for a longer period of time. The learning progress will be enhanced if they manage to stay focus on the courseware.

## IV. PERSUASIVE DESIGN

Persuasive design is always being related to "Captology" field that is introduced by Fogg in 2003. The founder of persuasive design, Fogg as in [11] defined persuasive design as an effort to change a person's behaviors and attitudes without using any tricks or force. Persuasive technologies are used in the design process of applications.

TABLE II. DEFINITION OF PERSUASIVE TECHNOLOGY

Author/Source	Definition
B.J.Fogg [11]	<ul style="list-style-type: none"> <li>An attempt to change behaviors or both (without using coercion or deception)</li> <li>Focuses on the design, research and analysis of interactive computing products created for the purpose of changing people's attitudes or behavior.</li> </ul>
John Whalen [12]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Any interactive computing system designed to change people's attitudes or behaviors</li> </ul>
Wikipedia [13]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technology that is designed to change attitudes or behaviors of the users through persuasion and social influence, but not through coercion.</li> </ul>

Fogg Behavior Model (FBM) explains human behavior is highly related to persuasive design. According to [11], behavior is result from three factors which are motivation, ability and triggers. Each of the components has its sub-components. In order to achieve target behavior, the person must be motivated, has the required ability and being triggered to perform the behavior.

Courseware name	Description
Dyslexic Courseware [9]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applied "picture thinking" model.</li> <li>Target dyslexia children aged 5-7.</li> <li>Focus on Malay language (alphabets and syllable)</li> <li>Developed based on "Mari Mengenal Abjad" book series from Sariah Amirin.</li> <li>Four main menus which are concepts, activities, word bank and user manual.</li> <li>Applied few multimedia elements into the courseware for dyslexia children such as text, audio, graphics, animation and video.</li> <li>Integrate value added features to cater the needs of the dyslexia children.</li> </ul>
MyLexics [8]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Focus on Malay language basic reading among dyslexic children.</li> <li>Applied "Dual Coding Theory", Structured Multi-sensory Phonic Teaching and Scaffolding instructional technique.</li> <li>Aligned with Ministry of Education Malaysia project: Dyslexia Pilot Projects (DPP)</li> <li>Have three main menus which are alphabet, syllable and word.</li> <li>Applied "learn by doing exercise" concept.</li> <li>Techniques being applied are drag and drop, jigsaw puzzle, sound match and word snip.</li> </ul>
E-Z Disleksia [5]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Target audiences are dyslexic children that have difficulty in reading and learning.</li> <li>Medium used is Malay language</li> <li>Develop based on three learning styles which are visual, auditory and kinesthetic.</li> <li>Applied Phonic method that teaches word recognition using letter-sound association.</li> <li>Covers six main modules with twelve sub modules.</li> <li>Applied exercise module for learning.</li> </ul>

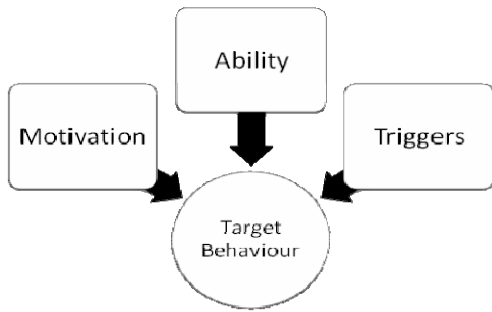


Figure 1. Components of FBM Model [11]

In the context of this research, special children need to be motivated to use the application. A well-developed courseware is considered useless if children do not utilize them frequently. Thus, the reasons they lost focus are identified. Besides, the application should be simple to follow and avoid redundant elements to increase their ability to utilize the courseware. Lastly, triggers are created to attract them to utilize the application.

According to [11], the relationship between three components can be illustrated in Figure 2. When motivation and ability are both increased, the target behavior is more likely to be achieved with the present of trigger(s). In this study, our target behavior is the prolonged usage of courseware by the children with learning difficulties.

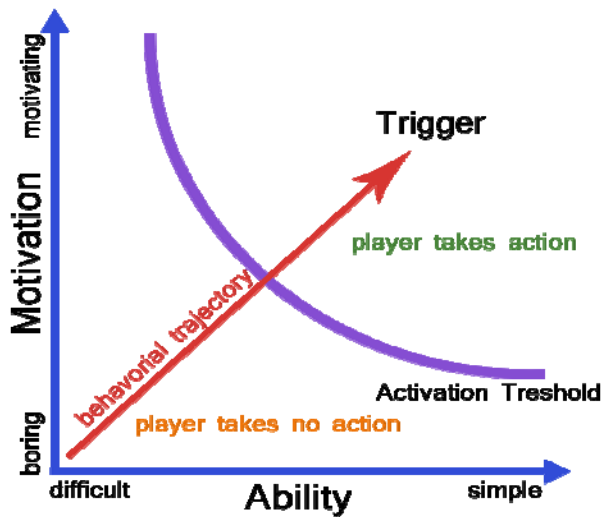


Figure 2. Relationship of three elements [11]

TABLE III. GRAPH COMPONENT AND EXPLANATION [11]

Components	Explanation
Ability	People who have low ability will be placed on the left side of the graph while people who have high ability will be placed on right side of the graph.
Motivation	People who have low motivation will be placed at the bottom of the graph while people who have high motivation will be placed on top of the graph.
Triggers	A trigger needs high motivation and high ability to achieve.

A successful trigger needs to exist to achieve the target behavior. Special children need to be triggered to start to utilize the application frequently to improve their learning progress.

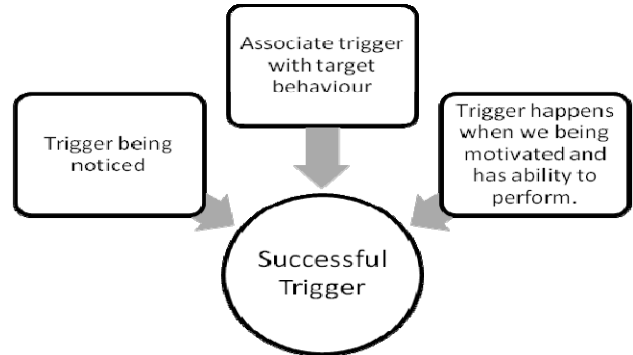


Figure 3. Component of Successful Trigger [11]

As stated in [14], there are eight steps to be taken as guideline in the early stage of persuasive technology design. These eight steps served as an outline to increase the rate of success on the persuasive technologies used. As this study focus on the persuasive technology, these steps are being referred as a guideline in designing the courseware.

TABLE IV. EIGHT STEPS DESIGN PROCESS [14]

Step	Description
1: Choose a simple behavior to target	<ul style="list-style-type: none"> <li>Should choose the easiest, smallest target behavior that matters.</li> <li>Often prefer achievable behavior rather than big and ambitious behavior.</li> <li>Big target behavior should be broke down into part of targets.</li> <li>Execute small target behavior for a long time increase the rate of success to the large target behavior.</li> <li>This step is the foundation of the design to create a successful persuasive design.</li> </ul>
2: Choose a receptive audience	<ul style="list-style-type: none"> <li>The target audience should be receptive to the behavior and should be able to use the proposed technologies.</li> <li>In early stage, the target audience should be responsive whereas in later part, less responsive target audiences can be brought in.</li> <li>Sometime, this step would become first step depending on the situation.</li> </ul>
3: Find what prevents the target behavior	<ul style="list-style-type: none"> <li>We need to figure out what is the causes and factors that prevents the audiences from executing the target behavior.</li> <li>It is often the reason will involved:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Less motivated</li> <li>Less ability</li> <li>Less of well-timed triggers</li> </ol> </li> <li>Designer should evaluate the audiences on the elements that they are lacking.</li> <li>A persuasive design technology can enable the audiences to execute the target behavior.</li> </ul>

<p>4: Choose a familiar technology channel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technology channel refer to the tools or medium used to achieve the target behavior by the audiences.</li> <li>• The suitability of the technology channel often depends on:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>Target behavior</li> <li>Target audience</li> <li>Reason that prevent from execution of target behavior</li> </ol> </li> <li>• Examples of technology channel: Mobile phone, web and video game.</li> <li>• The technology channel being chosen should match the audience's desirability and audience should have ability to conduct the technology channel.</li> <li>• Introduction of new technology to the audience often bring negative feedback and result.</li> <li>• If new technology is needed and is a must, training must be provided beforehand until audience familiar with that.</li> <li>• These four steps can be rearranged in sequence according to different case and situation.</li> </ul>
<p>5: Find relevant examples of persuasive technology</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designer should conduct research and find relevant and similar technology being used that is successful being implemented as a reference.</li> <li>• Usually the technology channel will not be revealed by other. Thus, educated guesses come to the point as an approach.</li> <li>• Designers should search for more examples and compare each other. There is seldom a hundred percent match case. Designer needs to make a comparison between related cases.</li> </ul>
<p>6: Imitate successful examples</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• After searching for most related and suitable case, designer can imitate the persuasive design and technology to the target audiences.</li> <li>• Successful examples are more nowadays compared to the past time such as Facebook and Amazon.</li> <li>• This can help designer to have a strong foundation and thus invent more unique design based on the foundation.</li> <li>• Imitation does not mean not creative. Creativity can be applied when the design is mature.</li> </ul>
<p>7: Test and iterate quickly</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A series of testing can bring more impacts to a single big test.</li> <li>• Testing of the initial design can reveal the weakness of the design.</li> <li>• These are not scientific experiments but all the testing can enable designer to amend or edit the design to the best manner.</li> <li>• Initial design always met problems and comments from the audiences. So, testing on more audiences can bring more different types of feedback.</li> <li>• Prototypes are more suitable in this stage as final product cost more time and money.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Designer may go back to step 5 and 6 in this process. Determination is important to get a significant result in this step.</li> </ul>
<p>8: Expand on success</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upon success, the designer team can expand the scale of the project for larger target behavior.</li> <li>• The difficulty of the target behavior may increase from time to time depending on the designer team.</li> <li>• Method of expansion should be systematic that can be scaled.</li> <li>• Timing is important for the expansion depending on the cases and situation. A suitable interval is needed for the expansion.</li> </ul>

V. FINDINGS AND DISCUSSION

From the interview result from Miss Halimaton Bt. Husain in year 2012, a teacher from Sultan Ahmad Tajuddin primary school, the common problems among the special kids are identified. The techniques used in the application to overcome the problem are listed in the table below:

TABLE V. PROBLEMS AND PROPOSED SOLUTIONS

Problem	Details	Techniques used to overcome
Lack of concentration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Times of concentration within 10-15 minutes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separate module into sub modules. Children can finish one sub module within the concentration time. For example, the exercises being separated into three sub modules which are alphabet discrimination, syllable discrimination and visual discrimination.</li> </ul>
Easily get bored	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unable to focus on one thing and feel bored after a short time.</li> <li>• Try to run away or do other things around them.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implemented different kinds of interface design using pictures and sounds to attract them to play.</li> <li>• Pictures used are bright in colours to attract them to continue using the application.</li> <li>• Rating stars are awarded to them if they perform well in the exercise.</li> <li>• Songs in the application to bring up their mood in using application.</li> </ul>
Hard to understand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• They do not understand complex words as they learning speed are slow.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Only implement most simple syllable that is frequently used without introducing them complex syllable</li> <li>• Syllable start with 'a', 'b', 'd', 'e', 'g', 'i', 'k', 'l', 'm', 'o', 'p', 'r', 's', 't', 'u' are introduced.</li> <li>• Mostly implement KV(consonant+vocal) or KVK(consonant+vocal+consonant) which is the simplest form in syllable.</li> </ul>

Unable to relate picture to real life objects.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mostly the picture seen by kids is in cartoon form.</li> <li>Unable to identify the object in real life even though they had learnt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Used real life objects pictures instead of cartoon pictures such as real apple picture instead of a cartoon apple.</li> </ul>
Do not have sense of participation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Many learning softwares have similar design and contents.</li> <li>They feel each of the software is the same.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduce database in application to store the records of user for exercises.</li> <li>Each user has their own name in the application and records so they can have a sense that they are the owner of the application.</li> </ul>
Unclear/small words in other learning software	<ul style="list-style-type: none"> <li>They are unable to recognize the words clearly as the words are small or unclear.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Use clear and large size alphabet to enable them to see and read clearly.</li> <li>Some common mistakes are corrected. For example, “a” should be write as “ɑ”, not “a”.</li> </ul>
Unable to remember the pronunciation in short time	<ul style="list-style-type: none"> <li>Their memorizing skill is weak compared to others.</li> <li>Cannot memorize the sound in short time.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>This application enables them to repeat the pronunciation as many times as they need to remember.</li> </ul>
Confuse with the flow of software content	<ul style="list-style-type: none"> <li>The sequence is not in correct order or too many links for them to choose.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listed the alphabet and syllable in the correct sequence to prevent any confusion and help them to remember systematically.</li> <li>Only needed button or links provided in the application.</li> </ul>
Get distraction from moving objects	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moving object confused their visualization and decrease recognition ability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The pictures being used in the application are static and not moving. This is to prevent distraction as their focus ability is weaker than others.</li> </ul>

After identified the common problems among children with learning difficulties, techniques in designing courseware are implemented by following the concept of persuasive design. The following methods are being used in the application:

i. Module separation

This application divided all the learning material into sub modules to enable children to finish the sub module within a specific time. Special kids’ focus time is very limited as they always lack of concentration in doing same thing for a long time. For example, this application separated the learning module and exercise module apart. The alphabet learning and syllable learning are also being

separated for their convenience. It increases the ability of the children to use the courseware as defined in FBM.

ii. Using real object pictures

Almost all application will use cartoon pictures to represent the objects. Cartoon objects are unable to represent the real object completely and as a result, kids cannot identify the object in real life although they have learned before. This application applied real object images that are exactly the same as the objects that can be seen in real life. This improves their ability to differentiate objects. It can increase their motivation indirectly as they are keen to recognize more familiar objects around them in their daily life.

iii. Pictures are static

Pictures in the application do not move when they use the application. This is because the ability to focus of special kids is weak and they can get distracted by the moving objects and result in confusion. Thus, this application applied static images and kids can easily focus on the images without any distraction. It will increase their motivaton to continue using the courseware.

iv. Use large clear alphabets and words

The alphabets used in the application are clear and large enough for them to read. As special kids especially dyslexia have the difficulty in reading, they need large and clear alphabets to increase the effectiveness in reading. The selection of colours to differentiate the background and words are important too. It can increase their ability to read and identify words from courseware.

v. Does not include redundant or unimportant content

This application does not include the unpopular syllable that is not frequently used such as ‘wa’, ‘xa’, ‘ya’ and others. As the learning speed of special kids is comparatively slow, they need to learn the most basic content before they can advance further. Thus, unlike other applications in market, this application only introduced the content which is suitable for special kids to use. This can increase their ability to follow the courseware’s content without losing track.

vi. Interface design according to kids’ preferences

All the background of the application applied bright colour images that can attract kids to continue to use the application. Besides, objects like teddy bear, star, flowers are used in the application which they are familiar with. This will motivate them to use the courseware if the courseware is attractive enough.

vii. Apply various methods of interface interaction

This application does not only allow user to click on certain button until the end. This application also implemented drag and drop technique that attracts

children to use. For example, while they are dragging the syllable, the pronunciation of the syllable will be produced. Thus, children can learn interactively in this application. It can increase their motivation when more techniques being applied other than clicking button.

viii. Introducing star rating and database

This application will record down the marks of each exercise done by children. Using the marks recorded, the reward star will be given to the user accordingly. They will tend to continue to do well in the exercise to gain more stars. Besides, each user will login to the application and the name will be displayed. They will have a sense of belonging on the courseware. It can increase their motivation to continue using the courseware in order to achieve better grades.

ix. Use simple menu design to avoid redundant submenu

This application only provides main menu and did not apply submenu that will confused the kids. For example, kids will just have to browse through the alphabet learning module page by page and do not have to choose what alphabet to begin with. It increases the simplicity of the courseware and thus increases their ability to use the courseware indirectly.

## VI. INTERFACE OF COURSEWARE

### A. Login page

This application required user to create an account to start with. User can go to registration page and create an account to login. The account details will be saved in the database.



Figure 4. Login page interface

### B. Menu page

Menu page contains several modules for user to choose and start with. The modules included are alphabet discrimination module, syllable discrimination module, exercise module and report module.



Figure 5. Menu screen

### C. Alphabet Discrimination Module

In this module, children can learn the alphabet's pronunciation and the correct way to write the alphabet.



Figure 6. Alphabet Discrimination Module

### D. Syllable Discrimination Module

In syllable module, drag and drop technique is being implemented. One syllable is being dragged and dropped in a container. Children can listen to the correct pronunciation while dragging the syllable.



Figure 7. Syllable Disrimination Module

### E. Exercise Module

In exercise module, children need to choose a correct answer from the choices. If they answer correctly, a pop out window will be displayed and user will get 10 marks for each question. The marks will be recorded in the database.



Figure 8. Exercise Module

### F. Report Module

Report module will record the marks of the user and display the average score for each exercise. Parents can monitor their child's progress here by analyze the marks recorded.



Figure 9. Report Module

## VII. SYSTEM ADVANTAGES AND FUTURE RESEARCH

This application has few advantages towards parents and their children. The following explains the advantages of the application:

- Can use it anytime and anywhere as mobile application can be installed on tablets and smartphones.
- Courseware content are designed specifically for children with learning difficulties according to their ability and level.
- Able to record the score of the exercise in a database for parents and teachers to refer and analyze.
- Provide an alternative way to learn Malay language other than traditional printed-paper method.

Future research can be conducted for different range of age from the group of learning difficulties. Besides, teaching materials in the courseware can be further research to not only focus on the language but also on other subjects such as living skills.

## VIII. CONCLUSION

In short, persuasive design is an effective design method to be implemented in courseware to attract user to use it for a longer period of time. The proposed courseware is specially made for special children in learning Malay language. This can help them to have a better language skill as a foundation to learn other subjects. This courseware can be regarded as a tool for children to use it and benefits many parties especially parents and teachers. More related coursewares are encouraged to be developed to help them in their early education.

## REFERENCES

- [1] Z. Pirani and M. Sasikumar, "Assistive learning environment for students with Learning Disabilities," in *2012 4th International Conference on Intelligent Human Computer Interaction (IHCI)*, 2012, pp. 1–6.
- [2] Y. Dimitriadi, "Evaluating the use of multimedia authoring with dyslexic learners: a case study.," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 32, no. 3, pp. 265–275, 2001.
- [3] L. L. Wah, "Development of multimedia learning resources for children with learning disabilities in an undergraduate special education technology course," *Malaysian Educ. Dean's Council*, vol. 1, pp. 29–36, 2007.
- [4] C. G. NedelcuŃ, N., & Pop, "Innovative Multimedia Resources Used in the Music Educational System: DIMA Experiment.," *Int. J. Educ. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 4, pp. 411–418, 2011.
- [5] E.M. Mohd Mahidin, K. Umar, S.S. Ismail, R. Ismail, and M.Z. Mohd Yusoff, "Preliminary Testing on Interactive Bahasa Melayu Reading Courseware for Dyslexic Children," *2nd Int. Conf. Educ. Manag. Technol.*, vol. 13, pp. 245–249, 2011.
- [6] K. Savita and A. Athirah, "Malay Sign Language Courseware for Hearing-Impaired Children in Malaysia," *World Appl. Sci. J.*, vol. 12, pp. 59–64, 2011.
- [7] Z. I. Mohd. Yusoh, A. Devaraju, M. H. Zakaria, and U. Techanamurthy, "An Assistive Multimedia Courseware for Dyslexics." 19-Dec-2008.
- [8] M. H. L. Abdullah, S. Hisham, and S. Parumo, "MyLexics," *ACM SIGACCESS Access. Comput.*, no. 95, pp. 3–9, Sep. 2009.
- [9] M. H. Zakaria, U. Techanamurthy, and A. Devaraju, "Development of a Multimedia Courseware as a Teaching Aid for Children with Dyslexia," *Regional Seminar and Exhibition on Educational Research 2006, Kuala Lumpur*, 2006.
- [10] L. Burri, "Persuasive Design and Digital Mediation of Cultural Heritage" [Online]. Available: <http://www.dreamconference.dk/wp-content/uploads/2012/05/Gram-Hansen.pdf>. [Accessed: 09-Apr-2014].
- [11] B. J. Fogg, "A behavior model for persuasive design," in *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, 2009, pp. 40:1–40:7.
- [12] J. Whalen, "Persuasive design: Putting it to use," *Bull. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.*, vol. 37, no. 6, pp. 16–21, Aug. 2011.
- [13] "Persuasive technology - Wikipedia, the free encyclopedia." [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Persuasive\\_technology](http://en.wikipedia.org/wiki/Persuasive_technology). [Accessed: 09-Apr-2014].
- [14] B. J. Fogg, "Creating Persuasive Technologies: An Eight-Step Design Process," *Technology*, vol. 91, pp. 1–6, 2009.



# Persepsi Pensyarah Terhadap Budaya Penyelidikan Satu Kajian Tindakan Di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>1</sup> Juliah binti Sulaiman  
<sup>2</sup> Mohd Azral bin Fauzi  
<sup>3</sup> Abdul Samad bin Mat@Isa  
<sup>4</sup> Haslina binti Hassan  
<sup>5</sup> AzizatulAishah binti Ibrahim  
<sup>1 2 3 4 5</sup> Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
 Kulim Hi-Tech Park 09000 Kulim Kedah  
<sup>1</sup> juliah@ptsb.edu.my  
<sup>2</sup> azral@ptsb.edu.my  
<sup>3</sup> samad@ptsb.edu.my  
<sup>4</sup> haslina@ptsb.edu.my  
<sup>5</sup> azizatulaishah@ptsb.edu.my

*Abstrak* - Tujuan kajian dijalankan ialah untuk meninjau persepsi pensyarah terhadap budaya penyelidikan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB). Reka bentuk penyelidikan yang digunakan ialah penyelidikan deskriptif jenis tinjau sampel yang melibatkan 337 orang pensyarah dengan menggunakan instrumen soal selidik secara talian. Berdasarkan maklumbalas yang diterima, pensyarah menyedari kepentingan penyelidikan namun tidak dapat menjadikannya sebagai satu budaya kerana halangan-halangan yang ada. Secara keseluruhannya, punca pensyarah kurang aktif di dalam bidang penyelidikan ialah sumber rujukan yang kurang dan terhad, kekangan masa, tiada pendedahan tentang kaedah terbaik pembentangan. Cadangan untuk mewujudkan 'local database' iaitu pengkalan data berkaitan dengan penyelidikan yang telah dilakukan oleh pensyarah di PTSB dan melanggan jurnal daripada universiti adalah antara saranan dibuat oleh pensyarah. Sokongan daripada pihak pengurusan juga amat diperlukan untuk membantu pensyarah dalam membudayakan penyelidikan.

*Kata kunci* : Pensyarah , budaya penyelidikan, pengkalan data, motivasi, melanggan.

## I. PENGENALAN

Pengajaran dan penyelidikan dua keperluan utama tugas pensyarah di Politeknik. Tugas pensyarah selain dari mengajar termasuklah menyertai seminar / persidangan, membuat pembentangan kertas kerja di peringkat politeknik, zon dan kebangsaan. Pensyarah juga perlu menghasilkan kertas penerbitan , jurnal, buku penerbitan dan aktiviti ilmiah lain. Melalui penyelidikan seseorang itu boleh meningkatkan ilmu pengetahuan dan menyebarkan kepada pelajar-pelajar dan juga rakan-rakan, yang akhirnya menyumbang kepada membina daya saing di kalangan pensyarah Politeknik. Kajian ini adalah tentang persepsi pensyarah terhadap budaya

penyelidikan bagi meningkatkan tahap profesionalisma. Bidang penyelidikan adalah penting untuk pembangunan diri dan profesionalime pensyarah. Di samping itu menjalankan penyelidikan juga membantu menjana ilmu pengetahuan dan meningkatkan keyakinan diri seseorang. Membudayakan amalan penyelidikan dan penulisan amat digalakkan di kalangan pensyarah agar mereka dapat menghasilkan karya ilmiah yang bermutu bukan sahaja boleh dipersembahkan di peringkat nasional bahkan antarabangsa.

## II. PENYATAAN MASALAH

Unit penyelidikan dan Inovasi Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (UPIN) merupakan satu unit yang ditubuhkan bagi menyelaraskan aktiviti penyelidikan, Inovasi dan Penerbitan yang dihasilkan oleh pensyarah. Penyelidikan di Politeknik bermula selaras dengan syarat kenaikan pangkat bagi memenuhi Kriteria Kecemerlangan yang bermula pada tahun 2008. Menurut perangkaan bermula 2012 sebanyak 55 kertas penyelidikan atau 16% telah dihasilkan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah manakala pada tahun 2013 hanya 41 kertas penyelidikan iaitu bersamaan 12% dihasilkan (sumber UPIN PTSB). Trend ini menunjukkan penurunan sebanyak 4%. Fenomena ini agak membimbangkan pihak PTSB kerana penyelidikan merupakan antara tunjang utama institusi pengajian tinggi. Seperti yang kita semua sedia maklum, penyelidikan dan inovasi adalah fokus utama dalam usaha menuju ke arah negara maju. Pihak institusi pendidikan perlulah memberi galakan dan sokongan kepada pensyarah-pensyarah agar sentiasa membuat penyelidikan dan inovasi dalam usaha

memperkasakan diri dan institusi mereka. Pensyarah haruslah berganding bahu membuat penyelidikan bersesuaian dengan keperluan pengajaran dan pembelajaran semasa, sejajar dengan misi Kementerian Pendidikan Malaysia yang beriltizam untuk membangunkan dan mewujudkan persekitaran pengajian tinggi yang menggalakkan ke arah menghasilkan pusat ilmu yang unggul dan insan yang kompeten, berinovasi serta berakhlak mulia untuk memenuhi keperluan Negara dan bangsa. Namun begitu, dalam usaha untuk membudayakan penyelidikan terdapat berbagai halangan dan cabaran yang perlu dihadapi oleh pensyarah. Masalah utama ialah sumber rujukan yang terhad. Pensyarah sering menghadapi masalah untuk merujuk dan mencari hasil penyelidikan yang lepas. Hasil penulisan ini tidak dikumpulkan di dalam satu pengkalan yang mudah didapati. Sebahagian nya disimpan dalam bentuk prosiding yang telah dijilidkan dan telah dipinjam oleh individu lain yang tidak dipulangkan kembali.

Buku-buku rujukan di perpustakaan adalah terhad dan tidak dikemaskini dan sebahagiannya adalah buku yang telah lama dan 'out dated'. Bidang penyelidikan memerlukan tumpuan dan fokus untuk menghasilkan satu penulisan berkualiti tinggi. Jurnal-jurnal bertaraf antarabangsa sukar diperolehi, sedangkan sumber seperti ini, amatlah diperlukan dalam menghasilkan kertas penyelidikan yang bermutu bukan sahaja boleh dipersembahkan di peringkat nasional bahkan antrabangsa. Sumber kewangan yang terhad untuk melanggan jurnal-jurnal ini juga menyebabkan pensyarah kurang berminat untuk membuat penulisan dan penyelidikan. Kadang kala pensyarah terpaksa berkolaborasi dengan rakan-rakan dari universiti berhampiran untuk mendapat bantuan sumber rujukan.

### III. OBJEKTIF

Objektif kajian diadakan ialah untuk;

- Mengetahui minat pensyarah terhadap budaya penyelidikan.
- Mengenalpasti halangan-halangan yang dihadapi oleh pensyarah dalam menghasilkan penyelidikan.
- Mengenalpasti cadangan bagi mengatasi halangan dalam menghasilkan penyelidikan.

### IV. SOROTAN KAJIAN

Sejak kebelakangan ini, pelbagai usaha telah dibuat untuk meningkatkan profesionalisme pensyarah di Politeknik. Antaranya adalah meningkatkan kemahiran untuk melaksanakan penyelidikan di dalam pendidikan. Ramai yang telah dibiayai untuk mengikuti program pasca sarjana di dalam dan luar negara supaya mereka akan dapat memanfaatkan ilmu dan membudayakan penyelidikan. [1] Penyelidikan dalam pendidikan dapat membantu meningkatkan kualiti pendidikan dan pembangunan potensi intelek, rohani, emosi dan jasmani murid dan pelajar serta membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi di dalam dan luar politeknik. Penyelidikan (ataupun kajian) merupakan aktiviti yang dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan seseorang. Penyelidikan

dilaksanakan untuk mengembangkan ilmu, menguji teori atau mendapatkan maklumat tentang sesuatu topik. Menurut [2] apabila disebut penyelidikan, kebanyakan guru atau pensyarah berpendapat ia adalah sesuatu yang agak tinggi dan sukar dilaksanakan. Bagi mereka penyelidikan adalah aktiviti yang dibuat oleh pensyarah-pensyarah universiti dan penyelidik-penyelidik sepenuh masa. Ini mungkin ada kebenarannya bagi penyelidikan tradisi, penyelidikan teoritikal dan penyelidikan aplikasi. Penyelidikan ini memerlukan kesahan yang tinggi dan digunakan untuk membuat satu generalisasi. Daripada [3] penyelidikan merupakan nadi sesebuah universiti. Tanpa adanya kegiatan penyelidikan, sesebuah universiti akan kaku dan tidak berkembang. Malah negara juga tidak akan membangun tanpa menjalankan penyelidikan. Oleh itu, penyelidikan di universiti tidak boleh dipisahkan dan berdirinya sesebuah universiti adalah disebabkan oleh penyelidikan. Pentingnya penyelidikan dalam bidang pendidikan tidak dapat dinafikan, maka atas dasar ini Jabatan Pengajian Politeknik bergerak ke arah membudayakan penyelidikan di semua politeknik Malaysia. Dengan kata lain, proses yang dilalui dalam pelaksanaan sesuatu penyelidikan merupakan suatu proses penyelesaian masalah atau mencari jawapan kepada sesuatu masalah atau tanda tanya. Oleh itu, maklumat atau data diperlukan sebagai bukti atau asas kepada jawapan atau penyelesaian yang dikemukakan [4]. Dalam konteks pendidikan di Malaysia, peranan penyelidikan dalam pendidikan kini semakin jelas arah tujuanya. Kini semakin disadari dan diakui bahawa sudah tiba masanya untuk meningkatkan aktiviti penyelidikan sebagai unsur penting ke arah pendidikan seumur hidup, kecemerlangan pendidikan, konsep tanpa cacat dan pendidikan bertaraf dunia [5]. Selain itu, kegiatan penyelidikan juga adalah penting sama ada untuk kebaikan organisasi formal atau non-formal kerana penyelidikan merupakan satu daripada pra-syarat ke arah mencapai kecemerlangan. Membudayakan penyelidikan harus diberi perhatian utama seperti telah disebutkan [6] bahawa sebab yang paling penting untuk melakukan penyelidikan adalah untuk membuat sumbangan ilmiah kepada badan ilmu. Bidang ini akan memberi pendedahan dan pengalaman kepada semua pensyarah untuk menjana idea bernas serta meningkatkan tahap kreativiti dan kemahiran insaniah untuk menyumbang dalam bidang keusahawanan, teknologi mendatang, teknologi hijau dan teknologi interaksi manusia yang diperlukan dalam pasaran masa kini, sejajar dengan hasrat Negara dan Wawasan 2020.

### V. METODOLOGI

Salah satu tujuan menyediakan rekabentuk kajian adalah untuk mencari jawapan kepada persoalan kajian. Kajian yang telah dijalankan ini adalah berbentuk tinjauan. Teori Tuckman pada tahun 1965 melihat kajian berbentuk tinjauan ini sebagai satu kelebihan untuk mudah mendapatkan responden. Responden berhak dan bebas memilih, menyatakan pendapat atau menilai mengikut kehendak soal selidik. Kajian ini melibatkan kaji selidik di atas talian telah diberikan kepada 337 orang pensyarah di PTSB telah diambil sebagai sampel daripada populasi seramai 448. Pengumpulan data dibuat

menggunakan instrumen soal selidik secara talian. Data-data yang diperolehi hanya dianalisa menggunakan kaedah peratusan biasa kerana kajian kes ini merupakan satu tinjauan awal sahaja untuk mendapat gambaran am tentang tahap amalan menyelidik di kalangan pensyarah. Pengkaji membina instrumen yang mengandungi 5 item soal selidik dan pensyarah diberi tempoh masa selama dua minggu untuk menjawab soal selidik tersebut. Item-item yang terkandung di dalam soal selidik ialah :

- Saya sukar mendapat rujukan tentang kajian penyelidikan yang telah dihasilkan di PTSB.
- Adakah anda berminat dan menyedari tentang kepentingan penyelidikan.
- Saya dapati sukar buat peminjaman kerana rujukan terhad di Pustaka PTSB.
- Masa yang lama perlu digunakan untuk mencari rujukan.
- UPIN perlu mewujudkan sistem pangkalan data penyelidikan di PTSB'

## VI. ANALISA DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Soal selidik telah dijalankan secara talian pada sesi pengajian Januari 2014 yang melibatkan 337 orang staf akademik PTSB. Namun begitu, hanya seramai 170 responden yang terdiri daripada 65 responden pensyarah lelaki dan 105 responden pensyarah perempuan telah memberikan maklumbalas.

Menggunakan skala 1 hingga 3, dengan nilai 1 sebagai tidak setuju, nilai 2 sebagai setuju dan nilai 3 sebagai sangat setuju, dapatan-dapatan berikut diperolehi.

Pada item 'Saya sukar mendapat rujukan tentang kajian penyelidikan yang telah dihasilkan di PTSB' seramai 30 responden atau 18% menjawab sangat setuju, 105 responden atau 62% menjawab setuju dan hanya 21% menjawab tidak setuju. Hasil penyelidikan pensyarah dijilid dalam bentuk Jurnal, Digest dan Prosiding. Oleh yang demikian, bilangan adalah terhad disebabkan kos percetakan yang tinggi. Menurut UPIN, bagi penerbitan senaskah Jurnal kosnya mencecah RM40.

Pada item 'adakah anda berminat dan menyedari tentang kepentingan penyelidikan', seramai 56 responden atau 33% menjawab setuju dan seramai 114 responden atau 67% menjawab sangat setuju. Tiada responden yang tidak mengatakan tidak bersetuju.

Seterusnya, sebanyak 40 responden atau 24% menjawab sangat setuju dan 105 responden atau 64% menjawab setuju manakala 20 orang atau 12% menjawab tidak setuju pada soalan 'Saya dapati sukar buat peminjaman kerana rujukan terhad'. Ini disokong dengan laporan audit pada tahun 2013 yang dijalankan oleh MQA mendapati bahawa Perpustakaan PTSB mempunyai bahan rujukan yang agak terhad dan tidak terkini.

Dapatan selanjutnya berkaitan dengan item 'Masa yang lama perlu digunakan untuk mencari rujukan' mendapati sebanyak 26% atau 45 responden sangat setuju dan majoriti responden iaitu 56% atau 95 responden setuju. Hanya terdapat 30 responden iaitu mewakili 18% tidak setuju dengan kenyataan yang diberi. Masa yang lama terpaksa digunakan oleh pensyarah untuk mendapatkan bahan rujukan adalah disebabkan oleh kekangan bilangan bahan rujukan dan kaedah pencarian bahan rujukan secara konvensional.

Untuk menguji sama ada responden menginginkan kewujudan satu sistem pangkalan data penyelidikan, item berikut 'UPIN perlu mewujudkan sistem pangkalan data penyelidikan di PTSB' dikemukakan kepada responden. Seramai 70% atau 119 responden sangat setuju dan selebihnya 30% atau 51 responden setuju. Kesimpulannya semua responden bersetuju sistem pangkalan data perlu diwujudkan UPIN, PTSB. Pangkalan data ini amat berguna kerana ia merupakan sumber maklumat penting kepada pensyarah yang akan membuat kajian dan penyelidikan. Ianya juga akan digunakan sebagai pusat rujukan dan maklumat, sekaligus memudahkan pensyarah menjalankan penyelidikan.

## KESIMPULAN

Hasil dari persepsi pensyarah terhadap penyelidikan, penemuan jelas menunjukkan bahawa penglibatan dalam aktiviti-aktiviti penyelidikan di kalangan staf akademik di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah masih tidak memuaskan. Kajian juga mendapati halangan utama kepada penglibatan pensyarah dalam penyelidikan adalah tiada pangkalan data yang menyimpan hasil penyelidikan, sumber maklumat dan rujukan terhad, tiada peruntukan untuk langganan jurnal antarabangsa dan tiada kemahiran menulis. Namun begitu halangan ini tidak membantutkan usaha pensyarah untuk menghasilkan penyelidikan kerana masih ramai pensyarah yang aktif dan terus menghasilkan penyelidikan dan membuat pembentangan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa kerana mereka memahami penyelidikan penting bagi meningkatkan kualiti pendidikan. Usaha membudayakan penyelidikan di semua Politeknik Malaysia kini giat dijalankan agar cita-cita dan hasrat Jabatan Pengajian Politeknik untuk memperkasakan Politeknik akan terlaksana dengan jayanya.

Cadangan dan Langkah-langkah Ke Arah Membudayakan Penyelidikan

### 1) Mewujudkan sistem pangkalan data UPIN

a) Unit Penyelidikan dan Inovasi (UPIN) seharusnya membangunkan satu sistem pangkalan data yang menyimpan, mengumpul dan mengemaskini maklumat dan data berkaitan kajian dan penyelidikan pensyarah. Pangkalan data ini amat berguna kerana ia merupakan sumber maklumat penting kepada pensyarah yang akan membuat kajian dan penyelidikan. Ianya juga akan digunakan sebagai pusat rujukan dan sekaligus memudahkan pensyarah menjalankan penyelidikan. Apabila kemudahan infrastruktur seperti ini disediakan, ia akan memberi motivasi kepada pensyarah untuk

menjalankan penyelidikan dan hasrat Kementerian Pendidikan dan Jabatan Pengajian Politeknik untuk membudayakan penyelidikan akan dapat dicapai dengan jayanya.

2) Mengadakan latihan, bengkel, kolokium atau seminar bagi mempromosikan penyelidikan yang sesuai. Objektif utama aktiviti ini ialah untuk

a) Memberi bimbingan dan panduan kepada pensyarah untuk menjalankan penyelidikan. Dalam usaha untuk membudayakan penyelidikan di kalangan pensyarah, latihan, bengkel, kolokium atau seminar haruslah didedahkan dan diberikan kepada pensyarah. Aktiviti –aktiviti ini merupakan bimbingan dan panduan kepada pensyarah untuk memulakan kajian dan penyelidikan. Pengetahuan asas seperti ini harus diberi agar pensyarah tidak tersasar dari matlamat sebenar. Semasa menghadiri aktiviti-aktiviti ini pensyarah didedahkan maklumat tentang apakah penyelidikan, format penyelidikan, metodologi dan beberapa perkara lain yang berkaitan dengannya. Pakar-pakar dalam bidang penyelidikan dijemput untuk memberi latihan, bengkel dan seminar agar keyakinan dan semangat untuk menjalankan penyelidikan ada dalam diri pensyarah

b) Berkongsi idea dan hasil penyelidikan. Pihak institusi sewajarnya menganjurkan aktiviti-aktiviti seperti latihan, bengkel, kolokium atau seminar kerana aktiviti seperti ini amat berguna kepada pensyarah. Pensyarah dapat berkongsi idea dan hasil penyelidikan mereka dengan mengkaji kelemahan dan kekuatan mereka di dalam menjalankan penyelidikan. Ia akan meningkatkan ilmu pengetahuan dan mutu penyelidikan pensyarah. Di samping itu pensyarah akan berusaha untuk memperbaiki diri mereka supaya menjadi lebih kompeten dalam bidang penyelidikan.

c) Menyebarkan hasil penyelidikan secara professional. Aktiviti seperti latihan, bengkel, kolokium atau seminar perlu diadakan kerana ia merupakan platform kepada pensyarah untuk menyebarkan hasil penyelidikan mereka. Dengan menghadiri aktiviti seperti ini maka wujudlah ‘smart partnership’ atau perkongsian bijak yang dapat diaplikasikan oleh pensyarah. Hasil penemuan baru yang diperolehi dari kajian penyelidikan dapat dikongsi dan disebarkan kepada rakan-rakan yang menyertai aktiviti tersebut dan seterusnya mencuba dan menggunakannya di institusi mereka.

d) Menyediakan medan atau landasan bagi merancang strategi yang sesuai bagi menjalankan penyelidikan dalam situasi tertentu. Institusi pendidikan seperti Politeknik seharusnya mengadakan aktiviti-aktiviti seperti latihan, bengkel, kolokium atau seminar kerana ia merupakan medan dan landasan kepada pensyarah untuk merancang strategi yang sesuai bagi melakukan dan menjalankan penyelidikan. Perancangan dan penyusunan strategi yang rapi amat perlu dalam merangka kajian dan penyelidikan.

e) Perkongsian bijak membentuk satu budaya perkongsian melalui pengalaman profesional yang dikongsi

bersama melalui landasan yang betul dan efisien bagi penglibatan dan penyertaan pensyarah yang lebih luas. Pensyarah sedar tentang kepentingan menghasilkan penyelidikan atas dasar kenaikan pangkat tetapi gagal disebabkan halangan-halangan seperti kekangan masa, kurang kemahiran penulisan dan tiada kemahiran analitikal.

3) Memasukkan penyelidikan ke dalam aliran perdana (mainstream) sebagai aktiviti rasmi sesebuah politeknik. Tujuan tindakan ini ialah untuk:

a) Mendapatkan peruntukan kewangan bagi menjalankan penyelidikan. Pihak pengurusan Politeknik seharusnya memperuntukkan sejumlah wang atau bajet bagi pensyarah untuk menjalankan penyelidikan. Peruntukan berbentuk geran penyelidikan diberikan kepada kajian-kajian yang memberi faedah dan boleh dikomersilkan. Politeknik membiayai yuran pembentangan apabila pensyarah ingin membuat pembentangan hasil penyelidikan mereka. Politeknik juga perlu menaja segala perbelanjaan pensyarah samada pembentangan di peringkat kebangsaan mahupun di peringkat antarabangsa. Ini akan menggalakkan pensyarah untuk menghasilkan penyelidikan berimpak tinggi dan sekali gus membawa nama politeknik ke persada antarabangsa.

b) Menggalakkan penyertaan yang lebih luas di kalangan pensyarah. Pensyarah harus diberi peluang dan galakan untuk menghasilkan penyelidikan dan membuat pembentangan di semua peringkat samada di peringkat politeknik, zon, kebangsaan dan antarabangsa. Galakan dan sokongan dari politeknik merupakan pemangkin kepada pensyarah untuk membudayakan penyelidikan.

#### PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan kepada UPIN di atas sokongan dan kerjasama kepada penulis dalam menghasilkan kajian ini.

#### RUJUKAN

- [1] Kamaruddin, Zaleha (2011) Membudayakan penyelidikan universiti <http://irep.iium.edu.my/id/eprint/13793>
- [2] Tan kun, (2010, July 15). Guru sebagai penyelidik. Retrieved from <http://riaucpd.files.wordpress.com/2011/10/bab-1-guru-sebagai-penyelidik-1-12.pdf>
- [3] Lukman Ismail, (2014, April 10). Penyelidikan kunci kecemerlangan. Retrieved from Utusan Online [http://www2.utusan.com.my/utusan/special.asp?pr=UKM35tahun&pg=ukm\\_03.htm](http://www2.utusan.com.my/utusan/special.asp?pr=UKM35tahun&pg=ukm_03.htm)
- [4] Khairul, Zikri .Alia (2012, jan 2012) Retrieved from Universiti Putera Malaysia .[http://kaedahpenyelidikan.webs.com/penyelidikan-pendidikan/Pengenalan\\_Kepada\\_Penyelidikan\\_Pendidikan](http://kaedahpenyelidikan.webs.com/penyelidikan-pendidikan/Pengenalan_Kepada_Penyelidikan_Pendidikan)
- [5] Subahan, T. Mohd Meerah. 1988. Budaya Penyelidikan Pendidikan. Seminar Isu-Isu Pendidikan Negara. Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, 27 November 1998
- [6] Murrey et al. (1994) Prosiding Vol1 - CEC - UTHM <http://cec.uthm.edu.my/v3/index.php/ms/tentang-cec/.../88-prosiding-vol1> Sep 2, 2013

# Node Placement Optimization in Wireless Sensor Network Using VFA incorporated with CS Algorithm

<sup>1</sup> Puteri Azwa Ahmad

<sup>2</sup> Shanizan Herman Mohd Radzi

<sup>1</sup>Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin

<sup>2</sup>Pusat Pengajian Sains Kuantitatif, Universiti Utara Malaysia

<sup>1</sup> puteriazmd@yahoo.com

<sup>2</sup> shaniz78@gmail.com

**Abstract**— Node placement is one of the fundamental issues that affects the performance on the WSN applications and operations, and closely related to the coverage and connectivity. Node placement is vital to ensure the tradeoffs between optimal coverage and acceptable connectivity quality is achieved within the monitoring area. In a large scale WSN, the sensor nodes are randomly deployed where some sensor nodes are scattered too close or far apart from each other. Due to random deployment process, it causes some issues such as the coverage hole, sensing overlapping and connectivity failure that contributed to the performance of coverage area and connectivity in WSN. Placing too many sensor nodes in a WSN application region is not the best solution due to sensor cost and may ineffective usage of sensor nodes. Therefore, node placement model is constructed to find the optimal node placement. This paper proposed Extended VFCS algorithm for node placement optimization in order to improve the network coverage and connectivity in random deployment with a minimum coverage hole and overlapping area based on the optimal threshold distance value. Simulation results show that our approach improved the coverage and connectivity performance compared to the VFA approach.

**Keywords**—wireless sensor network, node placement; coverage; connectivity; Extended VFCS algorithm

## I. INTRODUCTION

In recent years, Wireless Sensor Networks (WSNs) have become one of the most promising technologies in sensing application environment. The sensor nodes has the ability to be deployed in highly dynamic environments hence enable the sensor networks to be potentially used in a wide range of civilian and military applications [1] including security surveillance, environmental monitoring, habitat monitoring, hazard and disaster monitoring, health field applications, under-water communication [2], home applications such as smart environments and smart agriculture system [3-5]. WSN consists of a number of sensor nodes and one or more base stations dispersed across a geographical region of interest (ROI). Each sensor has wireless communication capability and some level of intelligence for signal processing and data processing [6, 7]. In WSN, node placement is the fundamental issue that affects the

performance on the WSN application and its operations, and is closely related to the coverage and connectivity of the WSN nodes. According to [8], coverage is usually interpreted as how well a sensor network will sense and monitor the region of interest and is regarded as a measure of quality of service (QoS) in WSN applications. In addition, it is important to maintain the connectivity in order to have the best sensing coverage area. The areas of coverage and connectivity are closely related. Connectivity can be defined as the connection between sensor nodes that can communicate with one another to transfer information to the base station.

In a large scale area, sensor node cannot be deployed manually and random deployment is best option. In random deployment, the sensor nodes are deployed randomly by aircrafts and the actual landing position cannot be controlled where some nodes are deployed too close to each other while others are far apart. This situation had led to coverage and connectivity constraints such as coverage holes, sensing overlapping and even connection failure. Coverage and connectivity problems are caused by the limited sensing range, communication range as well as limited battery capacity. The node placement planning can be used to solve and improve the coverage and connectivity problem of sensor nodes. Hence, one important criterion for being able to deploy an efficient sensor network is to find optimal node placement strategies.

In this research, the node placement technique of Extended Virtual Force and Cuckoo Search (VFCS) algorithm is proposed for improving the network coverage area and connectivity in random deployment scheme. The performance of Extended VFCS and Virtual Force Algorithm (VFA) is evaluated in term of coverage and connectivity.

The rest of this paper is organized as follows: Section II explained the issues of random deployment in WSN. The node placement technique by using the VFA is reviewed and brief explanation of proposed Extended VFCS algorithm is explained in Section III. Then the simulation setup and the results are presented in Section IV and V. The discussions with conclusion are justified in Section VI.

## II. ISSUES IN RANDOM DEPLOYMENT

Sensor nodes are deployed in an area either in deterministic or random manner. Deterministic deployment is easier to develop and can be implemented in grid deployment. Sensor nodes can be placed in predetermined locations and is strongly tied to the application they are deployed for. In most cases, deterministic approach is used in the small and friendly environment [9]. In applications such as battlefield surveillance and environmental monitoring, sensor nodes may be dropped from airplanes. These sensor nodes cannot be expected to fall exactly at predetermined locations [10]. Due to the large scale deployed particularly in remote or inhospitable areas, predetermined deployment is not suitable and impossible to be implemented. Therefore, random deployment is adopted where the sensor nodes are randomly deployed in a distributive, sophisticated and independent manner. In some environment, random deployment often becomes the only option and most practical way in placing the sensor nodes. Deterministic deployment for WSN applications such as in military missions, disaster recovery and forest fire detection is very risky and infeasible [11]. In military operations, random deployment is the only option where the sensor nodes are deployed by dropping from the helicopter, or launched into the battlefield using grenade launchers or cluster bombs. One of the appealing aspects of WSN is the ability to be randomly deployed without the need to do it manually. However, in random deployment, a coverage and connectivity problem will arise [12].

### A. Coverage

Coverage is the most important feature of a WSN. Coverage is usually interpreted as how well a sensor network will monitor a region of interest [13]. It can be thought as a measure of quality of service (QoS) in WSN environment and its applications [14, 15]. The coverage of the monitored region can be maximized through proper planning of nodes density. Proper planning of node density can affect and coverage performance. Coverage problem is associated on how to ensure that each of the points within a region to be monitored is covered by the sensor nodes [15]. Coverage problems in WSN are basically caused by three main reasons; inadequate sensor nodes to cover the whole ROI, limited sensing range and random deployment [13]. Random deployment caused some of the sensor nodes to be placed too close to each other while others to be far apart. The density of sensor nodes is not uniform so some areas are not covered by the sensor nodes which are commonly known as coverage hole [7, 16, 17].

Due to the random deployment, it is common that the area covered by the sensor nodes may overlap with each other even if the nodes are uniformly distributed. The overlapping or redundant sensing of coverage will waste the sensing capability, the number of sensor nodes and also the sensor nodes energy. Redundant sensor nodes will sense the same target point, so in this case, both sensors will consume their energy for ranging and sensing and transmit the

information to the base station. This not only wastes the energy but also increase the number of nodes required.

### B. Connectivity

In WSN, after collecting the information from the region of interest, sensor nodes need to transmit the aggregate data to the base station thru single-hop or multi-hop communication. Connectivity refers to the ability of sensor nodes in the network to communicate between with one another based on their routes and transmission distance. A network of sensors is considered to be connected only if there is at least one path between each pair of nodes in the network [18]. Each sensor node has a communication range which defines the area in which another sensor node can be located in order to receive and transmit the data. This is only possible if there is a path from each node to that base station. Due to random deployment, if there is no available route due to connectivity failure between sensor nodes, the data collected by the sensor nodes cannot be processed and transmitted to the base station. According to [19], connectivity depends primarily on the existence of paths and affected by changes in topology due to mobility, the failure of nodes, and attacks that cause by loss of links, the isolation of nodes, the partitioning of the network, the upgrading of paths and re-routing.

## III. NODE PLACEMENT IN WSN

The first step required in WSN is to design the placement of sensor nodes within a sensor network field. The node deployment strategy decides what type of sensor node is needed and where it should be deployed in order to achieve performance that meets the user's requirements [20]. The placement of sensor nodes will affect the numerous network performances metric such as coverage, connectivity and energy consumption [21]. Ghosh and Das [22] stated that coverage and connectivity are two fundamental factors in WSN and are considered as a metric of interest for targeting and providing a better QoS in WSN applications. To solve both problems the solution lays in how the sensors are positioned with respect to each other [23]. Table I summarized the performance metric of coverage and connectivity studied by researchers using several techniques in node placement.

TABLE I. TECHNIQUES IN NODE PLACEMENT

Method / Technique	Description	Authors
Optimal 3D Grid Deployment (O3D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>the device deployment plays a key role in the performance of any large-scale in a forestry space that considered several fundamental factors such as coverage and connectivity.</li> </ul>	[24, 25]
Mobile sensor assisted network architecture	<ul style="list-style-type: none"> <li>proposed a mobile sensor assisted network architecture with an optimal algorithm for calculating the coverage contributions in node placement</li> </ul>	[26]
Sensors	<ul style="list-style-type: none"> <li>enhancing coverage is</li> </ul>	[27]

deployment enhancement by a mobile robot	<p>important for sensor networks to provide continuous sensing services.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>addressed the problem of redeploying sensors in a target field to maximize the sensing coverage.</li> <li>designed an approach to relocate sensors from densely deployed areas (redundant sensors) to sparsely deployed areas where coverage holes are present based on mobile robot</li> </ul>	
Grid-based sensor networks	<ul style="list-style-type: none"> <li>analyzes several sensor deployments and computes their efficient coverage areas and their efficient coverage area ratios</li> </ul>	[23]
Movement strategies in node placement	<ul style="list-style-type: none"> <li>the coverage problem is heavily dependent on the coverage model of individual sensor and the locations of the deployed sensor nodes</li> <li>network coverage is an important performance metric for various applications in WSNs</li> </ul>	[28]

Movement strategies rely on the sensors mobility. The sensor nodes are forced to move away or towards each other using virtual repulsive and attractive forces to achieve a full coverage. The sensor nodes will keep moving until equilibrium state is achieved where repulsive and attractive forces are equal thus they end up cancelling each other. Virtual force-based approach is a popular approach for node deployment. In virtual force-based approach, the sensor nodes, the obstacles and the preferential areas are modelled as points subject to attractive or repulsive force among them. By setting a threshold of the desired distances between sensors, each sensor moves in accordance with the summation of the force vectors and eventually a uniform deployment is achieved [29].

A. Virtual Force Algorithm

Virtual Force Algorithm (VFA) uses a force-directed approach to achieve a redeployment of sensor nodes after an initial random deployment [30-32]. In the VFA, each sensor node behaves as a source of force for all other sensor nodes within its communication range. The VFA approach will exert force between the nodes either by attractive or repulsive force. When two nodes are close enough, the force is in repulsive force which intent to separate them but when two nodes are far from each other, the force become attractive which draws them closer [33]. The repulsive force can minimize the redundant coverage or overlapping while the attractive force can eliminate the coverage holes. The force exerted on node *i* by node *j* in the network (denoted by  $F_{i,j}$ ) as the equation below:

$$\vec{F}_{i,j} = \begin{cases} W_a(D_{i,j} - D_{th})\alpha_{i,j} & \text{if } D_{i,j} > D_{th} \\ 0 & \text{if } D_{i,j} = D_{th} \\ W_r D_{i,j} \alpha_{i,j} + \pi & \text{if } D_{i,j} < D_{th} \end{cases} \quad (1)$$

where  $D_{i,j}$  is the Euclidean distance between sensor node *i* and *j*,  $D_{th}$  is the threshold on the distance between *i* and *j*,  $\alpha_{i,j}$  is the orientation (angle) of a line segment from *i* and *j*.  $W_a$  and  $W_r$  represented the measures of attractive and repulsive forces.

In the ideal deployment, Li et al. [34] proposed an ideal threshold distance,  $D_{th}$ , between sensor node and its nearest neighbor as  $\sqrt{3} R_s$ , where  $R_s$  is the sensing range of the sensor node. The sensor nodes relocate to the required placement using a repulsive and attractive force. If the position of two sensor nodes are placed closer than the threshold distance,  $D_{th}$ , repulsive forces are exerted. Attractive forces are exerted if the position of two sensor nodes are farther apart than the threshold distance,  $D_{th}$ , as shown in Figure 1. The distance between node 1 and node 4 in Fig. 1(a) is more than threshold distance.  $\vec{F}_{14}$  can be calculated using Equation 1 to attract the position sensor nodes. In Fig. 1(b), the sensor node 5 is located in quadrilateral of sensor nodes 1, 2, 3 and 4, so the exerted force is equal to 0 in this deployment.

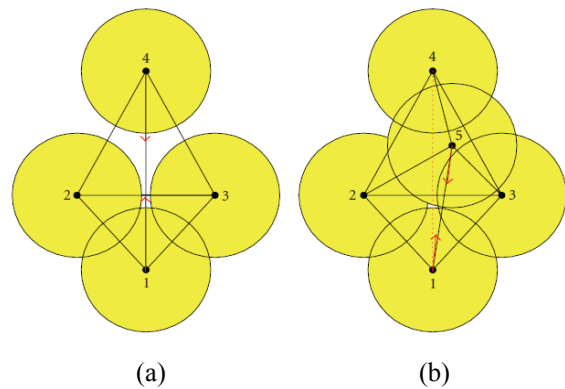


Figure 1. Threshold Distance in Extended Virtual Force Algorithm

B. Extended Virtual Force and Cuckoo Search Algorithm

A node placement algorithm inspired from Cuckoo Search (CS) algorithm and VFA is constructed to fit the objectives of this research. The extended algorithm is proposed to find the best solution of threshold distance for optimal node placement and relocate the position of sensor nodes in order to maximize the coverage area and minimize the coverage hole and overlapping. In the proposed algorithm, the number of nest and egg as a solution value is identified. The ranges of solutions,  $E_{dth}$  are generated within the  $L_b$  and  $U_b$  value which is set to 3.0 and 3.5 meters. The lower and upper bound values is refer to the square root value in the threshold distance  $(\text{sqrt}(L_b, U_b) \times R_s)$ ,  $\sqrt{(L_b, U_b)} R_s$ .

The force strategy implemented in this algorithm which each sensor behaves as a source of force for all other sensors within its sensing range, communication range and threshold distance. The type of force exerted by a node  $i$  on a node  $j$  depends on the distance between the two nodes. If the distance is shorter than an initial threshold distance denoted  $D_{th}$ , a repulsive force is exerted on each other. Otherwise an attractive force is exerted by each other. The attractive force also will consider the maximum distance from each sensor nodes. If the distance is more than threshold distance, the sensor node will not attract and ignored or abandoned. If the distance equals to the threshold distance, no force pattern exists. The best solution of threshold distance,  $B_{nest}$  is search by CS algorithm implemented using a Levy flight approach. The  $B_{nest}$  value is matched with a value of coverage area in order to meet the objective function of this research. Relocation of the sensor nodes is based on the  $N_{est}$  value, then the coverage area is calculated using the objective function and the best solution,  $B_{nest}$  is defined. The process of the proposed algorithm is shown in Fig. 2.

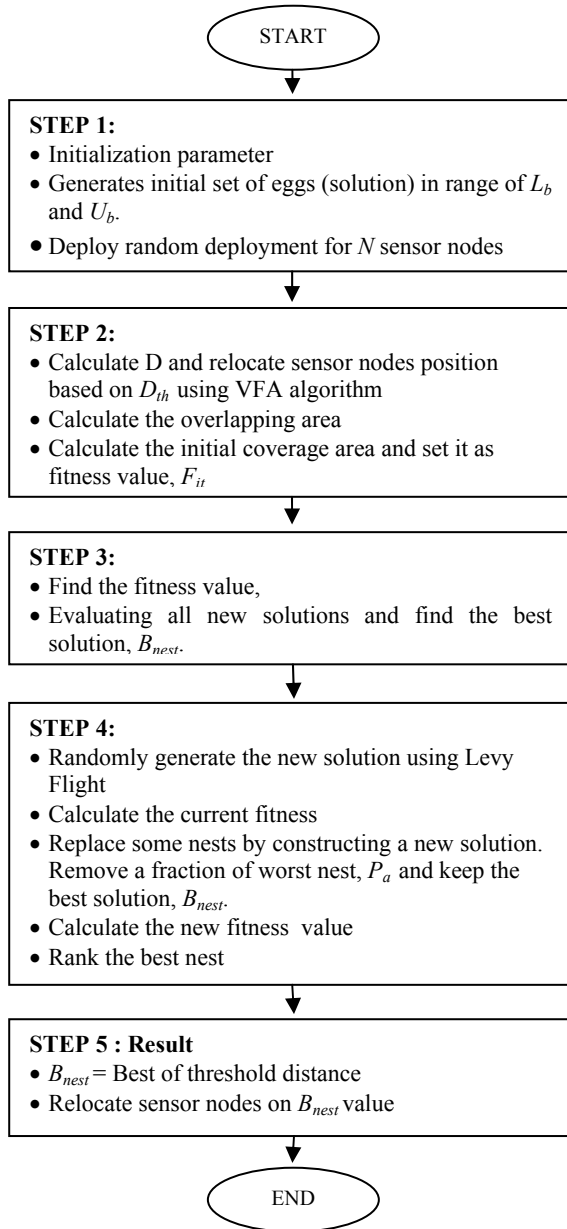


Figure 2. Flowchart of Extended VFCS Algorithm

In this proposed algorithm, two factors are considered when selecting an optimal solution of node placement such as coverage area and overlapping area. The objective function is to maximize the coverage area and minimizing the overlapping and coverage hole of the sensor nodes in random deployment.

#### IV. SIMULATION SETUP

The simulation experiment is used to simulate the comparison of performance between VFA and Extended VFCS in term of coverage and connectivity in random node deployment. The simulation was run using MATLAB with dimension 100m x 100m area of deployment. The total sensor nodes was  $N = 25$ . This simulation is conducting based on the following assumption parameter:

- a) Sensor nodes are consisting of dynamic homogeneous identical node on sensing and communication range.
- b) Sensor nodes are randomly deployed over an open space area and no obstacle against all nodes.
- c) A dynamic sensor node with a limited movement

In each simulation scenario, the sensor nodes are set in a difference group of number nodes: 10 nodes, 15 nodes, 20 nodes and 25 nodes. The simulation was run in five replications for each group of sensor nodes. Table II summarize the parameter used in a simulation run of VFA and CS.

TABLE II. SIMULATION PARAMETER FOR EXTENDED VFCS ALGORITHM

Parameter	Values
Initial threshold distance, $D_{th}$	$\sqrt{3} R_s$
Sensing range, $R_s$	10m
Communication range, $R_c$	20m
Number of nodes, $N$	10-25
Sensor deployment area, $xm \times ym$	100m x 100m
Lower bound, $L_b$ , Upper bound, $U_b$	3.0, 3.5
Cuckoo step size	0.01
Maximum iteration	500

#### V. SIMULATION RESULTS

The objective function in the Extended VFCS was to measure the performance of the coverage area in the region of interest. The main aim was to maximize the coverage area thus reducing the overlapping and coverage hole area. In Extended VFCS, the coverage performance was evaluated based on the best solution of minimum and maximum threshold distance values for the overall iteration where a sensing range was set to 10 meter. From the simulation, the minimum threshold distance value search by this algorithm was 18.215 meter and the maximum value was 18.707 meter. The comparison of coverage performance in minimum and maximum threshold distance value in Extended VFCS is



shown in Fig. 3 Thus the coverage area can be maximized while minimizing the coverage hole.

The performance of VFA and Extended VFCS algorithm were evaluated in terms of coverage area and connectivity in random deployment. In order to have a fair result for both VFA and Extended VFCS, the simulation was conducted in constant random deployment. Table III shows the coverage performance of EVFA and Extended VFCS algorithm.

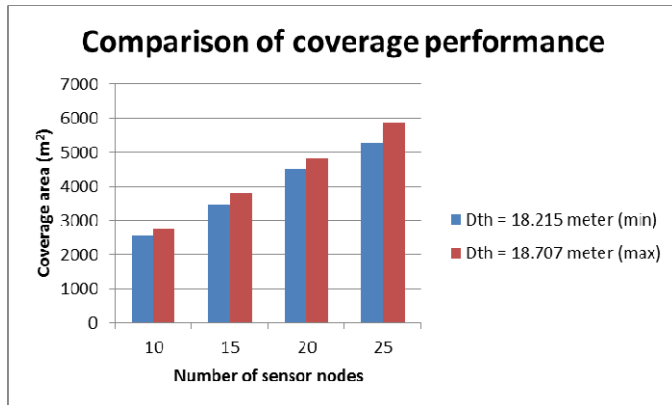


Figure 3. Comparison of Coverage Performance in Minimum and Maximum Threshold Distance in Extended VFCS

TABLE III. EFFECTIVE COVERAGE AREA OF VFA AND EXTENDED VFCS ALGORITHM

Number of nodes	Extended VFCS		VFA
	$D_{th} = 18.707m$	$D_{th} = 18.215m$	$D_{th} = 17.32m$
10	28%	26%	23%
15	38%	35%	31%
20	48%	45%	37%
25	59%	53%	43%

The effective performance of coverage area was slightly improved between 6% to 10% due to the increment of sensor nodes deployed in the region of interest. From the deployment of 10 to 25 nodes, it shows that the coverage performance of Extended VFCS obtained was higher than VFA. This is associated with the impact of the minimum and maximum threshold distance value search by Extended VFCS algorithm. Obviously the Extended VFCS algorithm with a 18.707m of threshold distance value provides the biggest effective coverage area. It can be seen that the proposed approach of Extended VFCS algorithm outperforms the VFA algorithm between 5% and 16% in the terms of coverage performance which is the main objective of the implementation of these algorithms.

The performance of the Extended VFCS in terms of the connectivity was evaluated based on both minimum and maximum threshold distance value. Fig. 4 shows the comparison of connectivity between sensor nodes after the relocation of sensor nodes using the minimum and maximum threshold distances.

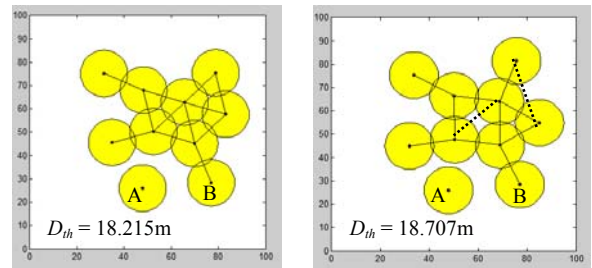


Figure 4. Connectivity Performance in Extended VFCS using Minimum and Maximum Threshold Distance Values

The line represented the connectivity between sensor nodes. As illustrated in Fig. 4, the connectivity between the sensor nodes is guaranteed using both of threshold distance value. However, there were some numbers of sensor nodes that were not connected with the implementation of maximum threshold distance value in the relocation of sensor nodes. The dotted line in Figure 5 shows the sensor nodes that are not connected to each other. The relocation of sensor nodes based on  $D_{th} = 18.215$  meter, shows all nodes are connected compared to the relocation with  $D_{th} = 18.707$  meter except for the nodes A and B. Fig. 4 shows that the nodes A and B are not connected because the distance between nodes are more than the threshold distance value for both minimum and maximum  $D_{th}$  values.

## VI. CONCLUSION

The performance of Virtual Force Algorithm (VFA) and Extended Virtual Force and Cuckoo Search (VFCS) algorithm was evaluated based on their performance to improve the coverage area and connectivity. A performance evaluation and analysis of the algorithm has been carried out based on the threshold distance value with a different number of sensor nodes for both VFA and Extended VFCS algorithms. In the simulation, the threshold value for VFA was set to 17.32m or  $\sqrt{3} R_s$ , which was assumed as an ideal threshold value in VFA approach. The Extended VFCS provides a local searching for the best solution using minimum and maximum threshold distance where the values are 18.215m and 18.707m. The results presented in previous sections proved that Extended VFCS has better performance in terms of coverage area with less overlapping and coverage hole area compared to VFA approach.

In terms of connectivity, the VFA and Extended VFCS algorithms exhibit a guaranteed connectivity and the intersection of connectivity can be avoided. However, the Extended VFCS with a minimum threshold distance value indicated a fully connected network compared to the relocation of sensor nodes with a maximum threshold distance value. It has been proved that the proposed Extended VFCS with a minimum threshold distance value

of 18.215m achieved a significant improvement in coverage area and at the same time guaranteed connectivity. The relocation of sensor nodes with 18.215m of threshold distance value outperform the VFA approach and make it as an optimal threshold distance value for optimal node placement in random deployment in WSN.

ACKNOWLEDGMENT

This work has been supported by Ministry of Higher Education, Malaysia, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin and Universiti Utara Malaysia

REFERENCES

[1] Q. Wang and I. Balasingham, "Wireless Sensor Networks - An Introduction," in *Wireless Sensor Networks: Application - Centric Design*, Y. K. Tan, Ed., ed: InTech, 2010.

[2] M. Yadav and Y. Mulge, "Review on coverage and connectivity in underwater wireless sensor networks," *International Journal of Computer Science & Engineering Technology (IJCSET)*, vol. 4, pp. 596-599, 2013.

[3] W. Dargie and C. Poellabauer, *Fundamental of wireless sensor network : theory and practice*. Singapore: John Wiley & Sons Ltd, 2010.

[4] I. F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. Cayirci, "Wireless sensor networks: a survey," *Computer Networks*, vol. 38, pp. 393-422, 2002.

[5] C. Chee-Yee and S. P. Kumar, "Sensor networks: evolution, opportunities, and challenges," *Proceedings of the IEEE*, vol. 91, pp. 1247-1256, 2003.

[6] W. N. W. Muhamad, N. H. Rodzi, N. Mat Isa, and N. Ab Wahab, "Efficient network coverage for wireless sensor networks," in *TENCON 2010 - 2010 IEEE Region 10 Conference*, 2010, pp. 240-244.

[7] G. Fan and S. Jin, "Coverage problem in wireless sensor network: a survey," *Journal of Networks*, vol. 5, pp. 1033-1040, 2010.

[8] R. Mulligan and H. M. Ammari, "Coverage in wireless sensor networks: a survey," *Network Protocols and Algorithms*, vol. 2, pp. 27-53, 2010.

[9] J. J. Winston and B. Paramasivan, "A survey on connectivity maintenance and preserving coverage for wireless sensor networks," *International Journal of Research and Reviews in Wireless Sensor Networks (IJRRWSN)*, vol. 1, pp. 11-18, 2011.

[10] Z. Yi and K. Chakrabarty, "Uncertainty-aware sensor deployment algorithms for surveillance applications," in *IEEE Global Telecommunications Conference*, 2003, pp. 2972-2976.

[11] J. Chen, E. Shen, and Y. Sun, "The deployment algorithm in wireless sensor network : a survey," *Information Technology Journal*, vol. 8, pp. 293-301, 2009.

[12] W. Xueqing and Z. Shuqin, "Research on efficient coverage problem of node in wireless sensor networks," in *Second International Symposium on Electronic Commerce and Security*, 2009, pp. 532-536.

[13] P. Sahu and S. R.Gupta, "Deployment techniques in wireless sensor networks," *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, vol. 2, pp. 525-526, 2012.

[14] S. Mini and S. K. Udgata, "Coverage and deployment algorithms in wireless sensor networks," *IJCCT*, vol. 2, pp. 50-56, 2011.

[15] S. Niranchana and E. Dinesh, "Optimized tracking and detection of target nodes in wireless sensor networks," in *2013 International Conference on Information Communication and Embedded Systems (ICICES)*, 2013, pp. 695-700.

[16] N. A. A. Aziz, K. A. Aziz, and W. Z. W. Ismail, "Coverage strategies for wireless sensor networks," *World Academy of Science, Engineering and Technology*, vol. 50, 2009.

[17] N. Ahmed, S. S. Kanhere, and S. Jha, "The holes problem in wireless sensor networks: a survey," *Mobile Computing and Communications Review*, vol. 9, pp. 4-18, 2005.

[18] X. Kenan, W. Quanhong, H. Hassanein, and G. Takahara, "Optimal wireless sensor networks (WSNs) deployment: minimum cost with lifetime constraint," in *IEEE International Conference on Wireless And Mobile Computing, Networking And Communications, 2005. (WiMob'2005)*, 2005, pp. 454-461.

[19] B. Khelifa, H. Haffaf, M. Madjid, and D. Llewellyn-Jones, "Monitoring connectivity in wireless sensor networks," *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, vol. 2, pp. 1-10, 2009.

[20] Y. Kim, M. Yeo, D. Kim, and K. Chung, "A node deployment strategy considering environmental factors and the number of nodes in surveillance and reconnaissance sensor networks," *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol. 2012, pp. 1-11, 2012.

[21] W. Jun and Z. Jihua, "Sensor node optimal placement algorithm based on coverage rates," in *International Conference on Computer Science and Service System (CSSS)*, 2011, pp. 2547-2550.

[22] A. Ghosh and S. K.Das, "Coverage and connectivity issues in wireless sensor networks," in *Mobile, Wireless, and Sensor Networks: Technology, Applications, and Future Directions*, R. Shorey, et al., Eds., ed: John Wiley & Sons, Inc., 2006.

[23] N. Akshay, M. P. Kumar, B. Harish, and S. Dhanorkar, "An efficient approach for sensor deployments in wireless sensor network," in *International Conference on Emerging Trends in Robotics and Communication Technologies (INTERACT)*, 2010, pp. 350-355.

[24] F. M. Al-Turjman, H. S. Hassanein, and M. A. Ibnkahla, "Connectivity optimization for wireless sensor networks applied to forest monitoring," in *IEEE International Conference on Communications, 2009.*, 2009, pp. 1-6.

[25] F. M. Al-Turjman, H. S. Hassanein, and M. A. Ibnkahla, "Connectivity optimization with realistic lifetime constraints for node placement in environmental monitoring," presented at the 2009 IEEE 34th Conference on Local Computer Networks, Zürich, Switzerland, 2009.

[26] D. Wang, J. Liu, and Q. Zhang, "On mobile sensor assisted field coverage," *ACM Transactions on Sensor Networks*, vol. 9, pp. 1-18, 2013.

[27] R. Soua, L. Saidane, and P. Minet, "Sensors deployment enhancement by a mobile robot in wireless sensor networks," in *Ninth International Conference on Networks (ICN)*, 2010, pp. 121-126.

[28] B. Wang, H. B. Lim, and D. Ma, "A survey of movement strategies for improving network coverage in wireless sensor networks," *Computer Communications*, vol. 32, pp. 1427-1436, 2009.

[29] Y. Xiangyu, H. Weipeng, L. Junjian, and Q. Xin, "A novel virtual force approach for node deployment in wireless sensor network," in *2012 IEEE 8th International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems (DCOSS)*, 2012, pp. 359-363.

[30] Y. Zou and K. Chakrabarty, "Sensor deployment and target localization in distributed sensor networks," *ACM Transactions on Embedded Computing Systems*, vol. 3, pp. 61-91, 2004.

[31] Y. Zou and K. Chakrabarty, "Sensor deployment and target localization based on virtual forces," presented at the Twenty-Second Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communication, 2003.

[32] F. Kribi, P. Minet, and A. Laouiti, "Redeploying mobile wireless sensor networks with virtual forces," presented at the Wireless Days, Paris, 2009.

[33] J. Chen, S. Li, and Y. Sun, "Novel deployment schemes for mobile sensor networks," *Sensors*, vol. 7, pp. 2907-2919, 2007.

[34] J. Li, B. Zhang, L. Cui, and S. Chai, "An extended virtual force-based approach to distributed self-deployment in mobile sensor network," *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol. 2012, pp. 1-14, 2012.

# The Effects of Eco-Innovation on Sustainable Business Performance

## An Insight from Green Technology Sector

Wah Wen Xin  
Graduate School of Business,  
Universiti Sains Malaysia,  
11800 Penang, Malaysia  
wenxinwah@gmail.com

Yudi Fernando  
Graduate School of Business,  
Universiti Sains Malaysia,  
11800 Penang, Malaysia  
yudi@usm.my

*Abstract - The expansion of economic activity has increased the global environmental problems. In turn, business firms have shifted from conventional production methods to green practices such as eco-innovation. Despite the expanding literature, published articles have paid little attention to the study of eco-innovation and its impact on business and environmental sustainability. To fill up the gaps in the literature, this study extends the green business concepts in operations management through investigating the effect of eco-innovation on sustainable business performance. The conceptual framework empirically tested based on a survey of 95 companies listed in the green technology sector. The results show that regulation compliance has a significant positive on environmental performance and green technology has a significant on social performance. Market focus strategy also has positive and significant predictor on economic performance. In nutshell, the eco-innovation effect has ultimate benefits to the sustainable business performance. Eco-innovation is green business strategy which enables the organization to achieve long-term objectives, competitive advantage and business sustainability.*

**Keywords:** sustainability, eco-innovation, sustainable business performance, green technology sector

### I. INTRODUCTION

With the rapid growth of the global economy, the growth of economic activity has exacerbated worldwide environmental problems, such as global warming and resource scarcity. The issues concerning the environment and resources have aroused common concerns that have resulted in key bottlenecks of sustainable development [1]. This poses a global challenge in the search to find a better remedy between environmental deterioration, economic growth and high energy consumption [2]. In response, companies have tended to shift from traditional practices to more green practice [3, 4].

In today's business practices, it is vital to know how firms can create and add value (environmental and monetary) to their products and services through innovation [5]. Firms can meet sustainable business performance (SBP) in respect of the economic, social and environmental aspects through eco-innovation implementation [6, 7]. To estimate the predicted value of SBP, this paper conceptualizes the extent of eco-innovation by adapting five dimensions.

According to Kemp and Foxon [8], it is critical to create and increase the awareness of eco-innovation among the business practitioners and academia. This paper examines the eco-innovation practices from the green technology sector. Green technology aims to meet the needs of customers by reducing the carbon footprint on the environment, such as greenhouse gas emissions and by lowering the cost of production [9, 10]. To reach sustainable business performance in the green technology sector, scholars [11] have framed the three elements of sustainability – the natural case (environmental), business case (economic) and societal case (social) – which are defined as the “triple bottom line”.

Government of Malaysian has established green technology cooperation to promote cleaner production in producing products and services. Malaysia Green Technology Corporation is the national agency entrusted to promote green technology. It defines green technology as products, equipment and systems used to conserve the natural resources. Few criteria of green technology are minimizes the degradation of the environment, reduces the greenhouse gas emissions, promotes the use of renewable resources, conserves the use of energy and natural resources and safe for use and promotes healthy and improved environment for all forms of life (GreenTech Malaysia). The green technology sector in Malaysia is rapidly growing and contributed to Malaysia economies. Based on National Green Technology Policy, green technology shall be a driver to enhance the national economy and promote sustainable development in Malaysia [12]. Many companies started to find innovative ways for greener production.

In Malaysia, government was established the Ministry of Energy, Green Technology and Water (KeTTHA) to support the development of technology in sector. The objective of KeTTHA is to promote high impact research and development (R&D) of green technologies in Malaysia. Moreover, the National Green Technology Policy (NGTP) was launched by the Honorable Prime Minister of Malaysia. The National Green Technology Policy (NGTP) is to minimize growth of energy consumption while enhancing economic development; to ensure sustainable development and conserve environment for future generations and; to facilitate the growth as well as increase national capability and capacity for innovation in green technology

development. The National Green Technology Policy (NGTP) was concerned in four main areas which are environment, social, economy and energy aspects. Environment minimizes and preserves the impact on the environment, social improves the quality of life, economy seeks to acquire energy independence and promote efficient utilization, and economy is use technology to enhance national development. Since National Green Technology Policy was launched on 2009, government of Malaysia has constantly introduced various programs and incentives [13].

Accordingly, the purpose of this paper is to examine the mediating effect of service innovation capacity between eco-innovation practices and sustainable business performance from the resource-based view and knowledge-based view. The remainder of the paper proceeds as follows. The next section considers the relevant literature and sets out the hypotheses of this study. Following is the methodology. Then, the results of the analysis are presented. In the last section, the paper discusses the main findings and the implications for future research.

## II. RESEARCH BACKGROUND AND HYPOTHESES

The resource-based view and knowledge based view are adopted in this study to examine the extent of eco-innovation implementation on sustainable business performance among the green technology companies in Malaysia. The resource-based view [14], considers the firm as a bundle of resources and capabilities that together develop competencies. Innovation acts as a competitive advantage driver with a combination of capabilities and resources that creates higher-order competencies [15]. Meanwhile, the knowledge-based view of the firm considers knowledge as a distinctively unique resource that provides insights into the competitive dynamics in the firm [16]. The knowledge-based view highlights the non-observable knowledge-based factors that may affect the firm performance directly [17]. According to the resource-based view, eco-innovation and service innovation capability are the significant intangible resources and both are hard and valuable to imitate in the organization. In the long run, eco-innovation and service innovation capability enables the firm to achieve competitive advantage and sustainability. Figure 1 shows the Conceptual Research Framework.

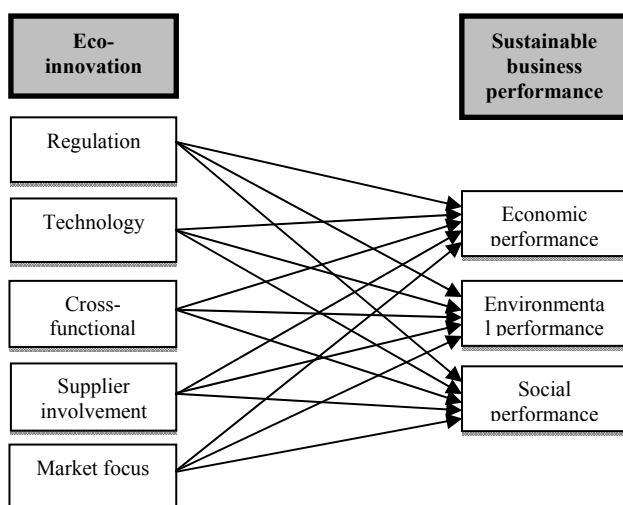


Figure 1. Conceptual Research Framework

### A. Eco-innovation practices

According to OECD [18], Eco-innovation is defined as ‘the ability of current generations to meet their needs without compromising the ability of future generations to meet theirs’ [18]. The main objective of eco-innovation is to develop new products and processes as well as too meet the needs of customers by using the most eco-efficient way. Hence, firms that have invested in eco-innovation aim to be more eco-efficient than competitors, either in the overall environmental performance of the company or in the environmental impact of the given product [19]. Besides a reduction in the negative environmental impact, eco-innovation has also been introduced for other purposes, such as to increase resource productivity (economic) [18] and to enhance the understanding of global environmental change and its relation to economic and social systems [20]. The implementation by firms of eco-innovation is crucial in helping move companies and society towards environmental sustainability [7]. According to scholars [21], five drivers have been found to be the main determinants of eco-innovation – regulation, technology, cross-functional coordination, supplier involvement and market focus.

### B. Sustainable business performance

Sustainability is well-defined as economic development that meets today’s generation needs without compromising the opportunity and ability for future generations [22]. Firms aim to imply the sustainability concept such as pollution prevention, eco-ethics, eco-efficiency and eco-innovation in their organization, in turn, firms need to balance environmental, social and economic (financial) performance [6, 7, 23, 24]. Consumers, environmental activists, and social responsibility policies are all pressuring companies to become more sustainable [6]. This philosophy has been accepted as ‘triple bottom line’ [25]. The successful implementation of sustainable development could improve more than one dimension of sustainable performance such as environmental performance, economic performance, and social performance [26, 27, 28, 29]. Based on the previous sustainability literature, the sustainable business performance is measured by economic performance, environmental performance and social performance [27, 30, 31].

### C. Eco-innovation and sustainable business performance

The reasoning behind the proposed relationship between eco-innovation and sustainable business performance is based on several gaps. Eco-innovation encourages the efficient use of raw materials, which leads to a lower cost of materials and provides additional revenue [32]. The current debate and attention is moving towards how firms can create and add value (environmental and monetary) to their products and services through innovation [5]. Therefore, companies that are practicing eco-innovation should achieve a boost in their cash flow, and, consequently, enhanced business performance [33]. Eco-innovation generates products that have public and environmental benefit for the

customer, which, in turn, generate stronger consumer demand [34].

Based on panel data from the US manufacturing industry, the study by Carrion-Flores and Innes [35] find a positive significant relationship between environmental innovation and environmental performance. In addition, the study on environmental new product development projects [7] indicates that eco-innovation activities have a positive relationship and positive impact on business performance. Therefore, with the five eco-innovation dimensions, this study proposes that:

H1. There is a significant relationship between eco-innovation and sustainable business performance.

### III. RESEARCH METHODOLOGY

#### A. Data collection and sample

The present paper employed a questionnaire survey approach to collect data for testing the validity of the research model and research hypotheses. The data needed for the field search was collected through both postal questionnaires and online questionnaires. The samples for this paper were drawn directly from the Malaysian External Trade Development Corporation (MATRADE) directory 2010 and MyHijau Directory (2013). A total of 450 questionnaires were prepared to the senior managers for each company. This is to establish the representativeness of the sample for generality. From the returned questionnaires, a total of 95 responses were deemed fully complete. The test of response bias was conducted and no difference ( $p > 0.05$ ) was detected between the data collected by post ( $n=10$ ) and online ( $n=85$ ).

#### B. Measurements of model variable

The discussions on the measurements of model variables are presented. There are five dimensions for independent variable (regulation, technology, cross-functional coordination, supplier involvement and market focus), one mediating variable (service innovation capability) and three dimensions of dependent variable (economic performance, environmental performance and social performance).

##### 1) Eco-innovation

The indicators used to measure the eco-innovation practices were adopted from previous scholars [6, 7, 30, 36, 37, 38, 39, 40]. The questions in the survey elicited the extent of agreement or disagreement (on a five-point Likert-type scale) of the respondents to a number of statements relating to the five major drivers. Regulation was measured by four items – compliance with regulation, imposed penalties, attainment, and inspection. Similarly, technology was also measured by four items – the latest green technology, exploitation of potential technology, set up R&D unit and the efficiency of green technology. Cross-functional coordination was measured by five items – the effectiveness of the cross-departmental communication system, time basis decisions, awareness of the collaboration

among team members, obligation of members and support from team chairperson. Supplier's involvement was measured by four items – assessment, share information, collaboration and create awareness. Lastly, market focus was measured by four items – target market, market assessment, active engagement and obtain customers' views.

##### 2) Sustainable business performance

The dependent variable – sustainable business performance – was measured by environmental performance, economic performance and social performance. The items were adopted from [30, 41, 42, 43]. Respondents were asked to rate the level of economic performance on the indicators, such as sales volume, profit margin and market share in the last two years. Subsequently, environmental performance was measured by four items – the reduction in waste, greenhouse gas emissions, achievement in environmental improvement and involvement in recycling activities. Similarly, social performance was measured by four items – increase in employment rate, quality of life, and community relations as well as transparency of firm's information.

TABLE I RESULT OF MEASUREMENT MODEL

Model Construct	Measurement Items	Loadings	Composite Reliability <sup>b</sup>	AVE <sup>b</sup>
Cross-Functional	CROS2	0.71	0.89	0.67
	CROS3	0.88		
	CROS4	0.95		
	CROS5	0.71		
Economic Performance	ECO1	0.53	0.87	0.58
	ECO2	0.60		
	ECO3	0.88		
	ECO4	0.83		
	ECO5	0.90		
Environmental Performance	ENVI1	0.79	0.80	0.58
	ENVI2	0.92		
	ENVI3	0.53		
Market Focus	MAR1	0.60	0.81	0.59
	MAR2	0.92		
	MAR4	0.76		
Regulation	REG1	0.90	0.87	0.69
	REG3	0.74		
	REG4	0.85		
Social Performance	SOC1	0.88	0.82	0.61
	SOC2	0.76		
	SOC4	0.69		
Supplier Involvement	SUP2	0.79	0.79	0.56
	SUP3	0.76		
	SUP4	0.68		
Technology	TEC1	0.91	0.90	0.75
	TEC2	0.75		
	TEC4	0.92		

Note:<sup>a</sup> Composite reliability (CR); <sup>b</sup> Average variance extracted (AVE)

#### C. Reliability and validity

The study implements several tests for the validity of the above measures. First, this study estimated internal consistency reliability using Cronbach's alpha. Reliability coefficients of 0.70 or higher are adequate. Results have

shown that the Cronbach's alpha values for all constructs are higher than the benchmark of 0.70. Second, convergent validity is acceptable when an average variance extracted (AVE) is higher than 0.50 [45]. The results in Table 1 show that all AVE values surpass the recommended threshold of 0.50. As shown in Table 1, composite reliability values exceeded the recommended value of 0.70. The outer loadings for all reflective items exceeded the recommended value of 0.70 and cross loadings greater than outer loadings. The Average Variance Extracted (AVE) was in the exceeded range of recommended value of 0.5 [49]. Finally, the study estimated discriminant validity. The AVE of each construct exceeds the squared correlation between construct pairs, demonstrating discriminant validity between the latent factors [45]. The theoretical model was considered to be good and to have met the reliability and validity criteria.

#### IV. RESULTS

##### A. Test of hypotheses

The results of hypotheses testing in this paper are shown in Table II. The results show that eco-innovation is positively correlated with sustainable business performance. Hence, H2b, H2d, H2f, H2j, H2m and H2o are supported in this study (t-value >1.645). The rest of hypotheses are rejected (t-value <1.645).

TABLE II PATH COEFFICIENTS AND HYPOTHESIS TESTING

Hypothesis	Relationship	Coefficient	t value (1-tailed)
H2a	REG → ECO	0.108	1.03
H2b	REG → ENVI	0.246	1.99*
H2c	REG → SOC	0.023	0.23
H2d	TEC → ECO	0.392	3.71**
H2e	TEC → ENVI	0.023	0.13
H2f	TEC → SOC	0.595	4.24**
H2g	CROS → ECO	0.120	0.79
H2h	CROS → ENVI	0.134	1.11
H2i	CROS → SOC	0.167	1.39
H2j	SUP → ECO	0.280	2.38**
H2k	SUP → ENVI	0.154	1.45
H2l	SUP → SOC	0.157	1.25
H2m	MAR → ECO	0.655	4.34**
H2n	MAR → ENVI	0.014	0.06
H2o	MAR → SOC	0.343	1.91*

Note: \* p<0.05; \*\*p<0.01

#### V. DISCUSSION AND CONCLUSION

This paper introduces the importance of practising eco-innovation, which leads companies to become involved in green practices. This leads to environmental improvement, minimizes the degradation of the environment, and decreases greenhouse gas emissions, which, indirectly, promotes the health of the population. In addition, when there are more new enterprises or existing companies involved in sustainable business, this creates more job opportunities and produces quality employees. In turn, this reduces the employment rate in Malaysia, decreases poverty

and increases the standard of living. The conceptual model has been tested (Table 1) and provides evidence that latent measurements of eco-innovation have positive impact on environmental performance.

##### A. Implications

This paper sheds light on the concept of eco-innovation, service innovation capability and sustainable business performance in the context of the green technology industry in Malaysia. By adopting the simplest assumption in the formulation of a concept to identify the relative important dimensions of eco-innovation, this study provides evidence concerning the link between eco-innovation and sustainable business performance in the green technology sector to strengthen the theory of eco-innovation and sustainable business performance. This study provides the empirical measures concerning the relationship between eco-innovation and sustainable business performance, which may be used as a reference for developing green strategies and future academic research. Practitioners can deliver top management with tangible results using the presented theoretical framework.

A positive significant effect between some eco-innovation drivers and sustainable business performance does exist in this study. At present, green technology companies might only be focusing on producing products to maximize economic performance while neglecting the importance of social performance as well as environmental performance. Green technology companies have to balance the need to provide sustainable products while simultaneously meeting the needs and wants of their customers. When it comes to the reality of eco-innovation, firms may differentiate the priority of economic performance, environmental performance and society performance albeit they share a similar purpose – to be successful in business. This paper can be seen as justification for policy makers to impose and implement higher environmental standards for products in the green technology sector. If policy makers want companies to move towards sustainability practices, they need to continuously finance loans or grants to companies and invest heavily in infrastructural development. Thus, the government needs to take a proactive role in providing the regulatory and infrastructural environment that promotes eco-competitive strategy.

##### B. Limitations and directions for future research

This paper has several limitations. The first limitation is that the entire population of the green technology sector in Malaysia is relatively small. Second, the response rate is relatively low (21.11%), especially for the postal questionnaire. The response rate for questionnaire surveys in Malaysia is frequently low. This is because the industry and academia does not work closely to improve the business practices, which leaves an unsolved gap in the development theory. The policy makers should encourage and promote awareness throughout industry to assist academia to develop and extend the existing theory based on current practices.

The academia also needs to share their findings with the industry and provide practical implications.

The paper also highlights four additional directions for future research. First, future research could extend the model to gain a more comprehensive picture of the development of eco-innovation. Future studies should try to include other drivers of eco-innovation in the context of sustainable business performance and develop the theory further; for instance, life cycle analysis, upfront proficiency and firm specific variables. Second, further studies could also incorporate moderator variable(s), such as organizational culture and the environmental concern of management. Third, future research may consider the different impacts of eco-innovations introduced by firms in the green technology sector. Green technology is important for advancement as it includes various kinds of methodologies and materials enhancement, from techniques for generating energy to non-toxic cleaning products [46], and increases the societal push for environmentally friendly mechanisms to help reduce negative environmental impacts [20,47]. Finally, study of eco-innovation and service innovation is needed where focus of these in different directions. Eco-innovation increases environmental effectiveness and create win-win situation characterized by both economic and environmental benefits. By practicing service innovation, a company could add the value of service to customers. The best way to implement service innovation is that firm seeks for any possibilities continuously by learning and understanding their business environment [48]. Therefore, there is a room for future study to explore the interaction between eco-innovation and service innovation to increase in the competitiveness, sustainability, and agility of the industry. If eco-innovation was managed properly, it would make the company have a platform for service innovation capability.

### C. Conclusion

The conclusion from this paper is that service innovation capability does play a mediating role between eco-innovation and sustainable business performance. These positive results alleviate the doubts of green technology companies about the importance of practicing eco-innovation and having service innovation capability in their companies. In summary, the overall findings support that eco-innovation and service innovation capability are important variables that impact on sustainable business performance in the green technology sector. Since this paper has developed a concrete and substantial theoretical foundation in eco-innovation, future studies can leverage the current research for further investigation concerning the effect of service innovation capability as a mediator towards other industries. The positive significant mediating effect of service innovation capability between some eco-innovation drivers and sustainable business performance do exist in this study.

### REFERENCES

[1] I. M. Ar, "The impact of green product innovation on firm performance and competitive capability: the moderating role of

- managerial environmental concern," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 62, pp. 854 – 864, 2012.
- [2] Z. Juan, "R&D for environmental innovation and supportive policy: the implications for new energy automobile industry in China," *Energy Procedia*, vol. 5, pp. 1003-1007, 2011.
- [3] B. Laperche, and D. Uzundis, "Eco-Innovation, Knowledge Capital and the Evolution of the Firm," *Journal of Knowledge Management*, vol. 10, 2012.
- [4] P. Ekins, "Eco-innovation for environmental sustainability: concepts, progress and policies," Doi: 10.1007/s10368-010-0162-z, 2010.
- [5] European Commission, "EUROPE 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth. Communication from the Commission, COM (2010) 2020," 2010.
- [6] E. C. Olson, K. R. Haapala, and G. E. Okudan, "Integration of Sustainability Issues during Early Design Stages in a Global Supply Chain Context," *AAAI 2011 Spring Symposium*, 2011.
- [7] D. Pujari, "Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance," *Technovation*, vol. 26, pp. 76-85, 2006.
- [8] R. Kemp, and T. Foxon, "Eco-innovation from an innovation dynamics perspective: Deliverable 1 of MEI project (D1)," *Project Report*, 2007.
- [9] T. Machiba, "Driving eco-innovation: The role of demand-side policies." *Committee on industry, innovation and entrepreneurship*, 2011.
- [10] D. Barlett, and A. Trifilova, "Green technology and eco-innovation: Seven case studies from a Russian manufacturing context," *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 21, pp. 910-929, 2010.
- [11] T. Dyllick, and K. Hockerts, "Beyond the business case for corporate sustainability," *Business Strategy and the Environment*, vol. 11, pp. 130-141, 2002.
- [12] *New Straits Times*, "Green Technology: Addressing energy security, sustainable development," March, 2013.
- [13] M., F. S., Kamarudin Bakar, H. Tahir, I. Rajiani, and N. Muslan, "Green Technology Compliance in Malaysia For Sustainable Business Development," *Journal of Global Management*, vol. 2, 2011.
- [14] B. Wernerfelt, "A resource-based view of the view," *Strategic Management Journal*, vol. 5, pp. 171-180, 1984.
- [15] L. J. A. Bakar, and H. Ahmad, "Assessing the relationship between firm resources and product innovation performance: A resource-based view," *Business Process Management Journal*, vol. 16, pp. 420-435, 2010.
- [16] B. Kogut, and U. Zander, U. "Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology," *Organization Science*, vol. 3, pp. 383-397, 1992.
- [17] G. Dess, A. Gupta, J. Hennart, and C. Hill, "Conducting and integrating strategy research at the international, corporate, and business levels: issues and directions," *Journal of Management*, vol. 21, pp. 357-393, 1995.
- [18] OECD, "Linking economy, society, environment," New York, NY: McGraw-Hill, 2008.
- [19] M. M. Andersen, "Eco-innovation-towards a taxonomy and theory," 25<sup>th</sup> Celebration Conference 2008 on entrepreneurship and Innovation organizations, Institutions, systems and regions, 2008.
- [20] K. Rennings, "Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics," *Ecological Economics*, vol. 32, pp. 319-332, 2000.
- [21] W. X. Wah, and Y. Fernando, "Towards a Parsimonious Model of Eco-innovation," *Proceedings for the 10th AAM International Conference 2013*, 2013.
- [22] G. H. Brundtland, "Our Common Future," Oxford, UK: Oxford University Press, 1987.
- [23] D. Maxwell, and R. van der Vorst, "Developing sustainable products and services," *Journal of Cleaner Production*, vol. 11, pp. 883-895, 2003.

- [24] I. D. Sardinha, and L. Rejinders, "Environmental Performance Evaluation And Sustainability Performance Evaluation Of Organizations: An Evolutionary Framework," *Eco-Management and Auditing*, vol. 8, pp. 71-79, 2001.
- [25] J. Elkington, "Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business," Oxford: Capstone, 2002.
- [26] Zubir, A. F. and N. F. Habidin, "The Development of Sustainable Manufacturing Practices and Sustainable Performance in Malaysian Automotive," *Journal of Economics and Sustainable Development*, vol. 3, 2012.
- [27] T. Schoenherr, "The role of environmental management in sustainable business development: A multi-country investigation," *Journal of Production Economics*, vol. 140, pp. 116-128, 2012.
- [28] R. K. Singh, H. R. Murty, S. K. Gupta, and A. K. Dikshit, "An overview of sustainability assessment methodologies," *Ecological Indicator*, vol. 9, pp. 189-212, 2009.
- [29] P. Bartelmus, "Use and usefulness of sustainability economics," *Ecological Economics*, vol. 69, pp. 2053-2055, 2010.
- [30] P. Rao, and D. Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), 898-916.
- [31] V. Kumar, and J. W. Sutherland, "Development and assessment of strategies to ensure economic sustainability of the U.S. automotive recovery infrastructure," *Resources Conservation and Recycling*, vol. 53, pp. 470-477, 2009.
- [32] M. Porter, and C. Van der Linde, "Green and competitive: ending the stalemate," *Harvard Business Review*, pp.120-134, 1995.
- [33] Y. Eiadat, A. Kelly, F. Roche, and H. Eyadat, "Green and competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy," *Journal of World Business*, vol. 43, pp. 131-145, 2008.
- [34] D. Kammerer, "The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. Empirical Evidence from Appliance Manufacturers in Germany," *Ecological Economics*, vol. 68, pp. 2285-2295, 2009.
- [35] C. E. Carrion-Flores, and R. Innes, "Environmental innovation and environmental performance," *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 59, pp. 27-42, 2010.
- [36] M. Khanna, G. Deltas, and D. R. Harrington, "Adoption of pollution prevention techniques: the role of management systems and regulatory pressure," *Environmental and Resource Economics*, vol. 44, pp. 85-106, 2009.
- [37] P. Demirel, & E. Kesidou, "Stimulating different types of eco innovation in the UK: Government policies and firm motivations," *Ecological Economics*, vol. 70, pp. 1546-1557, 2011.
- [38] H. Pinnock, R. Slack, C. Pagliari, D. Price, and A. Sheikh, "Professional and patient attitudes to using mobile phone technology to monitor asthma: questionnaire survey," *Primary Care Respiratory Journal*, vol. 15, pp. 237-245, 2006.
- [39] R. A. Proehl, "Enhancing the effectiveness of cross-functional teams," *Team Performance Management*, vol. 3, pp. 137-149, 1997.
- [40] S. L. Vargo, "Toward a transcending conceptualization of relationship: a service-dominant logic perspective," *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 24, pp. 373-379, 2009.
- [41] V. Castellani, and S. Sala, "Improving Ecological Footprint account through detailed Life Cycle Assessment Studies: an application to sustainability evaluation of tourism activities," *Proceedings of Ecological Footprint Forum*, 2010.
- [42] G. Huppel, R. Kleijn, R. Huele, P. Ekins, B. Shaw, M. Esders, and S. Schaltegger, "Measuring Eco-innovation: Framework and typology of indicators based on causal chains," Final report of the ECODRIVE project, 2008.
- [43] B. M. Ruf, K. Muralidhar, R. M. Brown, J. J. Janney, and K. Paul, "An Empirical Investigation of the Relationship Between Change in Corporate Social Performance and Financial Performance: A Stakeholder Theory Perspective," *Journal of Business Ethics*, vol. 32, pp. 143-156, 2011.
- [44] J. C. Nunnally, "Psychometric Theory," 2<sup>nd</sup> ed., New York: McGraw-Hill, 1978.
- [45] C. Fornell, and D. F. Lacker, "Evaluation structural equation models with unobserved variables and measurement error," *Journal of Marketing Research*, vol. 18, pp. 39-50, 1981.
- [46] M., F. S., KamarudinBakar, H. Tahir, I. Rajiani, and N. Muslan, "Green Technology Compliance in Malaysia For Sustainable Business Development," *Journal of Global Management*, vol. 2, 2011.
- [47] C. C. Cheng, and E. C. Shiu, "Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective," *Technovation*, vol. 32, pp. 329-344, 2012.
- [48] Fernando, Y. (2013). Service Innovation along the chain of service process in airline business. In D.Folinias, *Outsourcing Management for Supply Chain Operations and Logistics Services* (185-201). Hersey, USA: IGI Global.
- [49] Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Thousand Oaks: Sage, 2014.



# TAHAP AMALAN PELAJAR MENGENAI PERATURAN KESELAMATAN DI BENGKEL PEMASANGAN ELEKTRIK KOLEJ KOMUNITI SEBERANG JAYA

<sup>1</sup> Mohd Afandi Bin Yob

<sup>2</sup> Muhamad Zamani Bin Ismail

<sup>3</sup> Anuar Shukri Bin Ahmad

<sup>1,2,3</sup> Unit Teknologi Elektrik

Kolej Komuniti Seberang Jaya

Pulau Pinang, Malaysia

<sup>1</sup> affendi@kkbba.edu.my

<sup>2</sup> zamani@kkbba.edu.my

<sup>3</sup> anuarshukri@kkbba.edu.my

*Abstrak*— Kajian ini bertujuan untuk mengkaji tahap amalan pelajar pemasangan elektrik sesi 2013 Kolej Komuniti Seberang Jaya terhadap peraturan keselamatan di bengkel - bengkel pemasangan elektrik. Populasi kajian adalah diambil secara rawak daripada 78 orang pelajar pemasangan elektrik Kolej Komuniti Seberang Jaya yang terdiri daripada pelajar Sijil Modular Kebangsaan (SMK). Instrument kajian yang digunakan adalah menggunakan soal selidik Skala Likert. Dengan melakukan analisis statistik menggunakan perisian SPSS versi 19.0 (Stastical Package For Social science), nilai kebolehppercayaan alpha cronbach bagi kajian ini adalah  $\alpha = 0.871$ , yang mana menunjukkan nilai kebolehppercayaan yang tinggi. Analisis statistik ini digunakan bagi mendapatkan data frekuensi, peratusan dan min. Hasil dapatan kajian menunjukkan para pelajar menunjukkan sikap yang positif terhadap peraturan keselamatan di bengkel elektrik khususnya dalam mengamalkan peraturan keselamatan di bengkel elektrik.

*Kata kunci:* tahap amalan keselamatan, bengkel, kolej komuniti seberang jaya

## I. PENGENALAN

Definisi keselamatan ialah satu keadaan terpelihara atau terhindar daripada bahaya, bencana atau gangguan yang boleh menyebabkan berlakunya kemalangan. Peraturan keselamatan amat penting bagi mengelakkan berlakunya kemalangan terutamanya di bengkel. Penggunaan alatan yang betul serta cara kerja yang selamat dapat meminimumkan risiko kemalangan di bengkel. Kita dapat mengelak risiko kemalangan sekiranya kita membina tabiat keselamatan (safety-minded) yang menjadikan kita lebih selamat. Peraturan

serta etika yang betul perlu dipraktikkan untuk mengelak punca kemalangan.

## II. LATAR BELAKANG MASALAH

Kajian ini bertujuan mengkaji tahap amalan peraturan keselamatan di kalangan pelajar-pelajar elektrik Sijil Modular Kebangsaan (SMK) ketika para pelajar melakukan amali/projek di bengkel elektrik Kolej Komuniti seberang Jaya.

Kajian ini untuk melihat sejauh manakah para pelajar tahap amalan pelajar untuk mempraktikkan peraturan dan etika yang selamat ketika di bengkel elektrik. Soalan daripada kaji selidik di bahagikan kepada 4 bahagian iaitu Keselamatan Persekitaran Bengkel, Keselamatan Diri, Keselamatan ke atas pemasangan dan Keselamatan ketika menggunakan mesin dan alatan.

## III. OBJEKTIF KAJIAN

Tujuan kajian ini dilakukan adalah berdasarkan beberapa objektif yang berikut:

1. Mengetahui tahap amalan pelajar terhadap peraturan menggunakan mesin dan alatan di bengkel elektrik
2. Mengetahui tahap amalan keselamatan pelajar mengikut peraturan keselamatan di bengkel elektrik.

#### IV. KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk memberi manafaat kepada pensyarah serta pelajar Kolej Komuniti khususnya serta institusi lain yang terlibat dalam amali di bengkel elektrik. Pengkaji berharap kajian ini dapat memberi input-input yang berguna kepada jawatankuasa keselamatan dan kesihatan setiap kolej komuniti serta Jabatan Pengajian Kolej Komuniti untuk merancang serta melaksanakan aktiviti/program keselamatan bagi meningkatkan amalan peraturan keselamatan.

Kajian ini bertujuan untuk memberi panduan kepada pensyarah untuk memahami pelajar tentang risiko kemalangan di bengkel elektrik seterusnya mengurangkan kadar kemalangan di bengkel elektrik dengan berkesan.

#### V. METODOLOGI

Menurut Mohd.Majid (2005), rekabentuk sesuatu penyelidikan adalah teknik dan kaedah tertentu untuk memperolehi maklumat yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Kajian adalah kajian berkonsepkan kajian kuantitatif dan kajian deskriptif. Mohd.Majid (2005), menjelaskan bahawa kaedah deskriptif digunakan untuk mendapatkan maklumat tentang peristiwa, perkembangan atau pengalaman yang sedang berlaku.

Data yang diguna pakai sebagai data mentah ialah daripada soalan kaji selidik yang dihasilkan. Menurut Hafsah dan Abu Bakar (2009), soal selidik merupakan teknik yang paling sesuai untuk mengumpul data berbentuk deskriptif kerana soalan kaji selidik menjamin kerahsiaan dan menimbulkan respon yang lebih jujur.

#### VI. SAMPELAN DAN POPULASI

Responden kajian ini adalah pelajar-pelajar Sijil Modular Kebangsaan (SMK) yang mengikuti bidang Elektrik. Menurut Loganathan & Mohd Anuar (2009), Saiz sampel adalah penting kerana ia melambangkan kekuatan keputusan kajian. Lebih sampel daripada populasi adalah lebih baik kerana pengkaji mempunyai lebih kemungkinan untuk memilih sampel yang mempunyai ciri-ciri populasi.

Oleh sebab itu, hampir kesemua pelajar elektrik sistem SMK menjadi responden dalam kajian ini. Borang kaji selidik telah diedarkan kepada 78 orang pelajar elektrik, terdapat 77 orang pelajar lelaki dan seorang pelajar perempuan terdiri dari pelbagai bangsa.

#### VII. INSTRUMEN KAJIAN

Kajian ini menggunakan borang soal selidik untuk mendapatkan maklumat dari pelajar-pelajar di Kolej Komuniti Seberang Jaya. Menurut Mohd.Majid (2005), dengan menggunakan instrumen soal selidik unsur-unsur penipuan jarang didapati jika dibandingkan dengan kaedah temubual. Soalan kajian telah dibentuk menggunakan Skala Likert

Soalan kaji selidik ini mengandungi 2 Bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B

Bahagian A : Di bahagian ini, soalan kaji selidik adalah berbentuk maklumat diri responden. Soalan secara ringkas ditanya mengenai jantina, bangsa serta kelas.

Bahagian B : Soalan kaji selidik di bahagian ini menjurus kepada amalan keselamatan yang dilakukan oleh responden dan sangat berkaitan dengan tajuk kajian ini. Bahagian ini terbahagi kepada 4 bahagian iaitu:

- 1- Keselamatan Persekitaran Bengkel
- 2- Keselamatan Diri
- 3- Keselamatan ke atas Pemasangan
- 4- Keselamatan ketika menggunakan mesin dan alatan

Bahagian-bahagian ini bertepatan dengan kehendak objektif iaitu amalan pelajar terhadap penggunaan mesin dan alatan dan amalan keselamatan pelajar di bengkel elektrik

#### VIII. ANALISIS DATA

##### A. Latar Belakang Responden

Kajian ini melibatkan seramai 78 orang responden terdiri daripada 77(98.7%) orang lelaki dan seorang(1.3%) perempuan. Manakala dari jumlah 78 orang responden, 62(79.5%) orang adalah berbangsa Melayu, 10 (12.8%) orang responden berbangsa India, 4(5.1%) responden berbangsa Cina dan 2(2.6%) adalah lain-lain. Seterusnya peratusan mengikut kelas adalah hampir sama iaitu dari 14-17 (19.2%-21.8%) responden.

##### B. Analisis Keseluruhan

Dapatan hasil kajian bagi soal selidik yang diedarkan dianalisis untuk menentukan frekuensi, peratusan dan min. Tahap min ini dibahagikan kepada tiga tahap iaitu rendah, sederhana dan tinggi.

Menurut Landell (1997), tahap kecenderungan keputusan responden samada setuju, agak setuju dan tidak setuju adalah berdasarkan kepada jadual di bawah :

JADUAL 1: TAHAP KENCENDERUNGAN MIN

Kod Kumpulan	Julat	Tahap
1	1.00 - 2.39	Rendah
2	2.40 - 3.79	Sederhana
3	3.80 - 5.00	Tinggi

kurang memakai alat pelindung telinga ketika mengendalikan atau menggunakan mesin atau alatan yang mengeluarkan bunyi bising.

Ada sesetengah perkara pelajar tidak ambil berat dan tiada pengetahuan mengenai peraturan keselamatan tersebut menjadi tanggungjawab pensyarah serta pihak pengurusan untuk menegur dan memastikan para pelajar faham serta mengamalkan peraturan keselamatan di bengkel elektrik.

Apa yang dapat disimpulkan secara keseluruhan, tahap amalan keselamatan para pelajar Kolej Komuniti Seberang Jaya sesi 2013 di Bengkel pemasangan elektrik berada pada tahap yang tinggi.

Bahagian	Respon					Purata Min	Tahap Penilaian
	STS	TS	TP	S	SS		
	%	%	%	%	%		
A. Keselamatan Persekitaran Bengkel	3.0	0.9	3.0	24.3	68.8	4.55	Tinggi
B. Keselamatan Diri	1.0	1.3	6.1	22.8	68.7	4.57	Tinggi
C. Keselamatan Ke atas pemasangan elektrik	0.0	0.0	1.0	21.5	76.9	4.75	Tinggi
D. Keselamatan ketika menggunakan mesin dan alatan	1.3	2.3	8.2	26.7	61.5	4.45	Tinggi

JADUAL 2 : KEPUTUSAN KESELURUHAN MENGIKUT 4 BAHAGIAN UTAMA

STS = sangat tidak setuju      S = setuju  
 TS = tidak setuju                SS = sangat setuju  
 TP = tidak pasti

Jadual 2 di atas adalah mengikut purata setiap bahagian mengikut soalan-soalan yang ada di sesebuah bahagian. Mengikut keputusan keseluruhan di dalam jadual menunjukkan tahap penilaian di setiap kategori adalah tinggi.

## IX. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Hasil dapatan daripada kajian yang telah dijalankan oleh pengkaji jelas menunjukkan bahawa tahap amalan keselamatan oleh pelajar-pelajar elektrik Kolej Komuniti Seberang Jaya adalah tinggi mengikut setiap bidang yang dikaji.

Berdasarkan objektif yang pertama iaitu mengetahui tahap amalan pelajar terhadap peraturan menggunakan mesin dan alatan di bengkel elektrik secara jelas ditunjukkan di jadual 2 dan 3 bahagian D, yang mana nilai purata min adalah tinggi. Manakala, objektif kajian yang kedua iaitu mengetahui tahap amalan keselamatan pelajar mengikut peraturan keselamatan di bengkel elektrik dapat dilihat pada keempat-empat bahagian yang dinilai. Kesemua bahagian menunjukkan tahap penilaian yang tinggi, yang mana boleh disimpulkan pelajar-pelajar elektrik sesi 2013 di Kolej Komuniti Seberang Jaya mempunyai amalan yang positif terhadap peraturan keselamatan di bengkel elektrik Kolej Komuniti Seberang Jaya.

Pentingnya menbudayakan amalan keselamatan di bengkel amatlah dititik beratkan demi untuk memastikan para pelajar meminimumkan risiko kemalangan di dalam bengkel. Faktor keselamatan ketika menggunakan mesin dan alatan walaupun berada pada tahap penilaian tinggi tetapi adalah yang terendah diantara keempat bahagian tersebut. Hal ini menunjukkan bahawa terdapat juga kesilapan ataupun tidak menggunakan peralatan yang sesuai di dalam bengkel elektrik. Item no.20 adalah perkara yang paling rendah min berbanding dengan kesemua soalan yang dikemukakan. Ini bermakna pelajar

JADUAL 3: ANALISIS MENGIKUT SETIAP SOALAN

Bahagian	No. Item	Pernyataan	Min
D. Keselamatan Persekitaran Bengkel	1	Lantai tempat kerja anda sentiasa bersih daripada minyak, air dan gris.	4.56
	2	Perkakasan diletak pada rak yang sepatutnya	4.67
	3	Kerusi,meja di susun pada tempatnya	4.74
	4	Bengkel mempunyai tanda-tanda keselamatan	4.54
	5	Bengkel mempunyai kotak pertolongan cemas	4.40
	6	Alat pemadam api disediakan berdekatan dengan pintu atau tempat yang sesuai	4.40
Purata			4.55
C. Keselamatan Diri	7	Sentiasa memakai kasut keselamatan (safety boot) semasa di dalam bengkel	4.50
	8	Sentiasa memakai alat perlindungan apabila menggunakan mesin elektrik	4.41
	9	Tidak memakai barang-barang kemas	4.72
	10	Tidak makan dan minum dalam bengkel	4.45
	11	Tidak merokok dalam bengkel	4.77
Purata			4.57
B. Keselamatan Ke atas Pemasangan Elektrik	12	Menguji pemasangan sebelum digunakan	4.76
	13	Suis Utama telah dimatikan sebelum melakukan kerja pendawaian	4.74
	14	Setiap pemasangan mempunyai alat perlindungan (fius,pemutus litar)	4.77
	15	Membuat tandaan kabel sebelum memasang pada perkakasan.	4.74
Purata			4.75
A. Keselamatan ketika menggunakan mesin dan alatan	16	Berpengetahuan dalam mengendalikan mesin yang hendak digunakan	4.41
	17	Peralatan elektrik masih berada dalam keadaan yang baik	4.56
	18	Alatan kerja tidak tumpul	4.44
	19	Alatan dan perkakasan sentiasa kering	4.65
	20	Memakai perlindungan telinga (ear muff) semasa mengendalikan mesin yang mengeluarkan bunyi bising yang kuat (80dB)	4.18
Purata			4.45

- [1] Abd Samad Hanif, Pemasangan dan Penyelenggaraan Elektrik Edisi-2, Dewan Bahasa dan Pustaka, 2004.
- [2] Mohd Isa Idris dan Ramli Harun, *Asas Pendawaian, IBS Buku Sdn Bhd*, Cetakan ke-10,2011.
- [3] *Md Nasir Abd Manan, Panduan Pendawaian Elektrik Domestik, IBS Buku Sdn Bhd, Edisi ketiga 2007.*
- [4] Landell K, *Management by Menu, London:Wiley dan Sons Inc., 1997.*
- [5] *Jawatankuasa Keselamatan Makmal dan Bengkel, Peraturan Keselamatan Makmal dan Bengkel FRIM, Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM.), 2003.*
- [6] Mohd Majid Konting, *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*, Kuala Lumpur :Dewan Bahasa Dan Pustaka, 2005
- [7] Abu Bakar Bin Hj. Hashim &Nor Hafsah Binti Sulaiman, *Amalan Keselamatan Bengkel Kemahiran Hidup Bersepadu di Sekolah Menengah Zon Skudai*, Universiti Teknologi Malaysia:Projek Sarjana Muda, 2009.
- [8] Mohd Anuar Bin. Abdul Rahman & Ezra Loganathan Muniandi, *Amalan Peraturan Keselamatan Bengkel Dalam Kalangan Pelajar Di Sebuah Institut Kemahiran Mara*, Universiti Teknologi Malaysia:Projek Sarjana Muda, 2008.

# Membangunkan Aplikasi Android “Meter Pelbagai @ Multimeter Ver. 1.0”: Satu Aplikasi Dan Inovasi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Bagi Meningkatkan Kefahaman Tentang Penggunaan Meter Pelbagai

<sup>1</sup> Mohd Kamal Ariffin Bin Zakariya

<sup>2</sup> Nur Azizul Bin Mohamad Noor

<sup>3</sup> Misida Binti Senon

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Seberang Perai

<sup>1</sup> kamal@psp.edu.my

<sup>2</sup> azizul@psp.edu.my

<sup>3</sup> misida@psp.edu.my

*Abstrak*—Kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk membangunkan satu aplikasi Android yang bernama Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0 sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) yang mana dapat meningkatkan kefahaman pelajar Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer), Politeknik Seberang Perai tentang pengendalian sebuah multimeter analog. Kaedah penyampaian sesuatu ilmu oleh pensyarah kepada pelajar boleh mempengaruhi tindakbalas pelajar terhadap isi pelajaran. Oleh yang demikian ABBM perlu disertakan sekali bagi menguatkan isi pelajaran yang disampaikan. Punca masalah dikenalpasti apabila pelajar tidak tahu kaedah sebenar dalam pengendalian meter pelbagai. Senario ini akan mengundang bahaya kepada pelajar dan juga peralatan kerana pelajar berhadapan dengan voltan arus ulang alik 240V ketika mengendalikan multimeter. Instrumen kajian adalah secara temubual, Pra-ujian dan pasca-ujian direka dan dibangunkan untuk menilai sendiri tahap kefahaman pelajar terhadap pengendalian meter pelbagai. Kedua-dua ujian ini berbentuk soalan aneka pilihan diberikan kepada pelajar untuk memastikan keseragaman tahap pengetahuan pelajar yang menyertai kajian ini. Kebanyakan pelajar menunjukkan sikap yang positif terhadap penggunaan aplikasi Android ini sebagai ABBM dalam proses pengajaran dan pembelajaran mereka.

*Kata kunci* - component; ABBM; inovasi; android; multimeter; meter pelbagai

## I. PENGENALAN

Sistem pendidikan masa kini sedang mengalami perubahan yang amat pesat. Pelbagai kaedah baru telah diperkenalkan serta digunakan supaya pengajaran seseorang pensyarah menjadi lebih berkesan. Dalam konteks pendidikan formal, konsep pengajaran boleh dihuraikan sebagai sesuatu proses

yang berkaitan dengan penyebaran ilmu pengetahuan atau kemahiran supaya pelajar dapat mempelajari dan menguasainya dengan berkesan [1]. Sehubungan itu proses pengajaran perlu mampu mendorong pembelajaran ke peringkat yang maksimum. Proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan memerlukan pensyarah yang dapat menguasai pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran. Proses pembelajaran bermula daripada penerimaan rangsangan melalui organ deria manusia, diikuti oleh pembentukan konsep dan diakhiri dengan perubahan tingkahlaku ke tahap yang lebih tinggi [1]. Untuk itu pembelajaran perlu berada dalam proses yang sistematis dan praktikal sehingga dapat mendorong pemahaman yang tinggi di kalangan pelajar. Proses tersebut perlu dilaksanakan sesuai dengan tajuk dan isi pengajaran yang telah ditentukan. Sebagai pendidik, pensyarah bertanggungjawab menimbulkan suasana yang sesuai dan mengadakan kelengkapan yang cukup untuk mengendalikan proses pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dan bermakna [2].

Teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran adalah suatu usaha untuk meningkatkan keberkesanan dan kualiti terhadap ilmu pengetahuan yang disampaikan oleh guru dan dapat diterima dengan pemahaman yang tinggi oleh pelajar. Media dan teknologi pembelajaran juga telah banyak mempengaruhi corak pendidikan diseluruh dunia. Perkembangan dalam bidang teknologi mengubah cara manusia belajar [3]. Proses pembelajaran kini melampaui ruang fizikal bilik darjah [4], bersifat globalisasi dan sepanjang hayat [5]. Dengan adanya kemudahan teknologi dalam kelas, pelajar berpeluang mengalami satu pengalaman yang tidak dapat disediakan oleh kaedah pengajaran dan pembelajaran tradisional.

Dewasa ini, teknologi elektronik telah berkembang pesat menjurus kepada penggunaan teknologi mudah alih dan tanpa wayar. Perkembangan teknologi tanpa wayar serta alat komunikasi mudah alih juga telah menyumbang kepada penggunaan peranti mudah alih dalam pendidikan [6]. Melalui penggunaan alat bantu mengajar yang pelbagai, pembelajaran akan dapat menarik minat, perhatian para pelajar, dan menimbulkan rasa ingin tahu yang mendalam terutamanya pengajaran yang dilaksanakan di bilik kuliah atau bengkel. Multimedia adalah teknologi maklumat terkini yang membolehkan integrasi dan manipulasi video, audio, grafik dan animasi [7]. ICT (*Information and Communication Technology*) meliputi semua teknologi yang membantu penyampaian maklumat seperti radio, televisyen, telefon mudah alih, komputer dan internet. Secara mudah, ICT (*Information and Communication Technology*) mesti bersifat penggunaan teknologi untuk menyampaikan maklumat dan melibatkan komunikasi antara dua pihak [8].

Pada masa kini ramai penyelidik dalam bidang akademik dan industri mula meneroka potensi teknologi dan peralatan mudah alih untuk menyokong pembelajaran [5][9]. Kajian-kajian lalu menunjukkan teknologi mudah alih dapat memberikan kesan yang signifikan dalam menyokong pengajaran dan pembelajaran [10]. Kajian mendapati hampir 70% pelajar lebih suka menggunakan peralatan mudah alih seperti telefon mudah alih berbanding komputer meja untuk menerima pelajaran mereka [11].

Meter pelbagai atau lebih dikenali sebagai multimeter merupakan satu alat yang digunakan dalam bidang elektrik dan elektronik [12]. Alat ini digunakan untuk melakukan beberapa pengukuran seperti voltan terus, voltan ulang alik, arus terus, arus ulang alik, keterusan litar, rintangan, menentukan kaki komponen seperti transistor dan lain – lain pengukuran lagi. Diringkaskan setiap pelajar yang mengikuti program kejuruteraan yang berkaitan dengan elektrik ataupun elektronik mestilah menguasai pengendalian meter pelbagai ini.

Aplikasi Android adalah perisian aplikasi yang boleh beroperasi dalam telefon pintar atau tablet yang menggunakan sistem pengoperasian android. Di antara contoh system pengoperasian android adalah seperti Froyo, Gingerbread, Honeycomb, Ice Cream Sandwich, Jelly Bean, Kit Kat dan lain – lain lagi. Aplikasi Android boleh dipasang secara percuma ataupun berbayar menerusi Google Play [13].

Aplikasi Android Meter Pelbagai @ Multimeter ver 1.0 ini boleh digunakan oleh semua majoriti telefon pintar android ver 2.3.3 ke atas. Ia dibangunkan bertujuan untuk member kefahaman kepada pelajar-pelajar di bidang elektrik dan elektronik tentang kaedah yang betul untuk mengendalikan meter pelbagai atau multimeter. Pada aplikasi ini disertakan sekali nota kaedah penggunaan multimeter yang berbentuk PDF. Disamping itu aplikasi ini turut dilengkapi dengan lima buah video yang dipaut dari sesawang Youtube. Lima buah video berkenaan adalah:

1. Cara melaraskan meter pelbagai ke 0 ohm
2. Cara menyukat nilai perintang
3. Cara menyukat voltan (arus terus)

4. Cara menyukat arus (arus terus)
5. Cara menyukat voltan (arus ulang alik)

Pensyarah perlu lebih kreatif untuk menarik minat dan membantu pelajar dalam memahami isi pengajaran dalam bentuk yang mudah difahami dan adalah menjadi tugas pensyarah menggunakan alat bantu mengajar untuk member ilmu yang jelas kepada pelajar. Penggunaan teknologi dalam pendidikan boleh membawa kepada pengajaran yang lebih efektif dan meningkat prestasi pelajar [14].

## II. PENYATAAN MASALAH

Proses pengajaran dan pembelajaran bagi bidang teknikal lebih tertumpu kepada dua bahagian iaitu teori dan amali. Kedua-dua bahagian ini memainkan peranan penting kepada pelajar untuk memastikan mereka benar-benar faham dengan apa yang telah diajar oleh guru. Sistem pengajaran dan pembelajaran tradisional yang hanya mementingkan penggunaan kapur, komunikasi sehalu dan buku-buku teks tidak menjamin keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran pelajar apatah lagi mencabar keupayaan berfikir dan kebolehan daya imaginasi pelajar [15]. Penggunaan ABBM dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah berkesan untuk meningkatkan kefahaman pelajar dari pelbagai aspek. Melalui penggunaan ABBM pelbagai aktiviti pengayaan dapat dilakukan. Pelajar lebih cenderung mengingat sesuatu perkara melalui rangsangan sentuhan dan penglihatan [16].

Penggunaan multimeter di kalangan pelajar Kejuruteraan Elektrik dilihat sebagai alat pengukuran yang penting dalam melakukan kerja- kerja amali di makmal atau bengkel. Pelajar perlu mengetahui dan mahir menggunakan multimeter supaya pelajar dapat mengukur bacaan arus, voltan dan kerintang, menguji komponen elektronik serta dapat melakukan pengujian pada litar – litar elektronik dan pendawaian elektrik. Namun begitu ramai pelajar mengalami masalah untuk menggunakan multimeter kerana pertama kali melihat peralatan tersebut dan tiada persediaan asas cara- cara penggunaan multimeter yang betul. Tiada asas yang kukuh menyebabkan multimeter akan rosak kerana penyambungan probe yang salah semasa membuat pengukuran, menggunakan julat skala yang rendah semasa hendak menyukat arus atau voltan yang tinggi nilainya, meletakkan julat ruang pemilih pada keadaan yang salah dan keyakinan diri yang rendah untuk menggunakan peralatan tersebut.

Hasil dari permasalahan tersebut, pengkaji berhasrat untuk membangunkan Aplikasi Android “Meter Pelbagai @ Multimeter ver 1.0” sebagai satu aplikasi dan inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran bagi meningkatkan kefahaman tentang penggunaan multimeter@meter pelbagai. Diharapkan dengan adanya Aplikasi Android “Meter Pelbagai @ Multimeter ver 1.0” ini dapat membantu pelajar mempelajari dengan jelas secara teori dan amali dan dapat mengurangkan kesilapan semasa membuat amali dan menjadi bertambah yakin dan sentiasa berminat dalam membuat latihan amali.

Perkembangan teknologi yang pesat daripada sistem analog kepada sistem digital dan kini mula beralih kepada sistem digital generasi ketiga (3G) [17], perlu dimaanfaatkan

oleh bidang kurikulum bagi menghasilkan pengajaran dan pembelajaran yang lebih menarik dan berkesan. Teknologi mudah alih pada masa kini sedang berkembang pesat. Kejayaan pembangunan dalam Bluetooth, WAP (*Wireless Application Protocol*), GPRS (*General Packet Radio System*), EDGE (*Enhanced Data Rates for GSM Evolution*), WiFi dan UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*), perkembangan rangkaian 3G menunjukkan struktur teknologi untuk telefon mudah alih dan komputer berteknologi mudah alih tersedia [18].

### III. KERANGKA KONSEP

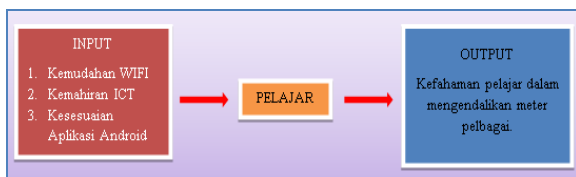


Figure 1. Rajah 1: Kerangka Konsep

Konsep rangka kerja bagi kajian ini adalah seperti yang ditunjukkan dalam rajah diatas. Konsep rangka ini mempunyai 3 komponen iaitu masukan yang terdiri dari 3 bahagian iaitu Kemudahan WIFI, kemahiran ICT dan kesesuaian aplikasi android. Komponen kedua pula adalah pelajar manakala komponen ketiga adalah keluaran iaitu kefahaman pelajar dalam mengendalikan meter pelbagai.

### IV. TUJUAN KAJIAN

Secara umumnya kajian ini dilaksanakan adalah bertujuan untuk mengenalpasti keberkesanan aplikasi android Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0 dalam memberi kefahaman yang jelas kepada para pelajar tentang tatacara pengendalian sebuah meter pelbagai.

### V. OBJEKTIF KAJIAN

Berdasarkan kepada pernyataan masalah yang telah dikemukakan, beberapa objektif kajian telah digariskan untuk dilaksanakan bagi tujuan pembangunan aplikasi Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0.

- Mengenalpasti kelemahan pelajar Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer), Politeknik Seberang Perai dalam mengendalikan sebuah meter pelbagai.
- Membangunkan satu aplikasi Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0 bagi tujuan membantu aktiviti pengajaran dan pembelajaran dalam bilik kuliah.
- Menilai sejauh mana keberkesanan aplikasi Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0 mampu membantu

pelajar memahami dengan jelas tatacara pengendalian meter pelbagai.

## VI. METODOLOGI

### A. Pendahuluan

Metodologi merupakan aspek penting dalam memastikan objektif serta matlamat kajian dapat dicapai seperti yang dirancang. Menurut [19], metodologi merupakan satu set kaedah yang digunakan untuk menjalankan kajian ke atas satu kursus kajian yang tertentu.

### B. Sample Kajian

Sampel kajian terdiri daripada pelajar semester 1 Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer), sesi Disember 2013. Seramai 26 orang pelajar yang mengikuti kursus ET101-Teknologi Elektrik 1 terlibat dalam kajian ini.

### C. Instrumen Kajian

Kajian ini dilaksanakan melalui kaedah berikut:

- Pra-Ujian – Penilaian awal dilakukan kepada pelajar yang mana beberapa soalan mengenai multimeter diberikan. Soalan berbentuk aneka pilihan diberikan untuk mengenal pasti kefahaman pelajar mengenai peralatan multimeter.
- Pasca-Ujian – Ujian ini dijalankan untuk melihat adakah pelajar dapat mengaplikasikan kaedah yang telah dibangunkan bagi meningkatkan kemahiran teori dan kerja amali pelajar.
- Sesi Temubual – Kaedah dijalankan selepas sesi kerja amali pelajar dimakmal/ bengkel.

### D. Analisa Data

Data dianalisa dengan menggunakan perisian excel dengan mengenalpasti peratusan sebelum dan selepas pelajar mengambil ujian dan dapatan secara sesi temubual. Tujuan ujian ini adalah untuk mendapatkan data berkenaan dengan kemampuan dan kefahaman pelajar terhadap multimeter.

Analisa untuk soalan berbentuk aneka pilihan adalah berdasarkan kepada kategori-kategori berikut:

TABLE I. KATEGORI SOALAN ANEKA PILIHAN

SOALAN BERBENTUK ANEKA PILIHAN		
BIL	KATEGORI	KAEDAH SOALAN
1	A	Jenis-jenis meter
2	B	Persediaan asas multimeter
3	C	Pengenalan kepada multimeter
4	D	Cara-cara sambungan dan menguji litar
5	E	Cara –cara bacaan dan pengiraan

Kaedah secara sesi temubual adalah berdasarkan kepada kategori-kategori berikut:

TABLE II. KAEDAH TEMUBUAL

KAEDAH TEMU BUAL		
BIL	KATEGORI	ITEM TEMU BUAL
1	A	Pengenalan dan persediaan asas multimeter
2	B	Cara-cara sambungan dan menguji litar
3	C	Cara –cara bacaan dan pengiraan

### E. Dapatan Kajian

Hasil dari tinjauan masalah dengan menjalankan Pra-Ujian dan Ujian-Pasca, secara umumnya Aplikasi Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0. ini telah memberi kesan yang positif terhadap proses pengajaran dan pembelajaran.

TABLE III. DAPATAN SOAL SELIDIK SEBELUM DAN SELEPAS PROJEK

KESAN PENGGUNAAN APLIKASI ANDROID “METER PELBAGAI @ MULTIMETER ver. 1.0”			
Bil	Kategori	Sebelum	Selepas
1	A	Peratus kelulusan pelajar mengenali jenis-jenis meter adalah 60%. Pelajar tidak dapat mengenali dan membezakan jenis- jenis meter dengan baik.	Peratus kelulusan pelajar adalah 100%. Pelajar dapat mengenali jenis-jenis meter.
2	B	Peratus kelulusan pelajar berkenaan dengan persediaan asas multimeter adalah 40%. Pelajar tidak faham sepenuhnya dan tidak mengetahui pengenalan asas dan fungsi multimeter dengan baik.	Peratus kelulusan pelajar berkenaan dengan persediaan asas multimeter adalah 90%. Pelajar faham dan mengetahui pengenalan asas dan fungsi multimeter dengan baik.
3	C	Peratus kelulusan pelajar berkenaan dengan persediaan asas multimeter adalah 30%. Pelajar tidak dapat melabelkan setiap petunjuk pada multimeter dengan baik.	Peratus kelulusan pelajar berkenaan dengan persediaan asas multimeter adalah 100%. Pelajar dapat melabelkan setiap petunjuk pada multimeter dengan baik.
4	D	Peratus kelulusan pelajar berkenaan dengan cara-cara sambungan dan menguji litar adalah 30%. Pelajar masih tidak faham secara teori sambungan litar dan kaedah pengujian dengan cara yang betul..	Peratus kelulusan pelajar berkenaan dengan cara-cara sambungan dan menguji litar adalah 90%. Pelajar telah faham teknik-teknik sambungan litar dan tahu kaedah pengujian dengan cara yang betul.
5	E	Peratus kelulusan pelajar berkenaan dengan cara – cara bacaan dan pengiraan adalah 20%. Pelajar tidak berkemampuan dan tahu kaedah untuk membaca pada panel bacaan meter dan membuat kiraan dengan cara yang betul.	Peratus kelulusan pelajar berkenaan dengan cara – cara bacaan dan pengiraan adalah 100%. Pelajar secara teknikalnya berkemampuan dan tahu kaedah untuk membaca pada panel bacaan meter dan membuat kiraan dengan cara yang betul.

Hasil daripada sesi pemerhatian sebelum dan selepas diberi penerangan secara teori, amali dan menonton video, secara umumnya Aplikasi Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0. ini telah memberi kesan yang positif terhadap proses pengajaran dan pembelajaran di makmal atau bengkel.

TABLE IV. DAPATAN SESI TEMUBUAL SEBELUM DAN SELEPAS PROJEK

KESAN PENGGUNAAN APLIKASI ANDROID “METER PELBAGAI @ MULTIMETER ver. 1.0”			
Bil	Kategori	Sebelum	Selepas
1	A	Pelajar menganggap multimeter adalah perkara baru bagi pelajar bukan teknikal. Pelajar tidak berminat, rasa berisiko dan takut menggunakannya. Pelajar tidak faham faktor keselamatan penggunaan multimeter dan tidak mengetahui dan fungsi pengenalan asas multimeter dengan baik.	Pelajar rasa bermotivasi dan menganggap multimeter adalah satu alat yang pelajar bukan teknikal perlu ada dan dapat menyelesaikan masalah di dalam bidang elektrik dan elektronik. Pelajar rasa berminat dan seronok menjalankan amali. Secara langsung ia dapat meningkatkan kemahiran pelajar, faham faktor keselamatan penggunaan multimeter dan mengetahui fungsi asas multimeter dengan baik.
2	B	Pelajar masih tidak faham secara teori sambungan litar dan kaedah pengujian dengan cara yang betul. Pelajar tidak begitu yakin dan tidak mahir cara-cara menyukat voltan dan arus elektrik dengan menggunakan multimeter. Pelajar tidak mahir menguji komponen elektronik dengan kaedah yang betul.	Setelah pelajar faham secara teori dan amali sambungan litar dan kaedah pengujian dengan cara yang betul mereka merasakan amali itu menyeronokkan dan keyakinan menggunakan multimeter lebih bermotivasi dan kerja lebih mudah. Pelajar telah faham dan berkemahiran dengan teknik-teknik sambungan litar dan tahu kaedah pengujian dengan cara yang betul. Meningkatkan minat pelajar dalam kerja-kerja amali.
3	C	Pelajar tidak dapat melabelkan setiap petunjuk pada multimeter dengan baik. Pelajar tidak berkemampuan dan tahu kaedah untuk membaca pada panel bacaan meter dan membuat kiraan dengan cara yang betul.	Pelajar telah belajar sesuatu serta dapat melabelkan setiap petunjuk dan tahu fungsi panel pada multimeter dengan baik. Pelajar secara teknikalnya berkemampuan dan tahu kaedah untuk membaca pada panel bacaan meter dan membuat kiraan dengan cara yang betul.

## VII. KELEBIHAN PROJEK

- Aplikasi ini boleh digunakan oleh mana-mana telefon pintar atau tablet yang menggunakan system pengoperasian android.
- Aplikasi ini boleh dimuat turun (*download*) secara percuma (tiada bayaran dikenakan).



- c) “Nota Kaedah Penggunaan” yang terdapat pada aplikasi ini yang berformat PDF boleh dibuka dan dibaca walaupun tiada capaian *wifi* ataupun quota data pada telefon.
- d) Pengguna boleh berhubung terus kepada *Pembangun Kandungan* ataupun *Pembangun Aplikasi* dengan menekan satu butang pada skrin (Pengguna perlu menggunakan talian telefon).
- e) Selain dari panggilan telefon pengguna juga boleh menghantar email sebarang kemusykilan berkenaan kandungan atau aplikasi ini kepada pembangun (pengguna perlu capaian *wifi* atau ‘on’kan *Data Plan* untuk aktiviti ini).
- f) Aplikasi ini juga dilengkapi dengan klip video yang dipautkan dengan laman sesawang [www.youtube.com](http://www.youtube.com) (pengguna perlu capaian *wifi* atau ‘on’kan *Data Plan* untuk aktiviti ini).
- g) Pengguna boleh menggunakan aplikasi ini sepanjang hayat (tiada lesen diperlukan). Jika terdapat sebarang perubahan, pengguna hanya perlu *update*.

### VIII. KESIMPULAN

Penggunaan aplikasi android *Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0*, yang dibangunkan merupakan satu usaha penyelidikan bagi memepelbagaikan lagi teknik mengajar di dalam bilik kuliah. Secara tidak langsung dengan adanya aplikasi seumpama ini, dapat menimbulkan minat dan kefahaman para pelajar terhadap isi pelajaran yang disampaikan.

Semoga aplikasi yang dimuat naik terus ke *Google Play* ini, dapat membantu dan memudahkan sesiapa sahaja untuk memahami penggunaan meter pelbagai dan menjadikannya sebagai panduan serta segala pengisiannya dapat dikongsi bersama. Aplikasi android *Meter Pelbagai @ Multimeter ver. 1.0* ini juga, dapat digunapakai oleh pensyarah dalam menjalankan kursus-kursus lain seperti pengukuran, projek, pendawaian elektrik, baikpulih peralatan dan elektronik.

### RUJUKAN

- [1] Mok Soon Sang (1992), UKELP Bahagian Am. Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.
- [2] Kamaruddin Hj. Kachar (1989), Pendidikan dan Masyarakat. Kuala Lumpur: Teks Pub. Sdn. Bhd.
- [3] Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., & Sharples, M. (2004). *NESTA Futurelab Report 11: Literature review in mobile technologies and learning*. Bristol, UK:
- [4] Kukukska-Hulme, A., & Traxler, J. (2005). *Mobile learning: a handbook for educators and trainers*. London, UK: Routledge
- [5] Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computer & Education*, 34, 177-193. Dimuat

turun pada Jan 15, 2006, daripada <http://www.eee.bham.ac.uk/sharplem/Papers/handler%20comped.pdf>

- [6] Ally, M. (2004). *Foundations of Educational Theory for Online Learning*
- [7] Baharuddin Aris & Mohd b. Bilal (1995).”*Pendekatan Alternatif dalam Pengajaran & Pembelajaran Matematik*”. Kertas yang dibentangkan dalam Persidangan Kebangsaan Pendidikan Matematik ke 4. Kuantan : BPG
- [8] Liu, T. C., Wang, H. Y., Liang, J. K., Chan, T. W., Ko, H. W., & Yang, J. C. (2003). *Wireless and mobile technologies to enhance teaching and learning*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(3), 371-382.
- [9] Irfan Naufal Umar\* and Nurullizam Jamiat (2011). *Pola Penyelidikan ICT Dalam Pendidikan Guru DiMalaysia: Analisis Prosiding Teknologi Pendidikan Malaysia*
- [10] Zurita, G. & Nussbaum, M. (2004). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning* 20(4), 235–243.
- [11] Thornton.P, Chris Houser, David Kluge (2002) *Mobile Learning: Cell Phones and PDAs for Education*, Proceedings of the International Conference on Computers in Education (ICCE’02)
- [12] Jasni Ismail (1997). *Membaca & Menguji Komponen Elektronik : Utusan Publications & Distributions Sdn. Bhd*
- [13] Link info bagi android [http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))
- [14] Garofalo, J., Drier, H., Harper, S., Timmerman, MA & Shockey, T. (2000). Mempromosikan sesuai penggunaan teknologi dalam persiapan guru matematik. *Isu dalam Teknologi dan Pendidikan Guru*, 1 (1),66-88
- [15] Long, A. (1977), *Pedagogi: Kaedah Am Mengajar*. Kuala Lumpur: Fajar bakti Sdn. Bhd.
- [16] Ong, T. C., (2003). *Pembangunan Multimedia Cakera Padat Untuk Mata Pelajaran Sains Bahan*. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn (KUiTTHO).
- [17] Kolahi, S. S. (2002). *Evoluation towards third generation wireless networks*. Kertas kerja dibentangkan di 15th. Annual NACCQ. Hamilton, New Zealand.
- [18] Attewell, J. (2005). *From research and development to mobile learning: Tool for education and training providers*. Kertas kerja dibentangkan di 4th World Conference on Mobile Learning. Cape Town, South Africa.
- [19] Hornby, A.S. (1989), *Oxford Advance Learner’s Dictionary of Current English 4<sup>th</sup> Edition*. British Oxford University Press.

# Persepsi Komuniti Setempat Terhadap Informasi Kolej Komuniti Gerik

<sup>1</sup> Hazila Shahrudin

<sup>2</sup> Mohd Azli B Adnan

<sup>3</sup> Raihan Mokti

<sup>1,2,3</sup> Kolej Komuniti Gerik,

<sup>1</sup> Hazilas@yahoo.com

<sup>2</sup> mohdazli68@ymail.com

<sup>3</sup> raihan1814@gmail.com

**Abstrak** - Kajian ini bertujuan mengenalpasti persepsi komuniti terhadap informasi mengenai Kolej Komuniti Gerik. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan kaedah tinjauan menggunakan borang soal selidik. Seramai 70 orang responden telah dipilih dari daerah Hulu Perak yang terdiri daripada zon Lenggong, Pengkalan Hulu dan Gerik melalui kaedah persampelan rawak. Kaedah pengumpulan data dijalankan dengan menggunakan borang soal selidik dan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*. Dapatan kajian mendapati informasi mengenai laluan kerjaya tidak diperolehi secara keseluruhan oleh komuniti setempat. Elemen laluan kerjaya selepas tamat pengajian di kolej komuniti adalah perlu diberi penekanan semasa menyampaikan info publisiti kepada masyarakat.

**Kata Kunci** : Komuniti setempat, Kolej Komuniti Gerik, laluan kerjaya

## 1.0 PENGENALAN

Dalam misi Malaysia mencapai wawasan 2020, seterusnya membentuk negara maju, modal insan yang berdaya saing perlu dipersiap. Lantaran itu, menerusi Kementerian Pendidikan Malaysia, kerajaan berusaha memastikan setiap rakyat di negara ini berpeluang mendapatkan pendidikan dan kemahiran yang diperlukan. Semua peluang ini mampu dikecap di kolej komuniti yang menyediakan pendidikan (Dewan Masyarakat, Bil. 3, 2014).

Pada 5 Julai 2000, Jemaah Menteri telah mempertimbangkan Memorandum No. 398/2225/00 yang telah dikemukakan oleh Menteri Pendidikan tentang konsep penubuhan dan pelaksanaan kolej komuniti di setiap kawasan parlimen, yang mana pada ketika itu terdapat 198 buah kawasan parlimen di Malaysia. kolej komuniti menjadi salah

sebuah institusi yang menyediakan keperluan latihan dan kemahiran kepada semua peringkat dan memberi peluang pendidikan kepada lepasan menengah sebelum ke pasaran tenaga kerja atau melanjutkan pendidikan ke peringkat lebih tinggi.

Serentak dengan itu, kolej komuniti telah mula ditubuhkan pada tahun 2001, kolej komuniti membawa misi dan visi yang cukup besar, iaitu menjadi peneraju pendidikan dan latihan teknikal dan vokasional serta hab pembelajaran sepanjang hayat (Dewan Masyarakat, Bil. 3, 2014).

Sebanyak 12 buah Kolej komuniti rintis mula beroperasi pada tahun 2001. Sehingga kini, tahun 2014 menyaksikan penubuhan kolej komuniti telah pun mencecah 91 buah di seluruh Malaysia. Walaupun kolej komuniti telah melalui pelbagai bentuk transformasi dan kini berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan Malaysia masih dengan matlamat yang sama seperti di awal penubuhannya.

Sehingga kini, 91 buah kolej komuniti di seluruh Malaysia telah ditubuhkan dan ini menandakan satu ledakan terbaharu terutamanya dalam arena pendidikan tinggi. Boleh dikatakan di setiap pelusuk tanah air sama ada Semenanjung Malaysia, Sabah mahupun Sarawak, bertapak sebuah kolej komuniti yang memberikan kemudahan pembelajaran kepada komuniti sekitar. Di samping itu, 13 buah kolej komuniti telah pun ditubuhkan di Negeri Perak dan di tempatkan di setiap daerah termasuk daerah Hulu Perak.

Sebagai salah sebuah institusi pendidikan di Malaysia, peranan kolej komuniti telah diperluaskan. Kolej komuniti telah ditubuhkan dengan lebih banyak di serata negara, khusus untuk membentuk komuniti yang lebih dinamik. Konsep penubuhannya yang berorientasikan komuniti menjadikan kolej komuniti sebagai sebuah institusi yang terbaik dalam memberikan perkhidmatan kepada masyarakat sekitar melalui penawaran kursus sepenuh masa yang diiktiraf oleh kerajaan dan kursus pendek dengan syarat

kemasukan yang minimum bagi menjana perkembangan positif terhadap pembangunan modal insan dalam negara ini. Lulusan kolej komuniti bukan sahaja dilengkapi dengan latihan dan kemahiran dalam pelbagai bidang, malah mereka boleh melanjutkan pengajian ke peringkat lebih tinggi seperti diploma di kolej komuniti, Politeknik atau di Institut Pengajian Tinggi yang lain.

Menteri Pengajian Tinggi, Datuk Seri Mohamed Khaled Nordin berkata, kolej komuniti mempunyai banyak kelebihan dalam membantu membudayakan ilmu kerana bilangannya yang banyak, menawarkan pelbagai program latihan kemahiran, yuran yang murah serta kaedah pembelajaran yang fleksibel (Utusan Malaysia, 2012). Timbalan Menteri Pengajian Tinggi, Datuk Saifuddin Abdullah berkata, kolej tersebut dibina bukan sahaja untuk melatih pelajar-pelajar baru tetapi turut menyediakan pelbagai ilmu dan kemahiran jangka pendek kepada semua lapisan masyarakat (Utusan Malaysia, 2011). Menurut Ketua Setiausaha Kementerian Pengajian Tinggi (KPT), Datuk AB Rahim Md Noor di dalam buku *Pemeriksaan kolej komuniti* menyatakan kedudukan kolej komuniti dalam kalangan masyarakat setempat ke arah menghasilkan tenaga kerja berpengetahuan dan terlatih.

Sementara itu, Kolej Komuniti Gerik (KKGP) yang telah ditubuhkan di kawasan Hulu Perak semenjak tahun 2003 juga menggalas tanggungjawab dan amanah dalam memastikan usaha murni pihak kerajaan membangunkan komuniti setempat dengan tenaga kerja berpengetahuan dan terlatih dapat dilaksanakan secara menyeluruh. Malah, dengan pelaksanaan pengurusan kualiti mengikut standard ISO 9001:2008 dan MS 1900:2005 menjadikan sistem pengurusan KKGP sentiasa menitikberatkan budaya kualiti secara berterusan berlandaskan nilai-nilai syariah.

## 2.0 PERNYATAAN MASALAH

Kolej komuniti Malaysia menyediakan laluan alternatif kepada pelajar lepasan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) untuk menimba ilmu pengetahuan dan kemahiran sebelum mereka menceburi dunia pekerjaan atau menyambung pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi. KPT meletakkan harapan yang tinggi kepada kolej komuniti Malaysia sebagai pusat kecemerlangan dalam bidang teknologi, perniagaan dan perkhidmatan industri (don,2012).

Senario pengajian di kolej komuniti adalah terbuka dan fleksibel bagi memastikan peningkatan peluang pembelajaran kepada semua lapisan masyarakat. Pemeraksanaan kolej komuniti bertujuan untuk memberi manfaat kepada kumpulan sasaran. (pemeriksaan kolej komuniti 2013-2015). Pemeraksanaan kolej komuniti adalah bagi memastikan kolej komuniti menjadi sebuah organisasi yang relevan serta

memberi pengaruh positif kepada masyarakat di samping mewujudkan komuniti yang berpengetahuan, berkemahiran, berdaya saing dan pengupayaan.

Maklumat dan informasi kepada masyarakat setempat juga merupakan salah satu strategi yang perlu sentiasa dilaksanakan secara komprehensif dari akar umbi. Pelbagai kaedah dan medium penyaluran informasi dijalankan dari semasa ke semasa bagi memastikan komuniti setempat mendapat maklumat secara tepat dan menyeluruh mengenai peranan KKGP sebagai hab pembelajaran khasnya.

Tahun 2013 menyaksikan pelbagai usaha dijalankan bagi mempromosikan Kolej Komuniti Gerik kepada komuniti setempat khasnya dan orang awam amnya. Dasar, program dan aktiviti melalui perancangan promosi dan publisiti yang strategik dilaksanakan secara komprehensif supaya golongan sasaran mendapat maklumat dari akar umbi. Pelbagai medium promosi dan publisiti telah digunakan sepanjang tahun 2013 seperti pameran, taklimat, kempen dan hebahan melalui media massa (Laporan Tahunan 2013, 2013).

Dengan itu, komuniti Hulu Perak yang sepatutnya menggunakan peluang penubuhan KKGP bagi melanjutkan pengajian dan meningkatkan kemahiran dapat dicapai apabila komuniti Hulu Perak menjadikan KKGP sebagai institusi pendidikan pilihan selepas tamat pengajian di peringkat SPM.

Walaupun Kolej Komuniti Gerik telah beroperasi selama 10 tahun di Bukit Nasah, Gerik, Perak, namun data kemasukan pelajar dari komuniti tempatan masih perlu dipertingkatkan. Mengikut data pengambilan pelajar pada tahun 2013, seramai 198 orang telah mendaftar sebagai pelajar KKGP melalui empat program yang ditawarkan iaitu Sijil Aplikasi Perisian Komputer, Sijil Fesyen dan Pakaian, Sijil Servis Kenderaan Ringan dan Sijil Rekabentuk dan Pembuatan Perabot. Daripada jumlah pengambilan tersebut, 156 orang pelajar adalah terdiri daripada pelajar yang berasal dari daerah Hulu Perak yang mana 132 orang (66.7%) adalah dari Gerik, 15 orang (7.6%) dari Pengkalan Hulu dan 9 orang (4.5%) adalah terdiri daripada pelajar yang berasal dari Lenggong.

Hal ini menunjukkan kemasukan pelajar ke KKGP dari zon Lenggong dan Pengkalan Hulu masih berada di tahap yang kurang memberansangkan. Manakala Pegawai Pengambilan KKGP, Mohd Suhairi Md Suhaimin memaklumkan dalam mesyuarat Ahli Jawatankuasa Penasihat (JKP) yang telah dijalankan pada 5 Februari 2014 iaitu pada setiap sesi pengambilan pihak KKGP perlu memenuhi norma pengambilan yang telah ditetapkan iaitu 30 orang pelajar bagi setiap program yang ditawarkan bagi setiap pengambilan yang dijalankan tiga kali dalam setahun iaitu pada bulan Mac, Julai dan November (Panduan Perlaksanaan Program Pengajian Kolej Komuniti).

Namun begitu, pada sesi kemasukan November 2013, hanya tiga program iaitu Sijil Fesyen dan Pakaian, Sijil Servis Kenderaan Ringan dan Sijil Aplikasi Perisian Komputer mencapai 80% norma pengambilan manakala satu program tidak mencapai norma ambilan iaitu Sijil Rekabentuk dan Pembuatan Perabot di mana hanya seramai 5 orang pelajar sahaja yang menerima penawaran belajar dalam bidang teknikal tersebut.

Oleh yang demikian, pengkaji merasakan satu kajian perlu dijalankan bagi menilai persepsi komuniti terhadap informasi yang telah disampaikan oleh pihak KKGP. Dengan cara ini, diharapkan dapat membantu Kolej Komuniti Gerik merancang strategi dalam mempromosikan penawaran program kepada komuniti setempat terutamanya dan sekaligus meningkatkan norma pengambilan pelajar.

### 3.0 METODOLOGI KAJIAN

#### Reka bentuk kajian

Kajian ini dijalankan di sekitar daerah Hulu Perak. Seramai 70 orang responden telah dipilih dari Daerah Hulu Perak yang terdiri dari zon Lenggong, Pengkalan Hulu dan Gerik melalui kaedah persampelan rawak.

Dalam kajian ini, instrumen borang soal selidik telah digunakan untuk mendapatkan data. Borang soal selidik terdiri dari dua pernyataan iaitu samada 'Ya' atau 'Tidak'. Kaedah pengumpulan data dijalankan dan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*

#### Populasi dan Sampel Kajian

Menurut Mohamad Najib (1999), populasi merupakan semua ahli di dalam suatu kelompok. Populasi juga merupakan sumber data atau maklumat yang diperolehi berkenaan penyelidikan yang dijalankan. Sementara sampel pula adalah cabutan kes atau subjek daripada sesuatu populasi (Sidek Mohd Noah, 2002). Sampel merupakan kajian yang melibatkan penghuraian keseluruhan kepada satu populasi sebagai mewakili penerangan yang tepat tentang populasi. Sampel kajian ini melibatkan 70 orang komuniti setempat yang terdiri daripada pelajar, staf Kolej Komuniti Gerik dan masyarakat sekitar.

#### Instrumen Kajian

Pengkaji memilih borang soal selidik sebagai instrumen di dalam kajian ini. Ia lazim digunakan dalam kajian deskriptif kerana maklum balas daripada responden boleh diperolehi dengan mudah, cepat, murah dan dengan pengawasan yang

paling minimum (Zainudin Abu Bakar & Nor Hisham Muhamad Nor, 2010).

Menurut Mohd. Majid Konting (2004), soal selidik merupakan alat ukur yang digunakan di dalam penyelidikan pendidikan untuk mendapatkan maklumat berkenaan fakta-fakta, kepercayaan, perasaan, kehendak dan sebagainya. Ini disokong oleh Azizi Yahya, et al. (2006), borang soal selidik merupakan kaedah yang efisien bagi mengutip data dalam jumlah yang banyak dengan kos yang rendah dalam tempoh yang singkat. Untuk itu, pengkaji telah menggunakan instrumen borang soal selidik terhadap komuniti setempat.

## 4.0 ANALISA DAPATAN KAJIAN

### 4.1 Pengenalan

Dalam bab ini, penyelidik akan membincang dan menghuraikan hasil analisa data serta keputusan yang diperolehi berdasarkan maklum balas daripada borang soal selidik yang telah diedarkan kepada responden. Maklum balas yang dikumpul telah dikaji. Data yang telah dikumpul dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package For Social Science (SPSS)*.

Secara keseluruhannya, sebanyak 100 set borang soal selidik telah diedarkan kepada responden yang terlibat. Daripada jumlah tersebut, hanya 70 set borang yang berjaya dipulangkan. Kesemua hasil analisis dan keputusan daripada soal selidik dapat dilihat melalui jadual-jadual yang dipaparkan selepas ini beserta huraianya.

### 4.2 Dapatan kajian

JADUAL 1: DATA CRONBACH'S ALPHA

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.800	10

JADUAL 1.2 : STATISTIK SOAL SELIDIK

Gambaran Statistik Soalan Soal selidik					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
1. Adakah anda ingin tahu peranan Kolej Komuniti Gerik	70	1	2	1.16	.367
2. Adakah anda tahu Kolej Komuniti adalah IPTA	70	1	2	1.30	.462
3. Pernahkah anda ingin mendapatkan info/promosi dari pihak kolej mengenai kemasukan pelajar ke kolej komuniti	70	1	2	1.29	.455
4. Adakah anda tahu bagaimana untuk mendapatkan info kemasukan pelajar Kolej Komuniti	70	1	2	1.36	.483
5. Jika anda tahu mengenai Kolej Komuniti Gerik, adakah anda akan memberi maklumat kepada orang lain akan peranan Kolej Komuniti Gerik	70	1	2	1.13	.337
6. Pernahkah anda membaca mengenai kolej di iklan papantanda di jalanraya	70	1	2	1.29	.455
7. Adakah anda tahu Kolej Komuniti menawarkan elaun bulanan kepada pelajar yang layak	70	1	2	1.36	.483
8. Adakah anda tahu Kolej Komuniti juga boleh memberi laluan karirya dan pendidikan yang lebih baik	70	1	2	1.30	.462
9. Adakah anda setuju Kolej Komuniti dapat melahirkan warga contoh kepada masyarakat	70	1	2	1.14	.362
10. Adakah anda memasukkan Kolej Komuniti Gerik antara pilihan untuk menyambung pelajaran	70	1	2	1.26	.440

Merujuk jadual cronbach's alpha di atas, setiap jumlah dan soalan yang digunakan dalam menilai persepsi komuniti tersebut adalah bersesuaian kerana berada dalam garis yang telah ditetapkan oleh cronbach's alpha melalui penggunaan perisian SPSS bagi tujuan menganalisa data. Terdapat sepuluh soalan yang telah dikemukakan dalam borang soal selidik tersebut.

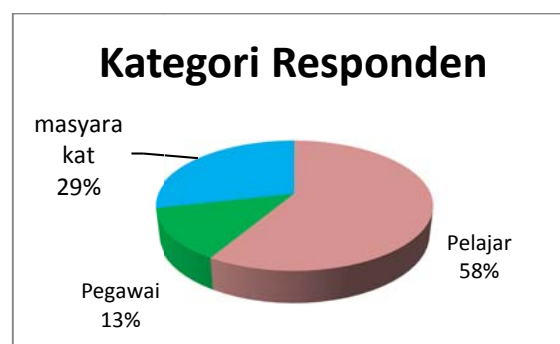
Borang soal selidik tersebut digunakan bagi menilai bilangan responden yang sedar dan jelas mengenai informasi yang telah disampaikan oleh KKGP. Penilaian adalah berdasarkan kepada skala 1 iaitu 'Ya' dan 2 mewakili nilai 'Tidak'.

Jadual 1.2 di atas menunjukkan min adalah 1.36 dan ia juga menunjukkan data adalah bersesuaian kerana ia berada di tahap 0.8 dalam jadual cronbach's alpha. Nilai antara 0 - 0.4 adalah tidak bersesuaian dengan soalan dan jumlah tersebut serta tidak boleh digunakan kerana tidak menepati syarat cronbach's alpha iaitu data adalah tepat jika nilainya ialah 0.5 dan ke atas.

## Bahagian A (Latar Belakang)

JADUAL 2: KATEGORI RESPONDEN

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Pelajar	41	58.6	58.6	58.6
Pegawai	9	12.9	12.9	71.4
Masyarakat	20	28.6	28.6	100.0
Total	70	100.0	100.0	



Rajah 1: Kategori responden

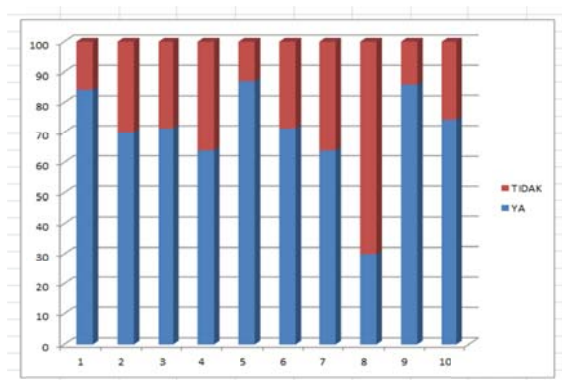
Terdapat tiga kategori responden yang menjawab soalan ini iaitu pelajar, pegawai dan masyarakat setempat. Berdasarkan analisa yang telah dijalankan, responden yang paling banyak menjawab soalan ini ialah terdiri daripada pelajar. Sementara itu, komuniti setempat merupakan responden kedua tertinggi menjawab soalan kajian ini dan pegawai merupakan kategori responden yang paling rendah menjawab soalan kajian tersebut.

Kebanyakan soalan diberikan kepada orang ramai bagi menganalisis kefahaman mereka terhadap kolej komuniti. Melalui kategori ini, terdapat tiga kumpulan yang telah menjawab soalan ini iaitu terdiri daripada pelajar dari lain-lain institusi dan komuniti setempat. Borang soal selidik juga diedarkan kepada pegawai iaitu guru untuk mengenalpasti kefahaman dan informasi yang mereka terima mengenai kolej komuniti.

## Bahagian B (Persoalan kajian)

JADUAL 3: ANALISA DATA

Bil	Perkara	YA	TIDAK
1	Adakah anda ingin tahu peranan Kolej Komuniti Gerik	84.3	15.7
2	Adakah anda tahu Kolej Komuniti adalah IPTA	70	30
3	Pemaklah anda ingin mendapatkan info/promosi dari pihak kolej mengenai kemasukan pelajar ke kolej komuniti	71.4	28.6
4	Adakah anda tahu bagaimana untuk mendapatkan info kemasukan pelajar Kolej Komuniti	64	36
5	Jika anda tahu mengenai Kolej Komuniti Gerik, adakah anda akan memberi maklumat kepada orang lain akan peranan Kolej Komuniti Gerik	87.1	12.9
6	Pemaklah anda membaca mengenai kolej di iklan spantanda di jalanraya	71.4	28.6
7	Adakah anda tahu Kolej Komuniti menawarkan elaun bulanan kepada pelajar yang layak	64	36
8	Adakah anda tahu Kolej Komuniti juga boleh memberi laluan kerjaya dan pendidikan yang lebih baik	30	70
9	Adakah anda setuju Kolej Komuniti dapat melahirkan warga contoh kepada masyarakat	86	14
10	Adakah anda memasukkan Kolej Komuniti Gerik antara pilihan untuk menyambung pelajaran	74.3	25.7



Rajah 2: Analisa data

Berdasarkan analisa yang telah dijalankan, didapati responden di daerah Hulu Perak berkeinginan tinggi untuk mengetahui peranan Kolej Komuniti Gerik iaitu 84.3%. Di samping itu, hanya 70% mengetahui kolej komuniti adalah IPTA. 71.4% responden bersetuju untuk mendapatkan informasi promosi dari kolej mengenai maklumat kemasukan pelajar ke kolej komuniti dan 64% mengetahui bagaimana kaedah untuk mendapatkan info kemasukan pelajar kolej komuniti.

Selain itu, jika responden tahu mengenai kolej komuniti, 87.1% bersetuju akan memberi maklumat kepada orang lain akan peranan kolej komuniti. Manakala 71.4% daripada jumlah responden pernah membaca mengenai maklumat KKG di papan tanda iklan yang telah diletakkan di jalan raya. Dari sudut kelebihan kolej komuniti, 64% mengetahui kolej komuniti menawarkan elaun bulanan kepada pelajar yang layak. Namun demikian, hanya 30% mengetahui kolej komuniti boleh memberi laluan kerjaya dan pendidikan lebih baik kepada graduan yang berjaya menamatkan pengajian di kolej komuniti. Di samping itu, 86% responden juga bersetuju kolej komuniti dapat melahirkan warga contoh

kepada masyarakat dan 74.3% menjadikan Kolej Komuniti Gerik antara pilihan untuk menyambung pengajian selepas tamat persekolahan di peringkat SPM.

## 5.0 PERBINCANGAN

Dapatan kajian mendapati komuniti setempat sememangnya berminat untuk mengetahui peranan kolej komuniti dan akan memberi maklumat kepada orang lain akan peranan kolej komuniti dan ini dapat dilihat melalui peratusan tertinggi antara 84.3% dan 87.1%.

Namun begitu, komuniti Hulu Perak kurang mendapat pendedahan terhadap kelebihan kolej komuniti melalui laluan kerjaya dan pendidikan selepas tamat pengajian di kolej komuniti dengan nilai peratusan terendah iaitu sebanyak 30% sahaja. Sehubungan dengan itu, keputusan kajian mendapati item yang perlu diberi perhatian bagi merancang medium promosi yang lebih efisien kepada komuniti setempat adalah terhadap maklumat laluan kerjaya yang disediakan oleh kolej komuniti selepas pelajar berjaya mendapatkan Sijil Kolej Komuniti Bermodular, SKK (M).

Selain itu, item-item lain seperti penawaran elaun atau biasiswa dan kaedah bagi komuniti mendapatkan informasi masih perlu diberi perhatian oleh pengurusan KKG terutama ketika mengadakan promosi di sekitar daerah Hulu Perak.

## 6.0 KESIMPULAN

Hasil kajian mendapati Kolej Komuniti Gerik telah dikenali di daerah Hulu Perak. Namun, beberapa penambahbaikan perlu dilaksanakan dengan relevan. Strategi yang telah dilaksanakan dalam mempromosikan Kolej Komuniti Gerik melalui Unit Penerangan telah membuktikan peranannya apabila komuniti setempat sedar akan peranan kolej komuniti. Pengarah Kolej Komuniti Gerik, Encik Mohd Azli Adnan bersetuju walaupun pelbagai kejayaan telah ditempa, namun masih banyak ruang yang perlu di eksplorasi dalam usaha menjadikan Kolej Komuniti Gerik sebagai institusi terbaik di Malaysia (Laporan Tahunan 2013, 2013).

Setiap kolej komuniti mempunyai kelebihan masing-masing untuk memenuhi keperluan masyarakat. Dalam tempoh 10 tahun penubuhan KKG, bukan mudah untuk meyakinkan masyarakat terhadap kemampuan kolej komuniti dalam menyediakan peluang pembelajaran dengan syarat kemasukan yang minimum.

Malah, dengan pendekatan kolaborasi yang dilaksanakan bersama pelbagai pihak termasuk industri, agensi dan masyarakat telah banyak membantu dalam menangani

persepsi negatif terhadap sistem pembelajaran yang dilaksanakan di kolej komuniti hari ini. Dalam hal ini, masyarakat mula menyedari bahawa kolej komuniti bukan berada pada tahap yang rendah tetapi mempunyai keunikan dan kekuatan tersendiri.

#### RUJUKAN

- [1] don, Y. (2012). Hasil dan Impak program kemahiran Kolej komuniti malaysia. UUM Press Publishing.
- [2] don, Y. (2012). Hasil dan Impak program kemahiran Kolej Komuniti malaysia. UUM Press Publishing.
- [3] Janib, S. (2014). Mengupayakan Masyarakat, merencanakan industri. Dewan masyarakat, 16-20.
- [4] KKGK(2011). Laporan tahunan 2011. GERIK.
- [5] KKGK (2014). Pelan strategik Kolej Komuniti gerik 2014-2015. Gerik.
- [6] Pemerksaan Kolej Komuniti 2013-2015. (2012). Putrajaya: Percetakan Nasional Malaysia Berhad.
- [7] Rahim, S. A. (2014). Menjejaki Kejayaan lepasan pelajar kolej komuniti. Dewan Masyarakat, p. 14.
- [8] Utusan Malaysia. (2011). Retrieved from [www.utusan.com.my](http://www.utusan.com.my)
- [9] Utusan Malaysia. (2012). Retrieved from [www.utusan.com.my](http://www.utusan.com.my)
- [10] KKGK(2013).Laporan Tahunan 2013,Sedekad Penubuhan Kolej Komuniti Gerik. Gerik
- [11] Mohd Najib Abd Ghafar. (1999). Penyelidikan Pendidikan. Skudai, Johor. Penerbit Universiti Teknologi Malaysia
- [12] Azizi Yahya et. al (2006). Menguasai Penyelidikan dalam Pendidikan: Teori, Analisis dan Interpretasi Data. Kuala Lumpur: PTS Profesional PublishingSdn. Bhd.

# Spelling Stylization: The Malaysian Way

*Abstract*— This study highlights a segment of a larger study that explores the discourse of social network sites. Social network sites such as Twitter, Facebook and MySpace have become such fascinating social media used as distinct mediums of social interactions with new and inventive forms of language generated. Creative aspects of language in online interaction are still underexplored particularly in communication between bilingual and multilingual speakers of English. This article explores the linguistic creativity of a group of Facebook users in Malaysia based on 700 Facebook postings. It investigates the creativity of the users in stylizing their spelling. The study reveals that Malaysians stylized the spelling convention and created their own unique spelling styles in addition to the common English spelling seen online.

**Keywords**—Facebook, Online Communication, computer-mediated communication

## I. INTRODUCTION

The arrival of the internet has afforded various ways of communication especially with the rise of social media. The traditional forms of communication are taken over by internet communication via social media platforms such as Facebook (FB henceforth) and Twitter which represent a new order of communication. These new modes of communication offer amazing avenues for rich human online interaction. Social network sites (SNSs) or also recognized as internet or mobile device-based social spaces, are created to allow communication, collaboration and content sharing across networks of contacts [1]. It is a new area of computer-mediated communication (CMC) and users are very much involved in this type of communication [2]. Many of these communications are interactive similar to a conversation which can be conducted at a distance either synchronously or asynchronously and in written form. Consequently, online literacy has flourished and this has led to the development of a unique way of expressing words, phrases and emotions in the form of textual and graphical pragmatic devices in their communicative exchange. Their creativity which includes using short cuts and pragmatic devices are seen extensively used in online communication that they are now codified in dictionaries [3, 4, 5].

The language phenomenon in online communication continues to generate new forms and uses of language which cause linguistic curiosity [6]. According to Crystal [7], pronunciation, capitalization and spelling are the areas of research interest. Online communicators have developed short cuts instead of typing full words such as *l8r* for *later*, and acronyms for common phrases such as *brb* for *be right back*. In substituting emotions, text and graphic pragmatic devices such as :), ☺ or :D are used to enhance communication. Some researchers suggest that this creative way of writing

denotes modern slang, a course in the evolution of the English language [8, 9, 10]. This is the argument given to refute the claim that such incorrect language and spelling errors are damaging to the language. Crystal [7] further suggests that the new linguistic structure seen online may represent the creation of a “new media language” which is different but complement the conventional written English.

The trend of using typography, orthography and neologisms in computer-mediated communication has also caused curiosity among researchers in Malaysia [11, 12]. Research has been conducted on the linguistic features in messages sent in emails and online discussion forums among others. In a study conducted by Hamzah et al. [13] on the impact of SMS on written language in Universiti Putra Malaysia, it was found that the language was modified creatively to accomplish the particular needs of modern communication where space, effort, time and cost were saved. Poh et al. [11] extended the study by Hamzah et al [13] on 40 university students of SEGi University College, Universiti Tunku Abdul Rahman, and Universiti Putra Malaysia on their emails and SMS. The characteristics of eighty emails and SMSs were analyzed focusing on common text devices used by the participants. Quantitative content analysis was used for data analysis. It was found that among the common features written by the participants included improper use of abbreviations which recorded the highest number of occurrences. Other features included homophones (136 times), emoticons (40 times), punctuation errors (106 times), capitalization errors (100 times), used of mixed languages (8 times) and colloquialism (63 times). On a different mode of online interaction, Kadir, Maros and Hamid [12] conducted a research on the linguistic features used in online discussion forums among the e-distance learning students in one of the public universities in Malaysia. The data were taken from posting messages sent by the students to their friends who were taking the same course. It was found that the students used linguistic features such as homophones, eccentric spelling, capital letters, written out laughter, emoticons and clippings when communicating with their friends. Other linguistic feature that was found interesting was the alternation of Malay and English languages in the messages sent. The students code-switched for various purposes such as to mark a specific terminology, to emphasize and clarify messages and also for formulaic discourse purposes.

Studies on new language styles and forms such as text messaging exemplified above have developed from the impact of the internet and other new media. The use of SMS language, or text messaging, which began as a spin-off of the mobile phone industry has been seen used in SNS mediums such as FB as well. FB signifies an impressive growth of



social network sites. It was launched on February 4, 2004 and its popularity has increased immensely in the last few years. FB has reached over 800 million users in 2011 [14] as people have realized its worth as a medium for sharing and disseminating of information. Interest in FB is new in scholarly research as studies in FB only began in late 2006 [15]. It offers vast areas of research interest in order to understand the nature of online discourse in this new social space.

FB has various applications offered to its users. It allows users to post status messages or link users to other resources such as articles, photos and videos. It provides users with a profile space, applications for uploading content such as photos, music, and video, applications for sending messages in various forms and the opportunity to make connections with other people. According to Baron (2008) the technology that enables users to make connections with others or “friends” is the core functionality of a social network site. Other available applications on FB include opportunities for communication, formation of interest groups, hosting of content and other small applications. Postings on FB are written on the ‘super wall’ similar to message board. The postings are normally responded by ‘streams of comments by other users. These comments can be seen and read by other members within the member’s network or list of friends.

FB comments are of various moods. They can be serious comments, cheerful, humorous or just plain comments on any situation. Sometimes comments are related to photos uploaded by the profile owner. The language used on FB shares many characteristics of SMS language [16]. This includes ghetto-style lexicon, simplified spelling and acronym. However, Thurlow and Poff [17] caution the existence of cross-cultural differences among countries in spite of the common features of SMS language found in writing such as abbreviations, homophones and non-standard spellings and mode-mixings.

## II. OBJECTIVE AND RESEARCH QUESTION

The present study is a smaller segment of a larger study that explores the discourse of FB, a popular social network sites. It focused on the spelling feature of FB postings. It specifically aimed at answering the following research question: What is the pattern of English language spelling exhibited by FB postings used by Malaysians?

## III. METHODOLOGY

This study employed content analysis on FB postings. A total of 700 FB postings were analyzed for the spelling feature. The data collected were postings made in December 2010 to December 2012. The primary sources of data were the postings and comments on the researcher’s FB profile, individual’s postings and comments on their FB walls. The data was collected as such as the aim of this study was to look at the language features used by FB users of different

background, social upbringing, social status, age or academic status. The researcher’s own personal account was selected as it provided a natural interaction setting and access to comments made by participants who represent Malaysians from various walks of life. The data analyzed were mainly guided by Thelwall [18] classification of linguistic features focusing on the spelling category which refers to words that are wrongly spelled but could be seen as modification of spelling. According to Baugh and Cable [19], this feature has long been in existence in the English language. Examples include words spelled with multiple letters such as *hellllloo* and *COOOLLLLLL*. In contrast to Thelwall, however, this study included abbreviated words as stylized spelling.

## IV. FINDINGS

All the 700 postings were a combination of postings written in English and Bahasa Melayu. Fifteen percent (15%) of the postings were found to contain English words that were spelt differently. All the words found within the spelling category are presented in table 1 below.

TABLE 1

NO	SPELLING	
	WORDS ONLINE	INTENDED WORDS
1	Ai	I
2	ais bokkk	Ice box
3	alwayz	always
4	Aurthor	Author
5	Babe/babeh/beb	Baby
6	Bday/bestday/besday/befday	Birthday
7	Besh/bess/bez	best
8	bz	Business
9	bfast	Bye
10	boyfren	Career
11	bro	Customer
12	coz	cool
13	De	The
14	Nw	Now
15	W	With
16	Fav	Favourite
17	Gonna	Going to
18	Tenkiu/ tenQ/ Tenkiu2	Thank you
19	Tqvm	Thank you very much
20	Og	Of
21	Eberyone	Everyone
22	Dor	For

<i>NO</i>	<i>SPELLING</i>	
23	Y	Why
24	Tahts	That's
25	Tho	Though
26	Jes/jz	Just
27	Mths	Months
28	Ops	Operation
29	Coz	Because
30	Oic	Oh I see
31	Ur	Your
32	Stomch	Stomach
33	W	With
34	Satyed	Stayed
35	urs	Yours
36	Happy bday	Happy birthday
37	fr	From
38	2morrow	Tomorrow
39	til	Until
40	aftr	After
41	esp	Especially
42	wiken	Weekend
43	haluuu	Hello
44	Wae	Where
45	Aa	Are
46	yu	You
47	Ticer	Teacher
48	M	Am
49	Der	Dear
50	4get 2	Forget to
51	Smtg	Something
52	Ur	Your
53	Shud	Should
54	Frm	From
55	workaholis	Workaholics
56	Congrats/cgrate/congrates/ cngrats/cgrtz	Congratulations
57	urself	Yourself
58	4u	For you
59	brotha	Brother
60	Nite	Night
61	Uollsss	You all
62	Oledy	Already

<i>NO</i>	<i>SPELLING</i>	
63	Fes time	First time
64	Hepi	Happy
65	Orite	Alright
66	Gudnite	Good night
67	Peeps	People
68	OMG	Oh My Gos
69	niteZzzz/nite	Night
70	Lek	Relax
71	Orait	Alright
72	Gudnite	Good night
73	Ex-rumet	Ex-roomate
74	Osmet	Housemate
75	Epi	Happy
76	Epybesday	Happy birthday
77	tensen	Tension
78	luv	Love
79	boyfren	Boyfriend
80	bro	Brother
81	jz	just

## V. DISCUSSION

Similar to the study conducted by Hamzah et al [13] and Poh et al [11], it was found that the stylized spelling of the words found on FB postings was mostly words which were abbreviated by the online users. FB users employed various abbreviation strategies in their stylized spelling.

### A. Abbreviations

The abbreviation strategies included shortening of words via vowel omission, acronyms and initialization and homophones via digit and letter homophones. This feature was a common occurrence despite ample time and space available to users to write their postings. This implies that users hasten in writing their postings as they want to save their time as proposed by the maxim of brevity and speed in texting [20]. The language used online was adapted creatively by the users in matching the particular needs of modern communication in relation to reducing space, effort, time and cost [11]. Some of the examples in the study on how the words were reinvented by the users are as following:

Excerpt 1:

**nw** dh bleh cycle, walk more & up-down de stairs **nw** :-)  
(I can cycle **now**, walk more up and down the stairs **now**)

The above excerpt showed how the user code-switched from English to Malay by using the Malay phrase 'dh boleh' (abbreviated form of 'dah boleh') which carry the meaning of 'can'.

Excerpt 2:

Get well soon **fren**  
(Get well soon, **friend**)

Excerpt 3:

**OMG**~~~ ade cicak raksasa di dalam toilet~~~ besar gilers~~~ adussss  
(Oh My God, there is a very big lizard in the toilet)

The Malay word 'ada' was spelled as 'ade' to conform with the actual pronunciation of the word 'ada' which means 'have' in English.

Excerpt 4:

owhh u really make me smilenow. **tqvm**,mmmuaacks'  
(.....Thank you very much....)

### B. Homophones

Homophones were used to substitute words because of their similar sounds. Single letter homophones such as "u", "r", "n", and "w" were found to be used in both mediums. The letter "u" was most widely used expression as compared to other type of letter homophones. The frequent use of such abbreviation was possibly because of it was widely accepted and the view that such abbreviation was 'trendy' (Mphahlele and Mashamaite [21]. Digit homophones such as "2" and "4" were also found used in the postings. The use of letter and digit homophones in this study is as following:

Excerpt 1:

If **u** love the person Dearly.....Pray for their happiness Lia....That would be more sweeter and great....  
(Remember **u r** not alone Dear!!!!Allah **w u**.....I'll pray for your happiness Lia....Insyah Allah....)

Excerpt 2:

Alhamdulillah....grateful **4** what I have now....:)))

Excerpt 3:

cannot...u have **2** wait till the bell ring, then u go to toilet!!

### C. Stylizing with sounds

Online users in this study were also found to reinvent words following the sounds of the words or expressions. This exemplifies their playfulness with the language. The following excerpts from the data set illustrate such language creativity and invention:

Excerpt 1:

**fes time** nyah i dgr org bgge dye gemok! haha. **FiFi** congrats! : (**fes time** nyah i dengar orang bangga dia gemuk! haha. **FiFi** congrats!)  
(**First time** I heard one is proud that she is fat.)

Excerpt 2:

**tenkiu2**...hepi gler...rse cm nk framekn aje gmb r ngn mesin penimbng tue..huhuhu (**tenkiu2**...hepi gila rasa macam nak framekan saja gambar dengan mesin penimbang huhuhu)  
(**Thank you. Happy.** Crazy. I feel like putting the picture and the weighing scale in a frame)

Excerpt 3:

besaQ punye.. **orite** kak falah.. duit pon kene besaQ punye. hahaha.. bulan bulan ni tak leh **shopping** ke?? Hehee  
(besar punya..**orite** kak falah..duit pun kena besar punya.hahaha..bulan bulan ini tak boleh shopping ke??Hehee)  
(Big one. **All right** Sis Falah. The money has to be big too. Can't you shop this month?)

Excerpt 4:

Korang buli bos eh suh masak **bfast**.. Mentang2 cafe tutup.. Ema,amek kupon skeepng sorang (pastu share dgn akak) hahahaha (Kamu semua buli boss eh suruh masak **bfast**..Mentang-mentang **cafe** tutup...Ema ambil kupon sekeepng seorang (lepas itu **share** dengan kakak) hahahaha)  
(You are bullying the boss? Telling her to make **breakfast** since the café is closed? Ema, go and get the coupons, one for each person then share it with me)

Excerpt 5:

happy birthday to my **ex-rumet**, **Noor** and my **osmet**, **Suri**..same birthday rupanya..smoga di permudahkan sgala urusan di dunia & akhirat..**epi** slalu hendaknya..(^\_^)V  
(happy birthday to my **ex-rumet**, **Noor** and my **osmet**, **Suri**..same birthday rupanya..semoga di permudahkan segala urusan di dunia & akhirat..**epi** slalu hendaknya..(^\_^)V)  
(Happy birthday to my **ex-roommate** .....and my **housemate**...who share the same birth date...)

## VI. CONCLUSION

The study shows the creative ways of spelling users exhibit in their online communication. Although FB users tend to be informal in their postings, one can sense the seriousness in relation to the contents of some of the postings. The communication shows the inventiveness of the users in

stylizing spelling of some words in the forms of vowel omission, acronyms, initialization, homophones and sounds of the language. The study shows that the resourceful ways of relaying the messages succeeded in getting appropriate responses thus proof that the intended messages are relayed and understood. In addition, instead of hampering communication, users' online creativity encourages communication and able to draw interest in others to read and participate in the threads.

#### REFERENCES

- [1] Cachia, R. (2008) Social Computing: The Case of Online Social Networking. EC JRC-IPTS Exploratory Research on Social Computing. *JRC Scientific and Technical Reports, EUR 23565*. Available: <http://ftp.jrc.es/pub/EURdoc/JRC48650.pdf>
- [2] Kim, K.H. & Yun, H. (2007). Crying for me, crying for us: relational dialectics in a Korean social network site. *Journal of Computer-mediated Communication*, 13, (1). Available: <http://jcmc.indiana.edu/vol13/issue11/kim.yun.html>
- [3] Jansen, E.(2003). *Netlingo: The internet dictionary*. Ojai, CA: Netlingo, Inc.
- [4] Shoeman, E., & Shoeman, J.(2007). Test messaging survival guide. Victoria, BC: Trafford Publishing R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," J. Name Stand. Abbrev., in press.
- [5] <http://www.netlingo.com>; <http://urbandictionary.com>).
- [6] Boyd, D and N.B. Ellison, N.B. (2007). Social Network Sites: Definition, History and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1).
- [7] Crystal, D. (2006). *Language and the Internet*, 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2006, ch.1.
- [8] Lewis, C., & Fabos, B., (2005). Instant Messaging, literacies, and social identities. *Reading Research Quarterly*, 40, 470-501
- [9] Tagliamonte, S.A. & Denis, D. (2006). *LOL for real! Instant messaging in Toronto Teens*. Toronto, Ontario, Canada: Linguistic Association of Canada and the United States(LACUS).
- [10] Spatafora, J.N.(2008). IM learning to write? A study on how instant messaging shapes student writing. Unpublished master's thesis, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.
- [11] Poh, A.C.P., Ung, W.Y. and Tan, T S.Y. (2011). The impact of sms on writing: A case study among university students in Klang valley," *SEGi Reviews*, vol. 4, no. 2.
- [12] Kadir, Z.A., Maros, M and Hamid, B.A. (2012). Linguistic features in the online discussion forums. *International Journal of Social Science and Humanity*, vol.2, no. 3, pp.276-281.
- [13] Hamzah, Mohd Sahandri Gani, Ghorbani, Mohd Reza, & Abdullah, Saifuddin Kumar. (2009). The Impact of Electronic Communication Technology on Written Language. *US-China Education Review*. Nov 2009, Volume 6, No.11(Serial No.60) ISSN 1548-6613, USA
- [14] Bouvier, G. (2012). How Facebook Users Select Identity Categories for Self-presentation. *Journal of Multicultural Discourses*. Vol.7.No.1. March 2012, 37-57
- [15] Baron, N.S. (2008). Always on: Language in an online and mobile world. Oxford: Oxford University Press.
- [16] Bodomo, A. (2009). Computer mediated Communication for Linguistics and Literacy: Technology and Natural Language Education. Hershey: Information Science Publishing.
- [17] Thurlow, C & Poff, M. to appear (2011) in Susan C. Herring, Dieter Stein & Tuija Virtanen (eds), *Handbook of the Pragmatics of CMC*. Berlin & New York: Mouton de Gruyter.
- [18] Thelwall, M. (2009). MySpace comments. *Online Information Review*, Vol. 33, No. 1, 2009, pp 58-76. Emerald Group Publishing Limited. DOI 10.1108/1468452091094439
- [19] Baugh, Albert C., and Thomas Cable. 2002. *A history of the English language*. 5th ed. London: Routledge
- [20] Thurlow, C. (2003). Generation txt? The sociolinguistics of young people's text messaging. *Discourse Analysis Online*, 1, (1)
- [21] Mphahlele, M.L. & Mashamaite, K.(2005). The Impact of Short Message Service (SMS) Language on Language Proficiency of Learners and the Sms Dictionaries: A Challenge for Educators and Lexicographers. IADIS International Conference Mobile Learning.

# A Study On Polytechnic Students' Preparedness Towards Blended Learning In Communicative English

<sup>1</sup> K. Navin Kumaran

<sup>2</sup> Maxwell March Joseph

<sup>3</sup> Andy Ak Dan

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Kuching Sarawak

<sup>1</sup> k.navin@poliku.edu.my

<sup>2</sup> maxwell@poliku.edu.my

<sup>3</sup> andyd@poliku.edu.my

**Abstract** - Teaching and Learning process heading to different dimension after the rising of technology. Even Malaysian Education Ministry is encouraging educators to practice different teaching process. Since the introduction of the Outcome-Based syllabus at Malaysian polytechnics, students are exposed to new ways of learning. This study purposes to investigate the suitability of the blended learning approach in learning the English language among diploma students of Kuching Polytechnic Sarawak. This learning approach is combination of online learning and traditional methods. In Malaysian polytechnics, online learning is made possible through the Curriculum Information Document Online System (CIDOS). For this study, a total of 30 students were selected from Petrochemical Engineering Department. The responses of the students were elicited through a questionnaire survey. The results were then analyzed descriptively using the statistical software, SPSS version 22. The results of the study indicated that there was a moderate level in students' preparedness in blended learning of communicative English. Recommendations were provided for future research.

**Keywords** : *Blended Learning; Online Learning; CIDOS.*

## INTRODUCTION

The introduction of the Outcome-Based Education (OBE) in the polytechnic curriculum opens the door to new possibilities in teaching and learning. Polytechnic lecturers are encouraged to diversify their teaching approaches to cater to the academic needs of students of various proficiency levels. Students are also exposed to new learning approaches. One of these learning approaches is blended learning.

Blended learning is defined as a combination of face to face learning and online learning (Kim, Bonk & Oh, 2008). In other words, students attend lessons in the classroom based on the set contact hours and the remaining learning period by online learning.

The blended learning approach is implemented through the polytechnic's content learning management system which is known as Curriculum Information Document Online System (CIDOS). Students are encouraged to utilize the online resources available in CIDOS to enhance their academic learning. However, there are many questions remained to be answered. Students are used to the traditional classroom setting of learning. So are polytechnic students ready for online learning? Are they ready to be independent learners? Are the online resources found in CIDOS up to students' expectations? Are the learning contents interesting and challenging to students? To answer some of these questions, research questions were formulated to guide the objectives of this study:

## STATEMENT OF THE PROBLEM

The infusion of technology across the learning process is practised at all levels of teaching and learning in schools as well as in institutions of higher learning includes polytechnics. However, it appears that some students are not aware of this and portrayed some of their negative attitudes. Even though a number of students show positive side in blending technology in learning process, but still some students prefer old-fashioned learning process.

## RESEARCH QUESTIONS

1. What are the perceptions of students towards the CIDOS system?
2. What are the perceptions of students towards the online resources in CIDOS?
3. What is the level of students' preparedness for blended learning by using CIDOS?

## RESEARCH OBJECTIVES

1. To determine the perceptions of students towards the CIDOS system.
2. To determine the perceptions of students towards the online resources in CIDOS.
3. To determine the level of students' preparedness for blended learning by using CIDOS.

## SCOPE OF STUDY

This pilot study aims to obtain initial feedback from students regarding the blended learning approach. Hence a small number of students were selected for the purpose of this study. The views of these students may not be generalized to the whole population of students at Polytechnic Kuching Sarawak.

## SIGNIFICANT OF STUDY

The result of this pilot study will be used as initial information to plan, design and carry out a research which is more comprehensive on the blended learning approach at the polytechnic level in terms of pedagogical and design framework, learning contents, teaching methods and learning styles.

## LITERATURE REVIEW

In the Malaysian education system, it is a general knowledge that the education system is too exam oriented. Critics argued that Malaysian students are not taught to be an independent learner. Instead, the teacher is looked upon as the sole authority of information. In the 21<sup>st</sup> century, the education curriculum in Malaysia is beginning to change to accommodate new teaching and learning methods as well as incorporating new technologies in the syllabus. Among the new technologies is the internet.

The internet brings new possibilities in learning. It enables the students to obtain information anytime and anywhere beyond the normal classroom learning period. This brings to a new type of learning which is online learning or e-learning. According to Lim, Hong & Tan (2008), e-learning may include web-based courses, computer-mediated communications and multimedia enhanced delivery tools. Malaysian institutions of higher learning such as Open University of Malaysia and International Islamic University of Malaysia are implementing the online mode and blended mode respectively in their curriculum framework (Haryani Harona et al, 2011).

On the other hand, students still need some form of guidance from their teachers in their learning experiences. This is where the blended learning approach may be considered in the teaching and learning process.

There are a few definitions of blended learning. According to Singh (2003) as stated in Farahiza (2010), blended learning may be defined as the combination of multiple delivery media designed to complement each other and promote learning and application learned behavior. Whitelock & Jefts (2003) defined blended learning as a combination of traditional learning with web-based online approaches. Rubenstein (2003) and (Watson 2008) as stated in (Wong et al, 2012) mentioned that the learning content of blended learning can be delivered using a variety of methods such as face-to-face interactions, self-paced, individualized learning and online interactions.

According to Farahiza (2010), there are several benefits of blended learning such as enhanced social interaction, communication and collaboration. Learners and their instructor are able to share knowledge and learning ideas, build rapport and a sense of belonging in an online community. Students can collaborate with each other to complete their tasks online. Farahiza (2010) also stated that blended learning offers flexibility and efficiency. For example, learners who are unable to attend the physical classroom may attend a lesson via video or teleconference. Internet applications such as e-library, e-book, e-resources and others provide students with greater means to study at their own pace and access wide amount of learning materials through the internet. According to Silong and Ibrahim (2002), a well-developed online learning task may increase interactivity among students and further development of students' cognitive skills.

Although blended learning encourages students to be self-directed learners, there are some concerns on its implementation in the teaching and learning process. In a study conducted by Tham and Tham (2011) on the impact of blended learning in Asian countries, they discovered that certain challenges were preventing Asian higher educational institutes from harnessing the full potential of blended learning in higher education. For example, in China the education system is still exam-driven and teacher-centered. While there is some effort to introduce e-learning in the curriculum, the response has been described as lukewarm. In short, the mindset has to change in order to embrace new technologies that accompany the teaching and learning process.

A critical component of blended learning that helps to deliver online resources effectively is a learning management system. According to Petrovic and Kennedy (2005) as stated in Ajide1 and Chan (2009) defined a learning management systems (LMSs) as a collection of online software applications, packaged together to deliver teaching and learning in either a distance education or an on-campus mode. Petrovic and Kennedy added that LMSs are generally used for four purposes in an academic environment, namely resource or content provision, communication, assessment and administration.

In the Malaysian polytechnic education system, the learning management system is known as Curriculum Information Document Online System (CIDOS). The system was recently introduced in 2009 to implement the e-learning and blended learning concepts. According to the system's manual, "*Curriculum Information Document Online System (CIDOS) is a web-based solution designed specifically for efficient and effective control over curriculum document inventory, P&P materials, and knowledge sharing*".

Not much research has been done on the effectiveness of blended learning using CIDOS at the polytechnic education level. A recent study related to CIDOS was carried out by Nafisah, Aniza and Mohamad Hafiz (2012) of Politeknik Sultan Azlan Shah. One of the objectives of their study was to determine students' perceptions towards the usefulness of the online learning system namely CIDOS. Their study revealed that the perceptions of students on the usefulness of CIDOS as highly positive especially in taking quizzes and tests online.

In conclusion, blended learning has its benefits in enhancing the learning experiences of students by combining the best features of classroom learning and online learning applications. On the other hand, effective implementation of blended learning needs to take into account the suitability of learning contents and the right pedagogical approach.

#### METHODOLOGY

The study was based on the quantitative design whereby a group of students was selected from their respective department and were tasked to answer structured questions to elicit their responses. The participants for this study were 30 semester five students from the Petrochemical Engineering Department. In semester five, the students took the AE501 Communicative English course. The convenient sampling method was used in the study as the students were readily available from the researchers' English classes.

The instruments for this study will include a self-constructed questionnaire with a four Likert scale. The questionnaire contained 20 question items that would elicit students' responses towards their perceptions on the CIDOS system, the online resources in CIDOS and students' level of preparedness for blended learning using CIDOS.

In implementing this study, students attended their normal learning periods in the classroom. They would then access CIDOS during their Student Learning Time (SLT). SLT refers to the student's independent study period outside of the classroom. Students would be grouped at a session where the researchers will explain the objectives of the study and the procedures on how the students would be able to answer the questionnaire.

The data from the questionnaire was analysed using the SPSS statistical software (version 22) to determine the mean scores and the significant of the students' responses. The results were tabulated to enable the researchers to determine the students' overall level of preparedness towards blended learning and to prepare the required recommendations for the study.

#### RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 below shows the mean and standard deviation of the question items found in the questionnaire:

Table 1. Mean and standard deviation of question items

Item	Mean	Std. Deviation
1. I find that CIDOS is user friendly in terms of navigation and layout of content.	2.93	.739
2. I can access CIDOS anytime.	2.63	.889
3. I can access CIDOS anywhere.	2.46	.681
4. I have difficulty to access CIDOS using WIFI at polytechnic.	2.90	1.061
5. I can use my broadband to access CIDOS anytime.	2.73	.868
6. I find that the connection time to CIDOS is very slow.	2.96	.808
7. I am motivated to use CIDOS if I can gain access to it quickly.	3.00	.742
8. CIDOS supports my learning in the classroom.	2.63	.850
9. I find that the learning materials posted in CIDOS are useful.	2.93	.520
10. I believe that more online self-assessment will be useful to help me understand a learning topic better.	2.73	.639
11. I can interact with my lecturers and classmates using the online forum.	2.36	.668

12. I find that the online forum is not up to my expectation in increasing my understanding of the topic learned.	2.53	.507
13. I can easily download the learning notes and assignments from CIDOS.	3.10	.758
14. I find it difficult to upload and sent my assignment using CIDOS.	2.63	1.033
15. I find it more convenient to send my assignments in hardcopy rather than send a softcopy using CIDOS.	2.80	.846
16. I am ready to learn using CIDOS anytime and anywhere.	2.93	.739
17. I am ready to learn using CIDOS to support my learning in the classroom.	2.90	.661
18. I believe that I will be more motivated in using CIDOS if I can access the learning materials more quickly.	2.96	.764
19. I am ready to learn using CIDOS if the overall system is up to my expectations.	2.86	.628
20. Overall, I am satisfied with the online resources found in CIDOS.	2.66	.606

### 1. WHAT ARE THE PERCEPTIONS OF STUDENTS TOWARDS THE CIDOS SYSTEM?

To answer the first research question, question items 1 to 7 were analyzed. Based on Table 1, for item 1 (mean 2.93), many students found that CIDOS is user friendly in terms of navigation and layout of content. However for item 4 (mean 2.90), many students found that they have difficulty to access CIDOS using WIFI at polytechnic. For item 6 (mean 2.96), many students also found that the connection time to CIDOS is very slow. However in item 5 (mean 2.73) a considerable number of students found that they can use their broadband to access CIDOS anytime. Farahiza (2010) mentioned in her study that one of the weaknesses of online delivery learning is slow and limited access to the Internet. With regards to

CIDOS, the bandwidth of the local area network ought to be upgraded to enhance the teaching and learning process. Furthermore, in item 7 (mean 3.00) many students are motivated to use CIDOS if they can gain access to it quickly.

### 2. WHAT ARE THE PERCEPTIONS OF STUDENTS TOWARDS THE ONLINE RESOURCES IN CIDOS?

To answer the second research question, question items 8 to 15 were analyzed. Based on Table 1, for item 9 (mean 2.93), students found that the learning materials posted in CIDOS are useful. For item 11 (mean 2.36), many students disagreed that they can interact with their lecturers and classmates using the online forum. This view is supported by item 12 (mean 2.53), where a considerable number of students found that the online forum is not up to their expectation in increasing their understanding of the topic learned. In a study conducted by Menkhoff et al (2007) on a blended learning module, students felt that two-way interaction was lacking between students and teaching staff. On the other hand, for item 13 (mean 3.10), many students can easily download the learning notes and assignments from CIDOS.

### 3. WHAT IS THE LEVEL OF STUDENTS' PREPAREDNESS FOR BLENDED LEARNING BY USING CIDOS?

To answer the third research question, question item 16 to 20 were analyzed. Then, the average mean score of all items were obtained to determine the level of students' preparedness for blended learning. Based on Table 1, for item 16 (mean 2.93), many respondents mentioned they were ready to learn using CIDOS anytime and anywhere. For item 17 (mean 2.90), a reasonable number of respondents mentioned that they were ready to learn using CIDOS to support their learning in the classroom.

For item 18 (mean 2.96), many respondents believe that they would be more motivated in using CIDOS if they could access the learning materials more quickly. For item 19 (mean 2.86), a reasonable number of respondents were ready to learn online using CIDOS if the overall system is up to their expectations. For items 20 (mean 2.66), a moderate number of respondents mention they were overall satisfied with the online resources found in CIDOS.

TABLE 2. AVERAGE MEAN OF QUESTION ITEMS

Item	Mean
16.	2.93
17.	2.90
18.	2.96
19.	2.86
20.	2.66
Average Mean	2.86



Based on Table 2, the average mean score of all items (item 16-20) were obtained. The mean score is then retabulated to determine the level of students' preparedness for blended learning as shown below:

TABLE 3. LEVEL OF PREPAREDNESS

Mean Score	Level
1.00 – 2.00	Low
2.01 – 3.00	Moderate
3.01 – 4.00	High

Based on the average mean score obtained in Table 2, the score of 2.86 falls under the moderate level as shown in Table 3. This indicates that the level of students' preparedness for blended learning is moderate.

### CONCLUSION AND RECOMMENDATION

The results of the study indicated that many students were in favour of the blended learning approach in learning the English language provided they could access the online resources more conveniently. The implementations of the CIDOS system ought to take this into account, namely speedier access to the online resources found in CIDOS. The online learning contents can also be improved further to meet students' learning needs.

The results of this pilot study could be used as initial feedback for a more comprehensive research in blended learning at the polytechnic education level. It is recommended that future research studies could focus on the following areas:

- The design framework of the learning management system such as CIDOS in the implementation of blended learning.
- The suitability of online resources for blended learning.
- The suitability of teaching approaches, methods and techniques for blended learning.
- Effective ICT training for educators and learners in the implementation of blended learning.

### REFERENCES

- Ajide, O. E., & Chan, C. T. (2009). A study on the effectiveness of blended learning. *Proceedings of the 2nd International Conference of Teaching and Learning (ICTL 2009) INTI University College, Malaysia*. Retrieved on 24th January, 2014, from [https://my.laureate.net/Faculty/docs/Faculty%20Documents/INTI%20Conferences/Parallel%20Sessions%204/4C/4C-06-P176%20\(Malaysia\).pdf](https://my.laureate.net/Faculty/docs/Faculty%20Documents/INTI%20Conferences/Parallel%20Sessions%204/4C/4C-06-P176%20(Malaysia).pdf)
- Farahiza Zaihan Azizan. (2010). Blended learning in higher education institution in Malaysia. *Proceedings of Regional Conference on Knowledge Integration in ICT 2010. Malaysia*. Retrieved on 17th January, 2014, from [http://library.oum.edu.my/oumlib/sites/default/files/file\\_attachments/odl-resources/4334/blended-learning.pdf](http://library.oum.edu.my/oumlib/sites/default/files/file_attachments/odl-resources/4334/blended-learning.pdf)
- Kim, K.-J., Bonk, C. J., & Oh, E. J. (2008). The present and future state of blended e-learning in workplace learning settings in the United States. *Performance Improvement*, 47(8), 5-16. USA.
- Lim, C. Y. B., Hong, K. S., & Tan, K. W. (2008). Acceptance of e-learning among distance learners: A Malaysian perspective. *Proceedings Ascilite Melbourne 2008*. Melbourne.
- Menkhoff T., Thang T. Y. and Wong Y. K. (2007). Evaluating the blending of an e-learning module into a knowledge management course: *A Case Study From The Singapore Management University (SMU), September 2007*. Singapore.
- Nafisah, H., Aniza, T., & Mohamad, H. A. R. (2012). Kajian persepsi pelajar semester satu terhadap pembelajaran secara atas talian. *Politeknik Sultan Azlan Shah*. Malaysia. Retrieved on 30th January, 2014, from <http://www.psas.edu.my/v7/index.php/muat-turun/psas-digest-2012>
- Petrovic, T. and Kennedy, G. (2005). How often do students use a learning management system in an on-campus, problem-based learning curriculum? *ascilite*. Australia. Retrieved on 10th February, 2014, from [http://www.ascilite.org.au/conferences/brisbane05/blogs/proceedings/61\\_Petrovic.pdf](http://www.ascilite.org.au/conferences/brisbane05/blogs/proceedings/61_Petrovic.pdf)
- Rubenstein, H. (2003). Recognizing e-learning's potential & pitfalls. *Learning & Training Innovations*, 4(4), 38. USA.
- Silong, A.D., & Ibrahim, D.Z. (2002). Students' perspectives on effective online teaching and learning. In D. Murphy, S. Namin, & Y. Z. Wei (Eds.), *Advancing online learning in Asia* (pp. 15-19). Hong Kong: Open University of Hong Kong Press.
- Singh, H. (2003). Building effective blended learning program. *Educational Technology*, 43(6), pp 51-54.
- Tham, K.O., & Tham, C.K. (2011). Blended learning – A focus study on Asia. *International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 8, Issue 2, March 2011 ISSN (Online): 1694-0814. Retrieved on 5<sup>th</sup> February, 2014, from [www.IJCSI.org](http://www.IJCSI.org)
- Watson, J. (2008). Blending learning: The convergence of online and face-to-face education. *International Association for K-12 Online Learning (iNACOL)*.
- Whitlock, D & Jeffs, A. (2003). Editorial: Journal of Education Media special issue on Blended Learning. *Journal of Educational Media*. 28(2-3), 99-100.
- Wong, F. F., Thang, S. M., Noorizah, M. N., Hafizah, L., & Mohd. S. A. A. (2012). A blended approach in teaching an EAP course: Malaysian instructors' perceptions of the new course materials. *Universiti Kebangsaan Malaysia*. Retrieved on 30th January, 2014, from <http://ejournals.ukm.my/3l/article/view/1113/1005>

# OMR Form Inspection by Web Camera Using Shape-Based Matching Approach

Azman Bin Talib

Department of Electrical Engineering  
Politeknik Kota Kinabalu  
Sabah, Malaysia  
azmant@polikk.edu.my

Norazlina Binti Ahmad

Department of Electrical Engineering  
Politeknik Kota Kinabalu  
Sabah, Malaysia  
norazlina@polikk.edu.my

**Abstract** – The role of computer vision system as a vital component for high quality image analysis mainly in inspection and recognition process cannot be denied. The system is developed to overcome the discrepancy and drawback from human error and high-cost peripherals. This paper proposes shape-based vision algorithm, a hierarchical template-matching approach that implemented in this system to verify the imaging and inspecting the correct answer of the Optical Mark Recognition (OMR) sheet form. An OMR answer sheet schemes with all correct answers are marked on the paper and will be used as a template for object recognition during matching process. Region of interest (ROI) is selected and filtered into gray level to extract the contour of the object. The image is then preprocessed and trained using image processing technique. A low-cost 1.3 MP web camera is used to acquire the marked OMR image for all questions together with the sequence number; this is to ensure the system can distinguish between different questions having the same answer. The student's answer in the OMR sheet form which matched with the template will be recognized as correct. This approach result shows that the algorithm works better with detection rate and matching accuracy of more than 96%. The approach can be applied in school as teachers able to know the effect of learning and teaching easily and quickly or any other areas which apply shape in their application.

**Keywords**-computer vision system; shape-based matching; OMR questions; Region of interest (ROI)

## I. INTRODUCTION

Optical Mark Recognition (OMR), also called “mark sensing”, is a technique to sense the presence or absence of marks by recognizing their depth (darkness) on sheet [1][3]. A mark is a response position on the questionnaires sheet that is filled with pencil. The way of marking is simple and OMR device can process mark information on sheets rapidly. Thus, OMR has been widely used as a direct input device for data of censuses and surveys and is fit for handling discrete data, whose values fall into a limited number of values. In the field of education, OMR technique is often used to process objective questionnaires in the national general examination, such as

*Ujian Penilaian Sekolah Rendah (UPSR), Penilaian Menengah Rendah (PMR) and Sijil Pelajaran Malaysia (SPM)* or even in common exams at every schools and education institutions.

However, there are a few distinct drawbacks which limit the application of OMR technology. First, the questionnaires sheets which can be processed by OMR devices must be 90-110 gsm (grams per square meter, unit of paper weight [4]). Such high quality papers are much more expensive than the common plain papers (60 – 70 gsm) and general schools cannot afford to use them in common exams. Second, the high precision layout of standard questionnaires sheet is required. The questionnaires sheets must be precisely designed and printed. The printing and cutting slips need to be and  $\pm 0.2$  mm or even less which can only be obtained through professional printing house [5]. Finally, OMR machine is dedicated device that can only be used to process OMR sheets. This is a burden carried by the institutions.

In this paper, a low-cost web camera with a casing box as the imaging device and shape-based vision algorithm technique as the vision system processing is presented. Besides implementing all the functions of the traditional OMR, this approach supports any kind of OMR design and low printing quality questionnaires sheets. Hence, the computer vision system development must be flexible enough to inspect the various types of OMR sheet form, efficient in recognizing the presence of marked images, verify the matching process and inspect for the correct answers.

## II. RELATED WORK

The OMR scanners were originally developed in the 1950s with more desktop-sized models entering the marketplace in the 1970s. The original technology was called 'mark sensing' and used a series of sensing brushes in detecting graphite particles on a document that is passed through the machine [1][2].

While shape-based matching approach have been applied in computer vision system mainly for manufacturing industries. Color, texture, and spatial relationship characteristics also have been investigated and implemented as reference to perform the specific tasks [6]. Template matching approach is applied in checking the quality of printed circuit board [7]. The researchers applied normalized cross correlation (NCC) in computing the matching score of the reference object for template and candidate comparison. Three methods to register template which is direct representation matching (DRM), principal axes matching (PAM) and circular profile matching (CPM) are studied and compared to identify the imprinted tablet quality [8].

Recognition in shape characteristic is applied on the inspection of surgical instruments such as scissors, forceps and clamp [9]. The width dimension of those instruments are measured and compared to the standard specification given by the surgeons. Jiancheng Jia inspected medical syringes assembly on two sample images; needle end vision and thumb end vision [10]. The tolerances for measurement have been set up based on manufacturer's standardization using pattern matching method. Such approaches also have been implemented and developed to inspect the quality of bottling system [11][12], and size measurement [13][14].

Texture analysis is studied by Jiaoyan Ai and Xuefeng Zhu to detect pit and spot-like defect on the ceramic glass surface [15]. They measured the distance in the sub-image histogram to detect the pit and applied Markov random field approach for spot-like detection in their research. Texture recognition also had been studied to identify several defects on magnetic disk surface such as head ding, contamination and sputter using ranking order co-occurrence spectrum [16].

### III. SHAPE-BASED VISION ALGORITHM

This research is an extended concept studied on the pattern recognition using shape template-matching algorithm to control the subsequent process [2]. The algorithm is designed using image processing tool provided by MVTec Halcon; a machine vision software to detect the object presence and measure the matching accuracy. This approach consists of two phases which is training phase and recognition phase as depicted in Figure 1.

#### A. Training Phase

1) *Acquire Image*: The OMR sheet form focused on selected area is captured by web camera for it's image. The camera focus and distance between camera and object are adjusted for better and sharper image. To enhance the visual quality of the image under inspection, USB lamps has been added inside the box to obtain high contrast and clear image as in Figure 2.

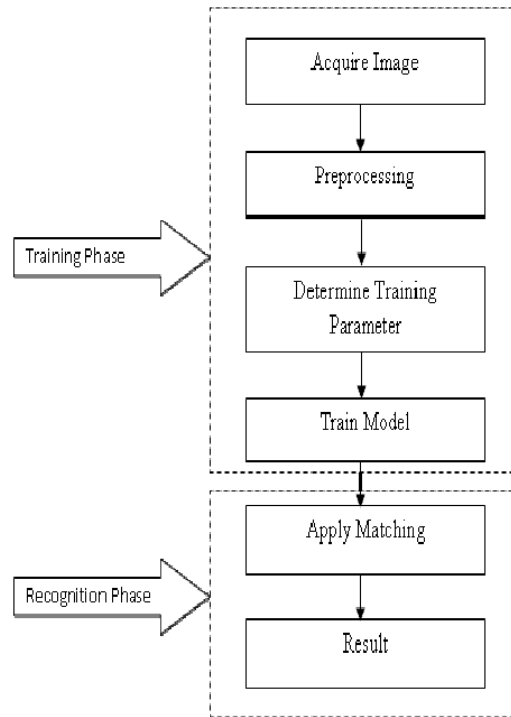


Figure 1. OMR shape-based matching phase.

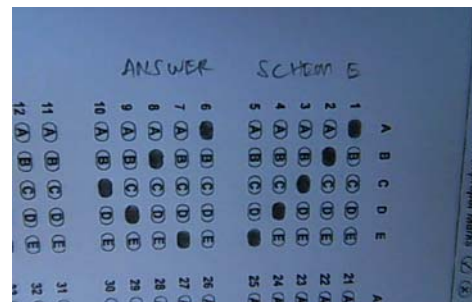


Figure 2. Acquire image step.

2) *Preprocessing*: In this step, the acquired OMR image is further processed to eliminate noises inside the image simultaneously enhancing the result of the output. The methods used in this stage are listed as below :

a) *Color Filtering*: color filtering is applied to decompose the color image which consists of red, green, and blue component into gray scale image.

b) *Smoothing Filter*: mean or averaging filter is applied to retain the image's useful features. This filter helps in removing the grain noise from image and speed up the process.

3) *Determine Training Parameter :*

a) *Region of Interest (ROI) creation:* ROI selection can be done by creating a rectangular shape around marked image together with the sequence number as in Figure 3. The reason to include the sequence number in this process is to recognise only that particular number have either A, B, C, D or E answer. This is to distinguish with other number of question which have the same answer too. This is done manually by the user to allow the inspection to be run on the desired area as in Figure 3. The ROI creation ensures that only specific region of the OMR sheet form will be used for the next stage. ROI also has several advantages such as to speed up the process because it contains fewer pixels, focuses only on the specific area and can be used as template.

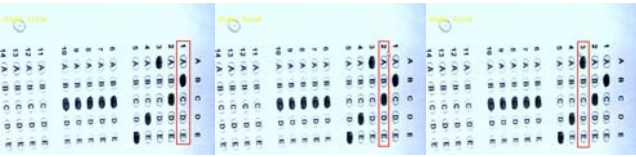


Figure 3. Region of Interest (ROI) creation step.

b) *Image Segmentation:* The ROI on image is segmented by means of threshold the image to extract the shape of the image. It is then called as template which representing the model and appears during the matching process. Since the image comes on the same color background, the image contrast is not much affected during the matching process. However the luminous from the lamp must be sufficient and constant during the whole process. Threshold method is applied to overcome the color contrast and invariant illumination changes.

4) *Train model:* One or more models can be created respectively to the ROI selection. The ROI image together with control parameters such as number of pyramid levels and contrast value are very important and affected in recognition phase. Image pyramid concept really helps by speeding up the matching process even if the search images have contrast variation. Image pyramid consists of the original, full-sized image and a set of down-sampled images as shown in Figure 4. The number of the pyramids level is set as much as possible so that the model is still recognizable and contains a sufficient number of points on the highest pyramid level.

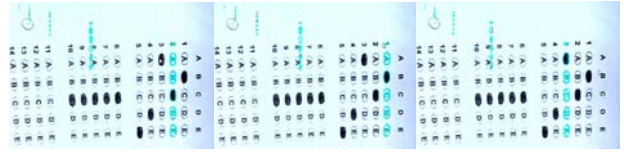


Figure 4. Train model step (pyramid image).

B. *Recognition Phase*

1) *Apply Matching:* The searching and matching process are the crucial part to find and localize matched object on search image due to the contrast variation. This process is done by placing the template on the OMR sheet form to be recognised as in Figure 5. Shape model presence on OMR sheet form is detected by comparing the intensity values in the template with the corresponding values in search image. The similarity between the template and the candidate on OMR sheet form are compared. Matching score is a term used to express the similarity which measuring how many model points could be matched to points in the search image.

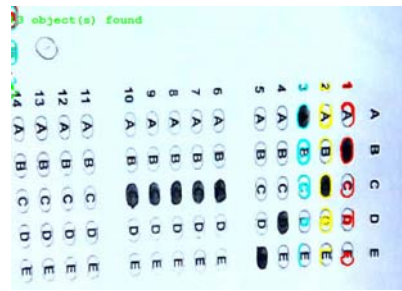


Figure 5. Apply matching step.

2) *Results:* In this stage, the marked OMR contours that overlap at the found position of the search image are displayed with the best matching possibility in percentage values for detecting the object.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

The selected OMR sheet image is captured by a web camera with resolution of 1.3 megapixels. For the processing part MVTec Halcon vision software is used to process and analyze the image. The experiment is initially done by means of obtaining the best OMR answer scheme which will be used as an object template for recognition.

Two prerequisite parameters are identified to enhance the process; first is minimum score that shows high comparability, trained shape invisible in the image and second is greediness that shows the rate of searching process. Greediness within the range value begin from value 0 is safe but will slow the process while value 1 is much faster but some images to be recognize might be missed.

For this experiment, the optimum value of greediness is set to 0.96 and minimum score value is set within the range of 0.80 to 0.85. As the result, all OMR sheet samples used in this experiment shows all of it pass the matching process with the average of 96 to 99 percent of recognition level.

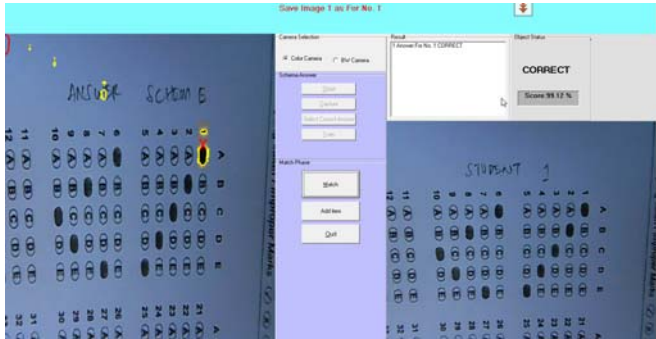


Figure 6. Matching score process for student 1 question 1.

TABLE I. STUDENT 1 OMR SHEET MATCHING SCORE

Student	Question (No.)	Matching (%)	Note(s)
1	1	99.12	
	2	98.08	
	3	99.29	
	4	98.49	
	5	97.83	
	6	97.70	
	7	96.99	
	8	98.73	
	9	98.45	
	10	98.75	

TABLE II. STUDENT 2 OMR SHEET MATCHING SCORE

Student	Question (No.)	Matching (%)	Note(s)
2	1	99.08	
	2	98.60	
	3	98.69	
	4	98.96	
	5	97.71	
	6	98.85	
	7	99.27	
	8	98.72	
	9	98.96	
	10	98.19	

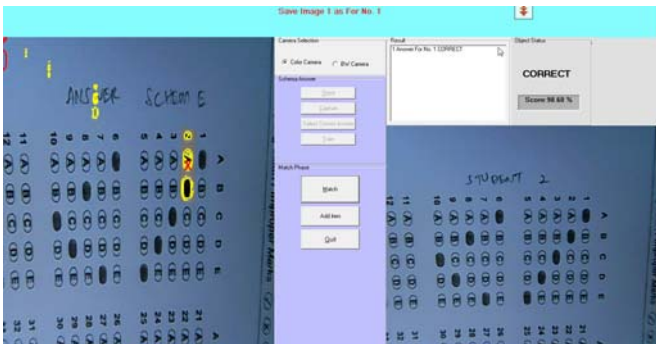


Figure 7. Matching score process for student 2 question 2.

TABLE III. STUDENT 3 OMR SHEET MATCHING SCORE

Student	Question (No.)	Matching (%)	Note(s)
3	1	98.93	
	2	0.00	Intentionally wrong answer
	3	99.05	
	4	0.00	Intentionally wrong answer
	5	97.65	
	6	0.00	Intentionally wrong answer
	7	0.00	Intentionally wrong answer
	8	0.00	Intentionally wrong answer
	9	0.00	Intentionally wrong answer
	10	98.57	

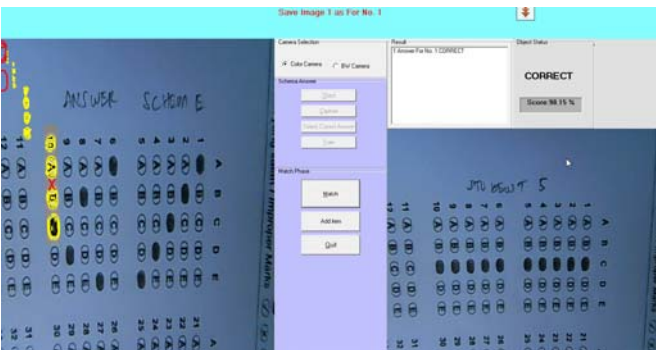


Figure 8. Matching score process for student 5 question 10.

TABLE IV. STUDENT 4 OMR SHEET MATCHING SCORE

Student	Question (No.)	Matching (%)	Note(s)
4	1	0.00	Intentionally wrong answer
	2	99.00	
	3	0.00	Intentionally wrong answer
	4	98.45	
	5	0.00	Intentionally wrong answer
	6	0.00	Intentionally wrong answer
	7	0.00	Intentionally wrong answer
	8	0.00	Intentionally wrong answer
	9	0.00	Intentionally wrong answer
	10	0.00	Intentionally wrong answer

TABLE V. STUDENT 5 OMR SHEET MATCHING SCORE

Student	Question (No.)	Matching (%)	Note(s)
5	1	0.00	Intentionally wrong answer
	2	0.00	Intentionally wrong answer
	3	98.71	
	4	0.00	Intentionally wrong answer
	5	0.00	Intentionally wrong answer
	6	0.00	Intentionally wrong answer
	7	0.00	Intentionally wrong answer
	8	0.00	Intentionally wrong answer
	9	0.00	Intentionally wrong answer
	10	98.15	

Figure 6 to 8 shows examples for 5 students OMR sheet through the test. The results recognition rate yields are more than 96 percent as depicted in the Table I to V. Template matching based on shape performs very well in transforming the color image into their RGB components during training and recognition process and also in constant luminous.

V. CONCLUSION

In this study, shape-based matching vision algorithm is proposed to inspect the marked answer on the OMR sheet questionnaires compared to traditional OMR technique by using scanner. The result shows the successful of computer vision in recognition and matching process of the OMR marking. The filtering and ROI selection in template creation are very useful techniques to enhance the target image contrast in matching and recognition process.

This approach evidently shows that shape-based matching is useful in recognize and matching the template with the tested OMR sheet and satisfy the marking characteristics'. This technique can be adopted at any learning institutions to investigate the effect of learning and teaching easily and quickly.

REFERENCES

- [1] A. M. Smith, "Optical mark reading - making it easy for users", In Proceedings of the 9th annual ACM SIGUCCS conference on User services, United States, 1981, pp: 257- 263.
- [2] E. Greenfield, OMR Scanners: Reflective Technology Makes the Difference, Technological Horizons In Education, Vol. 18, pp: 199
- [3] K. Toida, "An Overview of the OMR technology: based on the experiences in Japan". Workshop on application of new information technology to population: paper based data collection and capture, Thailand, 1999.
- [4] International Paper and Card Sizes, <http://www.designtechnology.info/graphics/page14.htm>
- [5] NCS Pearson. OpScan® optical mark read (OMR) scanners. NCS Pearson Inc., 2003 Online publication <http://www.pearsonnncs.com/scanners/>.
- [6] H.J. Lin, Y.T. Kao, S.H. Yen, and C.J. Wang, "A study of shape-based image retrieval," Distributed Computing System Workshops. ICDCSW 04. 24<sup>th</sup> International Conference, pp. 118–123.
- [7] S. Sasanapitak, and P. Kaewtrakulpong, "An efficient translation-rotation template matching using pre-computed scores of rotated templates," Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology 2009. ECTICON 2009. 6<sup>th</sup> International Conference on 2009, pp. 1040–1043.
- [8] Z. Spiclin, M. Bukovec, F. Pernus, and B. Likar, "Matching images of imprinted tablets," Emerging technologies and factory automation 2007. ETFA 2007. IEEE Conference on 2007, pp. 916–919.
- [9] Shuyi Wang, Xunchao Yin, Bin Ge, Yanhua Gao, Haiming Xie and Lu Han, "Machine vision for automated inspection of surgical instruments," Bioinformatics and Biomedical Engineering 2009. ICBBE 2009. 3<sup>rd</sup> International Conference on 2009, pp. 1–4.
- [10] Jiancheng Jia, "A machine vision application for industrial assembly inspection," Machine Vision 2009. ICMV 2009. 2<sup>nd</sup> International Conference on 2009, pp. 172–176.
- [11] A.S. Prabuwno, R. Sulaiman,, A.R. Hamdan and A. Hasniaty, "Development of Intelligent Visual Inspection System (IVIS) for Bottling Machine," TENCON '06. IEEE Region 10 Conference on 2006, pp. 1–4.
- [12] D. Kurniawan, and R. Sulaiman, "Design and Implementation of Visual Inspection System in Automatic Bottling System based on PLC," Modelling and Simulation 2008. AICMS '08. 2<sup>nd</sup> Asia International Conference on 2008, pp. 760-764.
- [13] A.S. Prabuwno, and H. Akbar, "The design and development of automated visual inspection system for press part sorting," Computer Science and Information Technology 2008. ICCSIT 2008. International Conference on 2008, pp. 683-686.
- [14] L.Y. Lei, X.J. Zhou, and M.Q. Pan, "Automated Vision Inspection System for the Size Measurement of Workpieces," Instrumentation and Measurement Technology Conference 2005. IMTC '05. Proceedings of the IEEE on 2005, pp. 872 -877.
- [15] Jiaoyan Ai, and Xuefeng Zhu, "Analysis and detection of ceramic-glass surface defects based on computer vision," Intelligent Control and Automation 2002. Proceedings of the 4<sup>th</sup> World Congress on 2002. WCICA 2002. vol.4, pp. 3014 - 3018.
- [16] L. Hepplewhite, and T.J. Stonham, "Surface inspection using texture recognition," Proceedings of 12<sup>th</sup> ICPR. International Conference on 1994, vol.1 pp. 589–591.

# Meningkatkan Penguasaan Pelajar Berkaitan Topik Input Output dan Pernyataan Bersarang Bagi Kursus FP301 Object Oriented Programming Menerusi Teknik Carta Alir

Siti Noor Aishah Binti Mohammad  
 Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi  
 Politeknik Kuching Sarawak, KM 22, Jalan Matang  
 Kuching, Sarawak  
 nooraishah.poli@lgovuc.gov.my

*Abstrak*— Kursus *FP301 Object Oriented Programming* merupakan kursus wajib bagi pelajar jurusan Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian) dengan memperkenalkan Java sebagai Bahasa pengaturcaraan yang perlu dipelajari oleh pelajar. Topik input output dan pernyataan bersarang adalah topik penting yang mesti dikuasai oleh pelajar. Namun, pelajar menghadapi masalah seperti tidak memahami soalan dan kurang berkeyakinan untuk menyelesaikan masalah dalam topik tersebut kerana beranggapan topik tersebut adalah sukar dan mencabar. Justeru itu, kajian ini dibuat untuk membantu meningkatkan penguasaan pelajar berkaitan topik input output dan pernyataan bersarang bagi kursus *FP301 Object Oriented Programming*. Responden kajian terdiri daripada 18 orang pelajar DNS3-S2 dari Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Kuching Sarawak. Teknik penyelesaian masalah iaitu teknik carta alir diperkenalkan kepada pelajar bagi mengatasi permasalahan yang dihadapi. Kajian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan kaedah memeriksa latihan makmal, sesi temubual dan borang soal selidik sebagai instrumen untuk mendapatkan data. Dapatan kajian menunjukkan bahawa teknik carta alir ini diterima pakai sebagai suatu kaedah dalam peningkatan penguasaan pelajar terhadap topik input output dan pernyataan bersarang bagi kursus *FP301 Object Oriented Programming*. Dengan teknik carta alir, prestasi pelajar menunjukkan peningkatan melalui *Post Lab*. Malahan dengan penggunaan teknik ini, pelajar dapat menguasai topik berkenaan dan keyakinan diri para pelajar juga bertambah. Berdasarkan dapatan kajian, dapat dirumuskan bahawa penggunaan teknik carta alir dapat membantu meningkatkan penguasaan pelajar terhadap topik input output dan pernyataan bersarang bagi kursus *FP301 Object Oriented Programming*. Teknik ini akan dikekalkan untuk pengajaran dan pembelajaran akan datang agar dapat membantu untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan pengaturcaraan.

*Kata kunci:* latihan makmal, topik Input Output dan Pernyataan Bersarang, teknik penyelesaian masalah pengaturcaraan

## I. REFLEKSI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN LALU

Kursus *FP301 Object Oriented Programming* merupakan suatu kursus wajib yang ditawarkan di dalam kurikulum Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian) dan ianya menyumbang empat (4) jam kredit daripada keseluruhan jumlah jam kredit yang perlu dilaksanakan oleh pelajar jurusan tersebut sebelum diisytiharkan LULUS PENUH oleh Lembaga Peperiksaan Politeknik. Kursus *FP301 Object Oriented Programming* diperkenalkan kepada para pelajar bertujuan untuk menyediakan pelajar dengan konsep-konsep pengaturcaraan berorientasikan objek menggunakan bahasa pengaturcaraan JAVA. Prasyarat kepada kursus ini adalah kursus *FP201 Programming Fundamentals* yang dilaksanakan pada semester 2 pengajian di politeknik. Topik input output dan pernyataan bersarang merupakan salah satu topik yang terkandung di dalam kursus *FP301 Object Oriented Programming* dan perlu dikuasai oleh pelajar kerana ianya adalah pengetahuan asas kepada topik-topik yang seterusnya.

Kursus *FP301 Object Oriented Programming* wajib diselesaikan dalam masa 15 minggu dengan tempoh pelaksanaan selama 90 jam mengajar mengikut ketetapan dan pembahagian yang dinyatakan di dalam silibus kursus, iaitu 30 jam kuliah dan 60 jam praktikal. Walaubagaimanapun, pelaksanaan pengajaran yang dirancang menerusi Rancangan Mengajar Semester (RMS) adalah sukar untuk dipenuhi seperti yang dijadualkan kerana para pensyarah perlu menitikberatkan tahap penguasaan pelajar terhadap sesuatu topik pengajaran bagi mencapai petunjuk prestasi (KPI) yang disasarkan oleh jabatan. Oleh itu, untuk memastikan proses pengajaran dan pembelajaran bagi kursus *FP301 Object Oriented Programming* berjalan dengan lancar dan diselesaikan dalam jangka masa yang telah ditetapkan, maka, topik asas seperti topik input output dan pernyataan bersarang di dalam kursus tersebut harus dikuasai oleh para pelajar.

Pada 21.01.2014, soalan latihan makmal berkaitan topik input output dan pernyataan bersarang telah diedarkan kepada semua pelajar DNS3-S2 dan mereka diarahkan untuk menyiapkan latihan makmal tersebut dalam tempoh 2 jam.

Merujuk kepada Christensen, C. & McRobbie, C. (1994), melalui kaedah amali yang biasanya dijalankan secara berkumpulan, penerapan elemen sikap saintifik dan nilai murni seperti bekerjasama, sistematik dan yakin, jujur dan tepat dalam merekod data berlaku. Latihan makmal kebiasaannya hanya akan diberikan setelah kuliah berkenaan sesuatu topik dibincangkan.

Di sepanjang tempoh masa tersebut, dapat diperhatikan bahawa pelajar-pelajar membaca dan mencuba untuk memahami isi kandungan yang terdapat di dalam latihan makmal berkenaan. Kemudian, didapati juga beberapa situasi seperti di bawah berlaku,

- 1) *pelajar menghidupkan komputer peribadi dan menaip kod aturcara,*
- 2) *pelajar menggeleng-gelengkan kepala, mengerutkan dahi dan melihat kiri dan kanan, dan,*
- 3) *pelajar berlegar-legar di ruangan makmal dan mencuba untuk mendapatkan maklumat dan tunjuk ajar daripada rakan-rakan.*

Setelah jangka masa yang ditetapkan tamat, pelajar-pelajar dikehendaki menunjukkan aturcara yang dibangunkan untuk disemak dan dinilai oleh pensyarah kursus berdasarkan kepada skema jawapan dan pemarkahan yang telah disediakan. Namun demikian, hasil semakan dan penilaian ke atas latihan makmal tersebut mendapati hanya 4 daripada 18 orang pelajar yang terlibat berupaya menyiapkan tugas yang diberikan dengan sedikit penambahbaikan. Jadual I di bawah menunjukkan peratusan pelajar yang memperolehi skor mengikut julat yang ditetapkan.

JADUAL I: PERATUSAN PELAJAR YANG MEMPEROLEHI SKOR MENGIKUT JULAT DALAM LATIHAN MAKMAL BAGI TOPIK INPUT OUTPUT DAN PERNYATAAN BERSARANG

Skor	Bilangan pelajar	Peratusan (%)
6 - 10	4	28.6
0 - 5	14	71.4
<b>Jumlah</b>	<b>18</b>	<b>100.0</b>

Berdasarkan jadual I di atas, mendapati bahawa hanya 28.6% pelajar sahaja yang mencapai skor di dalam julat 6 hingga 10. Manakala 71.4% pula berada di dalam julat 0 hingga 5. Keadaan ini telah menimbulkan persoalan kepada pengajar dan pertanyaan seperti berikut diajukan,

- 1) *Mengapakah anda tidak dapat menyiapkan latihan makmal tersebut dalam masa yang ditetapkan?*
- 2) *Adakah anda tidak memahami topik yang berkaitan dengan latihan makmal yang diedarkan?*

Berdasarkan kepada maklumbalas yang diterima, para pelajar menyatakan bahawa isi kandungan yang terdapat di dalam latihan makmal tersebut adalah sukar untuk diterjemahkan dan mereka kurang yakin untuk menyelesaikannya. Selain daripada itu juga, mereka turut mengakui bahawa mereka kurang arif dalam langkah-langkah atau teknik-teknik yang boleh digunakan bagi menyelesaikan tugas tersebut.

Rentetan daripada peristiwa tersebut, tindakan yang sewajarnya perlu diambil bagi mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh pelajar dengan memperkenalkan teknik carta alir

kepada mereka sebagai salah satu teknik penyelesaian masalah yang berkaitan dengan pengaturcaraan bagi membantu meningkatkan tahap penguasaan mereka terhadap topik input output dan pernyataan bersarang.

## II. KAJIAN LITERATUR

Teknik penyelesaian masalah merupakan antara teknik yang perlu dikuasai pelajar bagi memudahkan mereka untuk belajar dan seterusnya memahami sesuatu masalah yang diberi bagi mendapatkan penyelesaian yang terbaik. Terdapat banyak strategi atau teknik yang boleh digunakan bagi tujuan ini. Antaranya adalah kod pseudo dan carta alir yang merupakan algoritma untuk membantu mendokumentasikan pengaturcaraan logik [3].

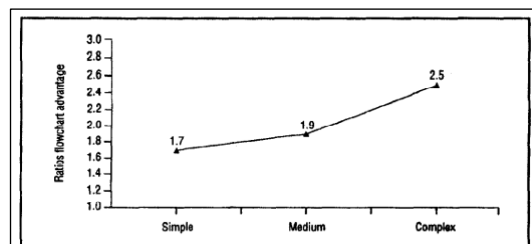


Figure 6. Three ratios that show the advantage of flowcharts over pseudocode for the time needed to comprehend the algorithms. Ratios were computed for each complexity level (simple, medium, and complex). All three ratios are significantly different from zero,  $p = .0000$ . The simple and medium ratios do not differ significantly, but both differ significantly from the complex ratio:  $p = .0025$  and  $p = .0020$ , respectively. This graph shows that flowcharts become more beneficial as complexity increases.

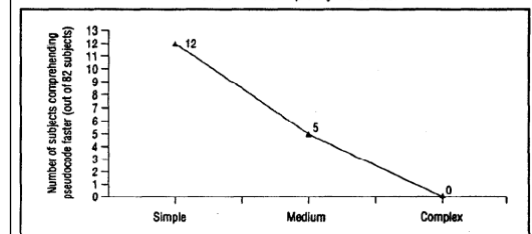


Figure 7. Number of subjects out of 82 who comprehended the algorithms faster with pseudocode (12 for the simple algorithm; five for the medium; none for the complex). All differences were significant. This graph also shows that structured flowcharts become more beneficial as complexity increases.

GRAF I: HASIL ANALISIS KAJIAN YANG DIBUAT OLEH DAVID A. SCANLAN MELALUI JURNALNYA YANG BERTAJUK *STRUCTURED FLOWCHARTS OUTPERFORM PSEUDOCODE: AN EXPERIMENTAL COMPARISON*

Merujuk kepada graf I di atas, hasil kajian yang dilakukan oleh David A. Scanlan (1989), menunjukkan carta alir adalah lebih baik berbanding kod pseudo dalam keperluan masa untuk memahami algoritma. Selain itu, jadual ini juga menggambarkan carta aliran berstruktur menjadi lebih bermanfaat apabila berlaku peningkatan kerumitan. Beliau juga membuat hipotesis bahawa carta aliran berstruktur mengambil masa yang kurang untuk memahami, menghasilkan lebih sedikit kesilapan dalam kefahaman, memberi pelajar lebih yakin dalam memahami algoritma, mengurangkan masa yang digunakan menjawab soalan mengenai algoritma dan mengurangkan bilangan kali pelajar perlu melihat algoritma.

Menurut Deek (1997) pula, langkah-langkah untuk terjemahan sintaks memerlukan sub-komponen ditukarkan kepada modul yang fungsinya telah ditentukan, dan data yang berkaitan ditunjukkan dan ternyata bahawa algoritma perlu dibuat.



Melalui penulisan Diane Zak (2008) dalam bukunya yang bertajuk *An Introduction to Programming with C++* menyatakan, ramai pengaturcara gemar menggunakan carta alir berbanding kod pseudo kerana setiap simbol carta alir itu telah menggambarkan fungsi-fungsi tertentu tanpa penerangan yang panjang. Carta alir ialah alatan logik popular yang menunjukkan secara grafik jujukan operasi atau aliran kerja yang akan dilaksanakan bagi menyelesaikan sesuatu masalah [2].

### III. ISU KEPRIHATINAN / FOKUS KAJIAN

Setelah melakukan semakan, penilaian dan penelitian dalam latihan makmal berkaitan topik input output dan pernyataan bersarang yang dihasilkan oleh pelajar, terdapat beberapa faktor penyebab yang dikenalpasti mempengaruhi keputusan penilaian latihan makmal pelajar. Antaranya adalah seperti,

- 1) terdapat ralat sintaks yang tidak diperbetulkan semula oleh pelajar,
- 2) aturcara yang dibangunkan tidak melaksanakan fungsi seperti yang dinyatakan, dan
- 3) program yang dibina tidak lengkap.

Oleh yang demikian, bagi membantu meningkatkan penguasaan pelajar di dalam topik input output dan pernyataan bersarang, pelajar akan diajar menggunakan teknik carta alir dalam usaha membangunkan aturcara untuk menghasilkan suatu program yang melaksanakan fungsi yang sepatutnya, dan sekaligus mampu memperbaiki permasalahan berkaitan ralat sintaks dan penghasilan program yang tidak lengkap.

### IV. OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan penguasaan pelajar berkaitan topik input output dan pernyataan bersarang bagi kursus *FP301 Object Oriented Programming*. Objektif khusus kajian ini adalah:-

- membantu meningkatkan prestasi pelajar di dalam topik input output dan pernyataan bersarang bagi kursus *FP301 Object Oriented Programming*,
- memastikan pelajar menghasilkan program yang lengkap dan melaksanakan arahan yang betul dengan menggunakan teknik carta alir, dan
- meningkatkan keyakinan diri pelajar dalam menyelesaikan permasalahan yang melibatkan pengaturcaraan.

### V. KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 18 orang pelajar DNS3-S2, program Diploma Teknologi Maklumat (Rangkaian), dari Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) di Politeknik Kuching Sarawak yang terdiri daripada 6 orang lelaki dan 12 orang perempuan.

### VI. PELAKSANAAN KAJIAN

Beberapa pelaksanaan ke atas kajian dilakukan iaitu:

#### A. Tinjauan Masalah

Tujuan tinjauan masalah dibuat adalah untuk memahami dengan lebih mendalam tentang permasalahan yang dikenalpasti. Antara kaedah yang digunakan adalah:

- 1) *Temubual*: Soalan-soalan temubual yang dikemukakan adalah bertujuan untuk mendengar pengakuan mereka berkenaan kursus pengaturcaraan, khususnya bagi latihan makmal yang berkisar tentang topik input output dan pernyataan bersarang.
- 2) *Soal Selidik*: Soalan soal selidik juga dijadikan sebagai salah satu instrumen untuk mendapatkan maklumat bagi meneroka punca kepada permasalahan yang timbul berkaitan topik input output dan pernyataan bersarang.

#### B. Analisis Tinjauan Masalah

Berikut adalah analisis daripada tinjauan masalah:-

- 1) *Analisis temubual*
  - Sesi temubual bersama pelajar-pelajar DNS3-S2 dijalankan pada 23.01.2014 bermula jam 8.00 pagi di Makmal PGL1, Aras 3, Bangunan JTMK. Sesi tersebut telah dihadiri oleh seramai 18 orang pelajar. Rumusan daripada hasil temubual yang dilaksanakan adalah seperti di dalam jadual II.

JADUAL II: RUMUSAN DARIPADA HASIL TEMUBUAL BERSAMA PELAJAR DNS3-S2 BERKENAAN DENGAN KURSUS PENGATURCARAAN DAN LATIHAN MAKMAL TOPIK INPUT OUTPUT DAN PERNYATAAN BERSARANG

Bil.	Soalan Temubual	Rumusan
1	Adakah anda meminati kursus pengaturcaraan?	Sebahagian besar daripada pelajar DNS3-S2 mengakui bahawa mereka meminati kursus pengaturcaraan.
2	Apakah pandangan anda terhadap latihan makmal input output dan pernyataan bersarang?	Pelajar memberikan pandangan bahawa latihan makmal yang diedarkan mempunyai isi kandungan yang menarik dan mencabar minda. Mereka turut meminta agar diajarkan suatu teknik penyelesaian masalah yang boleh membantu mereka dalam menyelesaikan latihan makmal yang diberikan.
3	Adakah anda menyiapkan latihan tersebut menerusi hasil usaha sendiri?	Separuh daripada responden menyatakan latihan makmal tersebut diselesaikan menerusi hasil usaha mereka sendiri. Sebahagiannya lagi memaklumkan, hasil kerja yang diserahkan adalah atas bantuan rakan.
4	Bagaimanakah anda menyiapkan latihan yang diberikan?	Berikut adalah antara kaedah-kaedah yang digunakan oleh responden-responden yang ditemubual: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mohon bantuan daripada rakan</li> <li>• membuat rujukan menerusi internet, buku nota, aktiviti-aktiviti makmal yang berkaitan</li> <li>• meniru hasil kerja rakan sekiranya masa tidak mencukupi untuk menyelesaikan tugas</li> </ul>
5	Adakah anda memperakui bahawa hasil kerja anda bukanlah suntungan daripada hasil kerja pihak lain?	10 orang daripada responden mengakui hasil kerja mereka adalah hasil daripada pihak lain. Hanya 8 orang sahaja yang melaksanakan tugas yang diberikan atas usaha mereka sendiri.

- Merujuk kepada jadual II di atas, sebahagian besar daripada pelajar-pelajar DNS3-S2 mementingkan kursus pengaturcaraan dan berpendapat bahawa latihan makmal yang diberikan sangat mencabar. Mereka memohon untuk diajar teknik penyelesaian masalah yang boleh digunakan ke atas latihan makmal yang diterima. Selain itu, kebanyakannya menyatakan latihan makmal tersebut diselesaikan dengan bantuan rakan, rujukan menerusi internet, nota rujukan, aktiviti-aktiviti makmal yang berkaitan dan ada juga yang memaklumkan meniru hasil kerja rakan sekiranya berlaku kekangan dari segi masa yang diperuntukkan.

2) Analisis soal selidik

- Borang soal selidik yang berkaitan dengan topik input output dan pernyataan bersarang diedarkan kepada 18 orang pelajar DNS3-S2 pada 23.01.2014. Jenis skala pengukuran yang digunakan di dalam borang soal selidik tersebut adalah jenis soalan tertutup *Dichotomous* yang mempunyai 2 pilihan jawapan iaitu Ya/Tidak.

JADUAL III: JUMLAH PERATUSAN MAKLUMBALAS DARIPADA RESPONDEN TERHADAP SOAL SELIDIK BERKENAAN DENGAN TOPIK INPUT OUTPUT DAN PERNYATAAN BERSARANG

Bil	Item	Skala	
		Ya	Tidak
1	Saya suka dan minat kursus <i>FP301 Object Oriented Programming</i> .	83.3%	16.7%
2	Saya faham akan penerangan pensyarah kursus semasa mengajar topik input output dan pernyataan bersarang.	83.3%	16.7%
3	Saya akan bertanya kepada pensyarah kursus sekiranya saya tidak memahami tentang topik input output dan pernyataan bersarang.	61.1%	38.9%
4	Saya memberikan sepenuhperhatian ketika proses pembelajaran topik input output dan pernyataan bersarang sedang berlangsung.	88.9%	11.1%
5	Saya mengulangkaji kembali tentang topik input output dan pernyataan bersarang yang diajar selepas kuliah berakhir.	27.8%	72.2%
6	Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang diberikan oleh pensyarah kursus kepada saya, membantu saya lebih memahami topik input output dan pernyataan bersarang.	77.8%	22.2%
7	Saya berupaya menyelesaikan aktiviti yang berkaitan dengan input output dan pernyataan bersarang.	44.4%	55.6%

- Hasil dapatan daripada jadual III menunjukkan bahawa item 5 mencatatkan 72.2% daripada responden tidak mengulangkaji kembali topik input output dan pernyataan bersarang yang diajar selepas kuliah berakhir dan item 7 mencatatkan sebanyak 55.6% daripada responden menyatakan mereka tidak dapat menyelesaikan aktiviti yang berkaitan dengan input output dan pernyataan bersarang yang diberikan oleh pensyarah kursus.

C. Tindakan Yang Dijalankan

Setelah permasalahan sebenar difahami, tindakan-tindakan seperti berikut dijalankan:

- 1) Mendapatkan maklumat-maklumat yang berkaitan dengan teknik carta alir.

- 2) Menyediakan nota dan slaid pembentangan berkenaan teknik carta alir.
- 3) Menyediakan beberapa contoh masalah dan langkah-langkah penyelesaian masalah menggunakan teknik carta alir yang mempunyai hubungkait dengan topik input output dan pernyataan bersarang.

D. Pelaksanaan Tindakan dan Pemerhatian/Penilaian

Tindakan-tindakan yang dilaksanakan adalah secara berperingkat bagi memantau tahap penguasaan pelajar terhadap topik input output dan pernyataan bersarang. Latihan makmal yang digunakan oleh pelajar disepanjang tindakan dijalankan merupakan latihan makmal yang sama diedarkan sebelum tindakan.

1) Pelaksanaan tindakan 1

- Nota rujukan berkenaan teknik carta alir diedarkan kepada semua pelajar DNS3-S2. Kuliah dimulakan dengan pengenalan kepada teknik carta alir sebagai teknik penyelesaian masalah berkaitan dengan pengaturcaraan. Pelajar didedahkan dengan simbol-simbol asas yang digunakan di dalam teknik carta alir. Beberapa contoh soalan latihan makmal dan cara penyelesaiannya ditunjukkan dan didemonstrasikan kepada pelajar. Latihan makmal diedarkan dan peruntukkan masa penyelesaian yang diberikan adalah 2 jam.

Pemerhatian	
<b>Tarikh</b>	: 28.01.2014
<b>Tempat</b>	: Makmal PGL 2
<b>Masa</b>	: 10.00 pagi
<b>Peristiwa</b>	: Pelajar-pelajar membaca dengan teliti setiap arahan yang terkandung di dalam latihan makmal tersebut. Mereka mula membuat catatan dan membina carta alir. Beberapa orang pelajar bertanya kepada pensyarah kursus untuk mendapatkan kepastian berkenaan carta alir yang dihasilkan oleh mereka. Pelajar-pelajar menghidupkan komputer peribadi dan menaip kod aturcara sambil melihat carta alir yang disediakan oleh mereka sendiri. Semua pelajar dapat menyiapkan tugas yang diberikan dalam tempoh masa yang ditetapkan.

Rajah I: Hasil Pemerhatian Pelaksanaan Tindakan 1

- Hasil semakan latihan makmal dalam pelaksanaan tindakan 1, didapati para pelajar berjaya menyiapkan tugas yang diberikan dalam masa yang ditetapkan dengan menggunakan teknik carta alir sebagai teknik penyelesaian masalah terhadap latihan makmal yang diberikan. Namun, hasil penilaian ke atas latihan tersebut, didapati ianya masih perlu diperbaiki kerana belum memenuhi kehendak yang diperlukan oleh latihan makmal.

2) Pelaksanaan tindakan 2

- Latihan makmal yang telah disemak, dikembalikan semula kepada pelajar. Pelajar diarahkan untuk mengenalpasti kesilapan yang berlaku di dalam latihan makmal tersebut dengan membuat perbandingan diantara aliran kod aturcara dengan carta alir yang telah mereka lakukan. Pelajar juga diminta untuk menyemak kembali isi kandungan latihan makmal berkenaan untuk melihat samada program yang mereka hasilkan

telah memenuhi kehendak soalan ataupun tidak. Sesi soal jawab selama 15 minit diberikan kepada pelajar bagi mengemukakan sebarang pertanyaan yang berkaitan dengan latihan makmal. Seterusnya, pensyarah kursus mengedarkan latihan makmal dan para pelajar diperuntukkan masa selama 1 ½ jam untuk menyiapkannya.

**Pemerhatian**

**Tarikh** : 29.01.2014  
**Tempat** : Makmal PGL 2  
**Masa** : 8.00 pagi  
**Peristiwa** :

Pelajar-pelajar membaca dengan teliti setiap arahan yang terkandung di dalam latihan makmal tersebut. Mereka mula membuat catatan dan membina carta alir. Pelajar-pelajar menghidupkan komputer peribadi dan menaip kod aturcara sambil melihat carta alir yang disediakan oleh mereka sendiri. Para pelajar kerap mendapatkan rakan mereka untuk mendapatkan idea bagi menyelesaikan masalah yang terkandung di dalam latihan makmal tersebut. Terdapat juga diantara mereka membuat perbandingan carta alir sesama mereka. Semua pelajar dapat menyiapkan tugas yang diberikan dalam tempoh masa yang ditetapkan.

Rajah II: hasil pemerhatian pelaksanaan tindakan 2

- Hasil semakan latihan makmal dalam pelaksanaan tindakan 2, didapati pelajar kekal menggunakan teknik carta alir untuk menghasilkan gambaran aliran program seperti yang dikehendaki oleh latihan makmal. Hasil penilaian ke atas program yang dibangunkan pula menunjukkan terdapatnya peningkatan dari segi kebolegunaan sistem tersebut dan boleh diterima dengan sedikit penambahbaikan.

3) *Pelaksanaan tindakan 3*

- Latihan makmal yang telah disemak, dikembalikan semula kepada pelajar. Para pelajar dikehendaki untuk mengenalpasti kesilapan yang berlaku di dalam hasil kerja latihan makmal yang telah dikembalikan. Sesi soal jawab selama 15 minit diberikan kepada pelajar bagi mengemukakan sebarang pertanyaan yang berkaitan dengan latihan makmal. Seterusnya, para pelajar diminta untuk memperbaiki semula bahagian-bahagian aturcara dan carta alir yang dikenalpasti untuk ditambahbaik. Masa yang diperuntukkan untuk penambahbaikan adalah selama 1 jam.

**Pemerhatian**

**Tarikh** : 30.01.2014  
**Tempat** : Makmal PGL 2  
**Masa** : 8.00 pagi  
**Peristiwa** :

Para pelajar mencari dan mengenalpasti kesilapan yang terdapat di dalam latihan makmal yang dikembalikan. Mereka melakukan penambahbaikan terhadap carta alir dan bahagian-bahagian aturcara yang dikesan berlakunya kesalahan arahan atau aliran program. Semua pelajar dapat menyiapkan tugas yang diberikan dalam tempoh masa yang ditetapkan.

Rajah III: Hasil pemerhatian pelaksanaan tindakan 3

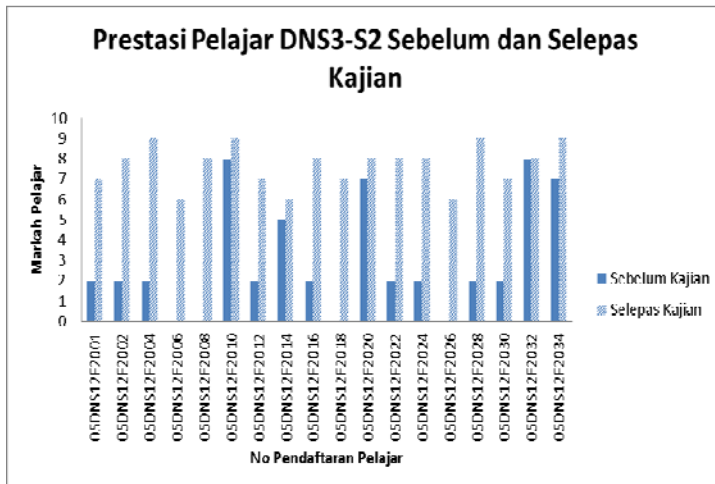
- Hasil semakan latihan makmal dalam pelaksanaan tindakan 3, didapati carta alir dan program yang dibangunkan memberikan hasil yang boleh program dan selari dengan kebolegunaan yang dikehendaki oleh soalan latihan makmal.

E. *Refleksi Kajian*

- Setelah tindakan-tindakan ke atas pelajar-pelajar DNS3-S2 dilaksanakan, hasil kajian menunjukkan tahap penguasaan pelajar berkaitan topik input output dan pernyataan bersarang bagi kursus *FP301 Object Oriented Programming* menerusi teknik carta alir adalah meningkat dan ianya boleh dirujuk pada jadual IV dan graf II di bawah.

JADUAL IV: PRESTASI PELAJAR DNS3-S2 BAGI LATIHAN MAKMAL BERKAITAN TOPIK INPUT OUTPUT DAN PERNYATAAN BERSARANG BAGI KURSUS FP301 OBJECT ORIENTED PROGRAMMING SEBELUM DAN SELEPAS KAJIAN

No. Pendaftaran	Markah Penilaian (10)		Perbezaan markah
	Tanpa teknik carta alir	Menggunakan teknik carta alir	
05DNS12F2001	2	7	+5
05DNS12F2002	2	8	+6
05DNS12F2004	2	9	+7
05DNS12F2006	0	6	+6
05DNS12F2008	0	8	+8
05DNS12F2010	8	9	+1
05DNS12F2012	2	7	+5
05DNS12F2014	5	6	+1
05DNS12F2016	2	8	+6
05DNS12F2018	0	7	+7
05DNS12F2020	7	8	+1
05DNS12F2022	2	8	+6
05DNS12F2024	2	8	+6
05DNS12F2026	0	6	+6
05DNS12F2028	2	9	+7
05DNS12F2030	2	7	+5
05DNS12F2032	8	8	±0
05DNS12F2034	7	9	+2



GRAF II: PRESTASI PELAJAR DNS3-S2 BAGI LATIHAN MAKMAL BERKAITAN TOPIK INPUT OUTPUT DAN PERNYATAAN BERSARANG BAGI KURSUS FP301 OBJECT ORIENTED PROGRAMMING SEBELUM DAN SELEPAS KAJIAN

- Berdasarkan kepada jadual IV di atas, perbezaan markah yang diperolehi oleh pelajar-pelajar DNS3-S2 sebelum dan selepas kajian dijalankan amat ketara dan ini menunjukkan tahap penguasaan mereka terhadap topik input output dan pernyataan bersarang semakin meningkat. Hasil dapatan daripada graf II pula menggambarkan perbandingan carta prestasi pelajar

sebelum dan selepas kajian penggunaan teknik carta alir diperkenalkan kepada mereka sebagai salah satu teknik penyelesaian masalah dalam pembangunan aturcara sangat memberangsangkan.

- Bagi mengukuhkan lagi refleksi terhadap kajian ini, satu sesi temubual dan kajian soal selidik turut dijalankan selepas kajian. Dapatkan kajian tersebut dapat dilihat menerusi jadual V dan jadual VI di bawah.

JADUAL V: RUMUSAN DARIPADA HASIL TEMUBUAL BERSAMA PELAJAR DNS3-S2 BERKENAAN DENGAN KURSUS PENGATURCARAAN DAN LATIHAN MAKMAL TOPIK INPUT OUTPUT DAN PERNYATAAN BERSARANG SELEPAS TINDAKAN DIJALANKAN

Bil.	Soalan Temubual	Rumusan
1	Bagaimanakah pandangan anda sekarang terhadap latihan makmal bagi topik input output dan pernyataan bersarang setelah diberikan input tentang tatacara penyelesaian masalah menggunakan teknik carta alir?	Pelajar-pelajar menyatakan penggunaan teknik carta alir banyak membantu untuk memahami dengan jelas kehendak latihan makmal dan teknik carta alir mudah difahami.
2	Adakah anda menyiapkan latihan tersebut menerusi hasil usaha sendiri?	Hampir semua pelajar mengakui bahawa latihan makmal yang diedarkan disediakan dengan hasil usaha sendiri, tetapi masih memerlukan sedikit bantuan daripada rakan.
3	Bagaimana anda menyiapkan latihan yang diberikan?	Para pelajar mencuba dan mengenalpasti kehendak latihan makmal dan menggunakan teknik carta alir untuk menyelesaikannya.
4	Adakah anda memperakui bahawa hasil kerja anda bukanlah suntingan daripada hasil kerja pihak lain?	Kebanyakan pelajar memperakui bahawa hasil kerja mereka bukan suntingan daripada hasil kerja pihak lain.
5	Setelah mampu menyelesaikan latihan makmal yang diberi menggunakan hasil usaha sendiri, adakah anda mula meminati kursus ini?	Mereka memaklumkan telah mula meminati kursus ini dan berkebolehan untuk menyelesaikan latihan makmal yang diberikan.

- Merujuk kepada jadual V di atas, pelajar-pelajar menyatakan bahawa teknik carta alir telah membantu mereka untuk memahami dengan jelas akan kandungan yang terdapat di dalam latihan makmal. Teknik tersebut membolehkan mereka menyelesaikan tugas yang diberikan menerusi hasil usaha mereka sendiri dengan sedikit bantuan daripada rakan.

JADUAL VI: JUMLAH PERATUSAN MAKLUMBALAS DARIPADA RESPONDEN TERHADAP SOAL SELIDIK BERKENAAN DENGAN TOPIK INPUT OUTPUT DAN PERNYATAAN BERSARANG SELEPAS TINDAKAN DIJALANKAN

Bil	Item	Skala	
		Ya	Tidak
1	Saya mula meminati kursus <i>FP301 Object Oriented Programming</i> .	93.3%	6.7%
2	Saya telah mengetahui teknik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengaturcaraan.	93.3%	6.7%
3	Saya mendapati teknik carta alir adalah afektif dalam membantu saya menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengaturcaraan.	93.3%	6.7%
4	Saya hanya akan bertanya pada pensyarah atau rakan-rakan tentang penyelesaian pengaturcaraan apabila perlu sahaja.	93.3%	6.7%
5	Saya menggunakan teknik carta alir walaupun selepas kuliah berakhir untuk menyelesaikan latihan makmal yang diberikan kepada saya.	73.3%	26.7%
6	Saya yakin, saya berupaya menyelesaikan aktiviti pengaturcaraan yang lain selain topik input output dan pernyataan bersarang menggunakan teknik yang telah diajarkan kepada saya.	66.7%	33.3%

- Hasil dapatan daripada jadual IV menunjukkan bahawa item 3 mencatatkan 93.3% daripada responden mendapati teknik carta alir adalah afektif dalam membantu mereka menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pengaturcaraan dan item 6 mencatatkan sebanyak 66.7% daripada responden menyatakan mereka yakin dan berupaya menyelesaikan aktiviti pengaturcaraan yang lain selain topik input output dan pernyataan bersarang menggunakan teknik yang telah diajarkan.
- Rumusan daripada refleksi kajian yang diperolehi, teknik carta alir telah membantu pelajar menghasilkan program yang lengkap dengan melaksanakan arahan yang betul. Jadual VI dan graf II telah menunjukkan peningkatan prestasi pelajar di dalam topik input output dan pernyataan bersarang bagi kursus *FP301 Object Oriented Programming*, seterusnya turut meningkatkan keyakinan diri pelajar dalam menyelesaikan permasalahan yang melibatkan pengaturcaraan.

#### VII. CADANGAN UNTUK KAJIAN SETERUSNYA

Teknik ini akan dikekalkan untuk pengajaran akan datang kerana kaedah ini didapati amat mudah dan berkesan untuk diajarkan kepada pelajar yang menghadapi masalah dalam menyelesaikan permasalahan yang melibatkan pengaturcaraan. Teknik carta alir akan diperkenalkan dan didedahkan pada peringkat awal pembelajaran agar pelajar berasa lebih yakin dan bersedia apabila menerima tugas seperti latihan makmal yang diberikan.

#### PENGHARGAAN

Alhamdulillah dan dengan penuh rasa kesyukuran, akhirnya kajian tindakan Meningkatkan Penguasaan Pelajar Berkaitan Topik Input Output dan Pernyataan Bersarang Bagi Kursus *FP301 Object Oriented Programming* Menerusi Teknik Carta Alir dapat dilaksanakan dengan jayanya.

Saya juga ingin mengambil kesempatan di sini untuk mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada pelajar-pelajar DNS3-S2 kerana memberikan kerjasama disepanjang kajian ini dijalankan.

Saya sangat berharap dengan penggunaan teknik carta alir bagi menyelesaikan masalah topik input output dan pernyataan bersarang dapat memperbaiki dan mengatasi permasalahan yang dihadapi para pelajar DNS3-S2 sebelum ini. Seterusnya, menggunakan teknik ini juga ketika menyelesaikan masalah aturcara bagi topik-topik yang lain.

Akhir kata, saya merakamkan penghargaan dan terima kasih sekali lagi di atas kesudian para pelajar semua untuk sama-sama menjayakan kajian tindakan ini.

Sekian, terima kasih.

#### REFERENCES

- [1] Brent, D. Introduction to Programming in C++: Algorithms, Flowcharts and Pseudocode. Retrieved 03.02.2014 from <https://www.google.com.my/url?sa=t&rc=j&q=&esrc=s&source=web&cd=18&cad=rja&uact=8&ved=0CEUQFjAHOAo&url=http%3A%2F%2Ffaculty.sau.edu.sa%2Ffiledownload%2Fdoc-4-pdf->

- 88fb5550341fd3bb49edeb9c7a006747-original.pdf&ei=GbJMU9r-HIOOrQeshoCoCg&usg=AFQjCNGI--d5K7ciQ94RdN1UwsjQ1eh1qA&bvm=bv.64764171,d.bmk
- [2] Buku Manual Kajian Tindakan Edisi 3, Disember 2008. Putrajaya: Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia. Retrieved 30.12.2013 from <http://www.kedah.edu.my/sahc/dokumentasi/lainlain%20dokumentasi/buku%20manual%20kajian%20tindakan%20edisi%20ketiga.pdf>
- [3] David A.S (1989). Structured Flowcharts Outperform Pseudocode: An Experimental Comparison. Retrieved 03.02.2014 from <http://www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-se/teaching/V-EMPIR-2012/doc/Scanlan89.pdf>
- [4] Christensen, C. & McRobbie, C. (1994). Group interactions in science practical work. *Research in Science Education*. 24: 51-59.
- [5] Deek, F. P. (1997). An Integrated Environment for Problem Solving and Program Development. New Jersey Institute of Technology: Doctoral Dissertation.
- [6] Diane, Z (2008). An Introduction to Programming with C++. Publisher: Thomson Course Technology, a division of Thomson Learning, Inc. ISBN: 1-4188-3618-4.
- [7] Mohd Aizaini Maarof & Muhammad Shafie Abd. Latiff (2006). Logik Pengaturcaraan Komputer. Penerbit: UTM. Retrieved 03.02.2014 from [http://books.google.co.id/books?id=eQ995zdkW0gC&q=algoritma+dan+carta&hl=id&source=gbs\\_word\\_cloud\\_r&cad=5#v=snippet&q=algoritma%20dan%20carta&f=false](http://books.google.co.id/books?id=eQ995zdkW0gC&q=algoritma+dan+carta&hl=id&source=gbs_word_cloud_r&cad=5#v=snippet&q=algoritma%20dan%20carta&f=false)
- [8] Scanlan, D.A (1989). Structured flowcharts outperform pseudocode: an experimental comparison. Published in *Software, IEEE*, Volume: 6, Issue: 5. ISSN: 0740-7459

# The Enhancement Design Of Quadruple Mode Antenna

<sup>1</sup> Norhanani Abd Rahman  
Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Seberang Perai  
Pulau Pinang  
norhanani@psp.edu.my

<sup>2</sup> Zahriladha Zakaria  
Faculty of Electronic Engineering and  
Computer Engineering (FKEKK)  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka  
zahriladha@utem.edu.my

<sup>3</sup> Norasmah Hamzah  
Jabatan Teknologi Maklumat &  
Komunikasi  
Politeknik Seberang Perai  
Pulau Pinang  
norasmah@psp.edu.my

**Abstract**— To obtain a bandwidth improvement, the single mode, dual mode and quadruple mode antenna designs is presented in this paper. The main intention embedded in this research to design, simulate and fabricate a quadruple mode antenna by using two dual mode patch antennas and resulting in a quad resonant. The microstrip patch antenna operates at 2.4GHz frequencies. This will serve as the foundation for the comparison between the single mode type, dual mode type and quad mode type of antenna at 10dB return loss. Electromagnetic simulation and measured result have pointed to the bandwidth improvement which strength is six times that of a single-mode design. The most significant part of this project is its concern in improving the bandwidth of a microstrip patch antenna for wireless applications.

**Index Terms**— bandwidth, microstrip, single mode, dual mode, quadruple mode.

## I. INTRODUCTION

Nowadays the applications in the wireless system usually require small, low-cost and low profile antennas. Microstrip patch antenna meets all the requirements and also added with easier to construct and strong mechanical structure [1]. These antennas are suitable for applications in wireless communications and mobile satellite communications [2]. According to Indrasen Singh and V.S. Tripathi [3] the rectangular and circular patches are the basic and most commonly used in microstrip antennas. However, there is a problem in using a microstrip patch antenna which is narrow impedance bandwidth [4]. In order to solve this problem, the previous researcher added bandwidth with two layers stacked circular - dish antenna [5], [6]. As well as references [7], the researcher used the multilayer techniques in microstrip patch antenna in order to wider the bandwidth. By using the same techniques, the impedance bandwidth can be easily achieved and can be improved. Furthermore, there is an effective method to resolve this problem is adding more resonators to the antenna structure to achieve multi-resonance and hence wider bandwidth [8]. The impedance bandwidth can be significantly increased if there is correct coupling between the resonant modes. In this paper, the single mode, dual mode and

quadruple mode antenna are designs to obtain a bandwidth improvement.

## II. THEORY AND DESIGN ANALYSIS

In previous work by Abunjaileh *et al* [9] and Hunter [10] found a new method for increasing the bandwidth of microwave antennas by supported with two orthogonal resonant modes, or polarizations. These resonant modes can be designed with a simple filter network consisting of two coupled resonators, which represents the input impedance of such a dual-mode antenna. By considering a dual-mode antenna as a filter network, it is shown that a significant improvement in bandwidth may be obtained when compared with a single mode device, this can be achieved by adjusting the coupling value.

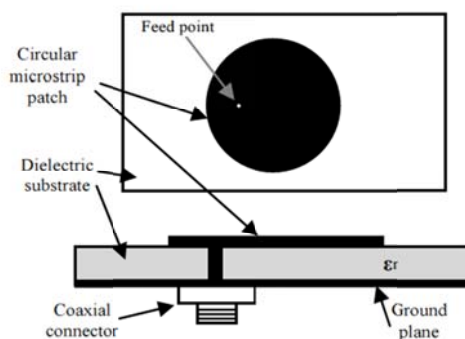


Figure 1: Circular microstrip patch antenna fed by a coaxial cable [11]

Another research by Abunjaileh *et al* [12], they found the quadruple mode design approach can be extended by stacking two dual mode antennas for 2GHz at 6dB return loss, as shown in Figure 2.

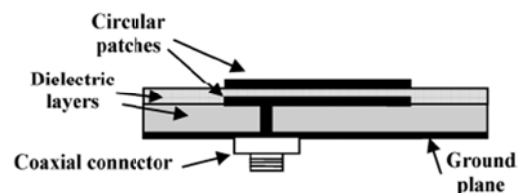


Figure 2: Quadruple mode patch antenna physical design (side view) [12].

A circular patch microstrip antenna on a particular substrate only has one degree of freedom to control, the radius. Changing the radius means affecting the antenna's resonant frequency. From a theoretical basis, the equation for the radius of the circular patch microstrip antenna being in the dominant mode [13][14] is expressed by equation 1 [15],

$$fr = \frac{x'_{mn} c}{2\pi a \sqrt{\epsilon_r}} \tag{1}$$

Where,

- $x'_{mn}$  - is the zeros of derivative of the Bessel function  $J_n(x)$  of order  $n$ , as is true of TE mode circular waveguides and equal to 1.8412 for the  $TM_{10}$  mode.
- $a$  - is the radius of the circular patch
- $c$  - is the velocity of light

Based on equation 1, with regards to the dominant mode at 2.4GHz, the radius of the patch is 17cm by using FR4 as a substrate of antenna where its permittivity 4.6, the loss tangent is 0.019 and thickness of copper 0.035 mm. Coaxial feed line method is adopted to feed the antenna. By moving the feed point along the radius of the patch the input match will be able to be adjusted, as the resistance is the maximum on the edge and declines to zero when nearing the middle part of the patch. Hence, a trial and error method would be good to use, to locate the feed point of circular patch antenna because there is no particular calculation for determining the feed point location of the circular patched antenna. Feed point is located where the return loss is most negative. The simulation of the designed antenna is conducted using the CST Microwave software.

*A. Single mode antenna design*

Single mode design, the physical layout of the circular patch antenna is given by figure 4.7 below based on table 1 specifications and the result of return loss of the antenna is given by figure 3.

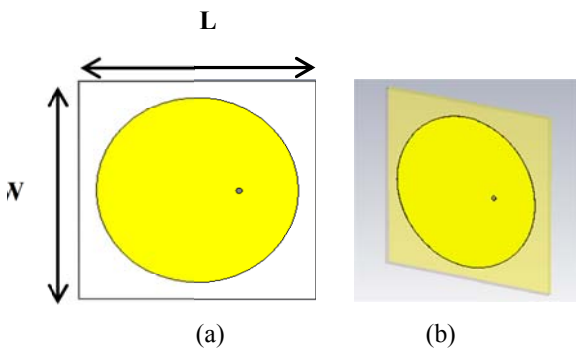


Figure 3: Single Mode antenna 2.4Hz (a) front (b) perspective view

Table 1: Single mode design specifications

Parameter	Dimensions
Substrate length (L) x width (W)	40 mm x 40 mm
Patch radius (R)	17 mm
Feed Positions	7 mm

*B. Dual mode antenna design*

In the dual mode design, the two couplings must be optimized, and thus, a specific design procedure must be followed. First off, the feed location must be known. Hence, adjusting the feed point and radius on the antenna is situated to achieve this value of return loss as the two resonances are uncoupled, but happen to coexist in an orthogonal form. For antenna resonance at two frequencies, the coupling notch is introduced at the end of the circular patch antenna structure. The presence of the coupling notch will distract the fields, or alternatively disturb the symmetry where this can be used to pair the two orthogonal modes and subsequently[16], obtaining wider bandwidth. Figure 4 shows the structure of the circular microstrip antenna working at 2.4GHz frequency with the presence of the coupling notch. Design specifications for the dual mode antenna in table 2 design are shown as follows;

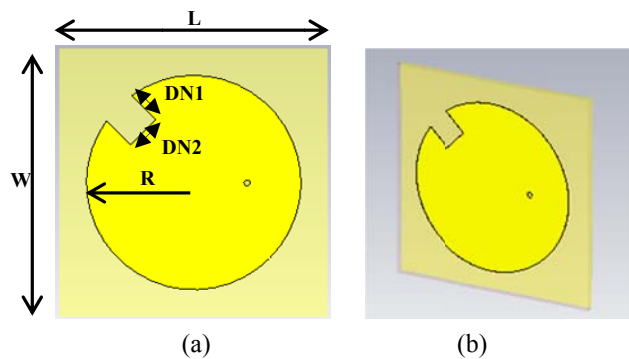


Figure 4: Dual mode antenna design at 2.4Hz (a) front (b) perspective view

Table 2: Dual mode design specifications

Parameter	Dimensions
Substrate length (L) x width (W)	40 mm x 40 mm
Patch radius (R)	16 mm
Notch Length(DN1) x Width(DN2)	5.4mm x 5.2mm
Notch Position	45°
Feed Positions	8 mm

C. Quadruple mode antenna design

The quadruple mode design, as the most reasonable procedure begins with the first layer patch and it seeks to obtain the correct coupling between the first two modes. For instance, if the equivalent circuit in figure 5 is simulated with all couplings which are to be reduced to zero, this would leave only the bottom patch. Then the subsequent stage is to find the position of the feed point across the radius of the patch at 12 mm from the center point. The notch position is very significant, as it should be located at an angle of  $45^{\circ}$ ,  $135^{\circ}$ ,  $225^{\circ}$  or  $315^{\circ}$ [17], otherwise, if the notch was placed elsewhere, it may not attach the two modes properly or even reduce one of the modes to zero [9]. At this stage, a notch can be introduced at the bottom patch layer that breaks apart the two resonant modes, which are  $45^{\circ}$  from the feed point. The top layer patch is now designed where there is also a notch that will be designed at one mode, and extension on the other mode placed at  $135^{\circ}$  from the feed point on the bottom layer patch.

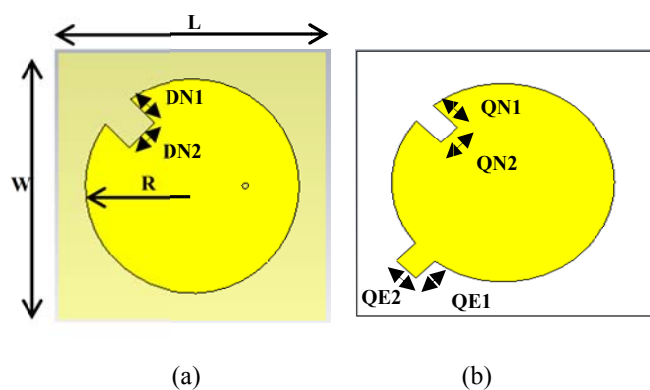


Figure 5: Quadruple mode antenna design at 2.4Hz  
(a) Bottom layer substrate (b) Top layer substrate

Table 3: Quadruple mode design specifications

Parameter	Dimensions
Substrate length (L) x width (W)	40 mm x 40 mm
Patch radius (R)	15 mm
Notch First length(DN1) x Width(DN2)	6.4mm x 4mm
Notch Length(QN1) x Width(QN2)	4.8mm x 3.2mm
ExtensionLength(QE1) x Width(Q)	3.7mm x 3.5mm
Feed Positions	12mm
Notch position	$45^{\circ}$
Stub position	$135^{\circ}$

III. SIMULATION RESULT

A. Single mode antenna

The simulation of single mode graph figure 6 shows that the bandwidth of the antenna is only 44MHz when measured at -10dB return loss for antenna specifications.

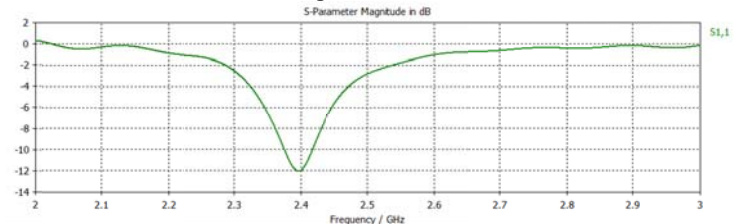


Figure 6: Return Loss of Single Mode antenna at 2.4 GHz

Based on figure 7 below, the gain achieve of this single mode antenna is 3.569 dB and the radiation pattern at 2.4 GHz represents the main lobe magnitude of 3.3 dBi from the origin point.

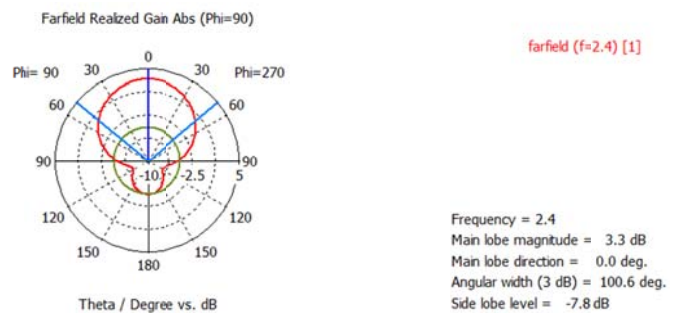


Figure 7: Gain and radiation pattern simulation of single mode antenna at 2.4 GHz

The result of simulation in terms of bandwidth, gain and directivity are shown in table 4 below;

Table 4: Single mode parameter for bandwidth, gain and directivity

Parameters	Bandwidth	Gain	Directivity
Result	44MHz	3.569dB	5.741dBi

The structure of the single mode antenna design as shown in figure 8 below is done by a fabrication process which uses the FR-4 board.

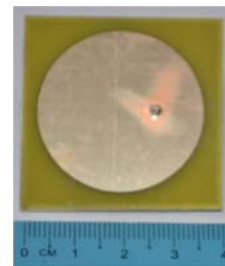


Figure 8: Design structure for single mode antenna



B. Dual mode antenna

The optimized size of the coupling notch is taken at the dimensions of 5.4mm x 5.2mm and the bandwidth achieved is 135MHz as shown in figure 9 below.

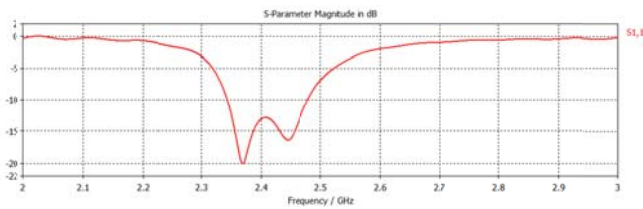


Figure 9: Return loss of dual mode antenna at 2.4GHz

Based on figure 10 below, the gain achieve of this dual mode antenna is 3.537 dB and the radiation pattern at 2.4 GHz represents the main lobe magnitude of 5.7 dBi from the origin point.

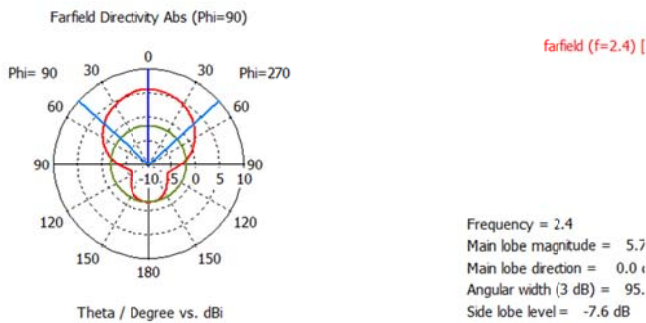


Figure 10: The gain and radiation pattern simulation of dual mode antenna at 2.4GHz

The results of bandwidth, gain and directivity by using CST simulation are shown below;

Table 5: Dual mode parameters for bandwidth, gain and directivity

Parameters	Bandwidth	Gain	Directivity
Result	135MHz	3.537dB	5.709dBi

For the fabrication of the dual mode antenna design, the design structure is seen in figure 11 below;

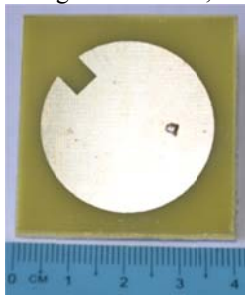


Figure 11: The design structure for the dual mode antenna design

C. Quadruple mode antenna

The optimized size of the coupling notch is taken at the dimensions of 6.4mm x 4mm for the bottom layer, 4.8mm x 3.2mm for the top layer and the bandwidth that has been achieved which is 263.6MHz as shown in figure 12 below.

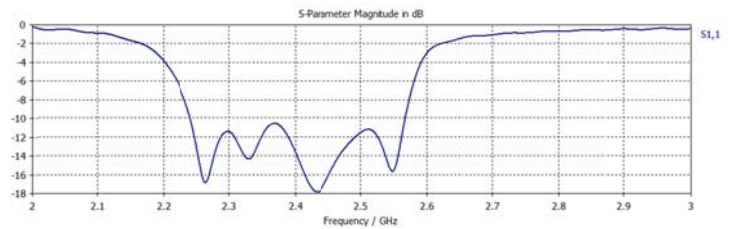


Figure 12: Return loss of quadruple mode antenna at 2.4GHz

Based on figure 13 below, the gain achieve of this quadruple mode antenna is 4.262 dB and the radiation pattern at 2.4 GHz represents the main lobe magnitude of 5.8 dBi from the origin point.

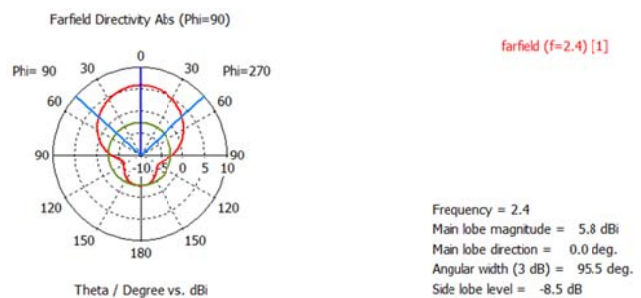


Figure 13: Gain and radiation pattern simulation of quadruple mode antenna at 2.4GHz

From the simulation, figure 14 shows the far field pattern at 2.4GHz for the quadruple mode antenna. The antenna gain with 4.262dB and the directivity is 5.770 dBi.

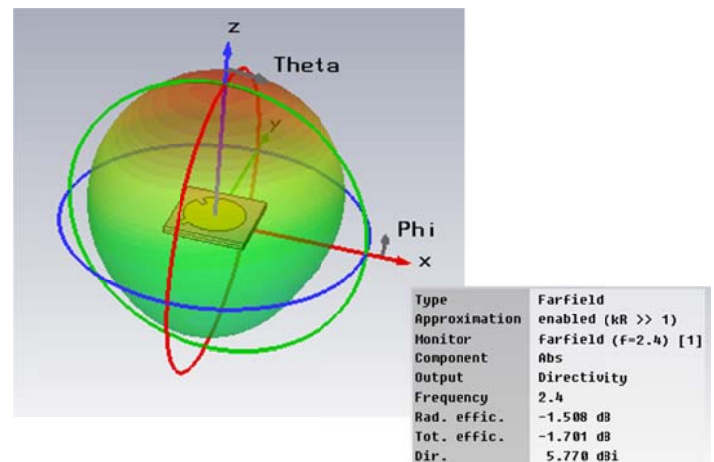


Figure 14: Farfield of quadruple mode antenna at 2.4GHz

In the simulation part, the results of bandwidth, gain and directivity are shown below;

Table 6: Quadruple mode parameters for bandwidth, gain and directivity

Parameters	Bandwidth	Gain	Directivity
<b>Result</b>	263.6MHz	4.262dB	5.770dBi

For the fabrication of the quadruple mode antenna design, the design structure is as follows;

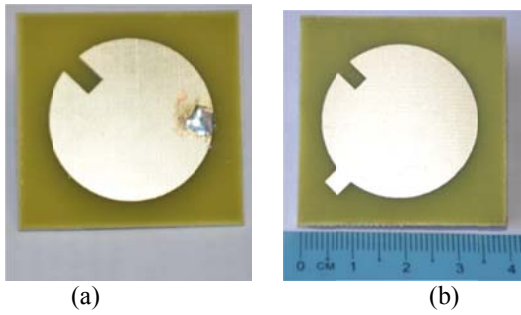


Figure 15: The design structure for the quadruple mode antenna design. (a) Top layer (b) Bottom layer

#### 4.3.4 Result Comparison

The optimized single mode antenna, dual mode antenna and quadruple mode are compared in terms of their bandwidth as shown in figure 4.23, figure 4.24 and figure 16 below using the CST simulation and measurement. For single mode antenna, the simulation result shows the bandwidth of 44MHz compare the measurement result shows the bandwidth of 71MHz.

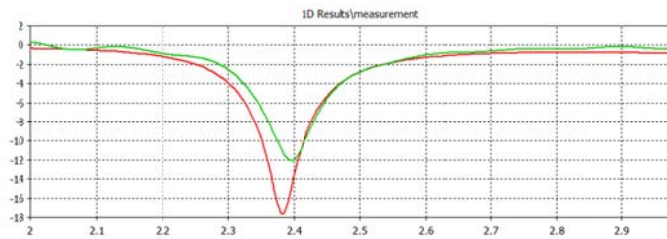


Figure 16: Single mode at 2.4 GHz antenna simulated and measurement comparison

From the simulated and measurement results in figure 17, it shown the bandwidth of measurement is 253MHz and simulation result is 135.6MHz bandwidth. It means that a dual mode antenna 300% wider bandwidth compared than the single mode antenna.

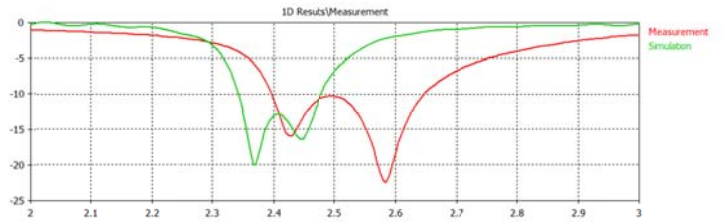


Figure 17: Dual mode at 2.4 GHz antenna simulated and measurement comparison

Based on figure 18, it shown the bandwidth of measurement is 263.6MHz and simulation result is 435MHz bandwidth. It means that a quadruple mode antenna 600% wider bandwidth compared than the single mode antenna.

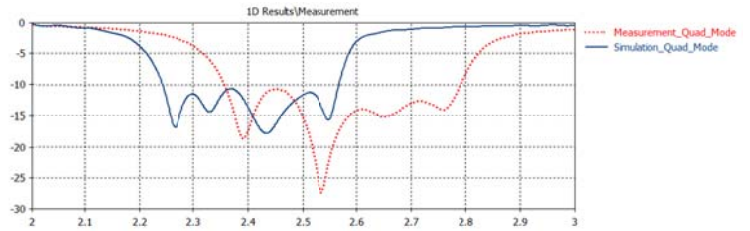


Figure 18: Quadruple mode at 2.4 GHz antenna simulated and measurement comparison

The quadruple mode antenna shows a wide opening bandwidth than the dual mode and single mode summarized in table 7 below.

Table 7: Comparison between the single mode, dual mode and quadruple mode using the CST simulation and experiment.

Antenna design	Bandwidth		Increment
	Simulation	Measurement	
Single Mode	44MHz	71MHz	300%
Dual Mode	135.6MHz	253MHz	
Antenna design	Bandwidth		Increment
	Simulation	Measurement	
Single Mode	44MHz	71MHz	600%
Quadruple Mode	263.6MHz	435MHz	

The comparison of bandwidth between simulation results for single, dual and quadruple mode antenna designs are shown in figure 19 below;

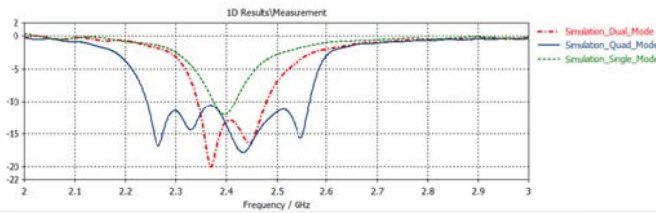


Figure 19: The comparison of simulation results between single mode, dual mode and quadruple mode antenna

The comparison of bandwidth between simulation results for single, dual and quadruple mode antenna designs are shown in figure 20 below.

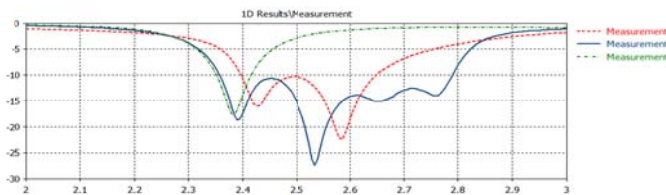


Figure 20: Comparison of the experiment results between single mode, dual mode and quadruple mode antenna

The simulation and measurement of the quadruple mode antenna for 2.4GHz operation are compared. From the simulated and measurement results, it is clearly shown that a quadruple mode antenna gives a 6 times wider bandwidth compared than the single mode antenna. The graph of the return loss level shows the measurement result shift slightly to the right hand side. This may be due to the effect from the fabricating process or manufacturing tolerance [18][19] [20]. The measurement is also conducted in an open air condition where the atmospheric effect should be taken into account.

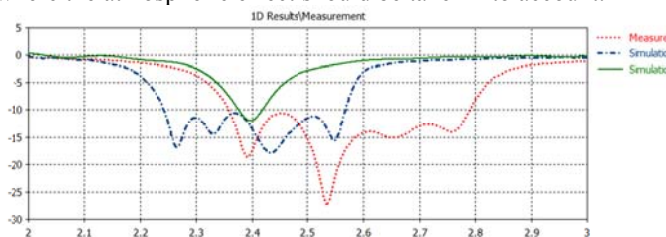


Figure 21: Simulation and measured results of the Quadruple mode antenna showing 6 times wider 10-dB return loss bandwidth compared to the single mode

#### IV. CONCLUSION

The importance of the microstrip antennas that have made them useful in various applications is the desire for lower cost, lighter weight, lower profile and its ease of fabrication. The bandwidth of the antenna should be large enough in order to make it operable at certain applications properly. The main reason of this research is to improve the narrow impedance bandwidth of microstrip patched antennas. The simulation is carried out to see the difference in bandwidth between quadruple patch antennas with the single mode and dual mode type. From the simulated and measurement results, it is clearly

shown that a quadruple mode antenna gives a 6 times wider bandwidth than the single mode antenna.

#### REFERENCES

- [1] L. Kai-Fong and T. Kin-Fai, "Microstrip Patch Antennas - Basic Characteristics and Some Recent Advances," *Proc. IEEE*, vol. 100, no. 7, pp. 2169–2180, 2012.
- [2] Y. J. Sung and Y. S. Kim, "Circular polarised microstrip patch antennas for broadband and dual-band operation," *Electron. Lett.*, vol. 40, no. 9, pp. 520–522, 2004.
- [3] I. Singh and V. S. Tripathi, "Micro strip Patch Antenna and its Applications: a Survey," *Int. J. Comput. Technol. Appl.*, vol. 2 (5), pp. 1595–1599, 2011.
- [4] R. Garg, *Microstrip Antenna Design Handbook*. Artech House, 2001.
- [5] S. Long and M. Walton, "A dual-frequency stacked circular-disc antenna," *Antennas Propagation, IEEE Trans.*, vol. 27, no. 2, pp. 270–273, 1979.
- [6] A. Sharma, V. K. Pandey, and B. K. Kanaujia, "Analysis of Circular Stacked Microstrip Antenna for Bandwidth Enhancement," *Int. J. Electron. Commun. Eng.*, vol. ISSN 0974, no. 4, pp. 373–381, 2011.
- [7] P. S. Hall, C. Wood, and C. Garrett, "Wide bandwidth microstrip antennas for circuit integration," *Electron. Lett.*, vol. 15, no. 15, pp. 458–460, 1979.
- [8] S. Maci and G. B. Gentili, "Dual-frequency patch antennas," *Antennas Propag. Mag. IEEE*, vol. 39, no. 6, pp. 13–20, 1997.
- [9] A. I. Abunjaileh, I. C. Hunter, and A. H. Kemp, "Application of dual-mode filter techniques to the broadband matching of microstrip patch antennas," *Microwaves, Antennas Propagation, IET*, vol. 1, no. 2, pp. 273–276, 2007.
- [10] I. Hunter, "Broad-band matching of antennas using dual-mode radiators," in *Microwave Conference, 2003. 33rd European*, 2003, vol. 1, pp. 431–434 Vol.1.
- [11] A. I. Abunjaileh, I. C. Hunter, and A. H. Kemp, "Multi-band matching technique for microstrip patch antenna transceivers," in *Microwave Conference, 2007. European*, 2007, pp. 254–257.
- [12] A. I. Abunjaileh, I. C. Hunter, and A. H. Kemp, "A Circuit-Theoretic Approach to the Design of Quadruple-Mode Broadband Microstrip Patch Antennas," *Microw. Theory Tech. IEEE Trans.*, vol. 56, no. 4, pp. 896–900, 2008.
- [13] A. Derneryd, "Analysis of the microstrip disk antenna element," *Antennas Propagation, IEEE Trans.*, vol. 27, no. 5, pp. 660–664, 1979.
- [14] I. Hunter, "Theory and Design of Microwave Filters," in *2001.*, London: IEEE, 2001.
- [15] C. A. Balanis, *Antenna Theory: Analysis and Design, 3rd Edition*. Wiley, 2005.
- [16] Z. Zakaria, W. Y. Sam, M. Z. A. Abd Aziz, and M. A. Meor Said, "Microwave filter and antenna for wireless communication systems," in *Wireless Technology and*

---

*Applications (ISWTA), 2012 IEEE Symposium on, 2012, pp. 75–80.*

- [17] K. Chang, L.-H. Hsieh, and J. Wiley, *Microwave ring circuits and related structures*. J. Wiley, 2004.
- [18] Z. Zakaria and I. Hunter, “Substrate Integrated Waveguide Filters Based on Even-And Odd-Mode Predistortion Technique,” *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng. (JTEC), UTeM*, pp. 61–71, 2011.
- [19] Z. Zakaria and B. H. Ahmad, “Design of SIW bandpass filter with 6 dB offset,” in *RF and Microwave Conference (RFM), 2011 IEEE International*, 2011, pp. 87–90.
- [20] Z. Zakaria, W. Y. Sam, M. Z. Abd Aziz, and M. M. Ismail, “The Integration of Rectangular SIW Filter and Microstrip Patch Antenna based on Cascaded Approach,” *Procedia Eng.*, vol. 53, pp. 347–353, 2013.

# Kelengkapan Peralatan Dalam Proses Pembelajaran Bagi Subjek HH310

Bustamam bin Bonari  
Jabatan Hospitaliti & Pelancongan  
Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin  
Arau, Perlis.  
busptss@gmail.com

Norul Huda binti Abdul Razak  
Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi  
Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin  
Arau, Perlis

*Abstrak - Kajian ini dijalankan adalah bertujuan untuk menilai kelengkapan peralatan dalam proses pembelajaran bagi subjek HH310 – Pastrri dan Bakeri di kalangan pelajar semester 5 Jabatan Hospitaliti & Pelancongan Politeknik Teknik Tuanku Syed Sirajuddin. Dalam pemerhatian saya dengan menggunakan kaedah soal selidik didapati sebanyak 25 peratus melibatkan pelajar menghadapi masalah dalam kerosakan peralatan bakeri semasa kelas dijalankan. Selain daripada masalah dalam kerosakan peralatan bakeri terdapat juga sebanyak 25 peratus pelajar menyatakan kurang minat dalam subjek bakeri ini disebabkan kurangnya pendedahan. Namun masalah ini telah diatasi dengan melakukan lawatan ilmiah ke premis pembuatan bakeri konfeksioneri secara komersial. Data yang diperoleh jelas membuktikan bahawa masalah kelengkapan peralatan dalam pembelajaran HH310 perlu diatasi dengan secara bijak.*

## I. PENGENALAN

Di alaf pendidikan dalam bidang hotel catering begitu pesat berkembang. Sehubungan itu kita dapat lihat banyak organisasi dan badan pendidikan menawarkan kursus dan pengajian dalam bidang perhotelan dan catering. Terdapat banyak pusat pengajian tinggi awam dan swasta yang menawarkan kursus ini adalah seperti universiti, Politeknik, Kolej Komuniti, PTPL, Kolej Taylor, Kolej Damansara Utama, Kolej Insaniah dan lain-lain lagi. Kesemua institusi pengajian tinggi ini mempunyai kelebihan tersendiri dalam menawarkan kursus dalam bidang hotel catering dan dapat melahirkan siswazah yang berkualiti serta kebolehpasaran yang tinggi

Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis merupakan politeknik yang ke -18 dibina oleh Kementerian Pengajian Tinggi dan mula beroperasi pada bulan Jun 2004. Terdiri daripada 8 buah Jabatan akademik dan salah satunya adalah Jabatan Pelancongan dan Hospitaliti. Jabatan ini menawarkan kursus di peringkat sijil dan diploma dalam bidang Hotel dan catering serta pelancongan.

Subjek HH310 merupakan subjek bakeri dan konfeksioneri bagi kursus Diploma Hotel dan Catering dan wajib diambil oleh pelajar semester 5. Subjek ini mendedahkan pelajar kepada cara-cara pembuatan kek, roti, kuih-kuih tradisional

dan produk pastrri. Dalam menghasilkan proses pengajaran dan pembelajaran subjek ini memerlukan kelengkapan peralatan yang baik serta kelas yang kondusif. Sering berlaku kekangan ketika proses p&p berjalan di mana terdapat lebihan pelajar dan kekurangan peralatan di dalam kelas justeru itu menyebabkan impak yang negatif kepada pelajar dan pensyarah. Hasil daripada kajian yang dijalankan didapati sebanyak 50 % permasalahan ini adalah lebihan norma pelajar dan 50% lagi adalah kekurangan kelengkapan peralatan.

Pemerhatian dijalankan di kelas DHK 5B dan pelajar seramai 20 orang pada sesi JUN 2013 sepanjang proses pengajaran berlaku. Penyelidik merasakan penambahan peralatan perlu dilakukan dengan segera oleh kerana keadaan peralatan yang sedia ada rosak, tidak mencukupi serta tidak efisien pada masa kini.

## II. PENYATAAN MASALAH KAJIAN

Kajian ini dilakukan untuk mengenal pasti permasalahan yang timbul semasa proses pembelajaran bagi subjek HH 310 pelajar semester LIMA(5) program Diploma Pengurusan Hotel Dan Catering, Jabatan Pelancongan Dan Hospitaliti Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin

## III. OBJEKTIF

### A. Objektif Am

Mengenal pasti punca kekurangan kelengkapan peralatan dalam pembelajaran subjek HH 310.

### B. Objektif Khusus

- 1) Mengenal pasti punca permasalahan yang dihadapi dalam kursus HH 310.
- 2) Penambahbaikan bagi mengatasi punca kekurangan peralatan.

- 3) Meningkatkan pencapaian pelajar bagi subjek bakeri dan konfeksioneri.

#### IV. KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran ini terdiri daripada 20 responden iaitu pelajar dari kelas Diploma Pengurusan Hote l Katering 5B.

#### V. PERLAKSANAAN KAJIAN

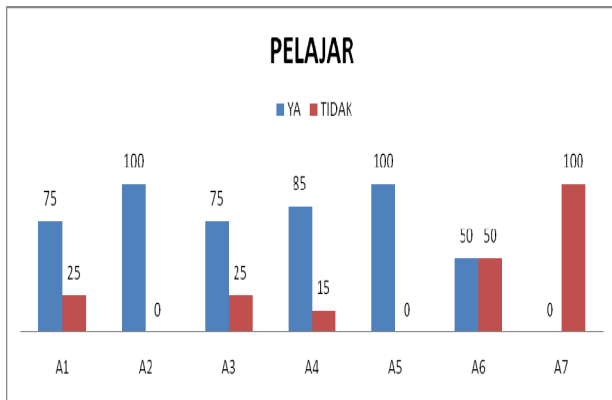
##### A. Soalselidik

Bagi mengenal pasti punca sebenar kekurangan kelengkapan peralatan dalam pembelajaran subjek HH310, penyelidik telah menyediakan borang soalselidik untuk diberikan kepada pelajar DHK5B seramai 20 orang. Hasil yang telah diperoleh direkodkan dalam bentuk jadual, graf dan beserta analisis bagi setiap soalan.

#### VI. ANALISIS TINJAUAN MASALAH

##### A. Soal Selidik – Kemahiran Asas Pelajar

Analisis data daripada soal selidik yang telah dijalankan mendapati bahawa latar belakang kemahiran asas pelajar seperti Rajah 1 berikut:



Rajah 1: Latar Belakang Kemahiran Asas Pelajar

JADUAL 1 : PETUNJUK LATAR BELAKANG KEMAHIRAN ASAS PELAJAR

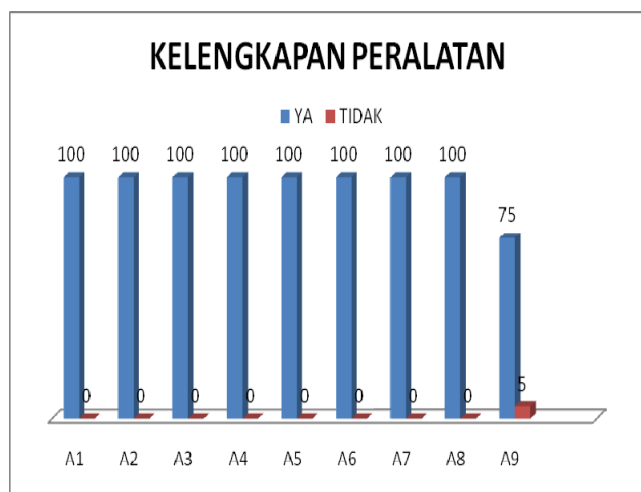
BILANGAN A	ITEM PELAJAR	STATUS	
		YA	TIDAK
1	Saya minat subjek HH310 – Pastrri dan Bakeri	75%	25%
2	Saya tahu membuat produk bakeri konfeksionari	100%	0%
3	Saya mempunyai latihan asas bakeri konfeksionari di sekolah menengah	75%	25%
4	Saya membuat produk bakeri konfeksionari di rumah	85%	15%
5	Produk yang dihasilkan pelajar mengikut resepi yang standard	100%	0%
6	Saya membuat produk bakeri konfeksionari di rumah setiap minggu	50%	50%
7	Produk yang saya hasilkan dijual kepada pelanggan yang menempah awal	0%	100%

Berdasarkan Jadual 1 iaitu latar belakang kemahiran asas pelajar mendapat peratus interpretasi perangkaan yang menunjukkan sejumlah tujuh item bersetuju (A1 = 15, A2 = 20, A3 = 15, A4 = 17, A5 = 20, A6 = 10, A7 = 20) peratus. Jadual 1 menjelaskan pelajar mempunyai kemahiran membuat produk pastrri berdasarkan item A2 yang memberikan peratus yang tinggi iaitu 100%. Tetapi terdapat permasalahan peratus yang tinggi 100 % iaitu item produk yang saya hasilkan dijual kepada pelanggan yang menempah awal ini adalah kerana pelajar tidak dapat menyediakan produk bakeri yang telah ditempah disebabkan oleh kekangan waktu, tenaga, peralatan bagi menyediakan tempahan tersebut.

Walau bagaimana pun , item produk yang dihasilkan oleh pelajar mengikut resepi yang standard mencapai peratus sebanyak 100%. Ini menjelaskan pelajar dapat menguasai kemahiran membuat bakeri dan pastrri dengan menggunakan teknik yang betul.

## B. Peralatan

Analisis data daripada soal selidik yang telah dijalankan mendapati bahawa peralatan seperti Rajah 2 berikut:



Rajah 2 : Kelengkapan Peralatan dalam dapur latihan

JADUAL 2 : PETUNJUK KELENGKAPAN PERALATAN DI DAPUR

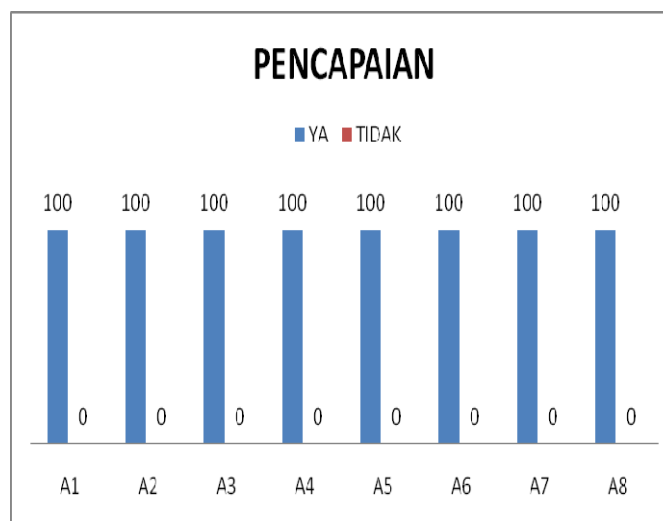
PETUNJUK			
BILANGAN	ITEM	STATUS	
B	KELENGKAPAN PERALATAN	YA	TIDAK
1	Saya kenal semua peralatan yang disediakan di dapur latihan pastris	100%	0%
2	Saya diberi latihan untuk menggunakan peralatan yang disediakan di dapur latihan pastris	100%	0%
3	Saya tahu menggunakan peralatan yang disediakan di dapur latihan pastris	100%	0%
4	Peralatan yang disediakan di dapur latihan pastris adalah mencukupi	100%	0%
5	Peralatan yang disediakan berada dalam keadaan yang baik	100%	0%
6	Peralatan yang disediakan adakah bersesuaian dengan modul HH 310	100%	0%
7	Peralatan perlu ditukar baru bagi kehendak modul HH 310	100%	0%
8	Peralatan perlu ditambah bagi menghasilkan suasana pembelajaran yang baik	100%	0%
9	Pelajar mengalami masalah kerosakan peralatan ketika penggunaan	75%	25%

Berdasarkan Jadual 2 iaitu kelengkapan peralatan mendapat peratus interpretasi perangkaan yang menunjukkan sejumlah Sembilan item bersetuju (B1 = 100, B2 = 100, B3 = 100, B4 = 100, B5 = 100, B6 = 100, B7 = 100, B8 = 100, B9 = 100) peratus dan Sembilan item tidak bersetuju (B1 = 0, B2 = 0, B3 = 0, B4 = 0, B5 = 0, B6 = 0, B7 = 0, B8 = 0, B9 = 0) peratus.

Berdasarkan analisis yang dijalankan, didapati lapan item yang telah diuji telah mendapat peratus yang baik iaitu 100 peratus tetapi satu item iaitu pelajar mengalami masalah kerosakan peralatan ketika penggunaan sebanyak 25 peratus tidak setuju. Ini adalah disebabkan oleh sesetengah peralatan yang digunakan telah mengalami masalah kerosakan dan perlu diganti dengan kadar segera bagi memastikan perjalanan kelas yang baik.

## C. Pencapaian Pelajar dalam kelas

Analisis data dibawah daripada soal selidik yang telah dijalankan bahawa pencapaian pelajar dalam kelas seperti Rajah 3 berikut:



Rajah 3: Pencapaian Pelajar dalam kelas

JADUAL 3: PETUNJUK PENCAPAIAN PELAJAR DALAM KELAS

PETUNJUK			
BILANGAN	ITEM	STATUS	
C	PENCAPAIAN	YA	TIDAK
1	Pensyarah yang mengajar mencukupi bagi mengawal pelajar dalam kelas	100%	0%
2	Pensyarah membantu pelajar menggunakan peralatan yang disediakan di dapur latihan pastri	100%	0%
3	Pensyarah mempunyai ilmu yang sesuai untuk proses pengajaran dan pembelajaran subjek HH310	100%	0%
4	Pensyarah memantau setiap proses penghasilan produk pastri oleh pelajar	100%	0%
5	Pensyarah menimbulkan minat pelajar untuk kursus HH310	100%	0%
6	Pensyarah mendedahkan pelajar fungsi peralatan yang disediakan di dapur latihan pastri	100%	0%
7	Pensyarah bersedia mendemonstrasikan cara pembuatan produk kepada pelajar	100%	0%
8	Pensyarah menilai setiap produk pastri yang dihasilkan pelajar	100%	0%

Berdasarkan jadual 3 iaitu pencapaian pelajar dalam kelas mendapat peratus interpretasi perangkaan yang menunjukkan lapan item bersetuju (C1 = 100, C2 = 100, C3 = 100, C4=100, C5 = 100, C6 = 100, C7 = 100 ,C8 = 100) peratus dan lapan item tidak setuju (C1 = 0, C2 = 0, C3 = 0, C4 = 0, C5 = 0, C6 = 0, C7 = 0, C8 = 0) peratus.

Berdasarkan analisa yang dibuat, penyelidik mendapati semua item yang telah diuji mencapai peratus yang sangat baik iaitu 100%. Ini jelas menunjukkan bahawa pelajar dapat menguasai subjek yang telah diajar oleh pensyarah. Persediaan sebelum masuk kelas yang telah dilakukan oleh pensyarah amat baik sekali dengan membuat persiapan awal serta memberi tunjuk ajar kepada pelajar semasa kelas sedang berjalan.

### KESIMPULAN

Hasil daripada soal selidik yang telah dijalankan bolehlah disimpulkan bahawa kerosakan peralatan di dapur telah mengganggu sistem p&p berjalan dengan baik. Ini dapat dibuktikan dengan melalui sesi soal selidik iaitu 25% responden mengatakan kerosakan peralatan mengganggu ketika penggunaan dalam kelas. Sebanyak 25% responden mengatakan kurang minat dalam kelas bakeri dan konfeksioneri juga terdapat dalam soal selidik ini.

### VII. TINDAKAN YANG DIJALANKAN UNTUK MENGATASI MASALAH

Hasil yang daripada analisis di atas, penyelidik akan menjalankan beberapa tindakan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh pelajar :

- A. Pensyarah menyediakan satu laporan bertulis berkaitan dengan kerosakan peralatan. Laporan itu dikemukakan kepada pihak pengurusan politeknik agar tindakan diambil dengan kadar segera bagi mengatasi masalah tersebut.
- B. Pensyarah menunjukkan demonstrasi pembuatan produk bakeri & konfeksioneri dengan menggunakan kaedah yang menarik agar dapat mewujudkan minat ke atas pelajar sebelum kelas bermula
- C. Mengadakan lawatan sambil belajar di industri berakaitan bidang bakeri & konfeksioneri

Pelaksanaan tindakan ini telah dilaksanakan dalam tempoh 4 minggu dan pemerhatian terhadap hasil tindakan dilakukan selama 2 minggu terhadap 1 kelas yang berkaitan.

#### Langkah 1:

Pelaksanaan tindakan (A) oleh pensyarah dengan menyediakan laporan yang bertulis berkaitan dengan kerosakan peralatan yang telah dikenalpasti kepada pihak pengurusan politeknik. Pensyarah juga mencadangkan senarai beberapa peralatan baru yang boleh diguna pakai bagi menggantikan peralatan yang rosak. Hasil daripada laporan kerosakan itu akan dibentangkan semasa mesyuarat pengurusan politeknik.

#### Langkah 2:

Pelaksanaan tindakan (B) telah diamalkan oleh pensyarah kelas bakeri & konfeksioneri sebelum memulakan kelas amali. Pensyarah telah membuat demonstrasi ke atas pembuatan bakeri dengan menggunakan teknik yang kreatif dan inovatif. Pensyarah juga telah menyediakan *labsheet* sebagai pemudahcara bagi pelajar dapat menguasai tajuk dengan cepat dan berkesan. Penggunaan *labsheet* dapat membantu pelajar mempelajari dengan mudah kerana ianya mempunyai langkah-langkah yang lengkap serta gambarajah berwarna. Pelajar hanya perlu mengikut arahan langkah demi langkah yang terkandung di dalam *labsheet* untuk membuat bakeri & konfeksioneri.

#### Langkah 3:

Pelaksanaan tindakan (C) telah dilaksanakan pada 6 Mei 2013 di Kilang roti dan Kek Muncies di Pulau Pinang dan disertai oleh 20 orang pelajar Diploma Pengurusan Hotel & katering semester 5, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin dan 2 orang pensyarah pengiring. Lawatan industri diadakan pada jam 8 pagi hingga 3 petang yang bertujuan mendedahkan pelajar terhadap pembuatan bakeri dan konfeksioneri secara



meluas serta dapat berkongsi ilmu dan pengetahuan bersama pihak industri

Lawatan ini berjalan lancar dan mengikut jadual yang telah ditetapkan. Para pelajar telah member respons yang baik serta berpuas hati dengan pendedahan yang telah diberikan secara tidak langsung memupuk minat dalam bidang pembuatan produk bakeri dan konfeksioneri ini. Semasa lawatan berlangsung pelajar diberikan tugas untuk menemubual para pekerja ,pemerhatian ke atas proses pembuatan produk bakeri & konfeksioneri dan pelajar dikehendaki untuk menyediakan laporan bagi tugas tersebut. Bagi memastikan minat pelajar telah dipupuk di dalam kalangan pelajar dikendaki mencipta satu resepi yang akan dipertandingkan dalam satu pertandingan bakeri konfeksioneri dianjurkan oleh Jabatan Pelancongan & Hospitaliti.

#### RUJUKAN

- [1] "H4031 – Bakery & Confectionery," Jabatan Pengajian Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi, 2011.
- [2] S. Ismail dan F. Yassin, "Kekangan Pelaksanaan Mata Pelajaran Vokasional Di Sekolah Menengah Negeri Johor," UTM Skudai, 2010, pp. 1-7.
- [3] Wayne Gisslen, "Professional Cooking," Seventh Edition, pp. 131-134.
- [4] Bo Friberg, "The Professional Pastry Chef," Third Edition, pp.191-200.
- [5] "HH 310 – Bakeri dan Pastrri," Jabatan Pengajian Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi, 2012.

# Kajian Mengenai Tahap Kepuasan Pelajar Terhadap Kualiti Perkhidmatan Di Politeknik Ungku Omar

Roslina Binti Ameerudin  
Jabatan Perdagangan, Politeknik Ungku Omar  
linarudin@puo.edu.my

Masliza Binti Mazlan  
Jabatan Perdagangan, Politeknik Ungku Omar  
maslizamazlan@puo.edu.my

*Abstrak* - Kajian ini telah dijalankan bertujuan untuk mengkaji tahap kepuasan pelajar semester satu Jabatan Perdagangan terhadap kualiti perkhidmatan yang telah disediakan di Politeknik Ungku Omar, Politeknik Premier. Sampel kajian terdiri dari 80 orang responden dari pelajar Jabatan Perdagangan dengan populasi 100 orang responden yang telah dihadkan oleh penyelidik terhadap semua pelajar semester satu. Data-data telah dikumpul menggunakan instrumen soal selidik dan dianalisis secara manual menggunakan program SPSS. Pengedaran borang soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklumat dan maklumbalas daripada responden, Hasil daripada soal selidik dapat digunakan bagi mengukur tahap kepuasan pelajar semester satu terhadap kualiti perkhidmatan yang telah disediakan oleh pihak politeknik samada ianya dapat memuaskan hati pelajar atau tidak. Pada akhir kajian ini, terdapat beberapa cadangan yang telah dikemukakan bagi menaik taraf kemudahan yang sedia ada seperti bilik kuliah, dewan kuliah, makmal serta peralatan kerusi dan meja supaya ianya dapat memenuhi dan memberi kepuasan kepada pelajar. Oleh itu, kajian ini telah dijalankan bagi memperbaiki dan meningkatkan lagi kualiti perkhidmatan di Politeknik Ungku Omar supaya dapat mencapai matlamat transformasi politeknik untuk mengangkat politeknik menjadi institusi pilihan di kalangan pelajar dan ibubapa.

*Kata kunci*—Kepuasan pelajar, Kualiti Perkhidmatan, Politeknik Ungku Omar, Politeknik Premier

## PENGENALAN

Revolusi kecemerlangan seseorang pelajar bermula dari suasana persekitaran di tempat belajar yang baik, selesa dan berkualiti. Menurut *Johnson dan Fornell (1991)*, penekanan terhadap kepuasan pengguna amat penting bagi mendapatkan kepercayaan pengguna terhadap produk dan servis yang disediakan.

Kemudahan-kemudahan asas pelajar yang disediakan di Jabatan Perdagangan, Politeknik Ungku Omar adalah seperti bilik kuliah, dewan kuliah, makmal, perpustakaan dan juga kantin manakala dari segi perkhidmatan pula melibatkan hal-hal pelajar, pentadbiran dan keadaan keseluruhan staf di politeknik seharusnya dapat memenuhi keperluan, kehendak dan kepuasan para pelajar. Bagi mencapai objektif transformasi ini, kualiti perkhidmatan yang terdapat di Politeknik Ungku Omar

mestilah dinilai semula samada ianya benar-benar berkualiti serta dapat memenuhi kepuasan para pelajar.

Bagi memenuhi matlamat kajian yang telah ditetapkan, lima objektif kajian telah dikenalpasti iaitu:

- i. Menenalpasti kualiti perkhidmatan bilik kuliah termasuk dewan kuliah dan makmal PUO mempengaruhi kepuasan pelajar Jabatan Perdagangan.
- ii. Menenalpasti kualiti perkhidmatan pensyarah PUO mempengaruhi kepuasan pelajar Jabatan Perdagangan.
- iii. Menenalpasti kualiti perkhidmatan perpustakaan PUO mempengaruhi kepuasan pelajar Jabatan Perdagangan.
- iv. Menenalpasti kualiti perkhidmatan kafeteria PUO mempengaruhi kepuasan pelajar Jabatan Perdagangan.
- v. Menenalpasti kualiti perkhidmatan asrama PUO mempengaruhi kepuasan pelajar Jabatan Perdagangan.

Melalui kajian ini, penyelidik dapat mengetahui aras kualiti perkhidmatan yang diberikan oleh pelajar dan seterusnya mengambil langkah-langkah yang sewajarnya untuk meningkatkan lagi kualiti perkhidmatan ini supaya ianya dapat memenuhi keperluan dan kehendak pelajar seterusnya membantu dalam proses transformasi politeknik.

## METODOLOGI

Kajian ini melibatkan seramai 80 orang responden yang terdiri dari lima buah program iaitu Diploma Akauntasi (DAT), Diploma Pengajian Perniagaan (DPM), Diploma Peruncitan (DRM), Diploma Kewangan dan Perbankan (DKB) dan Diploma Kewangan dan Perbankan Islam (DIB). Populasi bagi pelajar Semester Satu Jabatan Perdagangan, Politeknik Ungku Omar ialah seramai 380 orang, tetapi bagi kajian ini penyelidik telah menghadkan populasi tersebut kepada 100 orang pelajar dan dari populasi tersebut, penyelidik telah memilih sampel bagi kajian ini seramai 80 orang responden, tanpa mengira umur dan jantina.

Kajian yang digunakan oleh penyelidik adalah berbentuk deskriptif iaitu kajian melalui penggunaan borang soal selidik. Data yang dikumpul melalui soal selidik diproses dan dianalisis, melalui analisis. Kesimpulan dibuat untuk mencapai objektif kajian. Penyelidik telah menyediakan dan mengedarkan sebanyak 80 set borang soal selidik kepada responden. Tempoh bagi pengedaran borang

soal selidik ini adalah dalam masa dua minggu. Borang soal selidik yang telah diedarkan kepada para responden adalah diadaptasi dari Unit Kualiti PUO. Dalam teknik pengumpulan data, kaedah yang telah digunakan adalah penyelidikan untuk menganalisis jawapan daripada soalan soal selidik yang terdapat dalam borang dengan menggunakan kaedah Skala Likert.

JADUAL 1 : SKALA LIKERT

SKAL LIKERT	TAFSIRAN
1	Sangat Tidak bersetuju
2	Tidak Setuju
3	Memuaskan
4	Bersetuju
5	Sangat Bersetuju

## DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Borang soal selidik ini dibahagi kepada dua bahagian iaitu bahagian A (Profil Responden). Manakala Bahagian B mengkaji tentang faktor - faktor yang mempengaruhi kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan tempat pembelajaran, pensyarah, perpustakaan, kafeteria dan asrama di PUO dengan menggunakan skala Likert. Data - data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 18.0. Hasil dapatan kajian akan dipersembahkan dalam bentuk min dan peratusan setiap pemboleh ubah yang dikaji tersebut dikategorikan kepada lima kenderungan seperti :

JADUAL 2: KECENDERUNGAN KAJIAN

JULAT MIN	KECENDERUNGAN KAJIAN
1.0 - 1.4	Sangat Tidak bersetuju
1.5 - 2.4	Tidak Setuju
2.5 - 3.4	Sederhana
3.5 - 4.4	Bersetuju
4.5 - 5.0	Sangat Bersetuju

Berdasarkan Jadual 3, faktor - faktor yang mempengaruhi kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan pensyarah di PUO mempunyai nilai min yang paling tinggi iaitu sebanyak 4.03 dan ini menunjukkan responden sangat bersetuju dengan faktor tersebut. Ini diikuti dengan perpustakaan di mana nilai min adalah 3.78 dan tempat pembelajaran dengan nilai min sebanyak 3.58. Ini menunjukkan responden bersetuju dengan kedua - dua kualiti perkhidmatan di PUO. Selain itu, nilai min bagi kualiti perkhidmatan kafeteria dan asrama pula masing - masing mencatat nilai min 3.33 dan 3.01. Ini menunjukkan responden kurang bersetuju dengan kedua - dua faktor ini berbanding faktor yang lain.

JADUAL 3: SKOR MIN KESELURUHAN KUALITI PERKHIDMATAN DI PUO

BIL	KEMUDAHAN	MIN	TAFSIRAN
1.	Tempat pembelajaran	3.58	Bersetuju
2.	Pensyarah	4.03	Sangat bersetuju
3.	Perpustakaan	3.78	Bersetuju
4.	Kafeteria	3.33	Sederhana
5.	Asrama	3.01	Sederhana

Kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan bilik kuliah termasuk dewan kuliah dan makmal di PUO. Objektif kajian yang pertama adalah mengenalpasti kepuasan pelajar terhadap bilik kuliah, dewan kuliah dan makmal. Bagi menjawab persoalan ini sebanyak lima soalan dikemukakan kepada responden. Hasil dapatan kajian mendapati min keseluruhan ialah sebanyak 3.58. Ini menunjukkan majoriti responden bersetuju dengan faktor tersebut. Suasana bilik kuliah yang positif bukan sahaja akan menggalakkan pembelajaran yang menyeronokkan tetapi juga memberi ruang kepada pelajar untuk lebih mudah dan cepat memahami pelajaran dengan cara yang lebih efektif.

Kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan pensyarah. Objektif kajian yang kedua adalah mengenalpasti kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan pensyarah di PUO. Dapatan kajian mendapati min keseluruhan ialah sebanyak 4.03 ini menunjukkan responden sangat bersetuju dengan persoalan kajian yang dikemukakan dan menjadi faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan berbanding faktor - faktor lain. Dapatan ini disokong oleh Rowland dan Birkett (1992) berpendapat, profession sebagai seorang pensyarah melibatkan banyak bentuk komunikasi dalam pelbagai perbezaan terhadap jenis hubungan interpersonal. Pensyarah yang berkemampuan untuk membina kemahiran interpersonal yang berkesan mempunyai peluang yang baik dalam mengekalkan kepuasan kerja dalam apa jua perubahan keadaan dan pergolakan yang berlaku.

Kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan perpustakaan. Objektif kajian yang ketiga adalah mengenalpasti kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan perpustakaan di PUO. Keputusan analisis menjawab persoalan kajian yang ketiga dengan jelas. Hasil dapatan kajian keseluruhan mendapati min adalah sebanyak 3.78. Ini bermakna responden bersetuju dengan persoalan yang dikemukakan dalam borang soal selidik. Dapatan kajian ini dapat menyokong kajian yang telah dijalankan oleh NurulHuda, Chai dan Fazli (2009) yang menyatakan bahawa ruangan yang selesa, tempat duduk yang mencukupi dan kemudahan wifi yang baik mempengaruhi kesejahteraan pelajar semasa berada di perpustakaan.

Kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan kafeteria. Objektif kajian yang keempat ialah mengenalpasti kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan kafeteria di

PUO. Dapatan kajian bagi objektif ini adalah responden kurang bersetuju dengan persoalan yang kajian yang dikemukakan. Pelajar kurang berpuas hati terhadap kemudahan yang disediakan di kafeteria. Dapatan kajian ini disokong oleh Zamri (2000) yang menyatakan bahawa kafetria adalah tempat menjadi tumpuan guru mahupun pelajar. Pelajar yang mendapat cukup zat makanan dalam keadaan persekitaran yang baik akan berpeluang untuk mencapai tumbesaran yang optimum.

Kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan asrama. Objektif kajian yang terakhir ialah mengenalpasti kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan asrama di PUO. Hasil kajian keseluruhan nilai min ialah sebanyak 3.01. Ini bermakna responden tidak bersetuju dengan persoalan yang dikemukakan dalam sorang soal selidik. Kajian ini menunjukkan bahawa majoriti responden tidak berpuas hati dengan kualiti perkhidmatan asrama yang disediakan oleh PUO. Dapatan ini disokong telah disokong oleh Lokman, Sanita dan Shamsiha (2008) yang menyatakan kolej kediaman merupakan satu kemudahan yang digunakan pelajar untuk mencapai kecemerlangan akademik kerana kemudahan dan peraturan yang ada dapat menyemai bibit keilmuan dalam jiwa pelajar di asrama.

## CADANGAN

### a) Bilik Kuliah / Dewan Kuliah / Makmal

PUO perlu menaik taraf lagi bagi kemudahan sedia ada seperti infrastruktur bilik kuliah/ dewan kuliah/ makmal/ bengkel serta peralatan-peralatan seperti kerusi, meja, papan putih, LCD dan peralatan amali. Ini adalah kerana dengan kekurangan peralatan-peralatan tersebut boleh mengganggu proses pengajaran dan pembelajaran pelajar. Bagi mengekalkan tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan ini, pihak politeknik perlu menyediakan kemudahan asas yang lain seperti penghawa dingin, meja baru dan sebagainya di dalam bilik kuliah / dewan kuliah / makmal supaya pelajar dapat belajar di dalam keadaan yang selesa dan kondusif.

### b) Pensyarah

Hubungan dua hala di antara pensyarah dan pelajar perlulah diwujudkan supaya pelajar dapat berkomunikasi dengan baik dengan pensyarah mereka. Bagi mengekalkan kepuasan pelajar terhadap pensyarah, pensyarah perlulah sentiasa memberi motivasi dan bimbingan kepada para pelajar supaya pelajar dapat memahami apa yang diajar. Motivasi yang diberikan dapat menunjukkan keprihatinan seseorang pensyarah kepada pelajar-pelajarnya dan membuatkan pelajar merasa diri mereka dihargai.

### c) Perpustakaan

Penyelidik berpendapat bahawa pihak perpustakaan perlu membuat penyusunan rak yang berkesan yang mana buku perlu berasingan dari kawasan ruang pengguna untuk memberi keselesaan kepada pelajar yang sedang merujuk

bahan di perpustakaan. Kemudian, label atau *signage* perlu ada disetiap rak bagi memudahkan pencarian bahan di rak oleh pelajar. Selain itu, pihak perpustakaan perlu memastikan pelajar hendaklah memulangkan buku pada tarikh yang ditetapkan supaya tempahan buku oleh pelajar lain dapat dipenuhi. Bagi mengekalkan tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan perpustakaan, pihak perpustakaan perlu menambahkan lagi koleksi bahan rujukan supaya para pelajar lebih kerap berkunjung ke perpustakaan. Bukan itu sahaja, pihak perpustakaan perlulah memastikan bahawa kemudahan berinternet adalah dapat memuaskan hati pelajar selain waktu perkhidmatan pusat sumber perlu dilanjutkan lagi bagi memenuhi keperluan para pelajar seperti beroperasi pada waktu malam dan hujungminggu. Bahan rujukan dan bahan bacaan ringan perlu dipastikan agar ianya adalah sentiasa terkini.

### d) Hal Ehwal Pelajar (HEP)

Kewujudan jadual agihan kerja yang berkesan perlulah ada bagi menentukan tugas setiap kakitangan. Selain itu, setiap kakitangan di dalam pejabat hendaklah memberikan tumpuan yang utama dalam mengurus hal-hal ehwal pelajar seperti rekod pendaftaran pelajar, kemasukan pelajar, penempatan serta pertukaran pelajar. Bagi mengekalkan lagi tahap kepuasan pelajar, segala urusan yang dilakukan di kaunter perlu lebih mesra, cepat dan cekap. Maklumat yang berkaitan dengan hal-hal pelajar juga mestilah mudah diperolehi dan senang untuk dicari.

### e) Pejabat pentadbiran

Pihak politeknik perlu memberi latihan kepada para pekerja untuk meningkatkan motivasi pekerja dan sekaligus dapat meningkatkan mutu perkhidmatan pekerja. Melalui latihan yang diberikan, pekerja akan lebih bersemangat dalam melaksanakan tugas mereka dan juga dapat memudahkan segala urusan pentadbiran dengan pelanggan. Kesan latihan yang diberikan, para pekerja dapat memberikan layanan yang mesra berbanding yang sebelumnya. Ini membolehkan komunikasi dua hala antara pekerja dengan pelanggan dapat diwujudkan. Bagi mengekalkan lagi tahap kepuasan pelajar terhadap perkhidmatan pejabat pentadbiran, maka pihak pentadbiran hendaklah sentiasa membuat penambahbaikan terhadap kekurangan dalam penyediaan perkhidmatan kepada pelajar.

### f) Kantin

Pihak kantin perlu mempelbagaikan menu harian seperti menyediakan pelbagai jenis lauk-pauk yang berbeza pada setiap hari. Ini kerana menu yang serupa pada setiap hari dapat menimbulkan rasa kebosanan kepada pelajar dan menyebabkan pelajar sanggup untuk ke luar kampus untuk mencari kedai makanan yang menyediakan menu yang lebih pelbagai. Kemudahan asas yang terdapat di kantin seperti meja dan kerusi juga perlu diperbanyakkan lagi bagi menampung bilangan pelajar PUO yang ramai pada satu-satu masa. Selain itu, harga yang ditawarkan di kantin perlulah berpatutan yang mana pelajar mampu untuk

membelinya. Harga makanan dan minuman perlulah mengikut harga pasaran. Bagi mengekalkan lagi tahap kepuasan pelajar, perkara yang dianggap tidak penting perlu juga diberi perhatian. Contohnya, tanda harga makanan perlu dipaparkan bertujuan untuk pengetahuan para pelajar. Pihak kantin juga perlu menitikberatkan aspek keselamatan dan kebersihan di kantin. Pekerja kantin haruslah sentiasa menjaga kebersihan diri dengan memakai apron dan topi semasa melakukan kerja-kerja penyediaan makanan. Tambahan lagi, pihak politeknik juga perlu memperbesarkan lagi ruang kantin bagi menampung bilangan pelajar politeknik yang ramai.

#### g) Kemudahan Asas

Pihak politeknik perlu membuat penambahbaikan terhadap kemudahan asas yang terdapat di politeknik supaya para pelajar dapat menikmati kemudahan tersebut dengan lebih selesa. Sebagai contoh, pihak politeknik perlu menambah bilangan tandas supaya pelajar tidak berebut-berebut untuk menggunakan tandas tersebut dalam satu-satu masa. Bagi asrama pula, pihak PUO perlu menambah bilangan bilik asrama supaya dapat memenuhi keperluan pelajar tanpa perlu menyewa di luar kerana ianya melibatkan kos yang tinggi. Bagi mengekalkan tahap kepuasan pelajar pula, penambahbaikan ruang perlu dilakukan terhadap kemudahan tempat letak kenderaan supaya dapat menampung bilangan kenderaan pelajar. Bagi kemudahan internet/wifi dan tempat mengulangkaji pelajaran hendaklah dipertingkatkan lagi supaya dapat lebih memuaskan hati para pelajar.

#### h) Politeknik Ungku Omar

Pihak politeknik perlu memantapkan lagi sistem keselamatan yang tersedia ada kepada para pelajar di politeknik supaya keselamatan para pelajar sentiasa terjamin apabila berada di dalam kawasan politeknik. Jadual aktiviti pembelajaran para pelajar perlu disusun dengan efektif supaya tiada kelas malam diadakan kerana ia boleh membahayakan keselamatan para pelajar, terutamanya bagi pelajar yang tinggal di rumah sewa.

### KESIMPULAN

Hasil dapatan kajian yang telah diperolehi telah menunjukkan bahawa tahap kepuasan pelajar-pelajar PUO terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan berada pada tahap yang memuaskan dan pelajar berpuas hati terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan. Kepuasan pengguna merupakan satu elemen yang penting dalam Selain dari itu, sikap pelajar juga memainkan faktor penting dalam menjaga kemudahan yang disediakan. Pendedahan kepada pelajar dengan cara yang betul untuk menjaga kemudahan amatlah penting diterapkan di dalam kelas supaya minda mereka sentiasa terbuka dan berfikir dengan bijak untuk menghargai kemudahan yang disediakan agar mereka dapat memperoleh manfaat. Secara

keseluruhannya dapat dirumuskan bahawa objektif kajian penyelidik tercapai kerana secara keseluruhannya responden adalah berpuas hati terhadap kualiti perkhidmatan yang ditawarkan di Politeknik Ungku Omar. Ini telah menunjukkan bahawa kualiti perkhidmatan di PUO. Namun, beberapa langkah penambahbaikan harus diambil dalam meningkatkan lagi kualiti perkhidmatan di PUO.

Justeru itu, cadangan-cadangan yang dikemukakan oleh penyelidik diharap dapat membantu politeknik di dalam membuat penambahbaikan terhadap kualiti perkhidmatan di Politeknik Ungku Omar. Penambahbaikan terhadap kualiti perkhidmatan di PUO diharap dapat membantu dalam mencapai matlamat transformasi politeknik untuk mengangkat politeknik menjadi institusi pilihan di kalangan pelajar dan ibu-bapa. Pemilihan politeknik sebagai institusi pilihan akan melambangkan keberkesanan politeknik dalam memberi kualiti perkhidmatan yang cemerlang.

### RUJUKAN

- Adnan Alias (1997), *Kualiti Sepintas Lalu*, Pusat Pendidikan Berkualiti Menyeluruh Institut Teknologi MARA Shah Alam
- Datuk Dr. Ahmad Zahirudin Idrus (1997), *Kualiti Sepintas Lalu*, CTQE Institut Teknologi MARA
- Mohd. Yusof Hj. Othman (2000), *Menjejak Kualiti Menjana Kecemerlangan*, Dewan Bahasa Dan Pustaka Kuala Lumpur
- Hamidah bt Abdul Rahman, *Kajian Mengenai Tahap Kualiti Pendidikan Tinggi dan Perspektif Pelajar*, Universiti Utara Malaysia Website  
[:http://www.google.com/#hl=en&sclient=psyab](http://www.google.com/#hl=en&sclient=psyab)
- Zakaria bin Muhammad Isa (1995), *Kualiti Perkhidmatan Dan Pencapaian Prestasi Akademik Pelajar*, Universiti Utara Malaysia Website :  
[http://etd.uum.edu.my/769/1/Zakaria\\_Muhamad\\_Isa.pdf](http://etd.uum.edu.my/769/1/Zakaria_Muhamad_Isa.pdf)

# The Level Of Students' Satisfaction Towards The Facilities, Environment And Service Quality Of Ungku Omar Polytechnic Library : An Action Study

Roslina Binti Ameerudin  
Jabatan Perdagangan, Politeknik Ungku Omar  
linarudin@puo.edu.my

Masliza Binti Mazlan  
Jabatan Perdagangan, Politeknik Ungku Omar  
masliza@puo.edu.my

*Abstract* - Library services are one of the important services sector in the field of education and intellectual development of society. As innovation centers, libraries have an important role in creating a society of culture and love of reading knowledge. In line with the government's intention to make Malaysia as a regional education hub, the assessment of the quality of library services should be given attention. This study was conducted to see library services provided by the facility Ungku Omar Polytechnic, frontline and management from the point of view of students from various department. A total of 50 respondents were randomly selected consisting of students from different semesters and various department of, Ungku Omar Polytechnic. The method of data collection using questionnaires was distributed directly to students. These data were analyzed in two stages, the analysis of individual items and the overall analysis. The overall findings of the study show Ungku Omar Polytechnic library services satisfy the students in terms of facilities, service counters and management. Analysis individual items have computer facilities, services and "wireless" facilities and storage conditions should be improved.

*Keywords* – Library Services, Facilities, Service Quality, Students Satisfaction, Ungku Omar Polytechnic

## INTRODUCTION

Library serves as a central contact continuity of teaching and learning process as well as a building that houses a diverse collection of printed materials for the needs of students and lecturers. Even today most libraries also provide Internet services for student use for a reference source on-line. However, a user visiting the center frequency of the source is dependent on the quality of services and facilities available at the library. Therefore, the library needs to improve the quality of services it provides to be more relevant and up to date and meet the expectations of their customers. Polytechnic library customers are the students and academic staff where they also are hard to upgrade polytechnic status through excellence in research.

Facilities and services in this context refer to the available infrastructure and services directly or indirectly involve either individual or service that does not involve individual. Thus, both of these factors lead to the level of

student satisfaction. Education institutions should also maintain the maximum level of satisfaction for the purpose of maintaining good performance and quality always. This is the key to organization to survive for a longer time even in the studies that have been conducted show that the quality of services received cannot predict the level of satisfaction, Kouthouriset. al. (2005).

In general, the importance of a resource center is the center collection of reading materials that can be borrowed and read by all walks of life. Resource center is also one of the sources of learning and knowledge building that is inseparable from the current information technology. Resource center also play a role in the management of information and also provides information appropriate to the needs of the community. With this resource center construction in all the states in Malaysia it could enable the public to either living in the city, small town or village can use the resources on the go. In addition, construction resource centers across universities in Malaysia are a wise move because this saves time in searching for information, thereby improving continuous acquisition of knowledge. However, the frequency of students visit the resource center is dependent on the quality of services and facilities available at the library.

This research aimed to study the facilities, environment and service quality of Ungku Omar Polytechnic Library. This research has three specific objectives, which are used to address the above mentioned problem statements:

- i. Identify the level of satisfaction of Ungku Omar Polytechnic students towards the facilities at PUO library.
- ii. Identify the level of satisfaction of Ungku Omar Polytechnic students towards the library environment.
- iii. Identify the level of satisfaction of Ungku Omar Polytechnic students towards the library service quality.

## METHODOLOGY

Research methodology is a method used to obtain information for carrying out a method of study analysts. It is intended to obtain data or information to be analyzed.

The two main methods that are used for collecting the required information in the research are the primary data source and secondary data source. An excellent result of this study is dependent on the method used and the compatibility of the current study. A systematic and efficient method promises to be the right decision with the objective of the study is right.

This study comprised of 50 students from different department in Ungku Omar Polytechnic who have been used library at Ungku Omar Polytechnic. Population refers to students who seek services at the library. Respondents for this study is comprised of students from different department. The number of respondent is getting through observation. Researchers get the number of student using the library service from Monday to Friday. 50 % of the respondent were using as sample in this research.

Primary data is information obtained through surveys. Survey made by collecting information from a number of respondents who selected and then formulate the answers received from respondents. Primary data was also collected data directly from the organization. The methods used in primary data are interviews, questionnaires, and surveys. Survey method was chosen because the degree of high reliability, low cost and long time required to implement them is short. (De Vaus, 1986). Primary data was also collected and analyzed data specifically in a situation where research is carried out to produce the analysis. Methods of primary data used in this study are: Study groups using the category, fill in the blanks. Checklists and Likert scale in a questionnaire that was distributed to the respondents. Has a five-level Likert scale been used in measuring the agreement on the questionnaire. It consists of:

- 1: Strongly Disagree
- 2: Disagree
- 3: Neutral
- 4: Agree
- 5: Strongly Agree

Questionnaire was used in this study because of the advantages of collecting data through questionnaire or survey such as:

- i. The collected data is present and flexible data allows data used for the problem studied.
- ii. Surveys are less expensive in terms of cost, time and energy.
- iii. Questionnaire can be distributed quickly, easily and covers a wide power.

## FINDING, ANALYSIS AND SUGGESTION

A total of 100 questionnaires were distributed to students. However, only 80 questionnaires were returned to the researcher. Therefore, the feedback rate is at 80%. This study uses the percentage to analyze the data from Section A (Profile of respondents). For Section B, Section C and Section D, the analysis is done through two methods:

### i. Interpretation of Score Range

Likert Scale data was used in each analysis and categorized to three categories as shown in Table 1. The purpose of this analysis is to identify the views of students about the items which were asked individually.

TABLE 1: FRACTIONS SCORE AND INTERPRETATION

Mean Score	Interpretation
1 and 2	Disagree
3	Satisfying
4 and 5	Agree

### ii. Interpretation of Mean Value Range

Table 2 shows the range of the means for interpreting the mean score obtained.

TABLE 2: INTERPRETATION OF MEAN VALUE RANGE

Mean Score	Interpretation	Level
1.00 to 2.33	Low	Weak
2.34 to 3.66	Moderate	Medium
3.67 to 5	High	Good

Demographic profile of respondents was choosing from different gender and departments. Respondents were randomly selected from among the students who visit the Ungku Omar Polytechnic library.

TABLE 3: GENDER AND DEPARTMENT RESPONDENTS

Item / Gender	Number of student	Percentage (%)
Male	34	42.5
Female	46	57.5
<b>Department</b>		
Commerce	27	33.8
Civil Engineering	16	20
Electrical Engineering	6	7.5
Mechanical Engineering	11	13.7
Information and Communication	16	20
Marine Engineering	4	5
Total	80	100

Based on the information from Table 3, the researchers found that 33.8% of the respondent is from Commerce Department. 20% of the respondent comprises of Civil Engineering Departments' student and Information and Communication Department respectively each by 20%. The

students of Mechanical Engineering Department and Marine Engineering Department have a lowest number of respondents respectively were only 7.5% and 5%. Researchers have carried out observations for five days (Monday through Friday) prior to submitting a questionnaire to monitor the frequency of students who come to the PUO Library's by the department.

### The Level of Students' Satisfaction towards the Facilities of Ungku Omar Polytechnic Library

From the analysis performed, there are three items in the questionnaire that the majority of respondents felt that the facilities offered by PUO Library is at the medium level item question 1 (41%), item 3 above (46%) and item 5 questions (46%). The 3 items more questions majority of respondents are satisfied at a low level of facilities provided by PUO Library that is the question in item 2 (32%), item 4 (38%) and item 6 (39%). Analysis of data on each item are shown in Appendix 1.

Obtained from analysis, the researchers found that the average score mean of 3.45 is moderate. This shows that the average of many students is satisfied with the facilities provided by PUO Library but still need improvement.

TABLE 4: ANALYSIS QUESTION DATA RELATED TO FACILITIES

No	Item	Mean	Level
1.	There are sufficient numbers of books at the library	3.35	Moderate
2.	The collections of books are complete.	3.23	Moderate
3.	The books are in good condition.	3.60	Moderate
4.	The collections of books are timely and up-to-date	3.44	Moderate
5.	The collections of books are organized accurately.	3.50	Moderate
6.	The library provides sufficient number of computers for data research.	3.55	Moderate
	<b>AVERAGE SCORE</b>	<b>3.45</b>	

### The Level of Students' Satisfaction towards the Environment of Ungku Omar Polytechnic Library

To answer the second research objective is to identify satisfaction students of the environment at PUO Library, there are 6 items that have been documented. From the analysis conducted, the majority of respondents agreed environment at PUO Library is moderate satisfactory. There are 5 items in the questionnaire which showed that the respondents are satisfied at the medium level with the

environment at PUO Library of item question 2 (47%), item question 3 above (45%), item question 6 questions (46%) and item questions 4 and 5, respectively each (48%). The item question 1, respondents felt that the environment at PUO Library is satisfied at the low level which is as much as (37%). A detailed analysis of this section is shown in Appendix 2.

Based on the mean scores as shown in Table 5 below, found that overall student satisfaction with the environment at PUO Library at 3.48 is moderate .

TABLE 5: ANALYSIS QUESTION DATA RELATED TO ENVIRONMENT

No	Item	Mean	Level
1.	The library provides sufficient number of study rooms.	3.30	Moderate
2.	The environment of the library is clean.	3.56	Moderate
3.	Signs about the direction of the building are clear.	3.46	Moderate
4.	Study areas in the library are comfortable.	3.54	Moderate
5.	The lighting quality in the library is fine	3.50	Moderate
6.	Overall reading atmosphere is great.	3.50	Moderate
	<b>AVERAGE SCORE</b>	<b>3.48</b>	

### The Level of Students' Satisfaction towards the Service Quality of Ungku Omar Polytechnic Library

To answer the research objective is to identify the satisfaction of students with quality service at PUO Library, a total of 6 items submitted. From the analysis performed (see Appendix 3), there is 1 item question that showed a majority of respondent stated service quality at PUO Library are satisfactory which is shows by item question 5 (50%). The four items in the questionnaire showed a majority of respondents felt the service quality at PUO Library is satisfactory at the medium level which are item question 2 (45%), item 3 above (41%) and item question 1 and 4 respectively each by 42%. Items question 6 showed a majority of respondents are satisfied at the low level of service quality at PUO Library which is 39%. Based on Table 6 below average score mean of 3.56 is moderate. This shows the students believe that service quality at PUO Library is satisfactory but at the medium level.

TABLE 6: ANALYSIS QUESTION DATA RELATED TO SERVICE QUALITY

No	ITEM	MEAN	LEVEL
1.	Staff of the library tries the best to answer students' questions.	3.41	Moderate
2.	Staff of the library actively provided services.	3.45	Moderate
3.	Staff of the library politely entertains visitors.	3.36	Moderate
4.	Library staff is friendly.	3.58	Moderate



5.	Library staff is aware and take care of every service item.	3.84	High
6.	Library staff always there when needed.	3.70	High
<b>AVERAGE SCORE</b>		<b>3.56</b>	

### SUGGESTION

For equipment such as desks and chairs as well as the air conditioning is necessary to step up the monitoring equipment seized at intervals to ensure it works properly.

- i. Checking and reading rack consistently by resource center staff should be made to ensure the accuracy of the material location.
- ii. Ensure that the reference material and light reading material is always current.
- iii. In-house training should be given to specific employees involved with information services at all levels to ensure that student needs are understood and practiced as much as possible.
- iv. Preparation of separate bookshelves need from the user space to provide comfort to students who are reference materials in the library.
- v. The label or adequate signage on shelves for easy locating materials on the shelves by the students.

Students are recommended to use these facilities whenever possible as sources of information available in the library include courses of study offered in Ungku Omar Polytechnic. This is due to the availability of facilities and services provided at the library can help facilitate the students to obtain information in the learning process.

### CONCLUSION

The study investigates every service provided by libraries based on the theories of "service quality" and "customer satisfaction". From the surveys that have been conducted and the analysis was obtained, researchers were able to find out how facilities, environment and service quality influence in choosing the library as a main place for students to find information while answering the objectives initially set out on.

The main purpose of this study is to identify the factors effect number of visitor to the Ungku Omar Polytechnic's Library. Many satisfied with the facilities, environment and service quality provided by Ungku Omar Polytechnic's Library. This is because it is one of the determining factors for library known students and become more developed in the future.

The researchers also concluded that the factors play an important role for the students to go to the library. The result showed that there was a significant relationship between the dimensions of the facilities, environment and service quality at the library. In addition, the service factor also plays an important role to attract students to come to the Ungku Omar Polytechnic's Library.

In this study, users are satisfied with the services provided by such staff library smiles, staffs helps students, and library has a clean environment. Generally, students have their own valuation and their observation of the factors of the library. In addition, researchers also getting feedback from students and think how they perceive the facilities, environment and service quality at the library.

### REFERENCES

- Hair, J.F.Jr., Anderson, R.E., Tatham, R.L. & Black, W.C. (2010). *Multivariate Data Analysis Ed ke-6*. New Jersey : Prentice Hall, Inc.
- Irma Indayu Omar. (2005). *Panduan Menguruskan Perpustakaan*. PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.
- Kai Wang, (2007) *Users Evaluation on Library Services Quality : A LibQUAL + TM Empirical Study*. School of Management, Zheijiang University, Hangzhou, China.
- Miao, H dan Bassham, M.W. (2006). Embrasing customer service in library. *Library Management*. 28:53-61.
- Mohd Najib Abdul Ghaffar (2003). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai : Penerbit UTM
- Nurulhuda Ramli, Choi Siew Fun & Fazli Idris. (2009). Kajian Kepuasan Pelanggan Terhadap Perkhidmatan Perpustakaan Universiti Awam di Malaysia. *Jurnal Pengurusan*. 28: 28-43.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. & Berry, L.L. (1988). A conceptual model of service quality and its implication. *Journal of Marketing*. 49: 41-50.
- Roslah Johari & A.N. Zainab. (2007). Identifying what services need to be improved by measuring the library's performance. *Malaysian Journal of Library & Information Science*. 12 (1): 35-53
- Siti Noor Abdullah, Noor Haniza Abdul Hamid & Salwuan Abdul Halim. (2010). Kajian Kepuasan Pelajar Terhadap Perkhidmatan Perpustakaan Politeknik Kota Bharu. *Prosiding Seminar Transformasi Pendidikan Teknikal 2010*. Hotel Emerald Puteri, Sungai Petani,
- Sekaran, Uma. (2006). *Research Method for Business. A Skill Building Approach 4<sup>th</sup> Edition*. New York: John Wiley & Sons (Asia) Pte. Ltd.
- Laman web Politeknik Ungku Omar ( <http://www.puo.edu.my>

# Keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan 1952; Kajian Kes Di Pauh Inn Educational Training Centre Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis

Anwar Bin Abdul Rahman  
Jabatan Pelancongan & Hospitaliti  
Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin  
02600 Arau, Perlis  
anwar.abdrahman@yahoo.com

Nor Haizan Bin Mehat  
Jabatan Pelancongan & Hospitaliti  
Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin  
02600 Arau, Perlis  
nor\_rasta@yahoo.com.my

*Abstrak- Kerancangan ekonomi negara yang dipacu oleh pelbagai sektor terutamanya pelancongan dilihat seiring dengan pertumbuhan hotel-hotel, rumah tumpangan dan kediaman yang menyediakan perkhidmatan penginapan. Sejalan dengan itu juga, pihak yang terlibat perlu memahami tanggungjawab di sisi undang-undang yang dikenakan ke atas mereka. Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 yang menghubungkan kaitkan hubungan antara penyedia penginapan dan tetamu. Kajian adalah berdasarkan seksyen-seksyen yang terkandung di dalam Akta Tuan Rumah Inapan 1952 dan analisa soal selidik yang telah dilakukan terhadap kakitangan Pauh Inn Educational Training Centre dan juga tetamu-tetamu yang menginap sepanjang bulan Februari 2014. Hasil kajian mendapati terdapatnya kekurangan di dalam Akta Tuan Rumah Inapan 1952 yang patut diberi perhatian dan digubal semula oleh pihak berwajib. Penggubalan ini penting dalam memastikan skop tanggungan tanggungjawab antara penyedia perkhidmatan penginapan dan tetamu seiring dengan peredaran zaman sekarang.*

**Kata kunci:** hubungan disisi undang-undang antara penyedia penginapan dan tetamu; had tanggungjawab; kehilangan atau kerosakan barang tetamu

## I. REFLEKSI KAJIAN

Kerancangan ekonomi negara yang dipacu oleh pelbagai sektor terutamanya pelancongan dilihat

seiring dengan pertumbuhan hotel-hotel, rumah tumpangan dan kediaman yang menyediakan perkhidmatan penginapan. Industri pelancongan negara juga dilihat berkembang pesat hasil dari pembangunan pelbagai infrastruktur kemudahan dan budaya Malaysia yang berbilang kaum. Sejalan dengan itu juga, adalah penting bagi setiap penyedia penginapan memahami undang-undang yang dikenakan ke atas mereka di dalam sektor penginapan.

Secara amnya terdapat pelbagai Akta yang menyentuh isu rumah penginapan samada secara langsung atau tidak. Akta Rumah Inapan 1952 dan Akta Industri Pelancongan 1992 adalah berkait secara langsung dengan penyedia penginapan. Akta-akta lain yang berkaitan secara tidak langsung adalah seperti Akta Kontrak 1950, Akta Pekerjaan 1955, Akta Perlindungan Pengguna 1999, Akta Perihal Dagangan 1972 dan Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994.

Tujuan utama Akta Rumah Inapan 1952 diwujudkan adalah untuk melindungi pihak penyedia penginapan dalam menghadkan limit tanggungjawab dari segi ganti rugi kepada tetamu yang menginap. Namun begitu, had ganti rugi tersebut tidak terpakai dalam kes kerugian atau kerosakan yang disebabkan oleh kelalaian penyedia penginapan.

Pauh Inn Educational Training Centre telah memulakan operasi pada tahun 2010. Mempunyai 50 buah bilik, Pauh Inn Educational Training Centre (PIETC) merupakan tarikan utama kepada para pengunjung kerana tempatnya yang strategik kerana berada di dalam kawasan Politeknik Tuanku Syed

Sirajuddin Pauh Perlis. PIETC juga menjadi tarikan badan-badan kerajaan untuk mengadakan seminar dan ceramah kerana terdapat bilik seminar yang luas dan selesa. Kesedaran dan kefahaman yang sempurna terhadap Akta Tuan Rumah Inapan 1952 mampu menyediakan pihak pengurusan PIETC tindakan yang sewajarnya dalam menghadapi sebarang kesulitan yang melibatkan ganti rugi terhadap para tetamu yang terlibat.

#### A. Akta Tuan Rumah Inapan 1952 dan kekurangannya

Terdapat tiga isu yang wajar dibincangkan dalam Akta Tuan Rumah Inapan 1952 agar dapat digubal & ditambah baik pada masa hadapan. Namun bagi tujuan kajian kes di Pauh Inn Education Training Centre, hanya satu isu sahaja yang akan dikaji atas dasar kekangan waktu. Isu yang akan dikaji adalah berkaitan pelaksanaan Seksyen 4 Akta Tuan Rumah Inapan 1952 dan kekurangan yang perlu ditambah baik bagi seksyen tersebut.

Had tanggungjawab bagi penyedia penginapan terhadap tetamu adalah mutlak terhadap setiap kehilangan atau kerosakan barang-barang yang dibawa tetamu masuk ke dalam tempat penginapan. Akta Tuan Rumah Inapan 1952 tidak memperuntukkan perlindungan terhadap kecederaan yang berlaku terhadap tetamu. Jika terdapat kejadian kehilangan atau kerosakan pada barang-barang tetamu, pihak penyedia penginapan adalah dipertanggungjawabkan sepenuhnya seperti yang diperuntukkan di dalam Akta Tuan Rumah Inapan 1952. Ini bermaksud pihak penyedia penginapan akan disabitkan dengan kejadian kehilangan atau kerosakan barang-barang tetamu walaupun barang tersebut berada di dalam bilik tetamu yang menginap dan tanpa pengetahuan pihak penyedia penginapan.

Seksyen 4(a) Akta Tuan Rumah Inapan 1952 memperuntukkan pihak penyedia penginapan bertanggungjawab dengan had ganti rugi tidak melebihi RM500 jika terbukti kehilangan atau kerosakan barang tetamu adalah bukan disebabkan oleh pihak penyedia penginapan sendiri. Jika berlaku sebaliknya, tiada had tanggungjawab bagi penyedia penginapan terhadap kehilangan atau kerosakan barang-barang tetamu. Penyedia penginapan pula tidak akan bertanggungjawab jika kehilangan atau kerosakan barang tetamu diakibatkan oleh kecuaiannya sendiri.

Seksyen 4(b) Akta Tuan Rumah Inapan 1952 pula memperuntukkan pihak penyedia penginapan untuk

memastikan para tetamu membuat deklarasi atau pengakuan tentang nilai barang yang hendak disimpan di peti keselamatan tempat penginapan. Ini bermaksud pihak penyedia penginapan tidak akan bertanggungjawab terhadap kehilangan atau kerosakan barang jika tetamu tidak membuat pengakuan tersebut dan juga jika mereka tidak mengemaskan ikatan atau balutan barang-barang mereka sendiri sebelum diserahkan kepada pihak penyedia penginapan.

Seksyen 4(b) Akta Tuan Rumah Inapan 1952 hanya memberi kuasa kepada pihak penyedia penginapan untuk meminta butir nilai barang tetamu yang disimpan tetapi tidak berkenaan butir-butir terperinci mengenai barang tersebut. Butir-butir seperti jenis barang, cara penjagaan dan lain lain adalah amat perlu dalam memastikan proses penyimpanan barang di peti keselamatan adalah di kira sebagai perjanjian yang difahami bersama antara tetamu dan penyedia penginapan. Isu mungkin timbul apabila tetamu tidak akan berlaku jujur dalam mengdeklarasi barang-barang mereka.

### I. FOKUS KAJIAN

Kajian ini dilakukan untuk mengenalpasti keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 dalam menjaga hak penyedia penginapan dan tetamu di Pauh Inn Educational Training Centre, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis.

### II. OBJEKTIF

#### A. Objektif Am

Mengenalpasti keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 di di Pauh Inn Educational Training Centre, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis.

#### B. Objektif Khusus

- Mengenal pasti kekurangan di dalam Akta Tuan Rumah Inapan 1952.
- Memberi cadangan bagi mengatasi punca kekurangan undang-undang sedia ada.
- Meningkatkan kefahaman di kalangan penyedia penginapan dan tetamu terhadap Akta Tuan Rumah Inapan 1952.

### III. KUMPULAN SASARAN

Kumpulan sasaran ini terdiri daripada 10 orang responden dari kakitangan Pauh Inn Educational Training Centre dan 20 orang tetamu yang menginap sepanjang bulan Februari 2014.

#### IV. PERLAKSANAAN KAJIAN

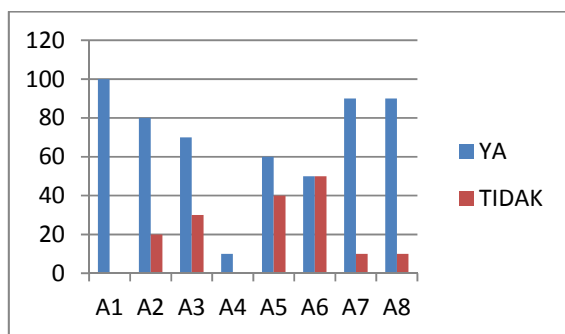
##### A. Soal Selidik

Bagi mengenalpasti punca sebenar keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 dalam menjaga hak penyedia penginapan dan tetamu di Pauh Inn Educational Training Centre, penyelidik telah menyediakan borang soal selidik untuk diberikan kepada kakitangan PIETC dan tetamu seramai 30 orang. Hasil yang telah diperoleh direkodkan dalam bentuk jadual, graf dan beserta analisa bagi setiap soalan.

#### V. ANALISA TINJAUAN MASALAH

##### A. Soal Selidik – Kesedaran Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap pekerja

Analisa data daripada soal selidik yang telah dijalankan terhadap kesedaran Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap pekerja dan merujuk kepada Rajah 1 berikut:



Rajah 1: Kesedaran Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap pekerja

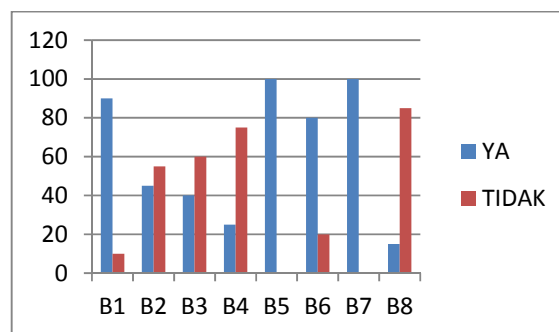
Berdasarkan Jadual 1 Kesedaran Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap pekerja mendapati peratus interpretasi perangkaan yang menunjukkan sejumlah lapan item bersetuju ( A1 = 10, A2 = 8 , A3 = 7 , A4 = 10, A5 = 6 , A6 = 5 , A7 = 9, A8 = 9 ) peratus. Jadual 1 menjelaskan pekerja mempunyai kesedaran yang tinggi tentang kewujudan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 berdasarkan item A1 dan A4 yang memberikan peratus yang tinggi iaitu 100%. Namun begitu, dapat dilihat terdapat permasalahan peratus yang tinggi iaitu 90 % berkenaan item seksyen yang terdapat di dalam Akta Tuan Rumah Inapan 1952 yang dilihat kurang sesuai dipraktikkan dan perlu digubal seiring dengan zaman sekarang.

Disebalik tahap kesedaran yang tinggi tentang kewujudan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 oleh para pekerja, dapat dilihat di dalam Jadual 1 para pekerja

kurang memahami proses pelaksanaan seksyen-seksyen yang terkandung di dalam Akta Tuan Rumah Inapan 1952 sebagai mana merujuk pada item A5 dan A6.

##### B. Kesedaran Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap tetamu

Analisa data daripada soal selidik juga telah dijalankan terhadap kesedaran Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap tetamu dan dirujuk kepada Rajah 2 berikut:



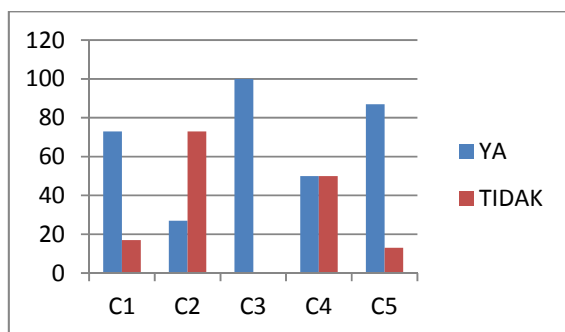
Rajah 2 : Kesedaran Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap tetamu

Berdasarkan Jadual 2 iaitu Kesedaran Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap tetamu mendapat peratus interpretasi perangkaan yang menunjukkan sejumlah dua item bersetuju ( B5 = 100 , B7 = 100) peratus dan empat item lain menunjukkan peratusan ketidak sedaran tentang hak & tanggungjawab di bawah Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap mereka iaitu ( B2 = 55, B3 = 60, B4 = 75, B8 = 85) peratus.

Hasil pemerhatian ini menunjukkan walaupun para tetamu sedar akan kewujudan Akta Tuan Rumah Inapan 1952, para tetamu tidak memahami dan mengetahui tentang hak untuk menuntut ganti rugi jika berlaku sebarang kerosakan atau kerugian terhadap barang-barang mereka yang disebabkan oleh kecuiaan pihak penyedia penginapan. Tetamu juga tidak mengetahui bahawa mereka perlu menyediakan butir-butir yang jelas tentang barang-barang mereka sebelum disimpan di dalam peti keselamatan di premis penginapan.

##### C. Keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 (pekerja & tetamu)

Analisa data dibawah merujuk kepada soal selidik yang telah dijalankan bahawa keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan bagi skop pekerja dan tetamu seperti Rajah 3 berikut:



Rajah 3 . Keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap pekerja & tetamu

Berdasarkan jadual 3 iaitu Keberkesanan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 terhadap pekerja & tetamu mendapati peratus interprestasi perangkaan yang menunjukkan satu item bersetuju ( C3 =100) peratus dan dua item menunjukkan peratusan tidak setuju yang tinggi iaitu ( C2 =73 ,C4=50) peratus.

Berdasarkan analisa yang dibuat ,penyelidik mendapati item yang mencatatkan peratusan tidak setuju yang tinggi ini wujud hasil dari ketidak fahaman yang tepat tentang liabiliti penyedia penginapan dan kepentingan Akta Tuan Rumah Inapan 1952 untuk diterangkan kepada tetamu. Walaupun pihak pekerja dan tetamu sedar tentang kewujudan Akta Tuan Rumah Inapan 1952, tetamu dilihat lebih yakin jika Akta berkenaan diterangkan secara langsung oleh pekerja ketika mendaftar masuk premis penginapan. Pekerja dan tetamu juga dilihat kurang memahami liabiliti keatas barang tetamu yang hilang atau rosak ketika berada di premis penginapan.

## VI. KESIMPULAN

Hasil daripada soal selidik yang telah dijalankan boleh disimpulkan bahawa disebalik kesedaran tentang kewujudan Akta Tuan Rumah Inapan 1952, pihak penyedia penginapan kurang mempraktikkan undang-undang tersebut dalam menjaga liabiliti mereka. Disamping itu pihak penyedia penginapan harus menitik beratkan prosedur di kaunter hadapan yang di praktik harian oleh setiap pekerja sejajar dengan kehendak undang-undang.

Pihak tetamu juga kurang mengetahui tentang hak-hak yang boleh dituntut oleh mereka jika berlaku sebarang kerosakan atau kehilangan yang disebabkan oleh pihak penyedia penginapan. Kerjasama kedua belah pihak, tetamu dan penyedia penginapan harus dijalankan bagi memastikan kesejahteraan sepanjang tempoh penginapan tetamu.

Namun begitu, tetamu amat bersetuju bahawa Akta Tuan Rumah Inapan 1952 perlu digubal dalam memastikan had liabiliti adalah pada nilai yang sewajarnya seiring dengan peredaran zaman.

## VII. CADANGAN UNTUK MENGATASI MASALAH

Hasil yang daripada analisa di atas, penyelidik mencadangkan beberapa tindakan yang mungkin boleh diambil kira dalam penggubalan undang-undang berkaitan Akta Tuan Rumah Inapan 1952.

- Nilai had ganti rugi RM500 dinaikkan seiring dengan zaman sekarang dan nilai tanggungjawab penyedia penginapan bergantung pada jenis dan bilangan barang-barang tetamu yang hilang atau rosak.
- Mewajibkan pihak penyedia penginapan mendapatkan butir-butir barang tetamu sebelum disimpan di peti keselamatan kaunter hadapan.
- Mewajibkan kaedah borang deklarasi jenis, nilai dan butir terperinci barang diguna pakai bagi setiap tetamu sebelum barang diserahkan ke peti simpanan keselamatan.

## RUJUKAN

- [1]. Akta Tuan Rumah Inapan 1952
- [2]. Hotel Proprietors Act 1956 (UK).
- [3]. Sharija Che Saari. The Relevancy of the Innkeepers' Act 1952 in the Current Malaysian Accommodation Sector, *Journal of Hospitality & Tourism*. 2009.pp7-8.
- [4]. Gan, Joo Ee. *Hospitality Law*, Oxford University Press. 1<sup>st</sup> ed Malaysia. 2014.pp 275-278
- [5]. O' Connor, D. Towards a New Interpretation of Hospitality. *International Journal of Contemporary Hospitality Management* 19(4):pp309-318. 2005.
- [6]. Jabatan Pengajian Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi-Silibus HT311. unpublished

# Persepsi Pelajar Kejuruteraan Mekanikal Terhadap Matematik dan Persekitaran Pembelajaran

<sup>1</sup> Nor Hatini Binti Baharin

<sup>2</sup> Kalsom Binti Salleh

<sup>3</sup> Mariyati Binti Mat So'ad

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal

Politeknik Tunku Sultanah Bahiyah

09000 Kulim, Kedah Darul Aman

<sup>1</sup> hatini.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> kalsom.salleh.poli@1govuc.gov.my

<sup>3</sup> mariyati.poli@1govuc.gov.my

*Abstrak*—Kajian ini mengenalpasti persepsi pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM), Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah terhadap sikap dan persekitaran pembelajaran Matematik. Seramai 253 orang responden pelajar JKM daripada Semester 1,2,3,5 dan 6 telah dipilih secara rawak dalam kajian ini. Instrumen kajian persekitaran pembelajaran mempunyai tujuh skala (Keakraban Pelajar, Sokongan Pensyarah, Penglibatan, Penyiasatan, Orientasi Tugasan, Kerjasama dan Kesaksamaan). Manakala tiga skala (Konsep Kendiri, Keberkesanan Diri dan Kebimbangan Terhadap Matematik) digunakan bagi mengenalpasti sikap pelajar terhadap Matematik. Data kajiselidik dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan Korelasi Pearson. Dapatan menunjukkan persekitaran pembelajaran mempunyai hubungan signifikan yang positif terhadap konsep kendiri dan keberkesanan diri pelajar terhadap Matematik. Walaubagaimanapun, tiada hubungan yang signifikan antara kebimbangan terhadap matematik dengan persekitaran pembelajaran.

*Kata Kunci*-persekitaran pembelajaran; konsep kendiri; keberkesanan diri; kebimbangan

## I. PENGENALAN

Matematik merupakan subjek teras yang perlu dipelajari oleh seseorang pelajar sejak memasuki alam persekolahan sehingga menyambung pengajian di institusi pengajian tinggi. Di peringkat pengajian diploma di Politeknik Kementerian Pendidikan Malaysia, kursus Matematik Kejuruteraan adalah merupakan kursus wajib kepada semua pelajar program kejuruteraan. Tidak dinafikan bahawa matematik merupakan satu matapelajaran yang sangat penting dan penggunaannya sangat meluas di dalam kehidupan seharian. Kursus matematik yang diajar di Politeknik membekalkan ilmu pengetahuan Matematik kepada pelajar untuk meningkatkan dan meluaskan lagi kemahiran penyelesaian masalah, komunikasi dan pemikiran kritis serta bersistematik supaya mereka mempunyai persediaan yang mencukupi untuk melanjutkan pelajaran di pelbagai kerjaya yang muncul dalam bidang sains dan teknologi.

Pertumbuhan minat terhadap Matematik amat bergantung kepada kesuburan persekitaran pembelajaran. Keadaan persekitaran pembelajaran juga perlu direkabetuk agar dapat menggalakkan interaksi dan kerjasama antara pelajar. Persekitaran pembelajaran adalah merujuk kepada ruang yang diperuntukkan untuk pembelajaran samada bilik darjah, makmal sains, kawasan lapang ataupun pejabat [1]. Ia merupakan tempat dimana pembelajaran berlaku samada dalam konteks sosial, psikologi mahupun pedagogi yang seterusnya akan mempengaruhi pencapaian dan sikap pelajar [2]. Persekitaran pembelajaran yang kondusif akan dapat menggalakkan aktiviti intelektual, persahabatan, kerjasama dan sokongan di samping menggalakkan pembelajaran dan perkembangan pelajar.

Hasil kajian terdahulu menunjukkan terdapat hubungan yang kuat antara persekitaran pembelajaran dan hasil pelajar [2]. Hasil pelajar adalah merujuk kepada bukan sahaja kepada pencapaian akademik pelajar tetapi juga kepada emosi dan sikap pelajar. Walaubagaimanapun, kebanyakan kajian lebih memfokuskan kepada komponen kognitif pelajar iaitu hubungan antara persekitaran pembelajaran dengan pencapaian pelajar berbanding hasil pelajar yang lain seperti komponen afektif. Justeru, kajian ini akan mengkaji daripada perspektif hubungan antara persekitaran pembelajaran dan nilai-nilai afektif dan emosi seperti konsep kendiri, keberkesanan diri dan kebimbangan terhadap Matematik. Sikap terhadap Matematik merupakan antara nilai yang boleh meningkatkan pembelajaran Matematik [3]. Sekiranya nilai afektif pelajar meningkat secara tidak langsung kebolehan pelajar terhadap pembelajaran juga akan meningkat.

Keberkesanan diri terhadap Matematik boleh ditakrifkan sebagai kepercayaan seseorang terhadap kebolehannya untuk menyelesaikan masalah matematik. Pelajar percaya mereka boleh berjaya dan sikap mereka itu akan mendorong mereka untuk mencapai kejayaan di dalam pembelajaran dan seterusnya akan menghasilkan keberkesanan diri yang lebih baik [4]. Persekitaran pembelajaran di dalam kelas menyediakan peluang kepada pelajar untuk mengembangkan keberkesanan diri apabila mereka menerima maklumbalas

daripada guru/pensyarah terhadap tugas yang dapat mereka selesaikan [5]. Selain itu, pujian dan galakan daripada guru dan rakan juga akan dapat meningkatkan keberkesanan diri seseorang pelajar.

Konsep sendiri matematik pula adalah kepercayaan atau persepsi individu tentang kebolehan mereka terhadap matematik [6]. Konsep sendiri ini dapat dibahagikan kepada dua jenis, iaitu konsep sendiri positif dan konsep sendiri negatif. Individu yang mempunyai konsep sendiri positif mempunyai sikap yang baik dan sering memperolehi lebih banyak kejayaan berbanding kegagalan. Manakala individu yang mempunyai konsep sendiri negatif sering tidak puas hati dengan apa yang diperolehinya, dan individu jenis ini seringkali dikaitkan dengan kegagalan dalam setiap bidang diceburi. Konsep sendiri pelajar boleh berubah sekiranya keadaan persekitaran menggalakkan peningkatan konsep sendiri [7]. Konsep sendiri yang positif akan meningkatkan keyakinan pelajar untuk mencapai pencapaian yang cemerlang.

Kebimbangan matematik pula adalah merujuk kepada kurang keselesaan yang mungkin dialami oleh seseorang apabila diminta melakukan sesuatu aktiviti matematik [8], atau perasaan tertekan, rasa kurang upaya dan minda yang tidak terancang untuk memanipulasikan nombor dan bentuk [9]. Kebimbangan boleh dianggap sebagai perasaan negatif dan dikaitkan dengan pencapaian akademik yang rendah. Ellis et.al [10] menyatakan kebimbangan dan emosi yang negatif mempunyai impak yang negatif terhadap kebolehan kognitif. Kunci utama elemen kebimbangan pelajar terhadap matematik adalah guru [11]. Peranan guru/pensyarah terutamanya member sokongan yang positif dan layanan yang saksama terhadap pelajar merupakan komponen yang dikaji dalam kajian ini.

Justeru, kualiti persekitaran kelas adalah penentu penting terhadap pembelajaran pelajar dalam sistem pendidikan. Pelajar akan belajar dengan lebih baik apabila mereka mempunyai persepsi yang positif terhadap persekitaran kelas. Persekitaran kelas yang positif sangat diperlukan untuk pembelajaran yang efektif. Oleh itu, persekitaran pembelajaran telah diterima sebagai pemboleh ubah yang penting untuk meramal sesuatu kejayaan di dalam amalan pendidikan. Kajian ini dapat membantu untuk meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran pensyarah ke arah pendidikan yang berkualiti.

## II. OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk :-

- i) Mengenalpasti persepsi pelajar terhadap persekitaran pembelajaran Matematik
- ii) Mengenalpasti sikap pelajar terhadap Matematik
- iii) Mengenalpasti hubungan antara persekitaran pembelajaran dan sikap pelajar terhadap Matematik.

## III. METODOLOGI KAJIAN

### A. Rekabentuk Kajian

Kajian ini berbentuk kajian kuantitatif iaitu kaedah deskriptif menggunakan soal selidik.

### B. Responden Kajian

Kajian ini dijalankan di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Kajian deskriptif menggunakan kaedah tinjauan telah dilaksanakan bagi mendapatkan persepsi pelajar terhadap persekitaran pembelajaran kelas matematik. Responden bagi kajian ini ialah adalah pelajar Semester 1,2,3,5 dan 6 daripada program DKM dan DEM seramai 253 orang yang telah dikenalpasti. Pecahan responden adalah seperti berikut ;

JADUAL II. PECAHAN BILANGAN PELAJAR MENGIKUT PROGRAM

PROGRAM	BILANGAN PELAJAR
DKM	105
DEM	148

### C. Instrument Kajian

Kaedah tinjauan menggunakan borang soal selidik untuk mendapatkan maklumat berkaitan objektif kajian. Set soal selidik terbahagi kepada tiga bahagian iaitu latar belakang responden (pelajar), persepsi responden terhadap matematik dan persekitaran pembelajaran kelas matematik.

Instrumen soal selidik yang digunakan untuk mengukur sikap pelajar terhadap matematik terdiri daripada 10 item. Skala Likert yang digunakan dalam bahagian ini terdiri daripada 5 kontinum pilihan (1=sangat tidak setuju, 2=tidak setuju, 3=tidak pasti, 4=setuju dan 5=sangat setuju). Kajian ini menggunakan instrument yang telah digunakan dalam kajian "Student Attitude Toward Analysis: The Use of Factor Analysis in Determining the Criteria" oleh Nor Fadilah Tahar dan rakan-rakan [13].

Manakala soal selidik yang digunakan untuk mengukur persepsi pelajar terhadap persekitaran pembelajaran matematik menggunakan instrumen 'The What Is Happening in The Class'-WIHIC yang terdiri daripada 7 skala dan 56 item. Tujuh skala tersebut ialah keakraban pelajar, sokongan pensyarah/guru, penglibatan, penyiasatan, orientasi tugas, kerjasama dan kesaksamaan. Jadual 1 menunjukkan penerangan tentang skala yang digunakan di dalam WIHIC. Skala Likert yang digunakan dalam bahagian ini terdiri daripada kontinum 5 pilihan (1=hampir tidak setuju, 2=jarang,3=kadang-kadang, 4=sering dan 5=hampir selalu).

Instrumen soal selidik "The What Is Happening In This Class"- WIHIC telah dibangunkan oleh Fraser, Fisher and McRobbie [12] untuk mengukur persepsi pelajar sekolah terhadap persekitaran bilik darjah. Soal selidik ini telah digunakan oleh ramai penyelidik dari pelbagai Negara seperti Astaralia, Singapura, Korea dan Indonesia untuk mengutip data berkaitan persekitaran bilik darjah. Disebabkan itu, soal

selidik ini telah dipilih sebagai salah satu instrumen soal selidik dalam kajian ini.

JADUAL I. PENERANGAN SKALA DAN INSTRUMEN SOAL SELIDIK PERSEKITARAN PEMBELAJARAN BILIK DARJAH

Nama Skala	Penerangan
Keakraban pelajar	Sejauh mana pelajar tahu, membantu dan menyokong antara satu sama lain
Sokongan Pensyarah	Sejauh mana pensyarah membantu, percaya dan menunjukkan keprihatinan
Penglibatan	Sejauh mana pelajar menunjukkan minat, melibatkan diri di dalam perbincangan, melakukan tugas tambahan dan gembira di dalam kelas.
Penyiasatan	Sejauh mana pelajar memberi penekanan terhadap kemahiran dan kegunaannya di dalam penyiasatan penyelesaian masalah
Orientasi Tugasan	Sejauh mana kepentingan menyiapkan tugasan yang dirancang
Kerjasama	Sejauh mana pelajar bekerjasama antara satu sama lain di dalam aktiviti pembelajaran
Kesaksamaan	Sejauh mana pensyarah memberi perhatian terhadap pelajar secara sama rata.

#### D. Kaedah Analisis Data

Hasil dapatan kajian dianalisis menggunakan *Statistical Packages For Social Science (SPSS)*. Statistik deskriptif digunakan untuk menentukan frekuensi, peratus, min dan sisihan piawai daripada tiga instrumen kajian. Jadual III menunjukkan kategori nilai min terhadap tiga tahap persepsi pelajar iaitu rendah, sederhana dan tinggi berdasarkan amalan penyelidikan yang terdahulu. Kategori ini akan menjawab persepsi pelajar terhadap persekitaran pembelajaran dan sikap terhadap Matematik.

JADUAL III. SKOR MIN DAN TAHAP RESPONDEN BAGI SETIAP FAKTOR YANG DIKAJI

Skor Min	Tahap
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

#### IV. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

##### A. Kebolehpercayaan Instrumen Kajian

Pekali Cronbach Alpha digunakan bagi mengukur darjah kebolehpercayaan bagi keseluruhan instrumen persekitaran pembelajaran dan juga sikap terhadap Matematik. Hasil nilai Cronbach alpha adalah seperti dalam Jadual IV.

JADUAL IV UJIAN KEBOLEHPERCAYAAN INSTRUMEN KAJIAN

Instrument	Pekali Cronbach Alpha	Aras Kebolehpercayaan
Persekitaran Pembelajaran	0.971	Sangat Tinggi
Sikap terhadap Matematik	0.714	Tinggi

Nilai Cronbach Alpha adalah dalam julat 0.714 hingga 0.971, menunjukkan nilai yang boleh diterima. Menurut Nunnally dan Bernstein [7], nilai pekali Cronbach Alpha melebihi 0.7 adalah mencukupi dan instrumen tersebut sesuai digunakan.

##### B. Persepsi Pelajar terhadap persekitaran pembelajaran kelas Matematik

Persepsi pelajar terhadap persekitaran pembelajaran Matematik ditentukan berdasarkan tujuh skala WIHIC. Jadual V menunjukkan min dan sisihan piawai skala persepsi terhadap persekitaran pembelajaran pelajar.

JADUAL V PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PERSEKITARAN PEMBELAJARAN

Skala	Min	Sisihan Piawai
Keakraban Pelajar	4.1877	0.60264
Sokongan Pensyarah	3.9980	0.63854
Penglibatan	3.8058	0.65373
Penyiasatan	3.7228	0.70143
Orientasi Tugasan	4.1354	0.59058
Kerjasama	4.1033	0.62522
Kesaksamaan	4.0879	0.63371

Keputusan menunjukkan mempunyai nilai min daripada julat 3.8058 hingga 4.1877, yang menunjukkan tahap tinggi. Item Keakraban pelajar, Orientasi Tugasan, Kerjasama dan Kesaksamaan mendapat skor min yang paling tinggi daripada kajian ini iaitu melebihi 4.00. Ini menunjukkan pelajar melihat mereka sebagai sering mesra antara satu sama lain di dalam kelas, mengetahui apa yang perlu mereka lakukan, melakukan tugas secara berkumpulan dan mendapat layanan yang sama rata daripada pensyarah. Manakala item, penyiasatan mendapat skor min yang paling rendah iaitu 3.7228, Ini menunjukkan bahawa pelajar kadang-kadang menjalankan aktiviti yang melibatkan penyiasatan Matematik. Pelajar yang mempunyai kawan di kelas adalah lebih berminat di dalam aktiviti akademik dan lebih banyak melibatkan diri di dalam kelas.

##### C. Sikap pelajar terhadap matematik

Sikap pelajar terhadap matematik berdasarkan tiga skala seperti yang ditunjukkan dalam Jadual VI.



JADUAL VI SIKAP PELAJAR TERHADAP PERSEKITARAN PEMBELAJARAN

Skala	Min	Sisihan Piawai
Konsep Kendiri	3.9308	0.72522
Keberkesanan Diri	3.4848	0.75556
Kebimbangan terhadap matematik	3.0126	0.90317

Berdasarkan keputusan yang diperolehi, konsep kendiri pelajar terhadap Matematik mendapat skor min yang paling tinggi iaitu 3.9308 berbanding keberkesanan diri dan kebimbangan terhadap Matematik. Ini menunjukkan pelajar mempunyai kepercayaan yang tinggi terhadap kebolehan diri sendiri untuk berjaya dalam Matematik. Manakala sikap keberkesanan diri, iaitu kepercayaan terhadap kebolehan mereka mengendalikan tugas dan menyelesaikan masalah Matematik adalah pada tahap yang sederhana.

#### D. Hubungan antara Persekitaran Pembelajaran dengan Konsep Kendiri Pelajar

Jadual VII menunjukkan matrik korelasi dengan tujuh skala persekitaran pembelajaran dengan konsep kendiri pelajar

JADUAL VII KORELASI PEARSON UNTUK MENGAJI HUBUNGAN ANTARA PERSEPSI PERSEKITARAN PEMBELAJARAN TERHADAP SIKAP KONSEP KENDIRI PELAJAR DALAM KELAS MATEMATIK

Konsep kendiri	Korelasi Pearson	P
Keakraban Pelajar	0.238	0.000
Sokongan Pensyarah	0.383	0.000
Penglibatan	0.274	0.000
Penyiasatan	0.252	0.000
Orientasi Tugas	0.335	0.000
Kerjasama	0.274	0.000
Kesaksamaan	0.397	0.000

a. Korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2hujung)

Keputusan ini menunjukkan hubungan yang signifikan positif bagi semua skala persekitaran pembelajaran terhadap sikap konsep kendiri pelajar. Apabila persepsi terhadap persekitaran pembelajaran positif, maka konsep kendiri pelajar iaitu kepercayaan terhadap kebolehan diri sendiri juga akan meningkat. Keputusan ini adalah konsisten dengan dapatan kajian yang dijalankan oleh Purkey [14] dan Slavín [15]. Manakala daripada [16] menunjukkan bahawa keyakinan diri pelajar dan sikap terhadap pembelajaran adalah lebih baik jika persepsi mereka terhadap sokongan guru, kesaksamaan dan orientasi tugas adalah positif.

Menurut [17] hubungan antara pensyarah dan pelajar akan memberi kesan terhadap hasil sikap pelajar. Apabila pelajar berasa dihargai dan dihormati oleh guru, mereka akan lebih komited di dalam pembelajaran. Guru boleh meningkatkan hubungan yang baik dengan pelajar dengan mempamerkan sikap adil, terbuka dan menggalakkan pelajar berdikari.

#### E. Hubungan antara Persekitaran Pembelajaran dengan Keberkesanan Diri Pelajar terhadap Matematik

Jadual VIII menunjukkan matrik korelasi dengan tujuh skala persekitaran pembelajaran dengan konsep kendiri pelajar.

JADUAL VIII. KORELASI PEARSON UNTUK MENGAJI HUBUNGAN ANTARA PERSEPSI PERSEKITARAN PEMBELAJARAN TERHADAP KEBERKESANAN DIRI PELAJAR DALAM KELAS MATEMATIK

Kebekerkesanan Diri	Korelasi Pearson	P
Keakraban Pelajar	0.197	0.002
Sokongan Pensyarah	0.302	0.000
Penglibatan	0.357	0.000
Penyiasatan	0.267	0.000
Orientasi Tugas	0.214	0.001
Kerjasama	0.188	0.000
Kesaksamaan	0.285	0.000

a. Korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2hujung)

Dapatan kajian dalam Jadual VIII menunjukkan hubungan yang signifikan positif bagi semua skala persekitaran pembelajaran terhadap sikap keberkesanan diri pelajar. Apabila persepsi terhadap persekitaran pembelajaran positif, maka keberkesanan diri iaitu kepercayaan terhadap kebolehan diri untuk menyelesaikan masalah dalam Matematik juga akan meningkat. Dapatan kajian ini adalah konsisten dengan penyelidikan lain iaitu persekitaran pembelajaran mempunyai pengaruh secara langsung dan tidak langsung terhadap keberkesanan diri [18]. Apabila keberkesanan diri pelajar meningkat, secara tidak langsung pencapaian pelajar juga akan meningkat.

#### F. Hubungan antara Persekitaran Pembelajaran dengan Kebimbangan terhadap Matematik

Jadual IX menunjukkan matrik korelasi dengan tujuh skala persekitaran pembelajaran dengan kebimbangan terhadap Matematik.

JADUAL IX. KORELASI PEARSON UNTUK MENGAJI HUBUNGAN ANTARA PERSEPSI PERSEKITARAN PEMBELAJARAN TERHADAP KEBIMBANGAN MATEMATIK

Kebekerkesanan Diri	Korelasi Pearson	P
Keakraban Pelajar	0.30	0.636
Sokongan Pensyarah	-0.076	0.226

Keberkesanan Diri	Korelasi Pearson	p
Penglibatan	0.08	0.901
Penyiasatan	0.035	0.574
Orientasi Tugas	-0.109	0.084
Kerjasama	-0.073	0.244
Kesaksamaan	-0.083	0.191

a. Korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2hujung)

Keputusan menunjukkan tiada hubungan yang signifikan antara persekitaran pembelajaran dengan kebimbangan pelajar terhadap Matematik.

### V. KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan, kebanyakan pelajar JKM,PTSB mempunyai persepsi yang tinggi terhadap keakraban pelajar diikuti oleh Orientasi Tugas, Kerjasama, Kesaksamaan, Sokongan Pensyarah, dan akhir sekali Penglibatan serta Penyiasatan. Selain itu, konsep sendiri pelajar terhadap matematik adalah tinggi manakala keberkesanan dan kebimbangan terhadap matematik adalah sederhana. Ia juga menunjukkan adanya hubungan positif antara persekitaran pembelajaran terhadap konsep sendiri serta keberkesanan diri pelajar terhadap matematik. Peranan pensyarah amat penting bagi memastikan proses pengajaran dan pembelajaran direkabentuk dengan menggalakkan interaksi sosial dan kerjasama antara pelajar. Hubungan yang baik antara pensyarah dengan pelajar dan pelajar dengan rakan sebayanya akan meningkatkan konsep sendiri dan keberkesanan diri mereka. Persekitaran pembelajaran tiada hubungan terhadap kebimbangan Matematik pelajar. Kajian ini membolehkan pensyarah lebih menyedari dan peka kepada situasi sebenar di dalam kelas dan hal ini pastinya akan menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih berkesan.

### RUJUKAN

[1] M. & H. D. Tessmer, *Analysing the instructional setting*, New York: Kogan Limited, 1992.

[2] B. J. Fraser, "Research on classroom and school climate," in *Handbook of research on science teaching and learning*, New York, Mc Millan, 1994, p. 493–541.

[3] D. McLeod, "Research on Affect in Mathematic Education: A reconceptualization," in *Handbook of Research on Mathematic Teaching and Learning*, New York, Mc Millan Publishing, 1992, pp. 575-596.

[4] B. Doll, R. A. Spies, C. M. LeClair, P. Foley and S. A. K. Brett, "Student Perceptions of Classroom Learning Environments: Development of the ClassMaps Survey," *School Psychology Review*, vol. 39, pp. 203-218, 2010.

[5] C. Pastorelli, G. V. Caprara, C. Barbaranelli, J. Rola, S. Rozsa and A. Bandura, "The structure of children's perceived self-efficacy: A cross-national study," *European Journal of Psychological Assessment*, pp. 87-97, 2001.

[6] Jacobs, D. Tully and Betty, "Effects of single-gender mathematics classrooms on self-perception".

[7] S. A. Kadir, Z. A. L. Pihie, F. Yaakub, H. Elias and R. A. Tarmizi, "Kesan Pembelajaran Koperatif Terhadap Konsep Kendiri Akademik di Dalam Pendidikan Perakaunan," *Pertanika Journal Social Science and Humanities*, pp. 151-161, 2004.

[8] E. Wood, "Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us?," *For the Learning of Mathematics*, pp. 8-13, 1999.

[9] Tobias, S., "Test anxiety: Inference, defective skills, and cognitive capacity," *Educational Psychologist*, pp. 135-142, 1985.

[10] H. C. Ellis, L. J. Varner and A. S. Becker, "Cognition and emotion: Theories, implications, and educational applications," in *The challenge in mathematics and science education: Psychology's response*, Washington DC, American Psychological Association., 1993, pp. 83-111.

[11] M. Bekdemir, "The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classrooms while they were students," *Educational Studies in Mathematics*, pp. 311-328, 2010.

[12] B. Fraser, D. Fisher and C. M. Robbie, *Development, Validation and Use of Personal and Class Forms of a New Classroom Environment Instrument*, New York, 1996.

[13] N. F. Tahar, "Students Attitude Toward Mathematics : The Use," *Procedia Social Sciences*, pp. 476-481, 2010.

[14] W. W. Purkey, *Introduction to theories of the self: Selfconcept*, Boston: Allyn & Bacon, 1970.

[15] R. E. Slavin, *Cooperative learning: Theory, research and*, Boston: Allyn & Bacon, 1990.

[16] Y. Chionh and F. B.J, "Validation and use of the "What is Happening in This Class" Questionnaire in Singapore," in *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, San Diego, 1998.

[17] B. & P. R. Hamre, "Early teacher-child relationships and the trajectory of children's school outcomes," *Child Development*, pp. 625-638, 2001.

[18] H. Alkharusi, "Classroom Assessment Environment, Self Efficacy and Mastery Goal Orientation : A Causal Model," in *Proceedings of the 2nd International Conference of Teaching and Learning*, Kuala Lumpur, 2009.

# Kajian Tahap Kesedaran Pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah (POLISAS) Terhadap Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan Di Tempat Kerja

<sup>1</sup> Faizal Bin Abu Samah

<sup>2</sup> Jamaayah Binti Mohd Hassan

<sup>3</sup> Wan Mohd Noor Shahril Bin Wan Sulaiman

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Kejuruteraan Awam

Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah

Semambu Kuantan, Pahang

<sup>1</sup> faizal1.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> jamaayah.poli@1govuc.gov.my

<sup>3</sup> shahril.poli@1govuc.gov.my

*Abstrak*— Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti tahap kesedaran pelajar Politeknik terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja. Responden bagi kajian ini terdiri daripada 140 orang pelajar semester 1 Sesi Jun 2013 di Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Kuantan, Pahang (POLISAS). Dalam menjalankan kajian ini, kaedah soal selidik telah digunakan sebagai instrumen utama bagi mendapatkan data. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif menggunakan kekerapan, peratusan dan min untuk mengenalpasti tahap kesedaran responden terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Instrumen kajian yang digunakan ialah satu set soal selidik yang mengandungi tiga bahagian iaitu bahagian A, melibatkan latar belakang responden. Manakala bahagian B meliputi aspek seperti Pengetahuan Sediaada, Polisi Keselamatan, Prosedur Keselamatan, Peralatan, Latihan, Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP), Komitmen Dan Sikap serta Persekitaran Pekerjaan ditempat kerja. Bahagian C meliputi soalan terbuka melibatkan maklum balas responden terhadap aspek yang dikaji. Hasil kajian menunjukkan bahawa pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam, POLISAS mempunyai tahap kesedaran yang tinggi terhadap Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan apabila mencatatkan min skor keseluruhan 3.76. Penilaian terhadap faktor-faktor dominan yang mempengaruhi tahap kesedaran pelajar dalam aspek Keselamatan & Kesihatan pekerjaan menunjukkan bahawa faktor latihan dan faktor pengetahuan sedia ada adalah merupakan faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi tahap kesedaran responden terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Bagi pengetahuan sediaada responden amat rendah sekitar 42% atau seramai 59 orang daripada 140 orang. Manakala responden tahu bahawa pemberian latihan amat penting pada sekitar 99% atau seramai 139 orang daripada 140 orang. Beberapa cadangan daripada kajian ini ialah pihak pengurusan perlu meningkatkan pemberian penerangan yang lebih jelas berkaitan polisi serta prosedur keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja di POLISAS serta meningkatkan lagi pemberian latihan kemahiran dan keselamatan & kesihatan kepada pelajar.

*Kata Kunci* : Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Kemalangan Di Tempat Kerja, Amalan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan, Latihan Di Tempat Kerja

## 1.0 PENGENALAN

Keselamatan di tempat kerja merupakan isu penting di dalam industri pembinaan masa kini. ISO 9000 telah aktif dipromosikan dalam industri pembinaan bagi memastikan kualiti pembinaan yang disiapkan oleh kontraktor. Selain faktor kualiti, keperluan menyediakan persekitaran kerja yang selamat tidak boleh dipinggirkan dalam situasi industri pembinaan yang sememangnya berisiko tinggi (Kadir Arifin, (2006).

Semakin banyak projek yang kompleks, keselamatan semakin menjadi isu penting bagi memastikan keselamatan nyawa dan harta benda terjamin. Industri pembinaan masih mengamalkan proses kerja yang berintensifkan buruh (*labour intensive*) berdasarkan tred-tred kerja basah (*wet trades*). Ini adalah faktor penyumbang utama kepada kemalangan di tapak bina. Oleh yang demikian, kesedaran terhadap keselamatan perlu ditanamkan kepada setiap pelajar supaya sikap mementingkan keselamatan ini dapat di amalkan semasa membuat kerja amali di sekolah dan seterusnya diamalkan setelah memasuki ke alam pekerjaan. Oleh itu, pelajar seharusnya menggunakan kemudahan yang ada di dalam bengkel dengan menjaga keselamatan diri dan juga orang lain. Kesedaran terhadap keselamatan perlu ditanamkan kepada setiap pelajar supaya sikap mementingkan keselamatan ini dapat di amalkan semasa membuat kerja-kerja amali di sekolah dan seterusnya diamalkan setelah memasuki ke alam pekerjaan.

### 1.1 Latar Belakang Kajian

Keselamatan ditakrifkan sebagai satu keadaan bebas daripada kecederaan, ketakutan, kesakitan atau kehilangan

yang mana ia memerlukan tindakan yang sewajarnya daripada semua pihak. Kebanyakan kemalangan adalah disebabkan oleh kecuaiannya manusia sendiri dan jarang sekali berlaku dengan sendirinya. Walaupun beberapa usaha telah dibuat, namun kemalangan ditempat kerja masih lagi berlaku. Kemalangan yang terjadi biasanya boleh mengakibatkan luka, kecacatan anggota dan kehilangan nyawa.

Sejak kecil lagi kita telah diingatkan supaya menjaga keselamatan diri, orang lain dan objek yang berada di persekitaran kita. Pendidikan yang diterima dari kecil ini menimbulkan kesan yang mendalam dalam jiwa kita. Dengan itu, nyatalah kesedaran akan pentingnya keselamatan telah menjadi sebahagian daripada hidup kita. Kemalangan dapat dielakkan atau dikurangkan jika pelajar sentiasa mematuhi langkah-langkah keselamatan.

Kesedaran mengutamakan keselamatan bukan hanya pada diri sendiri sahaja tetapi juga terhadap rakan-rakan yang sama-sama belajar, terhadap persekitaran dan keselamatan harta benda (Hapriza Ashari, 2004). Kesedaran mengutamakan keselamatan akan hanya timbul sekiranya pelajar itu sendiri mengambil berat untuk mengetahui dan memahami akan pentingnya keselamatan tersebut ketika berada di politeknik. Keselamatan di politeknik akan lebih rumit jika bilangan pelajar terlalu ramai menggunakan ruang atau kemudahan peralatan yang sedia ada dalam satu masa. Ruang yang sempit serta pelajar yang ramai akan memburukkan lagi suasana melakukan aktiviti di politeknik.

Sikap pelajar yang tidak ambil berat tentang amalan keselamatan dan sikap acuh tak acuh terhadap tugas atau kerja boleh mendatangkan bahaya kepada diri dan juga rakan sekerja. Kesedaran pelajar terhadap amalan keselamatan hendaklah dipupuk dari awal lagi agar amalan yang positif sentiasa tersemat pada jiwa pelajar itu sendiri. Dengan itu, hasil kerja dapat dipertingkatkan dan suasana kerja berjalan dengan selamat. Pengabaian aspek keselamatan mungkin akan mengakibatkan kecederaan, kehilangan nyawa dan kerosakan harta benda. Selain itu juga, kerugian terpaksa di tanggung akibat kerosakan dan tanggungan kos perubatan. Secara lazimnya, terdapat peraturan-peraturan keselamatan di politeknik tetapi adakah mereka akan sentiasa amalkan dan patuhinya sepanjang masa.

### 1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan maklumat di atas, kajian ini dijalankan adalah untuk mengenal pasti tahap kesedaran pelajar politeknik terhadap amalan keselamatan dan kesihatan di tempat kerja ketika berada di politeknik. Kajian dilakukan memfokuskan kepada beberapa aspek seperti pengetahuan sediaada, Polisi Keselamatan, Prosedur Keselamatan, Peralatan, Latihan, Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP), Komitmen Dan Sikap serta Persekitaran Pekerjaan ditempat kerja ketika berada politeknik. Pengkaji juga ingin mengenal pasti sejauh manakah aspek keselamatan diamalkan ketika berada di politeknik.

### 1.3 Objektif Kajian

- i. Menenal pasti faktor-faktor yang dominan terhadap tahap kesedaran pelajar politeknik dalam aspek keselamatan dan kesihatan.
- ii. Menenalpasti tahap kesedaran pelajar politeknik terhadap aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan.
- iii. Mencadangkan langkah-langkah yang perlu diambil bagi meningkatkan kesedaran pelajar politeknik terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan.

### 1.4 Skop Kajian

- i. Membuat kajian tinjauan soal selidik ke atas pelajar-pelajar semester 1 sesi Jun 2013 di Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah.
- ii. Membuat analisa terhadap data yang didapati meliputi data demografi SERTA kesedaran pelajar terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja
- iii. Mencadangkan langkah-langkah yang perlu diambil bagi meningkatkan kesedaran pelajar politeknik terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan.
- iv. Kajian hanya memfokuskan kepada keselamatan pekerjaan sahaja.

### 1.5 Kepentingan Kajian

- i. Meningkatkan tahap pengetahuan pelajar terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja.
- ii. Menjadikan dasar keselamatan dan kesihatan pekerjaan di politeknik sentiasa dipatuhi dan diamalkan.
- iii. Mengetahui keselamatan yang perlu dipatuhi terutama keselamatan am, keselamatan diri dan rakan.
- iv. Membolehkan pelajar mempelajari amalan yang perlu diterapkan dalam diri ketika berada di politeknik.

## 2.0 KAJIAN LITERATUR

### 2.1 Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan

Keselamatan ialah keadaan yang bebas daripada risiko yang berbahaya. Ini adalah berkaitan dengan bahaya yang boleh mendatangkan kecederaan fizikal dan risiko terhadap kesihatan dalam jangkamasa tertentu (Davies dan Tomasin, 1996). Dalam industri pembinaan, kebanyakan kes kecederaan berlaku di tempat kerja adalah disebabkan oleh pekerja tidak diberi latihan keselamatan yang mencukupi atau langsung tiada diberi latihan (Grossman, 1996). Sejak isu mengenai keselamatan meningkat dalam industri binaan, banyak kajian berkaitan keselamatan telah dijalankan bagi kerja-kerja bangunan. Sehubungan dengan itu, kajian lebih mendalam perlu dilakukan bagi menenalpasti kos pengurusan dan perancangan bagi kerja kejuruteraan awam agar dapat dijadikan panduan perancangan projek dan anggaran projek akan diketahui.

Kesihatan persekitaran adalah suatu cabang dalam bidang berkaitan kesihatan awam yang menentang suatu konsep

kesedaran dan pengetahuan berkenaan aspek alam semula jadi, persekitaran dan persekitaran terbina yang mempunyai hubungan kait dengan kesihatan manusia sejagat (Wikipedia, Mac 2013). Kesihatan adalah sesuatu yang sempurna dari segi fizikal, mental, social dan persekitaran semasa bekerja. Kesihatan adalah kualiti semasa bekerja yang melibatkan sosial, emosi, mental, spritual dan kecergasan biologikal individu hasil daripada adaptasi individu terhadap persekitaran (Robert Novick, 1999).

## 2.2 Tempat Kerja

Menurut Lim Poh Hung (2002), tempat kerja adalah merupakan lokasi atau tempat di mana aktiviti pekerjaan dijalankan. Oleh itu sejajar dengan peruntukan Seksyen 16, Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (Akta 514), menyatakan bahawa mewujudkan kawasan dan suasana kerja yang selamat, sihat dan sejahtera serta peralatan-peralatan keselamatan yang sesuai dan mencukupi supaya tidak menimbulkan bencana keselamatan dan kesihatan di tempat kerja.

## 2.3 Amalan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerja

Pelaksanaan amalan keselamatan di tempat kerja perlu dipraktikkan oleh semua pihak bertujuan untuk mengelakkan kemalangan dari berlaku di tempat kerja. Kerajaan telah menggubal akta bagi memastikan amalan keselamatan menjadi keutamaan di tempat kerja, seperti Akta Kilang dan Jentera 1967. Kemudiannya, Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan telah digubal pada 1984 bagi meningkatkan keberkesanan dan mempertingkatkan amalan keselamatan di dalam industri binaan (Brazier, A.J (1994).

Sememangnya telah menjadi budaya kerja pekerja menganggap pemakaian peralatan keselamatan akan mengurangkan produktiviti malah menyukarkan untuk mereka melakukan kerja. Arahan pemakaian peralatan keselamatan seperti yang telah disediakan oleh majikan sering tidak dipatuhi oleh pekerja dan beranggapan budaya kerja yang biasa adalah selamat tanpa menimbulkan bahaya kepada mereka. Peralatan keselamatan yang biasa disediakan oleh majikan seperti kasut keselamatan, topi keselamatan sering tidak dipakai. Pemakaian peralatan keselamatan selain sering dikaitkan dengan kesukaran melakukan kerja, mengurangkan produktiviti, ia juga dikaitkan dengan peralatan yang tidak selesa untuk dipakai dan pemakaiannya menyebabkan penyakit dan sebagainya merupakan alasan yang biasa diberikan oleh pekerja untuk tidak memakai peralatan keselamatan. Selain daripada itu, wujud juga segelintir pekerja yang sememangnya tidak mahu memakai peralatan keselamatan kerana berkeyakinan yang budaya kerja mereka sentiasa selamat sepertimana sebelumnya (Wang, 1994).

## 2.4 Latihan Di Tempat Kerja

Darkenwald dan Merriam (1982) memberikan pengertian latihan sebagai “aktiviti yang direkabentuk untuk meningkatkan prestasi kerja pekerja semasa bekerja atau apa yang akan dilakukan oleh pekerja”. Manakala Noe (1986) mendefinisikan latihan sebagai satu reka bentuk perancangan

pengalaman pembelajaran untuk membawa perubahan yang kekal terhadap pengetahuan, sikap dan kemahiran individu. Menurut Kamus Dewan (2000), latihan merupakan pelajaran atau pendidikan untuk memahirkan atau membiasakan mengenai ajaran atau pelajaran yang diterima dan mencukupi untuk seseorang menjalankan kerjanya.

Roberts, J.M. (1980), menyatakan bahawa latihan merupakan antara elemen asas yang menjadikan program keselamatan menjadi lebih efektif dalam pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Juga menambah bahawa latihan keselamatan dan orientasi merupakan elemen penting kepada program keselamatan yang efektif. Penyelia dan pekerja perlu memahami polisi keselamatan firma dan prosidur berkaitan bahaya dalam persekitaran pekerjaan mereka. Pekerja perlu disediakan dengan program latihan orientasi keselamatan apabila pertama kali memasuki tapak bina yang merangkumi polisi firma dan keselamatan projek, peraturan keselamatan, orientasi tapak bina, peralatan pencegahan keselamatan dan keperluan latihan menurut OSHA.

Menurut Akta Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan 1994, menetapkan majikan perlu menyediakan kepada semua peringkat pekerja sama ada peringkat pengurusan, penyelia dan pekerja bawahan latihan dan pendidikan asas bagi membolehkan mereka berfungsi dengan berkesan sebagai satu pasukan. Mekanisma bagi memperoleh pengetahuan dan latihan ialah dengan menghadiri seminar, kursus, ceramah dan bengkel. Usaha seumpama ini dikendalikan oleh banyak pihak, misalnya, Department Occupational Safety and Health (DOSH), National Institute Of occupational Safety and Health (NIOSH) dan juga Malaysian Employers Federation (MEF) (Kamal Halili, 2001).

## 2.5 Kemalangan Di Tempat Kerja

Kemalangan menurut Laney (1982a) merupakan keadaan atau situasi yang berlaku tanpa kawalan yang mengakibatkan kecederaan dan kerosakan. Dalam industri binaan kemalangan mengakibatkan kecederaan, kematian, kerosakan jentera, bahan binaan dan sebagainya yang berkaitan dengan industri ini. Ridley (1983) menyatakan definisi terawal yang telah dikemukakan oleh Lord Mac Naughton di dalam kes *Fenton v. Thorley & Co. Ltd* (1903) AC 443 yang berpendapat bahawa suatu perkara yang menghalang atau ditonjolkan ketika tidak diingini ke atas sesuatu pekerjaan normal dan di dalam erti kata harian, ia merupakan kemalangan yang tidak dapat dijangka atau disedari oleh mangsa. Definisi yang didapati daripada 40 penyelidikan yang dibuat oleh Ridley (1983) dari aspek umum, undang-undang, perubatan, saintifik dan literatur keselamatan telah mengemukakan definisi kemalangan yang tepat.

Peyton dan Rubio (1991), menyatakan kebanyakan pakar mendefinisikan kemalangan sebagai kejadian yang tidak dapat diramal menyebabkan kecederaan fizikal kepada manusia dan kerosakan harta benda. Ia juga boleh dikatakan sebagai ‘suatu kejadian yang boleh dan telah menyebabkan penurunan kecekapan firma dan operasi perniagaan’. Maksud risiko dan

bahaya merujuk kepada kemalangan yang boleh mengganggu kesihatan dan mewujudkan suasana kerja yang tidak sihat (Davies dan Tomasin, 1990). Brazier (1994) dan Covan (1995) bersetuju bahawa kemalangan merupakan suatu keadaan yang tidak diinginkan yang menyebabkan kecederaan atau kerosakan.

Dalam industri pembinaan, kebanyakan kes kecederaan berlaku di tempat kerja adalah disebabkan oleh pekerja tidak diberi latihan keselamatan yang mencukupi atau langsung tidak diberi latihan (Grossman, 1996).

### 3.0 METODOLOGI KAJIAN

#### 3.1 Reka bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklumat berkenaan fakta-fakta, kepercayaan, kehendak dan sebagainya. Kaedah soal selidik digunakan didalam kajian ini kerana soal selidik mudah ditadbirkan kepada responden dan penyelidik. Ia mudah mendapat tindak balas yang seragam daripada responden walaupun terdapat interpretasi yang berbeza-beza terhadap item-item dalam soal selidik.

Kajian ini melibatkan instrumen pengumpulan data melalui soal selidik yang diedarkan kepada pelajar semester satu (1) sesi Jun 2013 di Jabatan Kejuruteraan Awam Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Pahang. Persepsi adalah dilihat dari aspek pengetahuan, kefahaman, pendapat, penerimaan dan kesedaran responden terhadap aspek kajian. Dalam kajian ini sampel kajian ialah seramai 140 orang pelajar yang dipilih secara rawak.

Bagi tujuan kajian ini penyelidik telah menyediakan satu set soal selidik yang mengandungi tiga bahagian iaitu Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C. Bahagian A soal selidik ini adalah untuk mengetahui latar belakang responden, dan Bahagian B pula berperanan untuk meneliti persepsi responden terhadap pengetahuan sediaada, dasar/polisi keselamatan, prosedur keselamatan, faktor peralatan, latihan keselamatan, Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP), komitmen dan sikap, persekitaran tempat kerja. Manakala Bahagian C merupakan komen atau pandangan responden mengenai apa jua yang berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja/makmal/bilik kuliah/studio/bengkel.

Soal selidik ini menggunakan dua kaedah penentuan tindak balas daripada responden iaitu dengan menggunakan soalan jenis objektif dan juga permarkatan lima peringkat mengikut Skala Likert. Ringkasan permarkatan seperti dalam Jadual 3.1.

JADUAL 3.1 : PEMARKATAN ITEM-ITEM SKALA LIKERT

Skala	Penerangan Jawapan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Kurang Setuju
4	Setuju
5	Sangat Setuju

#### 3.2 Kaedah Penganalisan Data

Data dianalisis menggunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS) for MSWindows Release 10.05*. Kaedah analisis deskriptif iaitu kekerapan dan peratusan adalah digunakan bagi menjelaskan demografi responden, manakala data yang berkaitan dengan pendapat dan cadangan dianalisis secara kualitatif. Ringkasannya adalah seperti dalam Jadual 3.2.

JADUAL 3.2: NILAI JULAT MIN BENBANDING SKOR TAHAP KESELARIAN

Kod Kumpulan	Julat Min	Skor Tahap Keselarian
1	3.68 – 5.00	Tinggi
2	2.34 – 3.67	Sederhana
3	1.00 – 2.33	Rendah

Selain itu ujian Korelasi Pearson-r telah digunakan untuk mengukur hubungan antara demografi dan tahap kesedaran pelajar Politeknik terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Mengikut Guilford's Rule of Thumb (1973) untuk mengintegrasikan dapatan hubungan korelasi maka beliau telah membahagikan kepada lima ukuran seperti dalam Jadual 3.3. Aras signifikan yang akan digunakan adalah pada aras keertian  $k < 0.01$

JADUAL 3.3 : TAHAP KEKUATAN HUBUNGAN KORELASI

Julat	Tahap Kekuatan Hubungan
< 0.20	Tiada hubungan / korelasi kabur
0.20 – 0.40	Korelasi rendah tetapi ada hubungan sedikit
0.41 – 0.71	Korelasi sederhana, ada hubungan
0.72 – 0.90	Korelasi tinggi, hubungan jelas
> 0.91	Korelasi sangat tinggi, hubungan yang kuat

### 4.0 HASIL DAN ANALISIS KAJIAN

#### 4.1 BAHAGIAN A : LATAR BELAKANG RESPONDEN

Bahagian ini merupakan analisis data bagi bahagian A untuk analisis latar belakang responden terdiri daripada 6 soalan. Dapatan kajian ini dikemukakan mengikut bilangan dan peratusan yang diperolehi.

#### 4.1.1 Kecepatan Dan Peratusan Responden Mengikuti Peringkat Pengajian

JADUAL 4.1 : TABURAN RESPONDEN MENGIKUT JANTINA DAN PROGRAM PENGAJIAN

PROGRAM PENGAJIAN	BILANGAN RESPONDEN				JUMLAH RESPONDEN
	LELAKI	(%)	PEREMPUAN	(%)	
Diploma Ukur Tanah	28	20.0	22	15.7	50
Diploma Kejuruteraan Awam	33	23.6	27	19.3	60
Diploma Senibina	17	12.1	13	9.3	30
<b>JUMLAH</b>	<b>78</b>	<b>55.7</b>	<b>62</b>	<b>44.3</b>	<b>140</b>

Jadual 4.1 menunjukkan taburan kekerapan dan peratusan responden mengikut Program pengajian. Hasil analisis menunjukkan seramai 50 orang (45.7%) responden daripada Diploma Ukur Tanah. Seramai 60 orang (42.9%) responden daripada Diploma Kejuruteraan Awam. Seramai 30 orang (42.9%) responden daripada Diploma Senibina. Daripada 50 orang responden Diploma Ukur Tanah masing-masing seramai 28 orang (20.0%) lelaki dan 22 orang (15.7%) perempuan. Manakala daripada 60 orang responden Diploma Kejuruteraan Awam masing-masing seramai 33 orang (23.6%) lelaki dan 27 orang (19.3%) perempuan. Akhir sekali daripada 30 orang responden Diploma Senibina masing-masing seramai 17 orang (12.1%) lelaki dan 13 orang (9.3%) perempuan.

#### 4.1.2 Kecepatan Dan Peratusan Responden Mengikuti Bangsa

JADUAL 4.2 BILANGAN DAN PERATUSAN RESPONDEN MENGIKUT BANGSA

BANGSA	BILANGAN RESPONDEN	PERATUS (%)
Melayu	133	95.0
Cina	2	1.4
India	2	1.4
Lain-Lain	3	2.1
<b>JUMLAH</b>	<b>140</b>	<b>100.0</b>

Jadual 4.2 di atas menunjukkan bilangan dan peratusan responden mengikut Bangsa. Hasil daripada kajian menunjukkan bangsa melayu seramai 133 orang atau 95%, bangsa cina seramai 2 orang atau 1.4%, bangsa india seramai 2 orang atau 1.4% dan 3 orang bangsa lain-lain atau 2.1%. Jumlah keseluruhan responden seramai 140 orang atau 100%.

#### 4.1.3 Kecepatan Dan Peratusan Responden Mengikuti Pekerjaan Bapa

JADUAL 4.3: BILANGAN DAN PERATUSAN RESPONDEN MENGIKUT PEKERJAAN BAPA

PEKERJAAN BAPA	BILANGAN RESPONDEN	PERATUS (%)
Pasukan Beruniform	25	17.9
Kumpulan Profesional	31	22.1
Kumpulan Sokongan	32	22.9
Usahawan	15	10.7
Bekerja Sendiri	32	22.9
Lain-Lain	5	3.6
<b>JUMLAH</b>	<b>140</b>	<b>100.0</b>

Jadual 4.3 di atas menunjukkan bilangan dan peratusan responden mengikut pekerjaan bapa. Hasil daripada kajian menunjukkan pasukan beruniform seramai 25 orang atau 17.9%, kumpulan profesional seramai 31 orang atau 22.1%, kumpulan sokongan seramai 32 orang atau 22.9%, usahawan seramai 15 orang atau 10.7%, bekerja sendiri seramai 32 orang atau 22.9% dan lain-lain seramai 5 orang atau 3.6%. Jumlah keseluruhan responden seramai 140 orang atau 100%.

Penjelasan berkaitan pekerjaan bapa mengikut kategori adalah seperti jadual 4.4 berikut:

JADUAL 4.4 : PENJELASAN BERKAITAN PEKERJAAN BAPA MENGIKUT KATEGORI

KATEGORI PEKERJAAN	PENJELASAN KATEGORI
Pasukan Beruniform	Seperti Askar, Polis, Bomba, Imigresen, Kastam dan lain-lain sebagainya
Kumpulan Profesional	Seperti guru, pengarah pelajaran, pegawai pejabat tanah, pegawai daerah dan lain-lain sebagainya
Kumpulan Sokongan	seperti kerani, pembantu tadbir, pegawai am rendah, pemandu dan lain-lain sebagainya
Usahawan	seperti kontraktor, berniaga dan lain-lain sebagainya
Bekerja Sendiri	seperti berkebun sayur, tukang rumah, petani, memelihara lembu, penoreh getah dan lain-lain sebagainya
Lain-lain	seperti penyelam, pemburu, buruh kasar dan lain-lain sebagainya

#### 4.1.4 Kecepatan Dan Peratusan Responden Mengikuti Umur

JADUAL 4.5 BILANGAN DAN PERATUSAN RESPONDEN MENGIKUT UMUR

UMUR	BILANGAN RESPONDEN	PERATUS (%)
18 Tahun	118	84.3
19 Tahun	20	14.3
20 Tahun	2	1.4
21 Tahun	0	0.0
22 Tahun	0	0.0
23 Tahun	0	0.0
<b>JUMLAH</b>	<b>140</b>	<b>100.0</b>

Jadual 4.5 di atas menunjukkan bilangan dan peratus responden mengikut Umur. Hasil daripada kajian menunjukkan umur 18 tahun seramai 118 orang atau 84.3%, umur 19 tahun seramai 20 orang atau 14.3%, umur 20 tahun seramai 2 orang atau 1.4%, umur 21 tahun, umur 22 tahun dan umur 23 tahun masing-masing tiada responden dan peratusnya adalah 0%. Jumlah keseluruhan responden seramai 140 orang atau 100%.

#### 4.2 BAHAGIAN B : KEKERAPAN AMALAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN DI JABATAN KEJURUTERAN AWAM, POLISAS.

Kajian-kajian yang dilakukan adalah memfokuskan kepada maklumat beberapa aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan seperti pengetahuan sediaada, Polisi Keselamatan, Prosedur Keselamatan, Peralatan, Latihan, Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP), Komitmen Dan Sikap serta Persekitaran Pekerjaan ditempat kerja ketika berada politeknik. Maklumat berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan ditunjukkan seperti dijadual 4.6 seperti dibawah .

JADUAL 4.6 : TABURAN KEKERAPAN DAN PERATUSAN PERSEPSI RESPONDEN TERHADAP KESEMUA FAKTOR KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN

Bil	Item Kategori Faktor		KATEGORI SKOR		
			RENDAH	SEDERHANA	TINGGI
1	Pengetahuan Sediada	k	59	11	70
		%	42	8	50
2	Polisi Keselamatan	k	35	17	88
		%	25.0	12.0	63.0
3	Prosedur Keselamatan	k	12	19	109
		%	9.0	13.0	78.0
4	Faktor Peralatan	k	17	11	112
		%	2.0	6.0	92.0
5	Faktor Latihan	k	0	1	139
		%	0.0	1.0	99.0
6	Faktor Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP)	k	39	40	61
		%	28.0	29.0	43.0
7	Faktor Komitmen Dan Sikap	k	20	20	100
		%	14.0	14.0	72.0
8	Faktor Persekitaran Pekerjaan	k	22	26	92
		%	16.0	18.0	66.0

Daripada jadual 4.6 di atas, peratusan pelajar yang menjawab soal selidik dengan skala likert mengikut kepada maklumat beberapa aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan dimana bagi faktor kesedaran kepada **pengetahuan sediaada** ialah 42% pelajar memilih rendah, manakala 8% pelajar memilih sederhana serta 50% pelajar memilih tinggi.

Bagi faktor kesedaran kepada **Polisi Keselamatan** ialah 25% pelajar memilih rendah, manakala 12% pelajar memilih sederhana serta 63% pelajar memilih tinggi. Manakala bagi faktor kesedaran kepada **Prosedur Keselamatan** ialah 9% pelajar memilih rendah, manakala 13% pelajar memilih sederhana serta 78% pelajar memilih tinggi.

Bagi faktor kesedaran kepada **Peralatan** ialah 2% pelajar memilih rendah, manakala 6% pelajar memilih sederhana serta 92% pelajar memilih tinggi. Manakala bagi faktor kesedaran kepada **Latihan** ialah 0% pelajar memilih rendah, manakala 1% pelajar memilih sederhana serta 99% pelajar memilih tinggi.

Bagi faktor kesedaran kepada **Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP)** ialah 28% pelajar memilih rendah, manakala 29% pelajar memilih sederhana serta 43% pelajar memilih tinggi. Manakala bagi faktor kesedaran kepada **Komitmen Dan Sikap** ialah 14% pelajar memilih rendah, manakala 14% pelajar memilih sederhana serta 72% pelajar memilih tinggi. Bagi faktor kesedaran kepada **Persekitaran Pekerjaan** ialah 16% pelajar memilih rendah, manakala 18% pelajar memilih sederhana serta 26% pelajar memilih tinggi.

Manakala pada Jadual 4.7, menunjukkan taburan kekerapan dan peratusan purata min responden terhadap kesemua faktor keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Pada keseluruhan menunjukkan bahawa tahap kesedaran pelajar terhadap Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan adalah tinggi iaitu sebanyak 3.76

JADUAL 4.7 : TABURAN KEKERAPAN DAN PERATUSAN PURATA MIN RESPONDENTERHADAP KESEMUA FAKTOR KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN

Bil	Item Kategori Faktor	PURATA SKOR MIN	
			MIN
1	Pengetahuan Sediada	k	3.03
		%	0.61
2	Polisi Keselamatan	k	3.55
		%	0.71
3	Prosedur Keselamatan	k	4.04
		%	0.81
4	Faktor Peralatan	k	4.01
		%	0.80
5	Faktor Latihan	k	4.57
		%	0.91
6	Faktor Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP)	k	3.27
		%	0.65
7	Faktor Komitmen Dan Sikap	k	3.88
		%	0.84
8	Faktor Persekitaran Pekerjaan	k	3.73
		%	0.82
<b>PURATA MIN KESELURUHAN</b>		k	3.76
		%	0.77



#### 4.2 BAHAGIAN C : SOALAN TERBUKA (PANDANGAN PELAJAR)

Dalam bahagian C, soalan terbuka ini kebanyakan pelajar tidak memenuhi ruangan yang disediakan. Terdapat beberapa pelajar yang mengatakan aspek keselamatan yang tidak dipatuhi oleh pelajar disebabkan oleh beberapa perkara seperti berikut:

- i. Tidak mendengar arahan pensyarah ketika taklimat diberikan.
- ii. Tidak mengikut peraturan yang telah ditetapkan
- iii. Tidak suka menghadiri program latihan yang diberikan
- iv. Tidak mempunyai kesedaran yang tinggi terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan
- v. Sentiasa melakukan kerja secara individu.

#### 5.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

##### 5.1 Perbincangan

Daripada dapatan ini dapat menunjukkan bahawa pelajar seramai 140 orang bersetuju berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dengan beberapa perkara seperti berikut:

- i. Bahawa **pengetahuan sediaada mereka amat rendah sekitar 42%** atau seramai 59 orang daripada 140 orang.
- ii. Bahawa **pelajar tahu apakah polisi keselamatan amat rendah sekitar 25%** atau seramai 35 orang daripada 140 orang
- iii. Bahawa **pelajar tahu apakah Prosedur Keselamatan amat rendah sekitar 9%** atau seramai 12 orang daripada 140 orang
- iv. Bahawa **pelajar tahu Peralatan perlu diselenggara amat tinggi sekitar 92%** atau seramai 112 orang daripada 140 orang
- v. Bahawa **pelajar tahu Pemberian Latihan amat penting amat tinggi sekitar 99%** atau seramai 139 orang daripada 140 orang
- vi. Bahawa **pelajar tidak tahu akan kewujudan Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) amat tinggi sekitar 57%** atau seramai 79 orang daripada 140 orang
- vii. Bahawa **pelajar mempunyai Komitmen Dan Sikap amat tinggi berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan sekitar 72%** atau seramai 100 orang daripada 140 orang
- viii. Bahawa **pelajar mempunyai kesedaran berkaitan Persekitaran Pekerjaan amat tinggi sekitar 66%** atau seramai 92 orang daripada 140 orang

Secara keseluruhannya didapati bahawa pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam, POLISAS mempunyai tahap kesedaran yang tinggi terhadap Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan apabila mencatatkan purata skor min keseluruhan 3.76 seperti ditunjukkan di Jadual 4.7.

##### 5.2 Cadangan

Daripada dapatan kajian yang dibuat ini dapat dibuat beberapa cadangan dalam meningkatkan lagi kesedaran terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja di Jabatan Kejuruteraan Awam khususnya dan Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah amnya. Diantaranya ialah beberapa perkara seperti berikut:

- i. Tingkatkan kesedaran pelajar berkaitan amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dikalangan pelajar POLISAS.
- ii. Memberikan penerangan yang lebih jelas berkaitan polisi serta prosedur keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja di POLISAS
- iii. Menjalankan penyelenggaraan yang baik serta berkala bagi semua peralatan yang digunakan oleh pelajar.
- iv. Meningkatkan pemberian latihan kemahiran dan kesedaran berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja dikalangan pelajar.
- v. Tingkatkan peranan Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) di semua peringkat.
- vi. Pastikan persekitaran tempat kerja berada di dalam keadaan selamat untuk digunakan.

Semoga beberapa cadangan ini memberikan kebaikan kepada semua orang yang terlibat di Jabatan Kejuruteraan Awam khususnya dan Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah amnya.

#### 6.0 KESIMPULAN

Dapatan kajian ini telah dapat menunjukkan bahawa pelajar telah bersetuju bahawa amalan keselamatan perlu diterapkan dan diberi perhatian yang sepenuhnya dan amalan keselamatan ini harus diutamakan di Jabatan Kejuruteraan Awam khususnya dan Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah amnya walaupun ia hanya merupakan asas kepada diri kita. Selaras dengan itu, maka keselamatan tidak kira di mana jua perlu diamalkan dan dipatuhi serta dijadikan panduan supaya pelajar Politeknik melakukan aktiviti di tempat kerja dengan selesa, bersih dan tersusun. Ini kerana perbagai kejadian yang berlaku disebabkan aktiviti yang dilakukan di bengkel dan makmal terutama pelajar yang baru mempelajari sesuatu di politeknik. Aspek keselamatan perlu diberi perhatian utama dan merupakan ciri penting yang mesti diamalkan dalam pengajaran dan pembelajaran di bengkel dan makmal pada setiap masa. Hal ini penting agar tidak berlakunya lagi perkara-perkara yang tidak di ingini berlaku seperti kemalangan, kecederaan terhadap fizikal. Latihan amali yang diikuti di bengkel dan makmal adalah merupakan pendedahan awal kepada pelajar sebelum mereka menempuh ke alam pekerjaan yang sebenar kelak.

## RUJUKAN

- Kadir Arifin. (2006). Sistem pengurusan keselamatan dan kesihatan pekerjaan (OSHAH:18001). Analisis kepada penerimaan faedah pelaksanaannya kepada organisasi di Malaysia. *Journal of Techno Social*, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Hapriza Ashari. (2004). Keselamatan dan kesihatan pekerjaan: Tanggungjawab siapa? *Jurnal Kemanusiaan*, Jabatan Pengurusan, Universiti Teknologi Malaysia.
- Davies, V.J. dan Tomasin, K. (1996) *Construction Safety Handbook*, 2<sup>nd</sup>. Edition. Great Britain: Thomas Telford Publishing, pp 3, 141, 204.
- Grossman, S.I. (1996). Occupational Safety and Health Administration US Department of Labour, Journals of OSHA Technical Data Centre, dlm. SIA Newsletter 96-97: July 1996.
- Wikipedia Online,( Mac 2013).
- Robert Novick (1999). "Overview of the environment and health in Europe in the 1990s". Pertubuhan Kesihatan Sedunia. Capaian Oktober 2010.
- Lim Poh Hung (2002). "Kajian Terhadap Tahap Keselamatan Tapak Bina Di Daerah Johor Bahru." Projek Sarjana Pengurusan Teknologi : Universiti Teknologi Malaysia. Tidak Diterbitkan.
- Brazier, A.J (1994) A Summary of Incident Reporting in the Process Industry, *Journal of Prevention Process Industry*, Vol. 7 (3), pp243-247.
- Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan. (1994) (Akta 514). Jabatan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan
- Wang, Bernard T.H (1994). *The Malaysian Construction Industry : It's Trends of Growth - Past, Present and Future*, dlm : 5<sup>th</sup> *CICA International Conference United States*: Atlanta Georgia.
- Darkenwald, G. G dan S. B. Merriam (1982) *Adult Education: Foundations and Practice*. New York: Harper and Row Publication, pp 65
- Noe, R.A (1986) *Trainees Attributes and Attitudes: Neglected Influences on Training Effectiveness*. *Journal of Academy of Management Review*. 11(4), pp 736-749.
- Kamus Dewan (2000), Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur
- Roberts, J.M. (1980) *Construction Management: An Effective Approach*, Va: Reston
- Kamal Halili Hassan (2001), Undang-Undang Keselamatan Industri di Malaysia. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Laney, J.C. (1982a) *Site Safety*, New York: Longman Inc.
- a) *Ridley, J. (1983) Safety at Work, Oxford: Butterworth - Heinmann*
- Peyton, R.X. dan Rubio, R.C. (1991) *Construction Safety Practices and Principles*, New York: Van Nostrand Reinhold, pp. 20-22, 95-96, 162-163
- Covan, J (1995) *Safety Engineering*, New York: A Wiley Interscience Publication, pp. 93

# Factors Influencing Personal Financial Planning among students: An Action Research

<sup>1</sup> Siti Salwa Jaafar

<sup>2</sup> Siti Zubaidah Md. Hamin

<sup>3</sup> Quqriah Aqyniza bt. Zakaria

<sup>1 2 3</sup> Department of Commerce

Ungku Omar Polytechnic, Premier Polytechnic

31400 Ipoh, Malaysia

<sup>1</sup> ssalwa@puo.edu.my

<sup>2</sup> szubaidah@puo.edu.my

<sup>3</sup> quqriah@puo.edu.my

**Abstract** - Personal financial planning is the process of planning spending, financing, and investing to increase the profit and to optimize the financial situation. In order to achieve the goals which to increase the worth, the proper financial plan are intended by specifies the financial goals, describes the spending, financing, investing plans. Lack of savings will cause many problems which can contribute bankruptcy among youth, increasing cost of health care and other necessities (Jeff Madura, 2007). This study surveyed 150 Diploma in Business Studies students at Ungku Omar Polytechnic, Ipoh Perak and to analyze the factors such as financial attitudes, financial behaviours and family factors that influence the personal financial planning students. Analysis for descriptive test was used. From the data analysis, the respondents agreed that financial attitudes (mean = 3.21), financial behaviours (mean = 3.22) and family factors (mean = 3.25) do have significant influence and effect on the students' financial planning.

**Keywords:** *financial attitudes, financial behaviours, family influences, personal finance*

## 1.0 REFLECTION OF STUDY

Several studies indicated that positive financial behavior such as financial planning and budgeting are the main component of one's financial satisfaction (Fitzsimmons and Wakita 1993; Garman and Forgue 2006; Xiao 2008) and conversely the frequent financial problems are a symptom of economic insecurity.

Many students rely on loans to get them through college. Yet, sometimes students borrow too much money while in colleges or universities which lead to excessive debts that students must pay back after graduation. With proper educational knowledge about living independently, students can reduce the possibility of incurring unnecessary debts aside from educational loans. Young adults generally observe and learn from their parents and teachers as children. However, parents often overlook teaching financial skills, such as budgeting and investing, while their children are still living at

home. Instead, children are forced to learn how to handle their money when entering colleges/universities and sometimes they make mistakes that will cost them several years of repayment of loans.

Financial planning means the efficient and effective planning of money to accomplish the objective of achieving financial independence. The ability to manage personal finances has become increasingly important in today's world. For a majority of college students, university attendance is the first time they have experienced financial independence without a parent's supervision.

Financial research (Joo, 2008; Xiao et al., 2009) has long recognized that financial management is the main determinant of financial well-being, however, it is documented that one's financial management is influenced by individual and personal characteristics such as gender and ethnicity. Xiao (2008) indicated that common financial management includes practices relating to cash, credit and savings management.

In majority of students, it is the first time they are experiencing financial independence without parent's supervision. They have poor financial management and skills. These problems are common among students attempting to balance their budgets with living expenses. In tertiary education, financial needs are higher than in primary and secondary school. There are expenses for books, food and drinks, education fee, accomodation, transportation and telecommunication.

Some students are not matured enough to handle finances and they overspend. Poor financial management also leads to poor budgeting and overspending.

In fact, college students may be considered as a high risk group based on economic stability and consequently, well-being, due to their propensity to borrow to fund their college education. Recent college graduates carry a considerable debt load and financial problems at the time when they are just

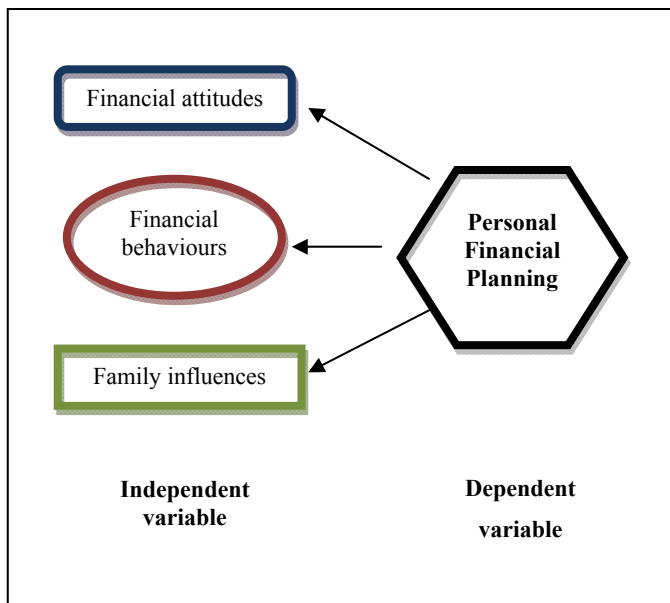
beginning to work in careers at beginning salaries (Leach, Hayhoe, Turner, 1999).

Thus, the primary aim of the present study is to study financial attitudes, financial behaviours and family influences to provide a better understanding of the influence of these factors on the financial planning behaviour among Polytechnic students.

## 2.0 RESEARCH FOCUS

This study was conducted at Commerce Department, Ungku Omar Polytechnic, Premier Polytechnic Ipoh and the main focus was on the influence of a range of factors on the personal financial planning among Diploma in Business Studies students. The research also aimed to explore the importance of financial attitudes, financial behaviours and family influences on the personal financial planning among these students.

## 3.0 RESEARCH FRAMEWORK



The above conceptual model shows the independent variables of financial attitudes, financial behaviour and family factor influences the students' financial planning.

## 4.0 LITERATURE REVIEW

### 4.1 Personal Financial Planning and Management

Personal financial planning is the process of planning spending, financing, and investing to increase the profit and to optimize the financial situation. To achieve the goals of increasing the worth, proper financial planning is necessary to specify the financial goals, method of spending, financing as well as investing plans. Lack of savings will cause many problems which can contribute to bankruptcy among youth,

increasing cost of health care and other necessities (Jeff Madura, 2007).

Besides, based on a study by Lewis J. Altfest (2007), personal financial planning can be thought of as the analysis and decision-making extension of personal finance. Basically, personal financial planning decisions includes consumption and savings, investments, financing, and risk management.

Personal finance is the application of the principles of finance to the monetary decisions of an individual or family unit. It addresses the ways in which individuals or families obtain, budget, save, and spend monetary resources over time, taking into account various financial risks and future life events. Components of personal finance might include checking and savings accounts, credit cards and consumer loans, investments in the stock market, retirement plans, social security benefits, insurance policies, and income tax management (wikipedia.org/wiki/Personal\_finance, 2014).

Several studies indicated that positive financial behavior such as financial planning and budgeting are the main component of one's financial satisfaction (Fitzsimmons and Wakita 1993; Garman and Fogue 2006; Xiao 2008) and conversely the frequent financial problems are a symptom of economic insecurity.

Ming Ming Lai And Wei Khong (2009), mentioned about the attitudes of the Malaysians toward personal financial planning, which encompasses money management, insurance planning, investment planning, retirement planning, and estate planning in a study carried out on 400 Malaysians using a set of structured questionnaire associated personal financial planning efforts with three measures attitudes towards personal financial planning, factors influencing various aspects of personal financial planning decision, and frequency of managing for various aspects of personal financial planning. The results show that the job status of a respondent is the primary factor in influencing attitudes towards personal financial planning and the frequency in managing for various aspects of personal financial planning. Demographic characteristics such as age, race, marital status, gender, and education level are the secondary factors were concerned.

Even though the study was conducted on working Malaysians, the implications of the study is important as it provided a useful insight into their attitudes and how it affect their personal financial planning when they are employed because effective financial planning is crucial to avoid poor spending and accumulating unnecessary debts.

### 4.2 Financial Attitudes

A frequently discussed question in research is to what extent attitudes predict behavior. A direct relationship between attitudes and behaviour has often been found to be weak, but difficulties in finding a strong relationship might derive from differences in definition and measurement (Warrneryd, 1999). The more specific the attitude is the better are the chances of finding a substantial correlation with behavior if behavior is also defined as a specific act (Ajzen and Fishbein, 1980).

Therefore, defined questions or attitudes can have predictive power and a higher correlation of attitude to-wards behaviour has been confirmed in studies (in a comprehensive meta-analysis: Glasman and Albarracín, 2006; Tesser and Shaffer, 1990). A further question is the benefit of knowledge concerning behaviour. Whilst behaviour changes over time, there is a popular assertion that “past behavior is the best predictor of future behavior” (Ajzen, 1991, p. 202). It is a reflection of these ideas that leads to attitudes and behavior being explored in this paper.

#### 4.3 Financial Behaviour

The bivariate analysis of financial behavior and problems of Malaysian university students revealed that the students were using the education fund for purposes other than for their academic expenses. Most of them were uncertain about where money is spent they bought unnecessary things, and lent money to friends. However, they skipped meals to save money. Our multivariate analysis found that childhood consumer experience, spending patterns, savings, and financial literacy were the significant predictors of college student financial behavior and problems. Childhood consumer experience had a positive effect while spending patterns had a negative effect

Financial research (Joo, 2008; Xiao, Tang, & Shim, 2009) has long recognized that financial behaviour is the main determinant of one's financial well-being, which, in turn, is influenced by four major factors – financial attitude, financial socialization, financial socialization agents and financial knowledge.

#### 4.4 Family Influences

As suggested by Webly and Nyhus (2006), a long term oriented parent will influence their children to become long term oriented as well. While growing up, parents should become the role model of their children in managing their financial. Norvilitis and Maclean (2010) further claimed that college student' financial problems such as credit card debt are significant related to their parents' influences. Therefore, parents play an important role to influence children in managing their financial.

### 5.0 OBJECTIVE OF STUDY

#### 5.1 General Objective

To identify the factors that influence personal financial planning among Ungku Omar Polytechnic students.

#### 5.2 Specific Objective

- i. To identify whether financial attitudes influence financial planning of students.
- ii. To study whether financial behaviour influences financial planning of students.
- iii. To study whether family factors can influence personal financial planning of students.

### 6.0 METHODOLOGY

This research was conducted on 150 students consisting of First semester until Final semester Diploma in Business Studies students in Commerce Department. The respondents were selected among Diploma in Business Studies students consisting of 30 first semester students, 30 second semester students, 30 third semester students, 30 fifth semester students and 30 final semester students.

The primary data were obtained through a survey instrument using self-administered questionnaires to gather data on the influence of a range of factors of financial attitudes, financial behaviour and family influence on student's financial planning.

### 7.0 DATA ANALYSIS AND FINDINGS

#### 7.1 Data Analysis

The questionnaires were distributed to 150 PUO students from Diploma in Business Study to examine the influence of financial attitude, financial behaviour and family factors on their personal financial planning. Thirty questions using Likert-type scales (1 = strongly agree; 4 = strongly disagree) were administered among the students.

TABLE 1.1 RANKING OF INFLUENCING FACTORS ON PERSONAL FINANCIAL PLANNING AMONG PUO STUDENT

No	Variables	Mean Score	Ranking
1	Family influence	3.2504	1
2	Financial behaviour	3.2267	2
3	Financial attitude	3.2190	3

Generally, the mean score is more than 3, indicating overall the participants consistently agreed with the factors influencing personal financial planning among PUO students. The highest mean score is family influence at 3.2504 indicating that family factors has more influence on students' financial planning compared to financial behaviour and attitude.

TABLE 1.2 FAMILY INFLUENCES

No	Items	Mean	Std. Deviation	Cronbach-Alpha Coefficient
1	Comparing myself to my parents, I am more likely to save.	3.34	0.834	0.785
2	I learn most from the following individuals or sources about managing my money : Media	3.31	0.811	
3	I learn most from the following individuals or sources about managing my money: Life experience	3.30	0.663	
4	I learn most from the following individuals or sources about managing my money: Parent	3.29	0.550	

5	My parents included me in various financial decisions	3.28	0.828	
6	I learn most from the following individuals or sources about managing my money : Books	3.20	0.714	
7	I learn most from the following individuals or sources about managing my money : Internet	3.19	0.862	
8	Within the family we openly discussed our finances	3.19	0.862	
9	My parents explicitly taught me about finance (e.g., credit cards, debt, budgeting, saving)	3.16	0.905	

The finding showed that the highest mean score is 3.34 and lowest score is 3.16, meaning family factors do have significant influence on students' personal financial planning.

TABLE 1.3 FINANCIAL ATTITUDES

No	Items	Mean	Std. Deviation	Cronbach-Alpha Coefficient
1	I am certain about where my money is spent.	3.35	0.725	0.797
2	I plan and implement regular savings.	3.31	0.770	
3	I am able to manage my own finance	3.27	0.682	
4	I am interested in increasing my financial knowledge.	3.27	0.644	
5	I always maintain adequate financial records	3.24	0.792	
6	I always spend less than my budget.	3.07	0.946	
7	I would take a personal finance course as an elective if offered.	3.02	0.831	

In terms of financial attitude, the highest mean score is 3.35 and lowest is 3.02 meaning that students have good attitude about personal financial planning.

TABLE 1.4 FINANCIAL BEHAVIOUR

No	Items	Mean	Std. Deviation	Cronbach-Alpha Coefficient
1	I compare price when shopping for purchases.	3.46	0.631	0.728
2	I budget and track spending	3.37	0.738	
3	I contribute to savings account regularly.	3.26	0.823	
4	I read to increase my financial knowledge	3.17	0.847	
5	I have a life insurance policy.	2.87	1.032	

From students' financial behaviour, the highest mean score is 3.46 while the lowest is 2.87, meaning students have good financial behaviour in relation to personal financial planning.

### 7.2 Reliability of coefficient

From Table 1.2 until 1.4 above, the Alpha value of financial attitude is 0.797, for financial behaviour is 0.728 and family influence is 0.785 are "Good". Thus, we can conclude that all thirty items can be combined to measure the influence of personal financial planning in a consistent manner.

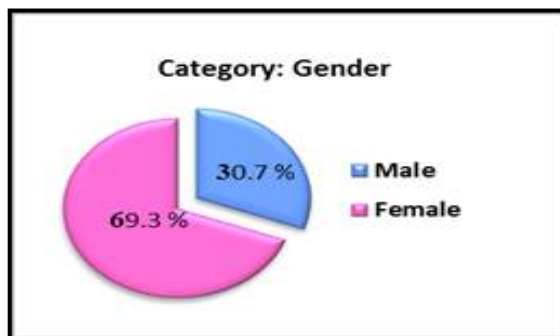


Figure 1.1 Distribution of respondent by category of gender

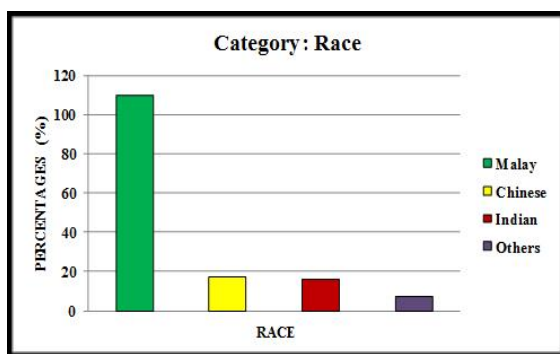


Figure 1.2 Distribution of respondent by category of race

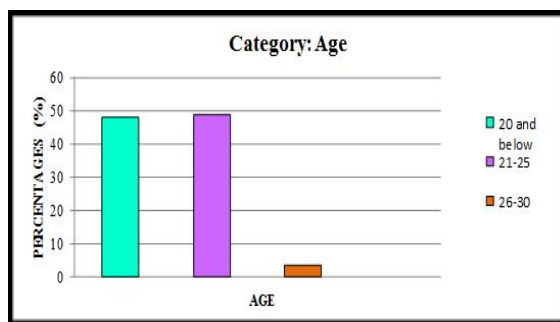


Figure 1.3 Distribution of respondent by category of age

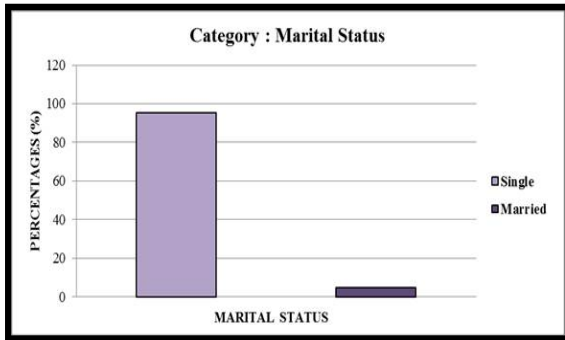


Figure 1.4 Category of marital status

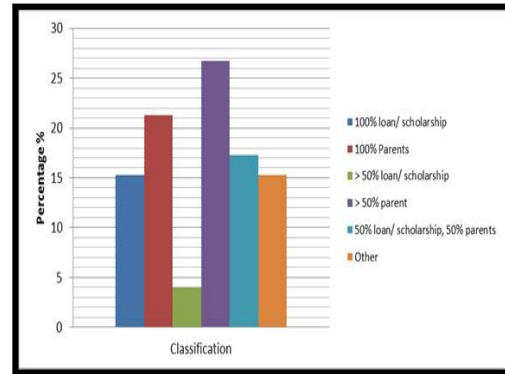


Figure 1.8 Distribution of respondent by category of financial sources



Figure 1.5 Distribution of respondent by category of work experience

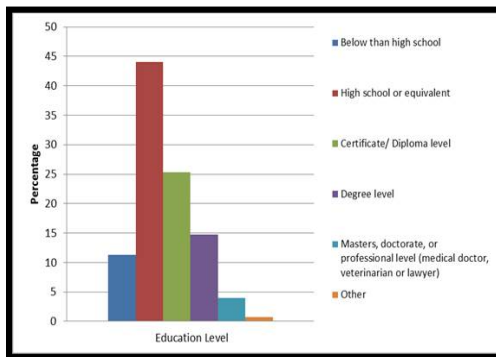


Figure 1.6 Distribution of respondent by category of father's level of education

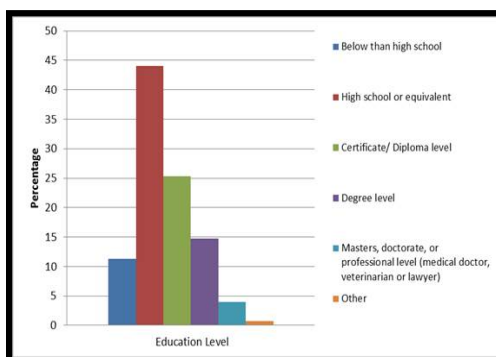


Figure 1.7 Distribution of respondent by category of mother's level of education

## 8.0 ACTION TAKEN

- i. The management of Polytechnic Malaysia may conduct better and more effective personal financial campaign on the right focus group specifically in terms of better understanding of investment planning and learning how to plan their financial wisely.
- ii. To obtain a continuous feed back from lecturers and students on the effectiveness of learning AKPK subject and more importantly, whether it has impacted the students' knowledge and ability to plan and manage their spending wisely.
- iii. In addition, to examine how a student's knowledge influences his/her opinions and decisions on personal financial issues. Sometimes students are more concerned on their wants compared to their needs. Through this study, they are able to differentiate between their needs and wants.
- iv. More importantly, educating them to control their spendings and helping them to use money for necessary things. Thus, they are able to save for emergency situations or making good investment in the future. By knowing good personal finance, it will help reduce their burden as consumers in the future.

## 9.0 RECOMMENDATION FOR FUTURE RESEARCH

1. Further and wider research may be conducted on students of different programs to discover if there are significant differences on the pattern of planning and spending among the students.
2. Further study may be conducted to compare between commerce and engineering department students to achieve a more accurate and extensive result on the student's ability to plan their finances and habit of spending. Most importantly, whether the inclusion of AKPK module in the curriculum has any impact at all on their personal financial planning.

3. Since one of the dimensions in the research only focused on family factors, the result may not be conclusive to predict student's personal financial planning; and future research may be conducted on other influencing factors such as peers, relatives, personal blogs, online discussions and social media such as facebook, twitter and the like.

#### REFERENCES

- [1] Jeff Madura, Personal Finance, Pearson Education. Inc., 2007.
- [2] Altfest, L., Personal financial planning, McGraw-Hill, New York, 2007.
- [3] Chen, Haiyang, "Gender differences in personal financial literacy among college students", Financial Services Review, 2002.
- [4] Ade'le Gritten, "New insights into consumer confidence in financial services", International Journal of Bank Marketing, Vol. 29, No. 2, 2011, pp. 90-106.
- [5] Ming Ming Lai And Wei Khong, "An empirical analysis of personal financial planning in an emerging economy", European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences, Issue 16, 2009.
- [6] Borden LM, Lee SA, Serido J, Collins D. "Changing college students' financial knowledge, attitude and behavior through seminar participation", Journal of Family and Economic Issues, 29: 23-40, 2008.
- [7] Chen H, Volpe RP. "An analysis of personal financial literacy among college students", Financ. Sery. Rev., 7(2): 107-12, 1998.
- [8] Masud J, Husniyah AR, Laily P, Britt S. "Financial behavior and problems among university students: need for financial education", J. Pers. Financ.,3(1): 82-96, 2004.



# Keberkesanan Kerja Berpasukan Terhadap Komunikasi Pelajar Latihan Industri

<sup>1</sup>Muhamad Fairuzzairi Abdul Hamid

<sup>2</sup>Mohd Azman Wan Ling

<sup>1,2</sup>Unit Perhubungan dan Latihan Industri

Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

Kulim, Kedah Darul Aman

<sup>1</sup>fairuzzairi@ptsb.edu.my

<sup>2</sup>mohd\_azman@ptsb.edu.my

<sup>3</sup>Syaiful Baharee Jaafar

<sup>4</sup>Haslina Hassan

<sup>3</sup>Jabatan Perdagangan, <sup>4</sup>Jabatan Pengajian Am

<sup>3,4</sup>Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

Kulim, Kedah Darul Aman

<sup>3</sup>syaiful\_1974@yahoo.com.my

<sup>4</sup>haslina@ptsb.edu.my

**Abstrak** - Bekerja secara berpasukan serta mempunyai kemahiran komunikasi yang baik mampu membantu pekerja dan majikan mencapai objektif organisasi. Pekerja yang mampu bertolak ansur serta berkerjasama antara mereka boleh membentuk sikap berpasukan yang baik. Seterusnya pekerja perlu berkomunikasi bersama rakan sekerja dan majikan dalam memastikan kerja yang diberikan mampu dilaksanakan dengan baik. Kajian ini dijalankan ke atas 372 orang pelajar Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah yang terdiri daripada pelajar Semester Empat dan Akhir yang menjalani latihan industri di seluruh Malaysia. Kajian mendapati pelajar-pelajar ini mempunyai semangat dan ciri-ciri kerja berpasukan serta boleh berkomunikasi dengan baik dengan pihak industri. Di samping itu wujud hubungan kolerasi yang baik di antara kerja berpasukan dan komunikasi di kalangan pelajar –pelajar dan industri. Hasil dapatan turut menunjukkan perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan perempuan ke atas sikap berpasukan.

**Kata Kunci:** Berpasukan, Komunikasi, Industri, signifikan

## I. PENGENALAN

Organisasi mementingkan kemampuan pekerja dalam menyempurnakan tugas bagi memastikan objektif organisasi tercapai. Kejayaan sesebuah organisasi kemungkinan disumbangkan oleh cara berkerja iaitu secara berpasukan, iaitu setiap pekerja memainkan peranan masing-masing di samping mempunyai tahap tolak ansur yang baik. Di samping itu tahap komunikasi yang baik di antara pekerja dengan pekerja serta pekerja dan majikan mampu mengurangkan kesilapan semasa menjalankan tugas. Arahan yang diberikan oleh majikan dapat diterima serta dikodkan dengan jelas dan mudah difahami.

Bekerja secara berpasukan juga akan mendedahkan pelajar kepada proses penghuraian idea yang terperinci bagi memantapkan kefahaman

sesama ahli kumpulan. Kemahiran komunikasi dalam pasukan akan membuatkan pelajar untuk memotivasikan rakan sepasukannya bila wujud ahli pasukan yang berputus asa atau buntu dalam memainkan peranannya dalam kumpulan. Sehubungan itu pengorganisasian kumpulan yang cekap akan memainkan peranan dalam memastikan setiap kumpulan dan pasukan dapat menjalankan fungsinya dengan bijak dan berkesan.

Kerja secara berpasukan mampu mempercepatkan tugas yang diberikan di mana setiap pekerja akan saling bantu membantu. Apabila pelaksanaan sesuatu tugas dapat disempurnakan dengan lebih pantas, ianya akan menjimatkan masa kerja dan secara tidak langsung dapat mengurangkan kos operasi. Apabila sikap berpasukan tidak wujud antara pekerja maka, akan wujud sifat mementingkan diri sendiri. Kesannya ialah kerja tidak dapat diselesaikan mengikut jadual yang ditetapkan dan mengakibatkan organisasi menanggung kos yang tinggi. Pekerja yang tidak mampu berkerja secara berpasukan mengakibatkan hubungan antara pekerja tidak baik dan menjejaskan prestasi organisasi.

Pekerja akan lebih melakukan kesilapan sekiranya arahan diberikan tidak jelas akibat kurangnya komunikasi yang berkesan. Jika keadaan ini berlaku, organisasi mungkin tidak dapat mencapai objektif keuntungan yang disasarkan. Tahap ketidakpuasan majikan akan meningkat apabila kesilapan berulang akibat tidak memahami arahan tugas. Namun demikian prestasi organisasi akan meningkat sekiranya tahap komunikasi antara pekerja dan majikan dapat ditingkatkan. Komunikasi yang baik dapat memudahkan urusan organisasi termasuk dengan pihak ketiga seperti pembekal atau bank. Komunikasi yang baik mampu meningkatkan kebolehpercayaan.

Objektif kajian ini adalah untuk melihat keberkesanan kerja berpasukan terhadap komunikasi dikalangan pelajar politeknik semasa menjalani latihan industri. Kajian ini dijalankan ke atas pelajar-pelajar semester empat dan akhir dari Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah yang menjalani latihan

industri di seluruh Malaysia, di mana ia melibatkan seramai 372 pelajar. Hasil dapatan menunjukkan wujud hubungan yang baik antara kerja berpasukan dan komunikasi. Setersunya wujud perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan perempuan dalam kerja berpasukan.

Kertas kajian disusun atur dengan bab 2 adalah kajian sorotan dan metodologi terkandung dalam bab 3. Analisis dan hasil kajian dibincangkan dalam bab 4, manakala bab 5 mengandungi kesimpulan dan pembatasan kajian.

## II. SOROTON KAJIAN

### Pengenalan

Kerja berpasukan and berkomunikasi dengan berkesan mampu meningkatkan kualiti dan keupayaan syarikat. Dengan ini, setiap ahli dalam pasukan harus bijak menyelesaikan konflik dan menghormati antara satu sama lain. Dalam konteks berpasukan, setiap ahli harus mengetahui peranan mereka sebagai sekumpulan individu di mana mereka perlu saling bergantung dalam tugas mereka. Maka dengan cara ini ia akan membentuk keupayaan setiap ahli untuk berkomunikasi dan bekerjasama antara satu sama lain dalam meningkatkan prestasi syarikat.

Setiap ahli dalam pasukan perlu mempunyai sifat keyakinan diri. Ahli perlu tahu dan merasakan bahawa mereka menambah nilai dan menyumbang sebagai aset kepada pasukan itu sendiri. Salah satu cara yang ahli pasukan boleh membantu ialah dengan berkomunikasi dengan baik dan mengajukan soalan-soalan yang terbuka. Ini membantu ahli-ahli pasukan memberi idea dan pendapat mereka dengan jujur dan berkeyakinan.

### Berpasukan

Sekiranya kerja berpasukan wujud maka prestasi syarikat akan meningkat. Kegagalan setiap ahli dalam pasukan bekerjasama akan mengakibatkan syarikat tidak mampu meningkat prestasi dengan baik. Ini mungkin disebabkan oleh faktor kepentingan diri bagi setiap ahli yang ada dalam kumpulan. Tambahan pula idea yang disumbangkan tidak mendapat kata sepakat kerana mungkin tidak manfaat kepada syarikat. Maka ini menunjukkan bahawa kepentingan syarikat tidak menjadi faktor utama. Melalui kajian [1] kerja berpasukan akan gagal sekiranya tiada matlamat yang jelas, kepimpinan yang efektif dan komunikasi yang berkesan.

Setiap ahli bertanggungjawab dalam memastikan tugas yang diberi mampu dilaksanakan. Sumbangan idea daripada setiap ahli dalam pasukan amat diperlukan bagi memastikan keputusan dibuat adalah secara efektif. Menurut [2] pekerja yang bekerja dalam satu kumpulan dengan memberi idea atau kemahiran bagi mencapai sesuatu kerja atau

matlamat yang sama merupakan kerja berpasukan. Ini menunjukkan bahawa kerja berpasukan mampu menyumbang kepada prestasi syarikat sekiranya setiap ahli mempunyai sikap positif, jika tidak objektif syarikat tidak mampu dicapai. Selain daripada manfaat untuk syarikat kerja berpasukan juga manfaat untuk diri sendiri.

Di samping menghormati pandangan orang lain, kerja berpasukan juga mampu meningkatkan keyakinan diri setiap ahli. Contohnya, sebarang cadangan atau idea yang disumbangkan dianalisa samada memberi kesan positif atau negatif kepada prestasi syarikat. Idea tersebut tidak akan ditolak tanpa dianalisa dahulu maka ini meningkat keyakinan ahli untuk terus menyumbang idea. Menurut [3] dalam kajiannya menyatakan bahawa dengan berjemaah atau berkumpul, serta beretika dalam pekerjaan, seseorang itu dapat atau lebih mudah memenuhi keperluan sosial dan psikologikal serta mencapai matlamat hidup.

Melalui kerja berpasukan seseorang itu terdorong membuat suatu keputusan yang sama dan dapat menghindari sifat mementingkan diri sendiri. Cadangan yang disumbangkan oleh seseorang dalam sesuatu pasukan tidak akan memihak kepada kepentingan diri sendiri kerana kepentingan individu lain dalam kumpulan juga harus dipertimbangkan. Ini menunjukkan bahawa sebarang kekurangan dan kelebihan yang dipunyai oleh ahli pasukan dapat ditampung oleh ahli pasukan yang lain. Dengan ini matlamat atau kerja yang dihasilkan oleh kumpulan tersebut menjadi hasil yang terbaik buat organisasi. Kajian [4] menunjukkan bahawa semakin banyak penglibatan seseorang itu dalam kerja berpasukan maka semakin tinggi tahap keberkesanan kerja berpasukannya.

Antara faktor yang mempengaruhi keberkesanan kerja berpasukan adalah komunikasi secara terbuka. Komunikasi berkesan boleh berlaku dengan adanya komunikasi terbuka antara semua ahli kumpulan. Isu-isu dalam satu pasukan perlu dikendalikan oleh komunikasi bersemuka. Ahli pasukan tidak akan merungut atau bercakap di belakang masing-masing kerana ada rasa hormat di kalangan ahli-ahli pasukan yang memerlukan komunikasi secara langsung dan terbuka pada semua isu-isu.

### Komunikasi

Tanpa berkomunikasi yang berkesan, maklumat tidak dapat disampaikan daripada satu pihak kepada pihak yang lain. Menurut [5] komunikasi melibatkan penyampaian idea dan perasaan kepada orang lain. Disokong oleh [6] yang menyatakan bahawa proses komunikasi ini berlaku pada bila-bila masa dan tidak dapat dielakkan oleh mana-mana individu. Namun begitu komunikasi secara berkesan amat dititikberatkan bagi memastikan maklumat atau perkara yang hendak disampaikan difahami maka objektif syarikat mampu dicapai.

Kemahiran berkomunikasi merupakan elemen yang penting dalam syarikat di mana ia boleh meningkatkan prestasi syarikat. Melalui komunikasi, tugas yang diberi mampu diselesaikan dengan baik tanpa sebarang kekeliruan yang akan wujud. Arahan yang diberi oleh majikan kepada pekerja hanya mampu dilaksanakan dengan berkesan jika wujud komunikasi yang efektif. Namun demikian kegagalan komunikasi antara majikan dan pekerja atau pekerja dan pekerja akan menyumbang prestasi syarikat yang tidak baik.

Dalam proses komunikasi berkumpulan, tahap yang sepatutnya dicapai ialah tahap keberkesanan kumpulan. Keberkesanan komunikasi berkumpulan boleh dilihat dalam dua dimensi iaitu dimensi tugas yang berkaitan dengan produktiviti dan dimensi hubungan yang dikenali sebagai kohesif (terpadu). Menurut [6] juga kohesif ialah keupayaan anggota untuk mencapai kesetiaan, kebanggaan dan iltizam terhadap kumpulan.

Kohesif digambarkan melalui kepatutan atau kepaduan yang erat di kalangan anggota kumpulan. Menurut [7] hubungan kumpulan secara bersepadu mempunyai hubungan persahabatan yang lebih erat dan komunikasi dapat dilaksanakan dengan lebih terbuka dan berkesan. Kesepaduan ini juga akan memberi kepuasan di kalangan anggota kumpulan di dalam membuat sesuatu keputusan dan secara tidak langsung akan membawa kepada pencapaian matlamat yang lebih berkesan.

Komunikasi di organisasi adalah merupakan proses pengumpulan maklumat yang tepat oleh ahli-ahli tentang organisasi dan perubahan yang terjadi dalam organisasi itu sendiri. Struktur atau susunan komunikasi dalam organisasi adalah dipengaruhi oleh struktur sesebuah organisasi itu sendiri. Menurut [8] komunikasi di dalam organisasi mampu membantu ahli-ahlinya mengembangkan maklumat yang bersesuaian serta mencapai matlamat organisasi. Apabila setiap pekerja berkomunikasi dengan baik seperti jelas dan terang maka ia mampu untuk membuat perubahan melalui aktiviti-aktiviti syarikat.

Seterusnya, prestasi syarikat mungkin meningkat sekiranya wujud keberkesanan komunikasi. Perkara ini dapat dilihat melalui aliran maklumat, iklim komunikasi, ciri-ciri mesej, dan struktur komunikasi serta kewujudan dimensi baru yang terbentuk daripada ikatan dikalangan anggota kumpulan dan rasa hormat [9].

Komunikasi yang berkesan dapat merapatkan hubungan antara ahli pasukan dan ia membolehkan setiap ahli memahami dan menghormati pandangan dan pendapat ahli yang lain. Komunikasi adalah sesuatu yang perlu diamalkan dalam setiap pasukan untuk memastikan pasukan itu bekerja dengan cekap dan berkesan. Setiap ahli dalam pasukan perlu mengambil inisiatif untuk berkomunikasi. Apabila sesuatu pasukan itu tidak aktif berkomunikasi, maka

kerja mereka akan dipertaruhkan. Dengan tiada komunikasi, sudah pasti maklumat-maklumat yang diperlukan tidak dapat diisi dan dipenuhi, akhirnya objektif tidak dapat dicapai dengan baik.

Proses komunikasi akan sentiasa berlaku sepanjang pelajar menjalankan aktiviti secara berpasukan. Secara keseluruhannya pelajar-pelajar dapat memberikan respon, pendapat, idea, pandangan dan cadangan bagi aktiviti yang sering mereka lakukan dalam kumpulan

### III. METHODOLOGI KAJIAN

#### Pengenalan

Mengikut Garis Panduan Latihan Industri Politeknik Malaysia Latihan industri merujuk kepada penempatan pelajar di sesebuah organisasi untuk menjalankan latihan praktikal yang diselia dalam industri yang dipilih, sama ada di luar ataupun di dalam negara, dalam jangka masa yang ditetapkan sebelum mereka dianugerahkan Sijil, Diploma atau Ijazah Sarjana Muda. Banyak contoh kajian sebelum ini menjurus kepada keberkesanan latihan industri di kalangan pelajar politeknik. Sebagai contoh [10] dalam kajiannya menyatakan bahawa responden kajian bersetuju bahawa latihan industri yang diikuti oleh mereka amatlah berkesan.

Kajian yang telah dijalankan memerlukan satu mekanisme atau kaedah yang tersusun dan sistematik bagi memastikan kajian itu berkesan. Maka skop metodologi kajian ini memerlukan penentuan mengenai rekabentuk, tempat kajian, sampel kajian, instrumen kajian, analisis data, prosedur dan limitasi kajian.

#### Sampel

Menurut [11], populasi merupakan cerapan ke atas sekumpulan individu atau objek. Individu atau objek yang dicerap mestilah mempunyai sekurang-kurangnya satu ciri atau sifat yang sama antara satu dengan lain. Menurutny lagi, populasi boleh didefinisikan sebagai satu set ciri yang menunjukkan cerapan atau ukuran yang tertentu ke atas sekumpulan individu atau objek. Populasi bagi kajian adalah terdiri daripada pelajar-pelajar yang menjalani latihan industri di seluruh Malaysia. Pelajar-pelajar ini adalah pelajar daripada empat jabatan induk iaitu, Jabatan Kejuteraan Awam, Elektrik, Mekanikal dan Perdagangan yang berada di semester empat (4) dan Akhir.

Menurut [11] sebahagian individu yang diambil melalui pensampelan bagi mewakili sesuatu populasi yang dikaji dinamakan sampel. Kaedah pensampelan yang digunakan dalam kajian ini ialah sampel rawak mudah. Kelebihan pensampelan ini ialah dapat mewakili populasi berdasarkan saiz sampel yang besar. Menurut [12] kaedah ini juga dapat menentukan ciri-ciri individu yang terdapat dalam

populasi dimasukkan dalam nisbah yang sama dengan sampel.

#### IV. REKABENTUK KAJIAN

Menurut Cohen dan Manion dalam [13] terdapat 14 rekabentuk kajian yang boleh dilakukan dalam penyelidikan. Kajian ini menggunakan cara ataupun kaedah ketiga iaitu kajian tinjauan soal selidik. Menurutny lagi penyelidikan yang menggunakan kaedah ini hanya meninjau situasi pada suatu masa dan ini seolah-olah foto snapshot sesuatu peristiwa.

Borang soal selidik terdiri daripada 3 bahagian iaitu A berkaitan dengan demografi, bahagian B berkaitan dengan kerja berpasukan dan akhir sekali bahagian C berkaitan dengan komunikasi. Menurut [14] soal selidik merupakan nadi bagi kaji selidik dengan erti kata ia merupakan pengganti diri pengkaji serta penghubung di antara pengkaji dan responden.[15], menyatakan soal selidik adalah satu prosedur kajian yang lazim digunakan untuk kajian tinjauan soal selidik.

Menurut Oppenhien (1967) dalam [13] skala likert digunakan kerana ianya mempunyai tahap kebolehpercayaan yang sangat tinggi. Likert (1985) dipetik daripada [11] telah mencadangkan penggunaan satu set senarai kenyataan berbentuk positif dan negatif berhubung dengan sikap individu terhadap sesuatu institusi, isu atau aktiviti. Satu set gerak balas terhadap sikap tersebut diberikan di dalam bentuk skala ordinal.

#### Kaedah menganalisis Data

Jenis statistik dalam kajian ini ialah *descriptive statistic*. Data yang diperolehi akan dianalisis dengan menggunakan SPSS 20.0. Statistik yang paling sesuai digunakan untuk menghuraikan kecenderungan memusat untuk kategori-kategori dalam skala ordinal ialah penengah atau mod dan dalam kajian ini kaedah peratusan dan min digunakan untuk menganalisis data.

#### V. PERBINCANGAN DAN ANALISA

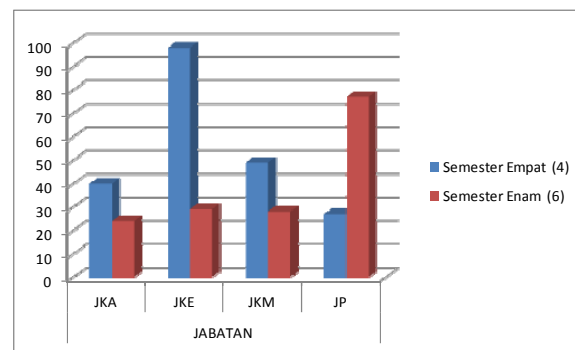
Bahagian 4 membincangkan tentang keputusan kajian. Analisis kesahan dijalankan adalah untuk memastikan kebolehpercayaan soalselidik dalam memastikan keputusan yang diperolehi menggambarkan keadaan yang sebenar. Analisis yang dijalankan adalah Cronbach's Alpha di mana ianya menunjukkan 0.767 untuk bahagian Berpasukan manakala 0.929 bagi bahagian komunikasi. Hasil analisis menunjukkan bahawa kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik adalah tinggi berdasarkan seperti ditunjukkan pada jadual 4.1 seperti dibawah.

JADUAL 4.1: ANALISIS KESAHAN

	Berpasukan	Komunikasi
Cronbach's Alpha	0.767	0.929

Kajian ini dijalankan di Jabatan Kejuteraan (JKA, JKE dan JKM) dan Jabatan Perdagangan. Latihan industri perlu dilalui oleh pelajar-pelajar semester 4 dan semester 6. Terdapat 19 dan 45 pelajar semester 4 dan 6 di JKA. Seramai 126 pelajar semester 4 dari Jabatan Elektrik menjalani latihan industri. Hanya seorang sahaja di semester 6. Terdapat 75 dan 2 pelajar di semester 4 dan 6 di JKM. Bagi JP, seramai 102 pelajar semester 4 dan 2 semester 6 menjalani latihan industri. Berikut adalah Jadual 4.2 berkaitan dengan Semester dan Jabatan

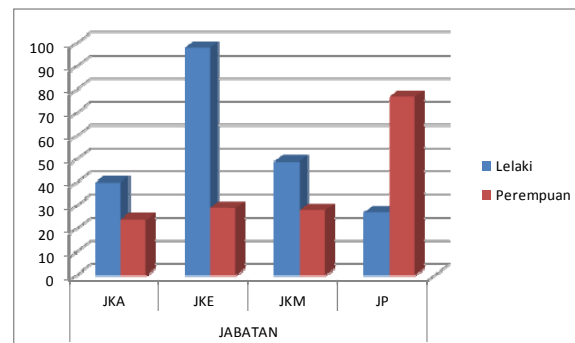
JADUAL 4.2 SEMESTER DAN JABATAN



Nota: JKA adalah Jabatan Kejuteraan Awam, JKE adalah Jabatan Kejuteraan Elektrik, JKM adalah Jabatan Kejuteraan Mekanikal dan JP adalah Jabatan Perdagangan.

Berikut adalah Jadual 4.3 berkaitan dengan Jantina dan Jabatan. JKA, JKE dan JKM mempunyai seramai 40, 98 dan 49 pelajar lelaki. Manakala hanya 27 orang pelajar lelaki terdiri daripada Jabatan Perdagangan. Terdapat 77 pelajar perempuan terdiri daripada Jabatan Perdagangan. Manakala, JKA, JKE dan JKM mempunyai seramai 24, 29 dan 28 pelajar perempuan.

JADUAL 4.3 JANTINA DAN JABATAN



Nota: JKA adalah Jabatan Kejuteraan Awam, JKE adalah Jabatan Kejuteraan Elektrik, JKM adalah Jabatan Kejuteraan Mekanikal dan JP adalah Jabatan Perdagangan.

Deskriptif statistik dapat dilihat seperti di Jadual 4.4 berkaitan dengan domain berpasukan dan komunikasi. Keseluruhan domain berpasukan dan komunikasi menunjukkan purata yang tinggi iaitu

melebihi 4. Dapati bahawa domain berpasukan menunjukkan purata 4.235. Penemuan awal ini menunjukkan bahawa pelajar-pelajar mempunyai sifat kerja berpasukan yang baik ketika menjalani latihan industri. Hasil dapatan ini mungkin disebabkan pelajar-pelajar telah mendapat pendedahan awal di politeknik di mana sesuatu projek samada di bengkel atau di kelas dilakukan dalam bentuk kumpulan. Proses pembelajaran ini mampu diaplikasi ketika menjalani latihan industri.

Manakala domain komunikasi menunjukkan purata 4.231. Hasil dapatan menunjukkan kemampuan pelajar-pelajar ini berkomunikasi dengan baik dengan pekerja-pekerja di tempat latihan. Komunikasi yang baik dan berkesan ini berkemungkinan disebabkan sikap ingin tahu pelajar dalam menyiapkan tugas yang diberikan. Komunikasi yang baik ini mungkin disebabkan penekanan ketika pembelajaran dan pengajaran di politeknik terutamanya ketika pelajar-pelajar membuat pembentangan projek.

JADUAL 4.4: DESKRIPTIF STATISTIK

	Berpasukan	Komunikasi
Mean	4.235	4.231
Std Deviation	0.406	0.431

Jadual 4.5 menunjukkan perhubungan kolerasi di antara kerja berpasukan dan komunikasi. Menurut [16] nilai coefficient kolerasi di antara negative 1 hingga positif 1. Hasil dapatan menunjukkan bahawa wujud perhubungan positif di antara kerja berpasukan dan komunikasi. Dapatan kajian menunjukkan aktiviti berkumpulan mampu meningkatkan keyakinan pelajar dalam berkomunikasi. Kemahiran berkomunikasi yang baik sememangnya dapat dibentuk dalam diri pelajar melalui kegiatan yang disertai. Komunikasi antara rakan melalui pertukaran idea dan maklumat membentuk komunikasi yang baik secara tidak langsung dalam aktiviti yang disertai [17]. Kajian ini menunjukkan bahawa aktiviti berpasukan mampu memupuk tahap komunikasi yang berkesan di kalangan pelajar-pelajar yang sedang menjalani latihan industri.

JADUAL 4.5: KORELASI MATRIK

Komunikasi	
Berpasukan	0.784**

Analisis univariate seperti jadual 4.4 menunjukkan terdapat perbezaan dari segi kerja berpasukan di antara pelajar lelaki dan perempuan. Hasil kajian mendapati bahawa kemahiran kerja berpasukan adalah berbeza ketika menjalani latihan industri mungkin disebabkan pendedahan ketika

proses pembelajaran dan pengajaran di politeknik. Malahan pelajar lelaki mudah bergaul dengan pekerja organisasi dan seterusnya mendapat kepercayaan dalam menjalankan tugas. Ini berbeza dengan pelajar perempuan di mana mereka mengambil masa untuk bergaul dan bemesra dengan pekerja di organisasi tersebut. Ini akan menyebabkan mereka lewat untuk mendapat kepercayaan daripada majikan.

Dapatan turut menunjukkan bahawa kemahiran kerja berpasukan samada pelajar lelaki atau perempuan telah dipupuk ketika belajar di politeknik sebelum menjalani latihan industri melalui tugas secara kumpulan dan diaplikasi ketika latihan industri. Walau bagaimanapun tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pelajar lelaki dan perempuan ke atas komunikasi ketika latihan industri.

JADUAL 4.6: ANALYSIS UNIVARIATE KE ATAS PERBEZAAN ANTARA PELAJAR LELAKI DAN PEREMPUAN KE ATAS PEMBOLEHUBAH BERPASUKAN DAN KOMUNIKASI

	Lelaki (n=214)	Perempuan (n=158)	t - test (p-value)
Berpasukan	4.53	4.35	<b>0.001</b>
Komunikasi	4.52	4.41	0.055

## VI. KESIMPULAN

Kerja berpasukan adalah sangat penting dalam memastikan tugas yang diamanahkan dapat dilaksanakan dengan baik. Setiap ahli harus mengetahui peranan yang perlu dimainkan. Perlu mempunyai sifat bertolak ansur antara satu sama lain. Kemampuan berkerjasama antara ahli mampu meningkat tahap komunikasi. Setiap ahli harus berkomunikasi dengan berkesan bagi memastikan tiada tugas yang tertinggal agar tanggungjawab dapat dilaksanakan dengan baik.

Hasil kajian mendapati pelajar yang mengikuti latihan industri mempunyai tahap kerja berpasukan yang tinggi dalam menjalankan tugas yang diberikan oleh majikan. Di samping itu dapatan turut menunjukkan tahap komunikasi pelajar dan majikan juga amat baik ketika menjalani latihan industri. Proses pembelajaran dan pengajaran memainkan peranan yang penting dalam meningkatkan tahap kerja berpasukan dan komunikasi sebelum pelajar menjalani latihan industri. Pelajar lelaki mempunyai tahap kerja berpasukan yang lebih baik berbanding dengan pelajar perempuan ketika menjalani latihan industri.

## RUJUKAN

- [1] Mad Shah, Ishak and Md. Nor, Zainorazlin (2003) Faktor-faktor kerja berpasukan dan pengaruhnya kepada prestasi. *Jurnal Kemanusiaan*, 17 (2). pp. 1-11. ISSN 1675-1930.
- [2] Cohen dan Bailey (1997) Cohen, S.G. and Bailey, D.E. (1997), "What makes teams work: group effectiveness research from the shop floor to the executive suite", *Journal of Management*, Vol. 23 No. 3, pp. 239-90.
- [3] Adam, Zalika and Kassim, Faridah (2008) Kemahiran kerja berpasukan : etika dalam pekerjaan dari perspektif Islam. In: *Kemahiran Kebangsaan Kemahiran Insaniah dan Kesejahteraan Sosial*, 18-19 Ogos 2008, Hotel Mahkota, Melaka.
- [4] Mahfuz Judeh An Examination of the Effect of Employee Involvement on Teamwork Effectiveness: An Empirical Study *International Journal of Business and Management* Vol. 6, No. 9; September 2011 pp. 202-209.
- [5] Ab. Aziz Yusuf (2003). *Komunikasi Untuk Pengurus*. Utusan Publication & Distributor Sdn. Bhd. Kuala Lumpur.
- [6] Yaacob, Hashim Fauzy (2001) *Komunikasi antara manusia*. Penerbit UTM, Skudai, Johor Bahru. ISBN 983-52-0262-0.
- [7] Ellis, D. G., & Fisher, B. A. (1994). *Small group decision making: Communication and the group process*.
- [8] Muhd. Mansur Abdullah (2002) *Komunikasi Dalam Pengurusan*, DBP NO. KK: 380 839751 ISBN: 9836259066.
- [9] Hassan Abu Bakar, Che Su Mustaffa, (2013) "Organizational communication in Malaysia organizations: Incorporating cultural values in communication scale", *Corporate Communications: An International Journal*, Vol. 18 Iss: 1, pp.87 – 109.
- [10] Yahaya, Azizi and Hashim, Shahrin and Yazit, Saari (2010) *Keberkesanan Menjalani Latihan Industri Di Kalangan Pelajar – Pelajar Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah* pp. 1-16.
- [11] Mohd Majid Konting (2004). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- [12] Salkind, N. J. (1997). *Exploring Research*. (3rd Ed.). New Jersey, Upper Saddle River, Prentice Hall, Inc.
- [13] Mohd Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Johor: Universiti Teknologi Malaysia.
- [14] Mohd. Sheffie. (1999). *Methodologi Pendidikan*. Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [15] Jones, D.S. (1993). "Survey Research Methods." New York : Holt Dinahat and Winston.
- [16] Lay, Y. F., & Khoo, C. H. (2008). *Pengenalan kepada analisis statistik dalam penyelidikan Sains Sosial*. Selangor Darul Ehsan: Venton Publishing (M) Sdn. Bhd.
- [17] Buntat, Y., & Hassan, M. S. (2010). *Kemahiran Komunikasi Dalam Meningkatkan Keyakinan Diri Pelajar. Satu Tinjauan Di Kalangan Ahli Jawatankuasa Kolej Mahasiswa, Universiti Teknologi Malaysia*, 1-10.

# Penglibatan Pelajar dan Pencapaian Dalam Outcome Based Education (*OBE*) : Kajian Ke Atas Pelajar Jabatan Perdagangan Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>1</sup>Nur Eliza M.

<sup>2</sup> Sharifah Yuhayu Sh.

<sup>3</sup> Suzana M.

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Perdagangan

Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

Kulim Kedah

<sup>1</sup> eliza.mokhtar.poli@l.govuc.gov.my

<sup>2</sup> sharifah\_yuhayu.poli@l.govuc.gov.my

<sup>3</sup> suzana.muhd.poli@l.govuc.gov.my

*Abstrak* – Penglibatan pelajar merupakan petunjuk penting untuk menggambarkan kesediaan pelajar untuk memberi maklum balas terhadap proses pengajaran dan pembelajaran yang sedang berlaku di dalam kelas. Kajian ini adalah untuk menentukan penglibatan pelajar dalam sistem OBE yang terdiri daripada dimensi tingkahlaku, ‘agentic’, kognitif dan emosi. Selain itu, kajian ini juga adalah untuk menentukan wujudnya hubungan antara dimensi penglibatan pelajar dengan pencapaian yang diukur melalui Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM). Responden kajian adalah di kalangan pelajar Jabatan Perdagangan, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Instrumen kajian yang digunakan adalah borang soal selidik dan dianalisis menggunakan perisian SPSS. Dapatan menunjukkan bahawa pelajar lebih cenderung untuk terlibat secara tingkahlaku di dalam pengajaran dan pembelajaran berbanding penglibatan secara emosi, kognitif dan ‘agentic’. Manakala bagi melihat hubungan antara pendekatan pelajar dengan pencapaian pelajar, dapatan menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara dimensi penglibatan pelajar dengan pencapaian pelajar.

*Kata Kunci* : *Penglibatan Pelajar, Outcome Based Education, Penglibatan Tingkahlaku, Penglibatan “Agentic”, Penglibatan Kognitif, Penglibatan Emosi, Pencapaian Pelajar*

## I. PENGENALAN

Penekanan OBE dalam sistem pengajian tinggi telah menjadi perkara penting sejak pelaksanaannya pada 2006 sehinggakan ia merupakan perkara wajib dalam pengiktirafan program akademik baharu oleh Kementerian Pengajian Tinggi, Malaysia Qualification Agency (MQA)

dan Accreditation Engineering Council (AEC). Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM) telah mengalami transformasi dalam pendidikan melalui pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran dari corak pengajaran tradisional yang berorientasikan proses kepada sistem OBE bermula Julai 2010 [1].

Kurikulum OBE merupakan kurikulum yang berasaskan kecekapan di mana dapat merangsang semangat berlumba-lumba di kalangan pelajar untuk mencapai matlamat yang telah ditetapkan [2]. Malcolm mengatakan bahawa OBE adalah berpusatkan pelajar di mana pencapaian pelajar adalah perubahan kepada cara pelajar memahami dan bertindak dalam persekitaran mereka [3].

Pelajar merupakan mekanisme penting dan menjadi kayu pengukur dalam usaha merekabentuk, menilai dan memberi maklum balas kurikulum berdasarkan penglibatan pelajar dalam proses

pengajaran dan pembelajaran berasaskan OBE. Maklumbalas yang positif daripada pelajar yang ditunjukkan menerusi penglibatan pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran akan menyumbang kepada pengalaman pendidikan yang relevan dan berharga terhadap pembangunan personel yang menepati kehendak jatidiri dan juga masyarakat.

Oleh yang demikian kajian ini dilakukan untuk melihat kepada penentuan penglibatan pelajar melalui pelaksanaan sistem OBE berdasarkan dimensi penglibatan tingkahlaku, "agentic", kognitif dan emosi. Selain itu kajian juga dibuat untuk melihat wujudnya hubungan antara kecenderungan penglibatan pelajar yang dipilih dengan pencapaian akademik pelajar. Pencapaian pelajar diukur melalui keputusan pencapaian Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM) yang diperolehi oleh pelajar.

## II. KAJIAN LITERATUR

Kajian [4] mentakrif penglibatan pelajar sebagai satu keadaan positif yang berlaku apabila seorang pelajar menghayati sesuatu tugas yang mencabar tetapi bermakna.

Pembelajaran yang optimum akan berlaku apabila seseorang pelajar terlibat secara aktif dalam membuat pertimbangan, amalan reflektif, dan pembelajaran melalui pengalaman [5][6][7][8]. Sekumpulan penyelidik yang diterajui oleh Fiedler dan Koenings, menerusi pembangunan Hit-Steer Observation System menyatakan bahawa penglibatan pelajar akan berlaku apabila wujudnya satu tindakbalas oleh pelajar dengan tenaga pengajar dalam sesi pengajaran dan pembelajaran [9][10]. [11] pula mentakrifkan penglibatan pelajar merupakan satu terma yang luas yang merangkumi aspek kognitif, emosi dan tingkahlaku yang mana setiap satu menekankan perbezaan tetapi mempunyai hubungan dalam aspek proses pembelajaran

Berdasarkan kajian menunjukkan bahawa penglibatan pelajar boleh diukur dalam pelbagai aspek yang dibina merangkumi tingkahlaku, emosi [12], kognitif [13] dan "agentic" [14].

Aspek penglibatan secara tingkahlaku merupakan suatu penumpuan terhadap penglibatan di dalam pembelajaran dan kerja akademik seperti usaha yang berterusan, penumpuan, perhatian, bertanya soalan dan sumbangan di dalam perbincangan kelas [11]. Secara umumnya, perubahan institusi biasanya memberi tumpuan kepada merubah tingkahlaku pelajar [15]. Kajian oleh [12] pula menyatakan penglibatan pelajar ditunjukkan melalui konsep tingkahlaku, emosi,

ketidakpuasan tingkahlaku dan ketidakpuasan emosi. Refleksi ini memberi gambaran tingkahlaku dan cara pelajar bertindakbalas terhadap maklumat yang diterima dan bertindak

Manakala aspek penglibatan secara kognitif merujuk kepada penggunaan strategi yang efektif, komitmen kepada pembelajaran dan juga kepelbagaian dalam penyelesaian masalah [11]. Penglibatan pelajar secara kognitif merupakan suatu perkara yang pelajar akan lalui iaitu dengan cara pelajar rasa tentang diri mereka dan kerja mereka, kemahiran mereka, dan strategi yang mereka gunakan untuk menguasai kerja mereka. Penglibatan kognitif menekankan kepada proses pengamatan, pemikiran, ingatan dan penyelesaian masalah. Selain itu, penglibatan kognitif melibatkan penyaluran idea melalui pertimbangan dan kesediaan untuk mengerahkan usaha yang diperlukan untuk memahami idea yang kompleks dan menguasai kemahiran yang sukar [16].

Aspek penglibatan secara emosi pula adalah merujuk kepada reaksi efektif pelajar di dalam kelas termasuklah minat, kebosanan, kegembiraan, kesedihan dan kebimbangan [11][17]. [18] mentakrifkan penglibatan emosi sebagai perasaan kepunyaan dan merasai semangat kekitaan serta tahap mereka mengambil berat terhadap institusi pendidikan mereka. Kecerdasan emosi dapat mengembangkan penerapan idea dalam pemikiran serta peningkatan keyakinan

[14] memperkenalkan aspek ke 4 penglibatan pelajar iaitu penglibatan 'agentic'. 'Agentic' merupakan satu konsep penglibatan pelajar yang berhasrat untuk memperkayakan proses pembelajaran yang diterima dengan aktif mengikut cara mereka tersendiri di dalam keadaan pengajaran dan pembelajaran tertentu.

Melalui penglibatan secara 'agentic', pelajar akan memberi maklum balas melalui memberi ekspresi, cadangan, bertanya soalan, berkomunikasi apa yang mereka fikir dan perlukan, memberi cadangan matlamat atau objektif yang hendak diteruskan, mengkomunikasikan tahap minat, mencari sumber peluang untuk dipelajari, mencari ruang untuk menambah pelajaran yang berkaitan secara personal, mencari kepastian, menghasilkan pilihan, mengkomunikasikan suka dan tidak suka atau menggunakan bantuan seperti model yang berkaitan, tutorial, asas pengetahuan, maklum balas atau contoh yang sah [14]. Ciri-ciri ini disokong berdasarkan kajian [9][19].

Menurut [14] 'agentic', merupakan satu proses di mana pelajar sentiasa berpeluang untuk memberi sumbangan melalui aliran arahan yang diterima oleh mereka. Oleh yang demikian, penglibatan pelajar



melalui faktor 'agentic' merujuk kepada di mana pelajar proaktif untuk memperibadikan dan memperkayakan apa yang sedang dipelajari dan telah pelajari.

Penglibatan pelajar secara 'agentic' akan menghasikan satu pencapaian akademik yang positif. Ini adalah kerana penglibatan pelajar secara agentic didorong secara dalaman untuk bersifat proaktif, menunjukkan kesungguhan dan mencari jalan untuk memperbaiki pengalaman pembelajaran supaya menjadi lebih menarik dan berkesan [14].

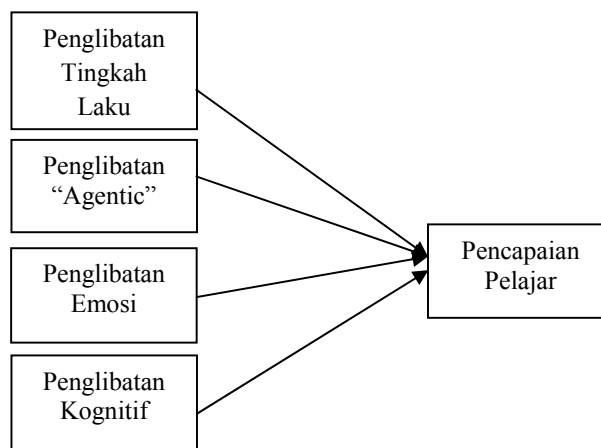
Secara konsepnya, penglibatan pelajar secara 'agentic' sangat menonjol berbanding penglibatan secara tingkahlaku, emosi dan kognitif [14]. Ianya juga mempunyai hubungan yang sangat signifikan dengan motivasi pelajar dan ia dijangkakan mempunyai hubungan dengan pencapaian pelajar [14].

Penglibatan pelajar melalui aktiviti pembelajaran secara khususnya diukur di dalam pendidikan melalui pencapaian akademik pelajar [20]. Kajian menunjukkan bahawa penglibatan pelajar mempunyai hubungan yang signifikan terhadap pembolehubah pendidikan iaitu pencapaian, pembelajaran dan motivasi [21][22][23].

Kajian [24] pula mendapati penglibatan pelajar di dalam kelas boleh dijadikan peramal kepada pencapaian akademik dan kesimpulan ini dibuat tanpa melibatkan pelajar yang mengalami keciciran yang mana prestasi mereka adalah rendah. Namun demikian kajian oleh [25] mendapati pendorong seperti pengiktirafan, pencapaian, tanggungjawab serta beberapa faktor lain dapat mempengaruhi pencapaian pelajar berkenaan.

Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu pensyarah mendapatkan maklumat yang relevan tentang keterlibatan pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran dalam sistem OBE dan hubungan dengan pencapaian akademik pelajar. Hasil ini pastinya akan menambah nilai pendekatan pengajaran pensyarah dalam mencapai kualiti pembelajaran yang telah ditetapkan serta dapat mengenalpasti pendekatan pembelajaran yang digunakan dapat memenuhi standard atau keperluan sistem OBE. Kajian yang menjurus kepada penglibatan pelajar ini juga akan membantu usaha pihak yang berkaitan dalam merekabentuk dan mamacu usaha peraksanaan dan penyampaian kurikulum menerusi dapatan yang menjurus kepada objektif tersebut.

Kertas kajian ini menggunakan model konsep kajian seperti di bawah:



Rajah 1 : Model Konsep Kajian

Rajah 1 menunjukkan model konsep bagi kajian ini. Penglibatan pelajar melalui aspek tingkahlaku, 'agentic', kognitif dan emosi merupakan pembolehubah tidak bersandar. Manakala pembolehubah bersandar adalah pencapaian pelajar. Pembolehubah-pembolehubah ini digunakan bagi melihat hubungan pencapaian pelajar berdasarkan penentuan aspek penglibatan pelajar yang dipilih.

### III. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif [11] dan merupakan kajian kes yang dijalankan ke atas pelajar Jabatan Perdagangan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB). Kajian jenis deskriptif ini memberi gambaran yang tepat terhadap ciri-ciri yang terdapat dalam populasi. Responden kajian ialah pelajar Jabatan Perdagangan sesi Disember 2013. Responden merupakan kumpulan pelajar yang telah mengikuti sistem OBE. Populasi kajian adalah semua pelajar Jabatan Perdagangan iaitu seramai 872 manakala sampel kajian adalah seramai 271 orang. Nilai sampel kajian adalah merujuk kepada formula dan jadual penetapan saiz sampel daripada populasi oleh Krejcie & Morgan [26].

Menurut [13], borang soal selidik lebih praktikal dan berkesan digunakan untuk populasi yang besar. Kajian ini menggunakan borang soal selidik yang dibangunkan oleh [14] berdasarkan kepada *The Four Aspect of Student Engagement Questionnaire* (FASEQ) melalui penglibatan pelajar dari aspek tingkahlaku, 'agentic', kognitif dan tingkahlaku.

Responden diminta memberikan maklum balas terhadap soal selidik berdasarkan skala lima Likert iaitu yang mewakili 1-Sangat Tidak Setuju, 2-Tidak Setuju, 3-Tidak Pasti, 4-Setuju dan 5-Sangat Setuju. Skala Likert dipilih kerana mempunyai kelebihan iaitu mudah untuk dikendali, ditadbir

dan difahami [27]. Seterusnya, semua data-data yang diperolehi dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan Statistical Package for Social Sciences versi 20.0.

Analisis deskriptif dilakukan bagi menganalisa maklumat demografi pelajar. Manakala analisis skor min dilakukan bagi menjawab objektif kajian 1 iaitu menentukan dimensi penglibatan pelajar dalam sistem OBE. Penentuan tahap skor min adalah merujuk kepada Jadual 1 di bawah:

JADUAL 1 : PENENTUAN TAHAP SKOR MIN [17]

Skor Min	Tahap
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.67	Sederhana
3.68 – 5.00	Tinggi

Bagi menjawab objektif kajian ke-2 pula, ujian kolerasi Pearson digunakan untuk melihat hubungan antara pendekatan pembelajaran dan pencapaian pelajar. Pencapaian pelajar adalah merujuk kepada gred semasa melalui Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM).

#### IV. DAPATAN KAJIAN

Kajian rintis telah dijalankan pada bulan Januari 2014 bagi memastikan kebolehpercayaan dan kesahannya adalah baik melalui pengujian kefahaman responden terhadap item-item yang dikemukakan. Seramai 30 orang pelajar yang terlibat iaitu bukan responden kajian akhir.

*Cronbach's alpha* digunakan untuk mengukur nilai kebolehpercayaan yang paling sesuai untuk kajian tinjauan dan soal selidik yang mempunyai pelbagai kemungkinan jawapan setiap item [28]. Jadual 3 menunjukkan nilai  $\alpha$  yang diperolehi bagi kajian rintis ini adalah 0.917.

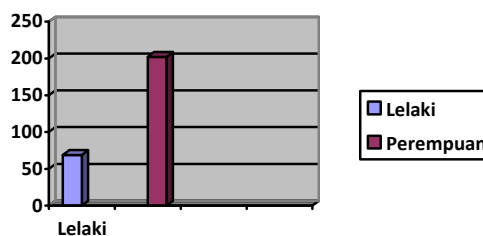
JADUAL 3: STATISTIK KEBOLEHPERCAYAAN

Cronbach's Alpha	N of Items
0.917	30

Jika pekali kolerasi (yang bertindak sebagai koefisien kebolehpercayaan) menghampiri nilai 1, maka set data mempunyai perkaitan atau perhubungan yang kuat [28]. Dengan ini dapatlah disimpulkan bahawa instrument kajian mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi [28].

Rajah 2 menunjukkan responden adalah terdiri daripada 271 orang pelajar Jabatan Perdagangan. Bilangan pelajar mengikut jantina bagi kajian ini

melibatkan 69 orang pelajar lelaki dan 202 orang pelajar perempuan.



Rajah 2 : Jantina Responden

Bagi menjawab objektif kajian 1, analisis skor min dilakukan untuk menentukan aspek penglibatan yang dipilih oleh pelajar melalui sistem OBE.

Berdasarkan Jadual 3, analisis skor min dilakukan ke atas aspek penglibatan tingkahlaku pelajar dalam sistem OBE yang mengandungi 5 soalan. Secara keseluruhan min bagi penglibatan tingkahlaku adalah 4.09 iaitu pada tahap tinggi.

Melalui penglibatan tingkahlaku, kita dapat melihat bahawa min yang paling tinggi dalam penglibatan tingkahlaku ialah 4.18 pada tahap tinggi iaitu responden cuba bersungguh-sungguh untuk membuat yang terbaik dalam kelas. Perbezaan ketara ini ditunjukkan melalui kebanyakan pelajar bersetuju dengan mereka cuba bersungguh-sungguh untuk membuat yang terbaik dalam kelas. Di samping itu, min yang paling rendah ialah 4.01 pada tahap tinggi iaitu responden mendengar dengan teliti apabila berada di dalam kelas.

JADUAL 3: ANALISI SKOR MIN PENGLIBATAN TINGKAHLAKU

NO.	SOALAN	MIN	TAHAP
1.	Saya mendengar dengan teliti apabila saya berada di dalam kelas	4.01	Tinggi
2.	Saya memberi tumpuan dalam kelas ini.	4.07	Tinggi
3.	Saya cuba bersungguh-sungguh untuk membuat yang terbaik dalam kelas.	4.18	Tinggi
4.	Saya berusaha sebaik mungkin di dalam kelas ini.	4.11	Tinggi
5.	Saya melibatkan diri dalam kelas perbincangan apabila saya di dalam kelas ini.	4.10	Tinggi
<b>MIN KESELURUHAN BAGI PENGLIBATAN TINGKAHLAKU</b>		<b>4.09</b>	<b>Tinggi</b>

Berdasarkan Jadual 4, analisis skor min dilakukan ke atas aspek penglibatan 'agentic' pelajar dalam sistem OBE yang mengandungi 7 soalan. Secara keseluruhan min bagi penglibatan 'agentic' adalah 3.94 iaitu pada tahap tinggi.

Melalui penglibatan 'agentic', responden menyatakan mereka cuba memastikan pelajaran yang dipelajari menarik minat mereka sebaik mungkin. Ini ditunjukkan melalui dapatan min 4.13 iaitu pada tahap tinggi dan merupakan min tertinggi dalam skop ini. Namun demikian, skor yang terendah adalah 3.74 iaitu pada tahap tinggi, di mana pelajar akan sentiasa memberitahu pensyarah apa yang diminati oleh mereka.

JADUAL 4: ANALISI SKOR MIN PENGLIBATAN 'AGENTIC'

NO.	SOALAN	MIN	TAHAP
1.	Saya memberitahu pensyarah saya apa yang saya hendak perlukan.	3.87	Tinggi
2.	Saya memberitahu pensyarah saya apa yang saya minat.	3.74	Tinggi
3.	Saya menyatakan pilihan dan pendapat saya semasa dalam kelas ini.	3.81	Tinggi
4.	Saya bertanya soalan untuk membantu saya belajar semasa kelas.	4.01	Tinggi
5.	Saya akan minta dengan pensyarah ketika saya perlukan sesuatu dalam kelas.	3.99	Tinggi
6.	Saya menyesuaikan apa sahaja yang dipelajari, jadi saya boleh belajar sebanyak mungkin.	4.01	Tinggi
7.	Saya cuba memastikan pelajaran yang dipelajari adakah menarik minat saya sebaik mungkin.	4.13	Tinggi
<b>MIN KESELURUHAN BAGI PENGLIBATAN "AGENTIC"</b>		<b>3.94</b>	<b>Tinggi</b>

Berdasarkan Jadual 5, analisis skor min dilakukan ke atas aspek penglibatan kognitif pelajar dalam sistem OBE yang mengandungi 4 soalan. Secara keseluruhan min bagi penglibatan kognitif adalah 3.96 iaitu pada tahap tinggi.

Melalui penglibatan kognitif, responden menyatakan mereka membuat contoh sendiri untuk membantu mereka memahami konsep penting yang dipelajari di dalam kelas. Ini ditunjukkan melalui dapatan min 4.03 iaitu pada tahap tinggi dan merupakan min tertinggi dalam skop ini. Namun demikian, skor yang terendah adalah sebanyak 3.89 di mana pelajar cuba kaitkan dengan pengalaman apabila belajar di dalam kelas. Secara keseluruhan min bagi penglibatan kognitif adalah 3.96 iaitu pada tahap tinggi.

JADUAL 5: ANALISI SKOR MIN PENGLIBATAN KOGNITIF.

NO.	SOALAN	MIN	TAHAP
1.	Saya cuba kaitkan dengan pengalaman saya apabila saya belajar dalam kelas.	3.89	Tinggi
2.	Saya cuba menjadikan pelbagai idea yang berbeza yang diterima dalam kelas adalah bersangkutan dan boleh diterima.	3.91	Tinggi
3.	Saya cuba kaitkan dengan apa yang saya tahu dan apa yang dipelajari apabila melakukan kerja/ tugas di dalam kelas.	4.01	Tinggi
4.	Saya membuat contoh sendiri untuk membantu saya memahami konsep penting yang saya mempelajari di dalam kelas ini.	4.03	Tinggi
<b>MIN KESELURUHAN BAGI PENGLIBATAN KOGNITIF</b>		<b>3.96</b>	<b>Tinggi</b>

Berdasarkan Jadual 6, analisis skor min dilakukan ke atas aspek penglibatan emosi pelajar dalam sistem OBE yang mengandungi 5 soalan. Secara keseluruhan min bagi penglibatan emosi adalah 4.08 iaitu pada tahap tinggi.

Melalui penglibatan emosi, responden menyatakan mereka melibatkan diri apabila melakukan sesuatu untuk tugas. Ini ditunjukkan melalui dapatan min 4.14 iaitu pada tahap tinggi dan merupakan min tertinggi dalam skop ini. Namun demikian, skor yang terendah adalah 3.99 di mana pelajar ketika berada di dalam kelas, mereka merasa seronok.

JADUAL 6 : ANALISI SKOR MIN PENGLIBATAN EMOSI

NO.	SOALAN	MIN	TAHAP
1.	Saya rasa berminat apabila saya melakukan sesuatu untuk kerja / tugas .	4.11	Tinggi
2.	Kelas/ khusus ini adalah menyeronokkan.	4.04	Tinggi
3.	Saya seronok mempelajari sesuatu yang baru di dalam kelas ini.	4.14	Tinggi
4.	Apabila saya di dalam kelas ini, saya merasa seronok.	3.99	Tinggi
5.	Saya melibatkan diri apabila saya melakukan sesuatu untuk kerja kelas / tugas.	4.10	Tinggi
<b>MIN KESELURUHAN BAGI PENGLIBATAN EMOSI</b>		<b>4.08</b>	<b>Tinggi</b>

Berdasarkan Jadual 7, menunjukkan perbandingan di antara aspek penglibatan pelajar dalam sistem OBE. Penglibatan tingkahlaku adalah skop min yang tertinggi iaitu 4.08 iaitu pada tahap yang tinggi. Ini adalah kerana berdasarkan kajian [15] yang menyatakan perubahan institusi biasanya

memberi tumpuan kepada merubah tingkahlaku pelajar. Ini selaras dengan ciri-ciri pelajar Jabatan Perdagangan PTSB khususnya yang masih mengamalkan corak pembelajaran yang dipusatkan oleh pensyarah. Pelajar juga mempunyai usaha yang lebih untuk melibatkan diri di dalam kelas. Tugas yang diberikan kepada pelajar juga adalah ditentukan oleh pensyarah.

Manakala penglibatan pelajar dari aspek 'agentic' merupakan skor min yang paling rendah ialah 3.96 namun masih berada pada tahap tinggi. Ini adalah kerana pelajar Jabatan Perdagangan PTSB khususnya belum menonjolkan ciri-ciri 'agentic' yang sepenuhnya seperti proaktif untuk memperkayakan proses pembelajaran yang diterima mengikut cara mereka tersendiri di dalam keadaan pengajaran dan pembelajaran tertentu. Bertentangan dengan kajian oleh Reeve yang menyatakan penglibatan pelajar secara 'agentic' sangat menonjol berbanding penglibatan secara tingkahlaku, emosi dan kognitif [14].

JADUAL 7 : ANALISIS SKOR MIN ASPEK PENGLIBATAN PELAJAR

Aspek Penglibatan Pelajar	Tingkah laku	Agentic	Kognitif	Emosi
HPNM Kolerasi Pearson	-.029	-.017	.043	-.068
Sig. (2-tailed)	.633	.780	.483	.262
N	271	271	271	271

Aspek	Skor Min	Tahap	Tahap (Keseluruhan)
Penglibatan Tingkahlaku	4.09	Tinggi	Tinggi
Penglibatan Agentic	3.94	Tinggi	Tinggi
Penglibatan Kognitif	3.96	Tinggi	Tinggi
Penglibatan Emosi	4.08	Tinggi	Tinggi

Bagi menjawab objektif kajian 2, pengujian kolerasi Pearson digunakan untuk menentukan hubungan penglibatan pelajar dari aspek tingkahlaku, agentic, kognitif dan emosi dengan pencapaian pelajar yang di ukur melalui Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM).

Jadual 8 menunjukkan kolerasi antara aspek penglibatan pelajar dengan keputusan pencapaian (HPNM) pelajar. Hasil kajian mendapati penglibatan pelajar dari aspek tingkahlaku, agentic, kognitif dan emosi yang digunakan oleh pelajar tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan keputusan peperiksaan pelajar. Ini adalah kerana pelajar Jabatan Perdagangan PTSB terdiri daripada sebahagian kelompok pelajar yang masih lemah dan ini adalah penyumbang kepada hasil dapatan kajian. Selaras dengan kajian oleh kajian [24] pula mendapati penglibatan pelajar di dalam kelas boleh dijadikan peramal kepada pencapaian akademik dan kesimpulan ini dibuat tanpa melibatkan pelajar yang mengalami keciciran yang mana prestasi mereka adalah rendah.

Manakala kajian oleh [25] mendapati pendorong seperti pengiktirafan, pencapaian, tanggungjawab serta beberapa faktor lain dapat mempengaruhi pencapaian pelajar berkenaan. Oleh yang demikian, kajian ini mendapati bahawa aspek penglibatan pelajar bukan merupakan aspek utama dalam mempengaruhi pencapaian pelajar.

Jadual 8 : Analisis Pengujian Kolerasi ke Atas Aspek Penglibatan Pelajar

\*\* . Tahap signifikan kolerasi adalah pada 0.01 (2-tailed).

## V. KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, dapatan kajian ini juga jelas menunjukkan bahawa pelajar lebih cenderung untuk terlibat secara tingkahlaku di dalam pengajaran dan pembelajaran berbanding penglibatan secara emosi, kognitif dan 'agentic'. Namun demikian, keempat-empat aspek penglibatan pelajar masih berada pada tahap tinggi. Kelangsungan itu, satu kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar perlu dipergiatkan secara maksima bagi memastikan pelajar lebih menonjol ke arah penglibatan secara 'agentic' dan kognitif bagi memastikan matlamat OBE untuk menghasilkan pelajar yang mempunyai kemahiran pembelajaran sepanjang hayat dan seterusnya menjadi pelajar yang berdikari, kreatif dan inovatif dapat dicapai.

Selain itu, dapatan juga menunjukkan penglibatan pelajar yang tinggi dalam pengajaran dan pembelajaran bukanlah penentu kepada hasil pencapaian akademik yang positif. Ini jelas ditunjukkan melalui dapatan hasil kajian bahawa tiada hubungan yang signifikan di antara

penglibatan pelajar dan juga pencapaian. Adalah diharapkan satu kajian pembolehubah yang lain dapat dibuat untuk mengukur hubungan dengan pencapaian akademik pelajar di dalam sistem OBE. Pembolehubah yang mungkin boleh dilanjutkan untuk dibuat kajian adalah dimensi motivasi, gaya pembelajaran, sikap dan infrastruktur yang boleh memberi jawapan tepat kepada pencapaian akademik pelajar.

## RUJUKAN

- [1] Jabatan Pengajian Politeknik. (2010). Teks Ucapan YAB Tan Sri Muhyiddin Bin Haji Mohd Yassin: Majlis Pelancaran Transformasi Politeknik. Dirujuk pada 30 Julai 2012, daripada <http://politeknik.gov.my/webjpp2/files/Ucapan%20Timbalan%20Perdana%20Menteri%20Sempena%20Majlis%20Pelancaran%20Transformasi%20Politeknik%20pada%2025%20210.pdf>
- [2] Kraak, A. (1999) *Competing education & Training Policy discourses: A “ systematic” versus “unit standards” framework. Changing Curriculum: Studies on Outcomes-Based Education in South Africa.* Jansen , D.J & Christie, P (eds). Kenwyn:Juta & Company, Ltd, 21-58
- [3] Kairul Anwar Mastor, et. al. (2006). “Kajian Perbandingan Tahap Keseuaian, Komitmen, Gaya Pembelajaran Dan Prestasi Akademik Pelajar-Pelajar Kejuruteraan Kurikulum Bukan OBE Dan OBE”. *Seminar Pengajaran dan Pembelajaran Berkesan 2006.*
- [4] Seligman, M.E.P. and Csikszentmihalyi, M. (2000), “Positive psychology: an introduction”, *American Psychologist*, Vol. 55 No. 1, pp. 5-14
- [5] Kolb (1984), Carroll (2000), Bransford et al. (2000), dan Hattie (2009), Kolb, D.A. (1984), *Experiential Learning*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- [6] Carroll, J.M. (2000), “Five reasons for scenario-based design”, *Interacting with Computers*, Vol. 13No. 1, pp. 43-60.
- [7] Bransford, J., Brown, A. and Cocking, R. (Eds) (2000), *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, National Academy Press, Washington, DC.
- [8] Hattie, J.A.C. (2009), *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*, Routledge, London
- [9] Fiedler, M. L. (1975). Bidirectionality of influence in classroom interaction. *Journal of Educational Psychology*, 67, 735–744.
- [10] Koenigs, S. S., Fiedler, M. L., & deCharms, R. (1977). Teacher beliefs, classroom interaction and personal causation. *Journal of Applied Social Psychology*, 7,95–114.
- [11] Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59–109.
- [12] Skinner, E. A., Kindermann, T. A., & Furrer, C. J. (2009). A motivational perspective on engagement and disaffection. *Educational and Psychological Measurement*, 69,493–525.
- [13] Wolters, C. A. (2004). Advancing achievement goal theory: Using goal structures and goal orientations to predict students’ motivation, cognition, and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96, 236–250.
- [14] Johnmarshall Reeve , Ching-Mei Tseng (2011). Agency as a fourth aspect of students’ engagement during learning activities. *Journal of Contemporary Educational Psychology* ,36,257-267
- [15] Shalter Davis, H. A., & Shalter-Bruening, P., & Andrzejewski, C. E., (April, 2008). *Examining the efficacy of strategy intervention for ninth grade students: Are self-regulated learning strategies a form of social capital?* Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, New York, NY.
- [16] Mahatmya, D., Lohman, B. J., Matjasko, J., Farb, A. F. (2012). Student engagement across developmental periods. In: S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *The Handbook of Research on Student Engagement* (p. 45-63). New York, NY: Springer Science
- [17] Skinner, E. A., & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 571-581
- [18] Sciarra, D., and H. Seirup. "The Multidimensionality of School Engagement and Math Achievement among Racial Groups," *Professional School Counseling* (2008). -
- [19] Koenigs, S. S., Fiedler, M. L., & deCharms, R. (1977). Teacher beliefs, classroom interaction and personal causation. *Journal of Applied Social Psychology*, 7,95–114
- [20] Carini, R. M., Kuh, G. D., & Klein, S. P. (2006). Student engagement and student learning: Testing the linkages. *Research in Higher Education*, 47(1), 1–32. Greene, B. A., Miller, R. B., Crowson, H. M., Duke, B. L., & Akey, K. L. (2004). Predicting high school students’ cognitive engagement and achievement: Contributions of classroom perceptions and motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 462–482.
- [21] Ainley, M. D. (1993). Styles of engagement with learning: Multidimensional assessment of their relationship with strategy use and school achievement. *Journal of Educational Psychology*, 85, 395–405.
- [22] Meece, J. L., Blumenfeld, P. C., & Hoyle, R. H. (1988). Student’s goal orientations and cognitive engagement in

---

classroom activities. *Journal of Educational Psychology*, 80,514–523.

- [23] Walker, C. O., & Greene, B. A. (2009). The relations between student motivationalbeliefs and cognitive engagement in high school. *Journal of Educational Research*,102, 463–472.
- [24] Willms, J. D. (2003). *Student engagement at school: A senseof belonging and participation*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development
- [25] Medred, C. (2007). Into the wild: the false being within. In *Far North Science: News, research and natural acts from Alaska*. Retrieved from <http://www.farnorthscience.com/2007/10/13/media-watch/into-the-wild-the-false-being-within/>
- [26] Lim, T. C. (2007). Hubungan Antara Pendekatan Pengajaran Guru Dengan Pendekatan Pembelajaran Pelajar Mata Pelajaran Kimia Tingkatan Empat. *Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia*.
- [27] Zhang, L. F. (2000). “Are learning approaches and thinking styles related? A study in two Chinese populations”. *The Journal of Psychology*. 134(4).
- [28] Mok, S. S. (2010). *Penyelidikan dalam Pendidikan*. Perak: Penerbitan Multimedia.

# Effective Training: Its Value and Impact on the Organization's Competitiveness

<sup>1</sup> Siti Salwa Jaafar

<sup>2</sup> Siti Zubaidah Md. Hamin

<sup>3</sup> Quqriah Aqyniza bt. Zakaria

<sup>1 2 3</sup> Department of Commerce

Ungku Omar Polytechnic, Premier Polytechnic

34100 Ipoh, Malaysia

<sup>1</sup> ssalwa@puo.edu.my

<sup>2</sup> szubaidah@puo.edu.my

<sup>3</sup> quqriah@puo.edu.my

**Abstract** - Training refers to a planned effort by a company to facilitate employees' learning of job-related competencies. These competencies include knowledge, skills, or behaviors that are critical for the employees to successfully perform in their work. Thus, the objective of training is for employees to master the knowledge, skill, and behaviors learned from the training programs and to be able to apply them to actual job activities. Training and development only occurs after company's organization strategy for achieving growth is identified. Strategic training is important because companies are in the business of making money and are constantly under pressure from shareholders to show how it contributes to business success and providing value to customers. To contribute to company's success, effective training activities are crucial to help the company achieve its organization strategy.

**Key word:** *Effective Training and Development, Training Design, ISD/Addie Model, Kirkpatrick Model*

## 1.0 INTRODUCTION

Training expenditures approached \$59.7 billion in U.S. headquartered companies and academic institutions with more than 100 employees in 2011, according to the Training Magazine 2011 Industry Report. Employers remain committed to training their staff and increased their training budget by 13 percent between 2010 and 2011. With such a significant (and growing) investment in training, why has it become so important? According to Read and Kleiner (2002), world-class organizations are investing in order to capitalize on the one true source of competitive advantage – their people.

As a core strategy for competitive advantage, investment in intangible assets, especially human capital is

vital. The right and effective training practices for employees can help companies grow their business and improve customer service quality by providing them with the knowledge and skills they need to be successful. Thus, organizations should spend more resources on training their employees to improve their competency at work (Kelloway and Barling, 2000).

Training refers to a planned effort by a company to facilitate employees' learning of job-related competencies. These competencies include knowledge, skills, or behaviors that are critical for the employees to successfully perform in their work. Thus, the objective of training is for employees to master the knowledge, skill, and behaviors learned from the training programs and to be able to apply them to actual job activities.

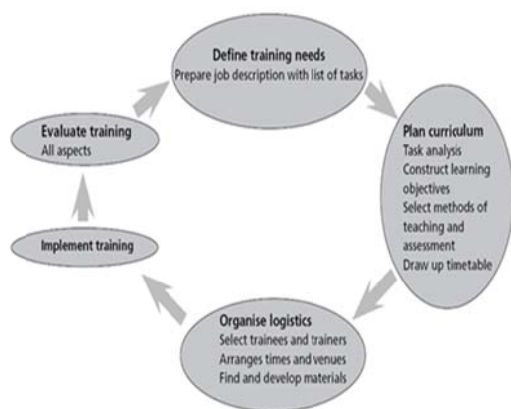
Training and development only occurs after identifying company's business strategy for achieving growth. Strategic training is important because companies are in the business of making money and are constantly under pressure from shareholders to show how it contributes to business success and providing value to customers. To contribute to company's success, effective training activities are crucial to help the company achieve its business strategy.

Thus, there is both a direct link and indirect link between training and organization's strategy and goals. Training can help employees develop their skills needed to perform the jobs, which directly affects the organization performance and growth. Organizations that provide employees with opportunity to learn and develop their talent will create a positive working environment, which in turn supports the organization's strategy by attracting, motivating and retaining talented employees.

All over the world, organizations are experiencing great change due to new technologies, rapid development of knowledge, and globalization of education. They must take steps to attract, retain and motivate their workforces. Training is no longer a luxury, but a necessity if they wish to remain competitive and profitable. With growing number of competitions within and outside Malaysia, the need and demand for quality product or service also increases.

## 2.0 TRAINING DESIGN

Training has been defined as learning and development undertaken for the purposes of supporting development and maintaining the employee's functional and operational capability at work, which is skills for work and in work, on-job or off-job, necessary to achieve effective performance. Training was considered as being separated from education and development, and specifically for formal learning provided in the workplace or preparation for a distinct job and/or role.



Customarily, training is seen as chains of programs or events that employees attend. After attending the program, employees are expected to use the knowledge and skills learned during the training on the job, and any support they will receive depends on the whims of their manager. In addition, traditional training does not provide information to the employees on the training content and how to relate training content with individual expected performance or business objectives. As a result, more often than not, the training programs failed to achieve improved work performance or company's business target.

Today, training is evaluated not on the basis of the quantity of programs offered and training activities conducted by the company, rather on how training can address business needs related to learning, behavior change, and performance improvement. In fact, more and more companies now are using training to improve performance of employees as it can lead improved business results. Thus,

effective training is seen as one of several possible solutions to improve performance.

Effective training refers to the benefits that the company and the trainees receive from training. Benefits for trainees may include learning new skills or behaviors. While, benefits for company may include increased sales, improved profits, more satisfied customers and reduced product defects.

Next important step towards implementing effective training is to design an effective training programs or activities.

Training design process refers to a systematic approach to develop effective training programs which is based on the principles of Instructional System Design (ISD), sometimes referred to as the ADDIE model since there is no one universally accepted training instructional systems designing model. Basically, there are seven steps involve in this process:

<b>Step 1</b>	Assessing training needs to identify whether training is needed.
<b>Step 2</b>	Ensuring employee's readiness (necessary basic skills) and motivation for training to ensure mastery of training content.
<b>Step 3</b>	Creating a learning environment consisting of features essential for learning to occur.
<b>Step 4</b>	Ensuring employee's ability to use and apply the training to day-to-day work activities with the support of managers and peers.
<b>Step 5</b>	Monitoring and evaluating the training program and make necessary changes to improve the program.
<b>Step 6</b>	Choosing suitable training method which can be either traditional or e-learning.
<b>Step 7</b>	Developing evaluation plan which includes identifying types of learning outcomes, choosing evaluation design to determine what influence training outcomes and planning cost-benefit analysis to determine financial benefits resulting from the training.

Figure 1: Instructional System Design (ISD) (also known as ADDIE model)

Regardless of criticisms that the ISD model is imperfect, the model is still applicable as a set of general guidelines that trainers follow to ensure effective training. Essentially, the training design process should be systematic yet flexible enough to adjust to company's business needs and to avoid wastage of company's resources and time.

## 3.0 TRAINING NEEDS

Before choosing a training method, it is important to determine what type of training is necessary and whether



trainees are willing to learn. To be effective and efficient, all training programs must start with a needs assessment. In other words, the training manager must determine the who, what, when, where, why and how of training.

Basically, there are three levels of needs assessment: organizational analysis, task analysis and individual analysis.

**Organizational analysis** examines the effectiveness of the organization and determines where training is needed and under what conditions it will be conducted. The organizational analysis should identify issues such as environmental impacts, changing technology and automation, increasing global/world market places, political trends such as sexual harassment and workplace violence, and organizational goals (how effective is the organization in meeting its goals), resources available.

**Task analysis** provides data about a job or a group of jobs and the knowledge, skills, attitudes and abilities needed to achieve optimum performance. There are a variety of sources for collecting data for a task analysis; among other things are job description, KSA analysis, performance standards, observing the job/sample the work and performing the job.

**Individual analysis** analyzes how well the individual employee is doing the job and determines which employees need training and what kind. Sources of information available for an individual analysis include performance evaluation, performance problems, observation, interviews, questionnaires and attitude surveys.

The results of the needs assessment allows the training manager to set the training objectives by answering two very basic questions: who, if anyone, needs training and what training is needed.

Due to the importance and possible impact of training on organizations and the costs related with the development and implementation of training, it is important that both researchers and practitioners have a better understanding of the relationship between design and evaluation features and the effectiveness of training and development efforts.

Arthur Jr., S. Edens, and T. Bell (1995) in their research addressed this gap in the training effectiveness literature by conducting a meta-analysis of the relationship between specified design and evaluation features and the effectiveness of training in organizations. procedures to quantify the effect of each feature.

Specifically, the focus was on (a) the type of evaluation criteria, (b) the implementation of training needs assessment, (c) the skill or task characteristics trained, and (d) the match between the skill or task characteristics and

the training delivery method. They concluded that the training method used, the skill or task characteristic trained, and the choice of training evaluation criteria are indeed related to the effectiveness of training programs.

#### 4.0 TRANSFER OF TRAINING

Transfer of training occurs when the knowledge learned is actually used on the job for which it was intended (Olsen 1998). Specifically, Ford and Weissbein (1997) defined it as the application, generalizability and maintenance of newly acquired knowledge and skills.

The most well-known and used model for measuring the effectiveness of training programs was developed by Donald Kirkpatrick in the late 1950s. It has since been adapted and modified by a number of writers; however, the basic structure has well stood the test of time.

Kirkpatrick's (1967) evaluated training effectiveness on four levels: reactions of trainees, learning results, job behavior and training results. Building on the similar (Kirkpatrick's) training evaluation framework of Hamblin (1974), Phillips (1996) added another level to Kirkpatrick's (1967) four-level taxonomy that is the returns on the company investment (ROI) to compare training results (fourth level) with the costs of training.

<b>Level 4 Results</b>	What organizational benefits resulted from the training?
<b>Level 3 – Behavior</b>	To what extent did participants change their behavior back in the workplace as a result of the training?
<b>Level 2 – Learning</b>	To what extent did participants improve knowledge and skills and change attitudes as a result of the training?
<b>Level 1 – Reaction</b>	How did participants react to the program?

Figure 2 - Kirkpatrick Model for Evaluating

It is extremely crucial to evaluate each level to answer whether a fundamental requirement of the training program was met. Thus, it is wise to consider all levels of evaluation are indeed important. The Kirkpatrick model explains the usefulness of performing training evaluations at each level. Each level provides a diagnostic checkpoint for problems at the succeeding level. So, if participants did not learn (Level 2), participant reactions gathered at Level 1 (Reaction) will reveal the barriers to learning. If participants did not use the skills once back in the workplace (Level 3), perhaps they did not learn the required skills in the first place (Level 2).

In addition, changing human nature and work content (Howard, 1995) has also affected the choice of human capital development program suitable for company's specific needs. Besides innovations in the training transfer field, effectiveness of training depends largely on whether the learning outcomes are actually used and applied in the workplace (Salas and Cannon-Bowers 2001).

Training, for the purpose of transfer training can be defined as "a planned intervention that is designed to enhance the determinants of individual job performance" (Campbell and Kuncel, 2001, p. 278). To enhance job performance, the skills and behaviors learned and practiced during training have to be transferred to the workplace, maintained over time and generalized across contexts (Holton and Baldwin, 2003).

As transfer of learning is a critical issue among researchers and practitioners, it is necessary then to test models that include important but less-studied training-related determinants.

### 5.0 TRAINING EFFECTIVENESS MODELS

Some researchers have called for organization's training function to be examined (Campbell, 1988; Mathieu et al., 1992; Noe, 1986) and proposed training effectiveness models that contain both individual and organizational contextual factors as qualifications of learning and transfer of learning (Baldwin and Ford, 1988; Colquitt et al., 2000; Mathieu and Martineau, 1997).

Chiaburu and Tekleab (2005) had proposed a model that includes integrating individual and contextual components which are the perceived context (i.e. continuous-learning culture and supervisor support), individual components (training motivation and performance goal orientation), and training effectiveness.

Firstly, to further explore the role of motivation in the relationship between contextual factors (i.e. continuous-learning culture and supervisor support) and various training outcomes (e.g. learning, training transfer, generalization, and maintenance). For example, Tracey et al. (2001, pp. 20-21) stated: "Future research should examine the impact of training motivation on other types and levels of effectiveness criteria. The impact of additional individual and organizational characteristics on training motivation should also be considered."

For training programs to be effective, participants should believe that participating in learning would lead to preferred rewards (Goldstein and Ford, 2002) and those with higher training motivation would, therefore, believe that participation in the program and the subsequent knowledge gain will lead to valued outcomes (Noe, 1986).

Secondly, although researchers provided evidence on the effect of supervisor support on training motivation (e.g. Cohen, 1990; Clark et al., 1993; Fecteau et al., 1995; Foxon, 1987) and that of training motivation on training outcomes (Tracey et al., 2001), other studies did not find any relationship between supervisor support and training effectiveness (e.g. Chiaburu and Marinova, 2005; Russell et al., 1985). Thus, it is possible that supervisor support may have an indirect effect on training outcomes through training motivation.

However, in a number of organizations, it was observed that immediate supervisors play a significant role in their subordinates' training motivation (e.g. Fecteau et al., 1995; Weiss et al., 1980). In fact, in a study involving several organizations, Cohen (1990) found that trainees with more supportive supervisors attended training programs with stronger beliefs in the programs' usefulness, which is an important factor in employee motivation (e.g. Tharenou, 2001). Similar results were also found by other researchers (e.g. Clark et al., 1993; Fecteau et al., 1995).

Thirdly, one important but less examined (Colquitt et al., 2000) motivational aspect in training is goal orientation. Individuals participate in training programs not only with specific goals in mind, but also with specific goal orientations (i.e. patterns of approaching goals in achievement situations).

Formally, performance goal orientation can be defined as "a preference to demonstrate and validate one's competence by seeking favorable judgments and avoiding negative judgments from others" (VandeWalle, 2001, p. 163). Thus, individuals with high performance goal orientation would be interested to demonstrate job competency if they are judged positively and tend to avoid negative comments. Empirical studies also demonstrate that such performance-oriented individuals tend to avoid challenges, decrease their effort and persistence following failure, and fear negative evaluation by others (Button et al., 1996).

Indeed, the findings of this study are valuable for researchers and practitioners as it offers a better-specified model of training effectiveness by including both contextual and individual factors important for improving training effectiveness.

### 6.0 CONCLUSION

In order to achieve effective training, it is crucial for organizations to perform a careful and thorough training design process to ensure that only appropriate training activities are conducted and only when necessary because staff's trainings are expensive and organizations must be prudent, especially so during economic downturn. Trainings must not be treated as merely part and parcel of

organization's activities but rather a huge investment which must be justified with its returns to the organization's overall strategic business goals.

It is not surprising that most companies' top management is either ignorant or not taking staff trainings seriously or does not have the time to actually ponder the training needs of their organization.

One important lesson learned from this study was the management need not create a hostile relationship where employees are treated as enemies to be fought or costs to be controlled. Nor do employers have to treat employees as expandable and easily replaced parts. Rather, they should treat employees as partners which involves showing concern for employees' basic interests, a strong and clear performance-orientation, helping employees to perform, open and honest communications including listening and responding to employees, and sharing with employees the financial gain generated by their performance.

#### REFERENCES

1. Raymond A.Noel, Employee training and development, 6<sup>th</sup> ed, McGraw Hill/Irwin, 2012.
2. Dan S. Chiaburu, Amanuel G. Tekleab, "Individual and contextual influences on multiple dimensions of training effectiveness", *Journal of European Industrial Training*, 2005, vol. 29, No. 8, pp. 604-626.
3. Winfred Arthur Jr., Winston Bennett Jr., Pamela S. Edens, Suzanne T. Bell, "Effectiveness of training in organizations: a meta-analysis of design and evaluation features" *Journal of Applied Psychology*, 2003, Vol. 88, No. 2, 234-245.
4. Eddie W.L. Cheng, Ian Hampson, Transfer of training: a review and new insights," *International Journal of Management Reviews* (2008) Vol. 10, No. 4, 327-341.
5. "Fixing These Mistakes Will Improve Your Training Value," *Training* (December 2003).
6. "The Future of Learning and Work," *TD* (December 2007)
7. Janice A. Miller, Diana M. Osinski, "Training needs assessment" *SHRM Training and Development Committee*, February 1999) (Reviewed July 2002).

# Perbandingan Kaedah Pembelajaran Kooperatif Dan Pembelajaran Tradisional Dalam Pembelajaran Kursus Banking In Malaysia – Kajian Pelajar Diploma Pengajian Perniagaan, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah Kulim

<sup>1</sup> Faizan Maisarah A.B

<sup>2</sup> Nurul Adyani C.D

<sup>1,2</sup>Jabatan Perdagangan Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim Kedah

<sup>1</sup> maisarah.bakar.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> adyani.poli@1govuc.gov.my

*Abstrak* - Kemampuan pelajar menguasai ilmu berkaitan dengan kaedah pembelajaran yang digunakan iaitu semasa proses pembelajaran dan pengajaran. Kaedah yang digunakan adalah untuk memudahkan pelajar mengingat seterusnya mampu menjawab soalan dengan baik dan pencapaian dapat ditingkatkan. Kajian ini dijalankan ke atas pelajar semester 3 Diploma Pengajian Perniagaan yang mengambil subjek PB303 Banking in Malaysia di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Kajian mendapati bahawa kaedah kooperatif lebih baik daripada kaedah pembelajaran tradisional dalam pencapaian pelajar. Hasil dapatan menunjukkan bahawa pelajar mudah memahami apa yang diajar ketika menggunakan pendekatan kooperatif.

*Kata Kunci:* Kaedah Pembelajaran Kooperatif, Kaedah Pembelajaran Tradisional, pencapaian pelajar, pembelajaran dan pengajaran.

## I. PENGENALAN

Bermula pada Julai 2010, Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM) telah mengalami transformasi dalam pendidikan melalui pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran dari corak pengajaran tradisional yang berorientasikan proses (berpusatkan kepada pensyarah) kepada sistem OBE (berpusatkan kepada pelajar) [1].

Menurut [2], pendekatan berasaskan Outcome-Based Education (OBE) dalam kurikulum di Politeknik sejajar dengan keperluan Agensi Kelayakan Malaysia, merupakan anjakan daripada pembelajaran berpusatkan pensyarah kepada pembelajaran berpusatkan pelajar. Kefahaman yang mendalam dalam kalangan seluruh warga pensyarah Politeknik mengenai OBE perlu dihayati sepenuhnya agar pengajaran dan pembelajaran yang berkesan dapat dilaksanakan. Tujuan utama inisiatif ini adalah untuk

memastikan penghasilan graduan Politeknik yang berkualiti melalui proses pengajaran dan pembelajaran yang efektif.

Pensyarah perlu lebih peka untuk menarik minat pelajar bagi mempelajari kursus yang terdapat di politeknik bagi mengelakkan mereka mengalami masalah dalam pembelajaran. Pelajar akan berasa bosan apabila pensyarah hanya menggunakan papan putih sebagai medium pengajaran dan mereka inginkan sesuatu yang baru yang boleh meningkatkan semangat mereka terhadap sesuatu kursus yang diambil.

Kaedah pembelajaran aktif merupakan pertimbangan untuk memilih sistem pendekatan yang paling efektif untuk para pelajar. Kaedah ini dibangunkan selepas kaedah pengajaran tradisional yang hanya menggunakan pensyarah dan papan putih sebagai medium pengajaran yang utama. Kaedah pembelajaran aktif ini memerlukan penglibatan pelajar dalam semua aktiviti yang dilakukan di dalam kelas iaitu melalui proses pengajaran dan pembelajaran.

Menurut [3], media pembelajaran adalah alat, metod, dan teknik yang digunakan dalam rangka yang lebih baik untuk berkomunikasi dan berinteraksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah. Manakala [4], menyatakan bahawa media pembelajaran adalah suatu alat pembantu efektif yang dapat digunakan oleh guru untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Kursus PB303 Banking in Malaysia merupakan kursus yang wajib diambil oleh semua pelajar Diploma Pengajian Perniagaan (DPM). Kursus ini memerlukan pelajar untuk memahami mengenai bank-bank yang terdapat di Malaysia dan fungsinya kepada orang ramai. Akan tetapi pelajar-pelajar DPM ini tidak mempunyai pendedahan yang meluas mengenai bank-bank di Malaysia dan fungsinya kepada orang ramai dan menyebabkan pencapaian mereka dalam kursus ini tidak memuaskan. Oleh itu, bagi menjelaskan kursus ini dengan lebih mendalam, kaedah pembelajaran

yang terbaik perlu diterapkan kepada mereka supaya mereka lebih memahami mengenai kursus ini.

Menurut [5], pencapaian pelajar adalah dipengaruhi oleh kaedah pengajaran yang masih bersifat tradisional yang menggunakan *chalk and talk* yang kurang menarik minat dan perhatian pelajar yang menyebabkan mereka menjadi bosan. Di samping itu juga, guru yang kurang komited dan tidak kreatif, tidak mempunyai hubungan yang baik dengan pelajar, dan tidak membantu untuk menyelesaikan masalah pelajar menyebabkan mereka tidak tertarik dalam sesuatu kursus yang diajar.

Justeru, kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan pencapaian min bagi kursus Banking in Malaysia antara pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran koperatif dengan pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran tradisional. Kajian ini dijalankan keatas pelajar semester 3 Diploma Pengajian Perniagaan (DPM) yang mengambil subjek PB303 Banking in Malaysia di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB). Selain itu, kajian ini juga dilaksanakan untuk mengenalpasti keberkesanan kaedah pembelajaran koperatif terhadap pelajar yang mengambil kursus Banking in Malaysia. Daripada hasil kajian yang lepas mendapati bahawa kaedah koperatif lebih baik daripada kaedah pembelajaran tradisional dalam pencapaian pelajar. Hasil dapatan menunjukkan bahawa pelajar mudah memahami apa yang diajar ketika menggunakan pendekatan koperatif [5].

Kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk membuktikan keberkesanan pembelajaran koperatif untuk kursus-kursus dalam Program Diploma Pengajian Perniagaan (DPM) bagi rujukan pensyarah dan pelajar Politeknik Malaysia.

Kepentingan kajian ini dilaksanakan adalah untuk meningkatkan keberkesanan teknik pengajaran dan pembelajaran dan juga membantu meningkatkan prestasi pelajar DPM dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Oleh yang demikian, hipotesis nol dan alternatif akan diuji dalam kajian ini dengan berdasarkan aras signifikan  $p < 0.05$ .  $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$  (Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian min ujian kursus Banking in Malaysia antara pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran koperatif dengan pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran tradisional).

Manakala  $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$  (Terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian min ujian kursus Banking in Malaysia antara pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran koperatif dengan pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran tradisional).

## II. KAJIAN LITERATUR

Kaedah tradisional iaitu kaedah pengajaran dan pembelajaran (P&P) yang menggunakan papan putih. Kaedah ini memerlukan penglibatan pensyarah 100% di mana pensyarah yang terlibat perlu mencari maklumat dan informasi dan mempersempah atau menyampaikan kepada para pelajar secara syarahan atau *lecture*. Para pelajar hanya terlibat untuk mendengar dan menyalin nota sahaja. Jika pelajar mempunyai sebarang soalan, para pelajar boleh terus bertanya kepada pensyarah yang mengajar.

[6] menyatakan ceramah berasal dari bahasa Latin, *Lecturu*, *Legu* (*Legree*, *Lectus*) yang bermaksud guru yang

akan membaca kemudian menyampaikan maklumat yang telah dibaca kepada pelajarannya.

[7] pula menyatakan bahawa kaedah pembelajaran tradisional telah lama digunakan dalam sejarah pendidikan dan masih digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan ia merupakan metod yang sangat mudah dilakukan oleh guru. Pada hakikatnya kaedah pembelajaran tradisional iaitu ceramah adalah suatu metod pembelajaran di mana guru berada di hadapan kelas, memimpin, dan menentukan proses pembelajaran serta memindahkan semua ilmu yang ada kepada para pelajarannya.

Kaedah yang kedua pula dikenali sebagai kaedah pembelajaran koperatif di mana, pensyarah yang terlibat hanya bertindak sebagai fasilitator dan para pelajar diwajibkan untuk mencari maklumat dan informasi secara berkumpulan. Jika terdapat sebarang masalah para pelajar boleh merujuk kepada pensyarah yang terlibat.

Pembelajaran koperatif merangkumi banyak jenis kaedah pembelajaran antaranya Bahagian Pencapaian-Pasukan Pelajar STAD (Student Team-Achievement, atau STAD), Bulatan Pembelajaran (Circles of Learning, atau COL), Kaedah Susun Suai (Jigsaw), Pertandingan Permainan Pasukan (Team-Games Tournament, atau TGT), Inkuiri dalam Kumpulan (Group Investigation, atau GI), Pasukan Arah Cepat (Team Accelerated Instruction, atau TAI), dan Strategi Baca dan Karang Sama (Cooperative Integrated Reading and Composition, atau CIRC). Asasnya ia menggalakkan pelajar belajar bersama-sama dengan berkesan melalui pembentukan kumpulan [2].

Kaedah pembelajaran koperatif ini dapat ditafsirkan sebagai bekerja bersama-sama untuk menyempurnakan sesuatu tugas atau kerja bagi mencapai sesuatu matlamat [8]. Melalui pembelajaran koperatif, setiap pelajar akan berusaha untuk mendapatkan hasil yang dapat memberi manfaat bukan sahaja kepada dirinya sendiri tetapi juga kepada ahli dalam kumpulannya.

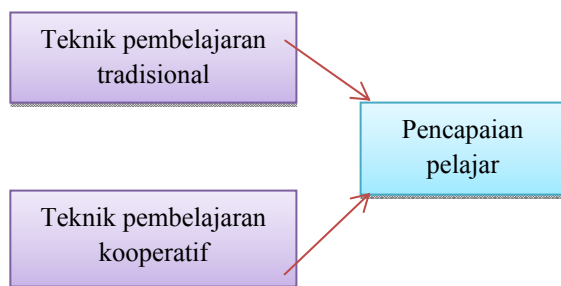
Menurut [9], pembelajaran koperatif merujuk kepada kaedah pengajaran dan pembelajaran yang memerlukan pelajar daripada pelbagai kebolehan bekerjasama dalam kumpulan kecil untuk mencapai satu matlamat yang sama. Secara umumnya, pembelajaran koperatif adalah pembelajaran yang menekankan pelajar yang belajar bersama dalam kumpulan belajar yang kecil iaitu empat hingga lima orang dan setiap ahli dalam kumpulan ini bekerjasama serta bantu-membantu di antara satu sama lain untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Kaedah-kaedah yang digunakan dalam pembelajaran koperatif adalah sangat sesuai dilaksanakan untuk lingkungan pelajar yang memiliki pelbagai kebolehan kerana ia menggalakkan perasaan positif dengan saling menghargai, menyokong dan menghormati sesama pelajar.

Pembelajaran koperatif ini boleh dilihat sebagai satu hubungan dalam satu kumpulan pelajar bersama-sama untuk mencapai satu matlamat yang dikongsi bersama di mana individu mencari hasil yang dapat menguntungkan dirinya dan ahli kumpulannya. Komponen paling penting dalam kaedah pembelajaran koperatif ialah saling pergantungan positif, interaksi bersemuka, akauntabiliti individu dan kumpulan, interpersonal dan kemahiran, kumpulan-kumpulan kecil dan proses kumpulan [10]. Ini terbukti dalam kajian [11], tentang keberkesanan kaedah pembelajaran koperatif dalam penulisan karangan Bahasa

Melayu pelajar tingkatan dua salah sebuah sekolah menengah di daerah Kangar, Perlis. Hasil kajian beliau turut mendapati bahawa pembelajaran kooperatif berjaya meningkatkan kualiti penulisan dalam karangan setelah sesi rawatan dijalankan serta meningkatkan kerjasama di antara pelajar.

[12], menyatakan terdapat perbandingan yang signifikan antara pembelajaran kooperatif dengan pembelajaran tradisional di mana kumpulan yang mempelajari pembelajaran kooperatif mendapat prestasi yang lebih tinggi dalam pencapaian mereka. Atribusi pencapaian bagi kumpulan pembelajaran kooperatif juga didapati berbeza dengan kumpulan pembelajaran tradisional. Beliau juga mendapati kebanyakan pelajar kumpulan kooperatif menerima baik pelaksanaan kooperatif dan kaedah ini wajar digunakan untuk meningkatkan prestasi pelajar.

Selain itu, dapatan kajian daripada [13], mendapati bahawa kaedah pembelajaran kooperatif bukan sahaja meningkatkan tahap pencapaian pelajar, tetapi turut meningkatkan inkuiri di kalangan pelajar. Hasil kajian beliau menunjukkan kemahiran saintifik seperti kemahiran berfikir, kemahiran proses sains, dan kemahiran manipulatif telah meningkat melalui kaedah pembelajaran kooperatif.



Rajah 1: Kerangka Konseptual

Rajah 1 menunjukkan kerangka konseptual bagi kajian ini. Kaedah pembelajaran tradisional dan kaedah pembelajaran kooperatif merupakan pembolehubah tidak bersandar. Manakala pembolehubah bersandar adalah pencapaian pelajar. Pembolehubah-pembolehubah ini digunakan bagi mengenalpasti kaedah yang berkesan dalam pembelajaran yang digunakan oleh pelajar DPM3 dalam kursus Banking in Malaysia.

### III. METODOLOGI

Kajian ini telah dijalankan kepada pelajar DPM3 Sesi Jun 2013 di mana pelajar-pelajar ini telah dibahagikan kepada 2 kelas iaitu DPM3A dan DPM3B. Bagi kedua-dua kelas (DPM3A & DPM3B) bilangan pelajar yang terlibat di dalam kajian ini adalah seramai 25 orang.

Untuk mengkaji samada kaedah pembelajaran kooperatif sesuai bagi kursus PB303 Banking in Malaysia, pengkaji memilih untuk melaksanakan kaedah eksperimen menggunakan kumpulan kawalan. Kumpulan kawalan adalah kelas DPM3A yang diajar menggunakan teknik tradisional. Manakala, kumpulan eksperimen adalah pelajar

kelas DPM3B yang telah diajar menggunakan pendekatan yang berbeza iaitu, pembelajaran secara kooperatif. Instrumen kajian yang digunakan untuk memperoleh data kajian adalah melalui pelaksanaan Ujian 2 yang hanya merangkumi Bab 6: Islamic Banking in Malaysia sahaja.

Di dalam kaedah kooperatif, para pelajar akan dipecahkan kepada beberapa kumpulan yang merangkumi 5 orang pelajar di dalam 1 kumpulan. Setiap kumpulan akan diberikan tajuk yang berbeza. Tajuk-tajuk yang diberikan mestilah mencakupi topik Perbankan Islam yang terdapat di dalam Bab 6: Islamic Banking in Malaysia mengikut kursus PB303 Banking in Malaysia. Pelajar diberi masa selama 1 minggu untuk mencari maklumat dan menyediakan bahan-bahan untuk pembentangan di hadapan rakan-rakan yang lain.

Bentuk pembentangan pula berdasarkan kepada kreativiti para pelajar di mana para pelajar tidak digalakkan untuk menggunakan perisian *Powerpoint* sebagai medium pembentangan. Pembentangan akan dilaksanakan secara *gallery walk*, di mana setiap kumpulan akan diberikan stesen atau ruang masing-masing untuk melakukan pembentangan. Setiap kumpulan mestilah melantik 2 orang jurucakap dan 3 orang penyalin. Jurucakap yang dilantik berfungsi untuk mewakili ahli kumpulan membentangkan hasil pencarian mereka kepada penyalin-penyalin daripada kumpulan lain. Penyalin-penyalin pula berfungsi sebagai pencatit nota dan mestilah memahami segala hasil yang dibentangkan untuk dibincangkan bersama dengan ahli kumpulan masing-masing.

Keberkesanan kaedah yang dilaksanakan diukur menggunakan markah Ujian 2 bagi PB303 Banking in Malaysia. Di dalam Ujian 2 ini, kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan dikehendaki menjawab satu set soalan ujian yang mengandungi 25 markah. Soalan Ujian dibahagikan kepada 2 bahagian iaitu Bahagian A yang merangkumi 10 soalan objektif yang membawa sebanyak 10 markah. Manakala bahagian yang kedua iaitu Bahagian B merangkumi soalan esei yang mencakupi 15 markah. Kumpulan eksperimen telah dibahagikan kepada tiga kategori iaitu kategori tinggi atau cemerlang, kategori sederhana dan akhir sekali kategori rendah atau lulus. Untuk mengkaji kategori pencapaian pelajar, keputusan gred secara individu telah diubahsuai daripada [14], mengikut Sistem Gred Baharu Politeknik KPT 2012 bagi pelajar kohot baru (bermula pada ambilan Jun 2012) adalah 40% dan ke atas, iaitu gred E+ sehingga A+.

JADUAL 2.1: KATEGORI PENCAPAIAN PELAJAR

Markah Individu	Tahap
3.67 - 4.00	Cemerlang
2.67 - 3.33	Sederhana
2.33 ke bawah	Lulus

Jadual di atas menunjukkan kategori pencapaian pelajar yang telah diubahsuai berdasarkan markah secara individu. Kategori markah 3.67- 4.00 iaitu daripada A- sehingga A+ merupakan tahap yang tinggi atau cemerlang, manakala 2.67 - 3.33 (B- sehingga B+) adalah tahap yang sederhana dan tahap yang paling rendah atau lulus adalah markah 2.33 ke bawah iaitu bermula dari C+ sehingga ke E+.

#### IV. DAPATAN KAJIAN

Jadual 3.1 di bawah, menunjukkan bahawa perbezaan pencapaian min Ujian 2 kursus PB303 – Banking In Malaysia adalah sebanyak 16.16 di mana, secara puratanya min skor yang berjaya dicapai oleh kumpulan eksperimen adalah 77.76. Manakala bagi kumpulan kawalan iaitu, kumpulan yang mengikuti kaedah pembelajaran tradisional, min skor yang berjaya dicapai adalah sebanyak 61.6 sahaja. Ujian-t menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian min bagi kedua-dua kumpulan.

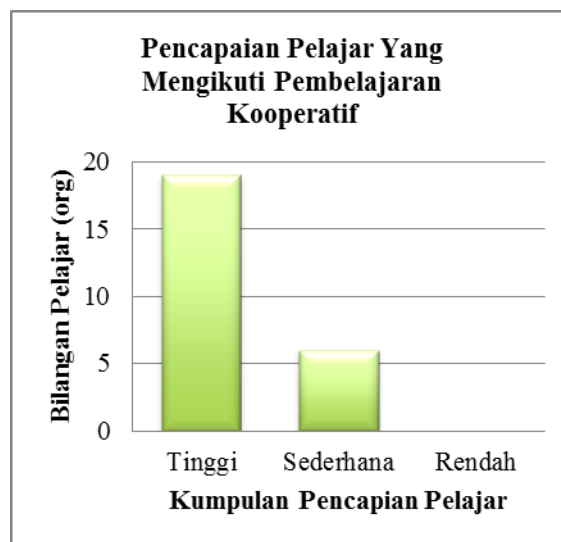
Sebagai kesimpulan, didapati pencapaian min pelajar kumpulan eksperimen adalah lebih tinggi berbanding dengan kumpulan kawalan. Oleh itu, hipotesis nol,  $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$ , yang mengatakan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian min ujian kursus PB303 – Banking In Malaysia yang mengikuti kaedah pembelajaran kooperatif dengan pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran tradisional adalah ditolak.

JADUAL 3.1 : PERBANDINGAN PENCAPAIAN MIN UJIAN KURSUS PB303 – BANKING IN MALAYSIA BAGI KUMPULAN KAWALAN DAN KUMPULAN EKSPERIMEN

Kumpulan	Min (S.P)	Nilai <i>t</i>	Signifikan
Eksperimen (N=25)	77.76 (16.16)	4.863	.000
Kawalan (N=25)	61.6	4.863	.000

Rajah 3.1 pula menunjukkan prestasi pencapaian pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran kooperatif sahaja. Daripada graf tersebut, didapati bahawa sebanyak 96% pelajar yang menggunakan pembelajaran kooperatif telah berjaya mencapai markah sebanyak 75 hingga 100 markah di dalam Ujian 2. Ini bermaksud, seramai 19 orang pelajar telah berjaya mendapat gred A+ sehingga A-.

Selain itu, Rajah 3.1 juga menunjukkan bahawa seramai 6 orang pelajar telah mendapat gred B+ sehingga B-. Bilangan ini mewakili sebanyak 24% daripada pencapaian keseluruhan pelajar. Daripada rajah tersebut, didapati bahawa tiada pelajar yang dikategorikan didalam kumpulan rendah, iaitu kumpulan pelajar yang mencapai gred C+ dan ke bawah.



Rajah 3.1 : Graf Pencapaian Pelajar Yang Mengikuti Pembelajaran Kooperatif

Sebagai kesimpulan, didapati bahawa pencapaian pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran kooperatif berjaya mencapai markah yang tinggi, di mana seramai 96% pelajar telah mendapat skor atau markah yang tinggi. Oleh itu, kaedah pembelajaran kooperatif dilihat berkesan serta mampu membantu pelajar dalam mencapai skor markah yang tinggi.

#### V. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Teknik pembelajaran yang sesuai dilihat mampu mempengaruhi prestasi pelajar di dalam mencapai kejayaan. Oleh itu, setiap individu yang bergelar pendidik atau pensyarah, perlulah sentiasa peka dan prihatin terhadap keperluan setiap pelajar yang berbeza-beza. Berbekalkan ilmu pengetahuan dan kelayakan seseorang pendidik atau pensyarah, ia dilihat masih belum mencukupi untuk melahirkan pelajar yang benar-benar cemerlang.

Kajian ini telah menunjukkan pengajaran dan pembelajaran kursus Banking in Malaysia dengan pendekatan pembelajaran kooperatif adalah amat berkesan. Ini berdasarkan kepada pencapaian min yang lebih tinggi bagi kumpulan yang diajar dengan kaedah pembelajaran kooperatif berbanding dengan kaedah pembelajaran tradisional. Oleh itu, penggunaan kaedah kooperatif boleh dijadikan sebagai salah satu kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berkesan bagi kursus Banking In Malaysia.

Hasil kajian yang seterusnya menunjukkan bahawa pencapaian pelajar yang terlibat di dalam kaedah pembelajaran kooperatif adalah tinggi, di mana sebanyak 96% daripada pelajar di dalam kumpulan eksperimen berjaya mencapai markah 70 hingga 100 markah. Ini menunjukkan bahawa, pembelajaran kooperatif yang dilaksanakan adalah berkesan dan mampu menyumbang kepada prestasi pencapaian pelajar yang cemerlang di dalam kursus Banking In Malaysia.

Dengan itu, didapati bahawa pencapaian kumpulan eksperimen adalah sangat tinggi berbanding kumpulan kawalan kerana kaedah pembelajaran kooperatif lebih

berkesan berbanding kaedah pengajaran yang hanya berpusatkan kepada pensyarah. Hasil kajian ini turut disokong oleh kajian yang dilakukan oleh [5] yang mendapati bahawa penggunaan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan pencapaian pelajar. [5], juga bersetuju dengan hasil kajian yang diperolehi iaitu kaedah pembelajaran kooperatif berkesan untuk meningkatkan pencapaian pelajar.

Menurut [15], menyatakan bahawa salah satu unsur pembelajaran kooperatif ialah pelajar bertanggungjawab kepada pembelajaran sendiri. Mereka juga menyatakan pembelajaran yang berlaku adalah secara konstruktif di mana guru tidak mengajar sepenuhnya tetapi hanya berperanan sebagai fasilitator sahaja dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Dengan itu, objektif kajian untuk mempelbagaikan lagi teknik pengajaran dilihat tercapai kerana para pensyarah tidak perlu lagi bergantung kepada teknik pembelajaran tradisional untuk menyampaikan kuliah. Kaedah pembelajaran kooperatif juga dilihat mampu memberi peluang kepada para pelajar untuk lebih berkeyakinan dan berfikir secara kreatif dan kritis untuk menyampaikan maklumat dan fakta-fakta yang diperolehi kepada rakan-rakan mereka. Selain daripada itu, kaedah pembelajaran kooperatif juga dilihat mampu melahirkan pelajar yang berdikari, berdaya saing dan secara tidak langsung boleh memupuk semangat kerjasama berpasukan di kalangan pelajar.

#### RUJUKAN

- [1] Jabatan Pengajian Politeknik. (2010). Teks Ucapan YAB Tan Sri Muhyiddin Bin Haji Mohd Yassin: Majlis Pelancaran Transformasi Politeknik. Dirujuk pada 30 Julai 2012, daripada <http://politeknik.gov.my/webjpp2/files/Ucapan%20Timbalan%20Perdana%20Menteri%20Sempena%20Majlis%20Pelancaran%20Transformasi%20Politeknik%20pada%20250210.pdf>
- [2] Suhana binti Matlin dan Cahai Chang Yeah. (2011). "Perbandingan Keberkesanan Kaedah Pembelajaran Kooperatif dan Pembelajaran Tradisional Dalam Pembelajaran Kursus Statistik-Kajian Pelajar Diploma Akauntansi, Politeknik Kuching, Sarawak".
- [3] Oemar Hemalik. (1989). Media Pendidikan. Bandung: Citra Aditya. 4.
- [4] Mahfud Shalahuddin (1986). Media Pendidikan Agama. Bandung: Bina Islam. 12.
- [5] Nur Hazimah binti Mohd Yusof. (2008). "Kesan Penggunaan Kaedah Pembelajaran Kooperatif Terhadap KBKK Pelajar Tingkatan 4 Bagi Mata Pelajaran Biologi". Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak.
- [6] Setyawan, Heru. (2011). Pengertian, Kelebihan dan Kelemahan Metode Ceramah.
- [7] Fitria Hadri Yani. (2012). Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad dan Motivasi siswa Terhadap Hasil Belajar Matapelajaran Akuntansi Kelas X SMKN 1. Kota Jambi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
- [8] Johnson, DW and Johnson, RT. (1987). *Learning Together and Alone*. 2nd ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall..
- [9] Slavin, R.E. (1982). *Cooperative Learning: Students Teams. What Research says to the teacher*. Washington, D.C.: National Education Association.
- [10] Kamaruddin Hj. Husin & Siti Hajar Hj. Abdul Aziz. (2004). "Pedagogi asas pendidikan". Kuala Lumpur: Kayazano Enterprise.
- [11] Masitah Zainuddin. (2005). "Keberkesanan teknik pembelajaran kooperatif dalam penulisan karangan BM pelajar tingkatan dua". Universiti Malaya: Tesis Sarjana Pendidikan yang tidak diterbitkan.
- [12] Suhaida Abdul Kadir. (2002). "Perbandingan pembelajaran kooperatif dan tradisional terhadap prestasi, atribusi pencapaian, konsep sendiri akademik dan hubungan social dalam pendidikan perakaunan: Tesis PHD yang tidak diterbitkan, Kuala Lumpur: Universiti Putra Malaysia.
- [13] Siti Rahayah Ariffin. (1998). "Isu-isu pengajaran dan pembelajaran secara kooperatif bagi mata pelajaran Sains Sekolah Bestari". Dalam prosiding Seminar Isu-isu Pendidikan Negara (167-180). Kuala Lumpur: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [14] Azami Zaharim (2007). "Corak Pencapaian Pelajar Kumpulan Pertama Sistem Pendidikan Berasaskan Hasil Fakulti Kejuruteraan Universiti Kebangsaan Malaysia", Bangi Selangor.
- [15] Ramlah Jantan & Mahani Razali. (2004). "Psikologi pendidikan: pendekatan kontemporari". Kuala Lumpur: McGraw Hill.



# 2D CFD Analysis of Racing Car for Student Based Competition

<sup>1</sup> Nabila Sulaiman

<sup>2</sup> Mohd Amiruddin Ab Aziz

<sup>3</sup> Noor Athiqah Othman

<sup>123</sup> Mechanical Engineering Department  
Polytechnic Sultan Azlan Shah,

Behrang Stesyen, 35950 Behrang, Perak.

<sup>1</sup> Email: nabila.sulaiman.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> Email: mohd\_amiruddin@psas.edu.my

<sup>3</sup> Email: athiqah@psas.edu.my

**Abstract**— The software packages have been used by students and engineers to display and describe an imaginary idea in better quality and sense. Therefore, a race car is designed and analyzed by using ANSYS Fluent 14.0 for student based competition in this paper. There are two possibilities to analyse the aerodynamic features of vehicles and especially the turbulence: the wind tunnel and computational fluid dynamics (CFD). CFD offers a better solution which is more efficient and more cost saving rather than use the wind tunnel. Attention is given only to the external design of the car, while the interior is not modeled. Furthermore, 2D analysis of the side contour of vehicle was achieved and possible correction of car geometry was made in purpose to improve the design in terms of reducing air resistance and improve aerodynamics.

**Keywords:** race car design, 2D analysis, FLUENT, k- $\epsilon$  turbulent model, aerodynamics

## I. INTRODUCTION

Formula UNIMAP 2013 is an inter university racing competition where each competing education institute is required to design and build their own race car in Malaysia. [1] The car is small-scale open wheel single-seat car. A detail design specifications were given by the event organizer complete with dimensions, rules and regulations.

External flow analysis over car geometry is always an interested part of research in aerodynamic field. The study performed by experiments in wind tunnels as well as by computational software. Due to high cost of experimental study, the Computational Fluid Dynamics (CFD) gradually becomes the most efficient tool in vehicle design and in aerodynamic fields. In this paper, the main purpose is to study the airflow and drag around the car design in 2D. Besides, the 2D simulation of the airflow around the side contour of the vehicle was made in purpose of making changes in the geometry of the vehicle to enhance aerodynamics. Most attention of this is given in changing the front shape of car. CFD technology allows the visualization of complex flow

phenomena in a virtual environment that can significantly improve the learning experience.[2]

## II. PROBLEM STATEMENT

In aerodynamic study, experiments mainly involve the flow visualization over vehicles. The geometry of race car is simplified to a 2 dimensional sketching in Figure 1 and 2. The Figure 1 shows the initial design, so the geometry of the existing model and the second case are redesigned geometry in terms of changing the front shape with semi-circle to compare the airflow around the side contour of the vehicle and improving the aerodynamics.

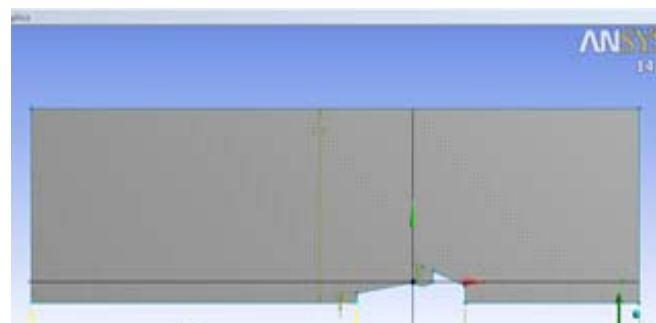
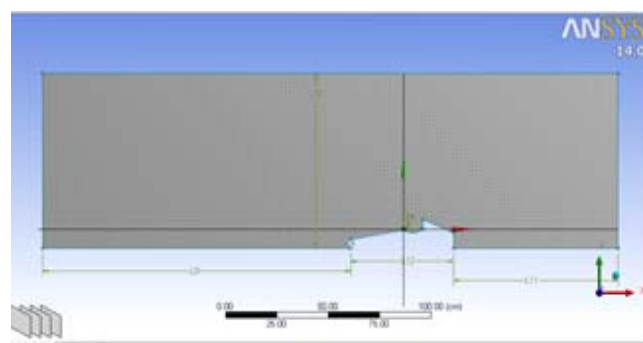


Figure 1: Initial Design



### III. METHODOLOGY

2D analysis is very helpful because it can provide some basic guidelines that could be redesigned on the product in order to provide better and more acceptable results. This approach can significantly shorten the time of analyzing a problem, because 2D analysis is simpler and the time for obtaining a solution is much shorter. So, the 2D analysis is a good indicator of the real state.

For the problem analysed in this paper, standard  $k-\epsilon$  turbulent model is selected for 2D analysis. The  $k-\epsilon$  turbulent model is one of the most common turbulent models because it is a semi-empirical, two equation model, which includes two extra transport equations to represent the turbulent properties of the flow.

The FLUENT used to solve Reynolds Average Navier-Stokes (RANS) equations for two-dimensional unsteady incompressible flow shown below: [3]

Continuity

$$\left( \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial u_i}{\partial x_i} \right) = 0 \quad (1)$$

Momentum

$$\rho \left( \frac{\partial u_i}{\partial t} + u_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) = - \frac{\partial P}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \tau_{ij} \quad (2)$$

where,

$$\tau_{ij} = 2\mu S_{ij} - \delta_{ij} \frac{2}{3} \mu \frac{\partial U_k}{\partial x_k} - \rho u'_i u'_j \quad (3)$$

#### A. Discretization of 2D technique

After meshing is done in Ansys ICEM CFD, the mesh consists of quads and triangulars. As figure 3 and 4 show, the mesh is discretized as structured close to the car contour and on the top of geometry too.

The grid independence study was conducted for computational grids consisting of 1260 elements for Figure 3 while 1358 elements for Figure 4.

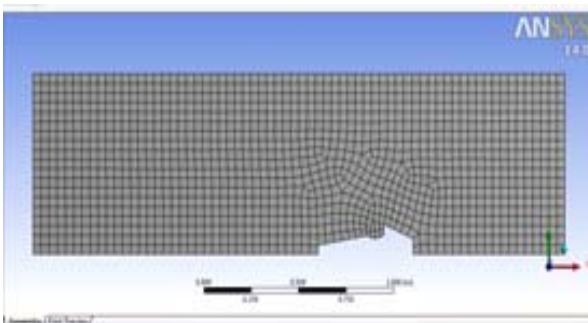


Figure 3: Meshing of Initial Design

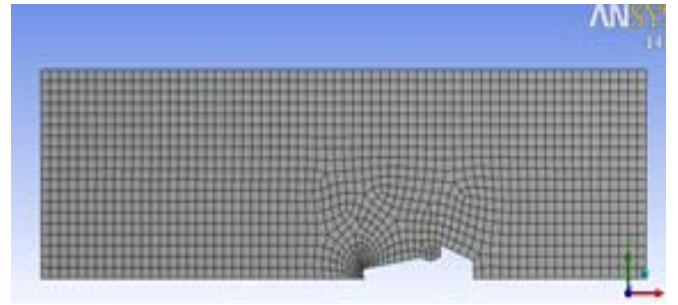


Figure 4: Meshing of Redesign car

#### B. Boundary conditions

The speed of air at the inlet boundary condition is set in FLUENT with 30 m/s ( $\approx 108 \text{ km/hr}$ ) and with a temperature of 300K ( $\approx 26.85^\circ\text{C}$ ). the outlet boundary condition is set to pressure outlet with the gauge pressure of 0 Pa. the car contour, the top and the bottom of the virtual wind tunnel are set as walls. The density of air is set to 1.225 kg/m<sup>3</sup> and the viscosity of air is 1.7894 x 10<sup>-5</sup> kg/ms.

### IV. PROBLEM SOLUTION

Figure 5 shows the velocity contours of the initial car geometry, and Figure 6 shows the velocity contours of the redesigned car geometry. Figures show that the air velocity is decreasing as it is approaching the front of the car. Then air velocity increases away from the car front. In the second case, the velocity magnitude increases with a higher gradient, this means that the air resistance is smaller. The fast incoming airflow on the car is deviated smoothly rather than on initial geometry.

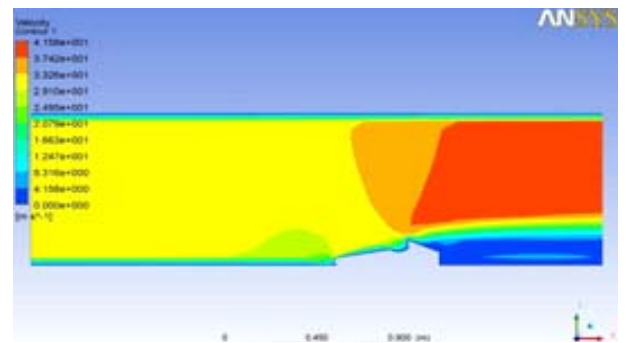


Figure 5: Velocity contours of the Initial Design

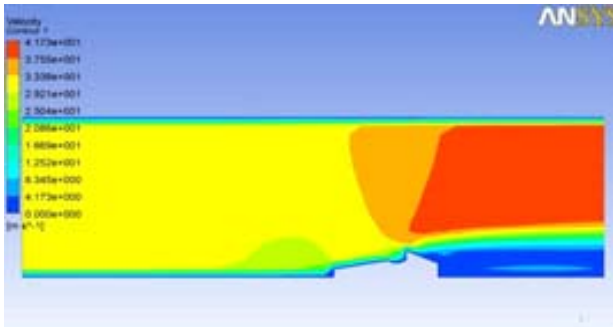


Figure 6: Velocity Contours of Redesign car

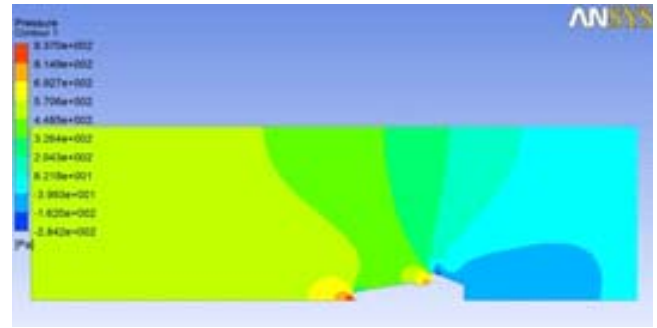


Figure 8: Static Pressure Contour of Redesign car

Figure 7 and 8 show static pressure contours. It is obvious from the Figures that there is higher pressure concentration on the car front in both cases. Particularly, the air slows down when it approaches the front of the car and results in that more air molecules are accumulated into a smaller space.[4] Once the air stagnates in front of the car, it seeks a lower pressure area, such as the sides and top of the car. As the air flows over the car hood, pressure is decreasing, but when reaches the seat area, it increases slightly. When the higher pressure air in front of car travels over the hood, it accelerates causing the decrease of the pressure. It can be seen from the Figures that case 2 ( $9.37 \times 10^2$  Pa) has higher pressure in front of car compared to case 1 ( $8.13 \times 10^2$  Pa). Thus, the higher pressure in case 2 helps in accelerating the race car more than case 1.

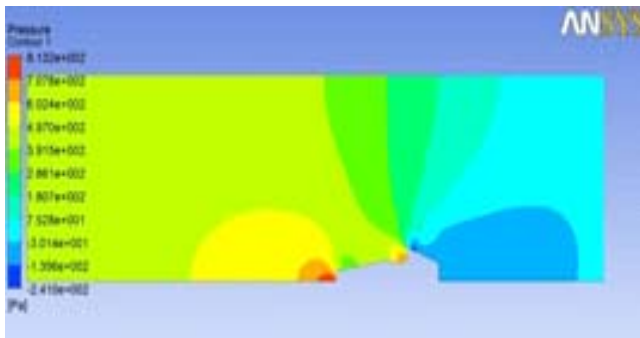


Figure 7: Static Pressure Contour of Initial Design

## V. CONCLUSION

The flow field and drag force of the flow over the geometry can be simulated by computational approach. The case 2 which is the redesign geometry offers more airflow acceleration compared to the case 1. Thus, the redesign of car in case 2 is better than case 1 in terms of improving aerodynamics effect on race car.

## REFERENCES

- [1] <http://www.formulaunimap.blogspot.com>, Mechanical Engineering Students Association Universiti Malaysia Perlis (PPK UNIMAP), 2013
- [2] Deepak Kumar Kalyan, A.R. Paul, *Computational Study of Flow around a Simplified 2D Ahmed Body*, International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT), Volume 2, Issue 3, May 2013
- [3] Shahrin Hisham Amirnordin, Wan Saiful-Islam, Mohd Faiz Ariffin, Suzairin Md Seri, Akmal Nizam Mohamad, Hamimah Abd Rahman, Ishkrizat Taib, Ahmad Jais Alimin, *Numerical Analysis on the effects of Air Flow in the Wake of a Large Vehicle on Trailing a Passenger Car*, Malaysian Technical Universities Conference on Engineering and Technology (MUCET), 2010
- [4] Darko Damjanovic, Drazan Kozak, Marija Zivic, Zeljko Ivandic, Tomislav Baskaric, *CFD Analysis of Concept Car in order to Improve Aerodynamics*, Mechanical Engineering, Faculty in Slavonski Brod Croatia, 2011.

# Co-production for New Product Development and its effect on Sustainable Business Performance

## The Moderating Role of Internet of Things

<sup>1</sup> Yudi Fernando

<sup>2</sup> Lee Eu Chun

<sup>3</sup> Wah Wen Xin

<sup>123</sup> Graduate School of Business,  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Penang

<sup>1</sup> Email: yudi@usm.my

<sup>2</sup> Email: eu\_chun@yahoo.com

<sup>3</sup> Email: wenxinwah@gmail.com

*Abstract - Co-production is a proposed concept for new product development (NPD) in complexity of today's business environment. The new technology and features of electronic products have facing volatile demand from customer with quality and affordable prices. The aim of this paper is to investigate moderating effect of internet of things to enhance the relationship between co-production and sustainable business performance. The conceptual framework empirically tested based on a survey of 154 companies listed in the E&E industry which has experiences with NPD. The finding shows that level of internet of things partially moderate the relationship between co-production and sustainable business performance. The paper is drawn to the conclusion that co-production is important in assisting R&D department in developing NPD in E&E manufacturers.*

**Keywords:** *co-production, internet of things, sustainable business performance, new product development*

### I. INTRODUCTION

Low cost, innovative products design and features and production activities with environmental concern are remain as key challenges facing in many Electrical and Electronic (EE) industry. Modern manufacturing companies have trying to find a best way to improve organizational performance and sustain in the market. Setting a course in corporate sustainability performance measurement still need much work to do in measuring business sustainability, and that many companies remain ill-advised on how to integrate it with existing initiatives [1]. Co-production is an alternative strategy in development of resources that could support firm's long-term sustainability [2]. Co-production has been associated with NPD where many EE companies sustain in the market because their ability to mix and match between innovation and business strategies. NPD plays an important role in emerging strategies by highlighting the need for change and leading the way in the EE industry [3]. Some EE companies rely on NPD to sustain in the market.

To remain competitive in the market, EE companies have to start implement the co-production strategy with business partner, customers and competitors [4]. However, most of

the studies regarding customer-company interactions have been conducted in the context of services not in product manufacturing [5]. It is difficult for EE firms to continue in gaining competitive advantages without a develop co-production activity as a background support because it is a new concept in the industry and not much study on it. In the field of EE industries, internet technology especially the internet of things (IoT) is an important tool in helping an EE firm to run their daily operation such as manufacturing and inventory control.

The latest research from UMIT shows that Malaysia is just at the beginning stage of implementing IoT, this has reflected that Malaysia is lacking on the internet technology dependency. This has become a great challenge for Malaysia EE firms to compete with other's emerging countries that have more efficient IoT infrastructure. In EE industries, firms need to retain information and technology know-how on the competitive market to recognize the weakness and strength of their competitors and provide customer's satisfaction, hence, IoT could assist in R&D and production system, however, it is absolutely useless if the technology change does not go hand-in-hand with a change in mindset and behavior within the EE firms.

The co-production study has become prominent concept in operations strategy which extended body of knowledge for sustainable business performance and innovation performance into their NPD. Hence, it obtains access to a specific project introduced by the partner, locate to a wanted site or to inexpensive inputs and have chance to study from their partners [6]. Accordingly, the purpose of this paper is to examine the moderating effect of level of usage of Internet of things (IoT) between co-production and sustainable business performance. The remainder of the paper proceeds as follows. The next section considers the relevant literature and sets out the hypotheses of this study. Following is the methodology. Then, the results of the analysis are presented. In the last section, the paper discusses the main findings and the implications for future research.

## II. RESEARCH BACKGROUND AND HYPOTHESES

The General System Theory (GST) is adopted in this study to examine to study the co-production functions by the authors named [7]. GST is used to explain the behavior of a variety of complex, organized systems [8]. GST emphasizes interrelationships between objects [9]. In managerial perspective, the open system can be analyzed, synthesized, and managed. Analysis includes development of understanding, prediction, and control. Management is an attempt to confirm that a system or element fits in with a way that works appropriately to accomplish firm's goal [10]. From the GST viewpoint, customers are a source of intangible and/or physical input which can be regulated, or managed, by an organization [11]. Management and marketing scholars have adopted an open systems approach to investigate business organizations [12, 13, 14, 15, 16]. By adopting General System Theory, the theoretical framework of the study described in schematic diagram is shown in Figure 1.

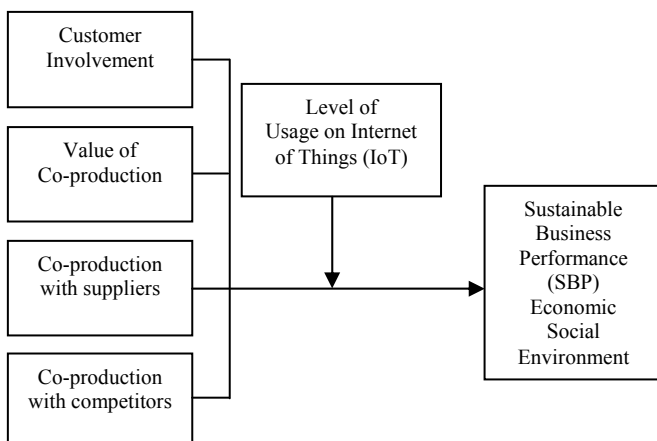


Figure 1. Theoretical Framework

### A. Co-Production

The word 'co-production' created as a way of unfolding the critical part that facility 'consumers' have in empowering specialists to make an accomplishment of their works. It generates ways that brand the producer much more operative, more effective, and far more achieve sustainable business performance. Co-production improves value with positive return in terms of economics [17], but in so responsibility stretches managerial skills.

A co-production framework offers helpful language for understanding the inter-organizational and external organizational systems which can mark competitive offerings available [18]. Hirschhorn and Gilmore [19] specified that industrial engineering value design is characterized by economies of scale, long production runs, product standardization, mass markets, large but temporally and physically focused production facilities and task specialization. Co-production is attractive 'hollow,' holographic, 'keiretsu', 'virtual' like organizing. In numerous industries, these designs compete well with joint industrial companies [20]. Co-production is interpreting

boundaries, linking and separating firms, overlapping, more penetrable, and changeable. According to [21], stakeholders have progressively important characters in value creation, they do increase positive return economics and demanding their multiple values to be reunited. Multifunctional players, matrices, and or project organizations are being organized to apply the possibilities offered by greater asset liquidity [22].

Co-production is carrying, not 'boundary-less' firms which reflect boundaries liabilities, but firms supervision these as assets, with tactics and intuitions becoming recognized as organizational resources to be mobilized, not singular liabilities [19]. Another term that is often mentioned is co-design. This is where the service is designed collaboratively with service users, local consumers, service providers and professionals. Previous studies show co-production can be measured by customer involvement, value of co-production, co-production with suppliers and co-production with competitors [23, 24, 25, 26, 27].

### B. Sustainable business performance

Sustainability is well-defined as meeting present needs without compromising the opportunities of future generations and synthesized the new strategic competences that business needed to meet this challenge [28]. It concluded by stressing the importance of its findings for the sustainable business of EE industry in Malaysia. On business's part there has been a tacit understanding that "while the market had punish a firm for careless behavior, such response is slow and typically linked to ethical wrongdoings, rather than failures with regards to social initiatives" [29]. While business has not been explicitly mentioned in the report, it could be construed; however, that the report related sustainability to corporations and economic prosperity by the way it defined the term "sustainable development" [30].

The challenge for corporate social responsibility (CSR) in developing countries was further framed by a vision that was distilled into the Millennium Development Goals in 2000 – "a world with less poverty, hunger and disease, greater survival prospects for mothers and their infants, better educated children, equal opportunities for women and a healthier environment" [31]. Thus, the immediately preceding commentary on business in emerging economies has underlined, "society had needed to become a key consideration in business mission and strategy" [32]. Based on the previous literature, the sustainable business performance is measured by economic performance, environmental performance and social performance [33, 34, 35].

### C. Level of Usage of IoT

The Internet of Things (IoT) is a novel model that is speedily gaining ground in the state of modern wireless telecommunications technology. The definitions had risen from the word 'Internet' and lead to an 'Internet oriented' vision, or 'things' and lead to a 'things oriented' vision. Putting the world 'Internet' and 'Things' together semantically means a universal network of interconnected substances exclusively addressable, established on standard

communication protocols [36]. The Internet of Things (IoT) is a multi-disciplinary concept that involves research in the fields of hardware, communication, networking, data fusion and decision making. Implementation of the IoT concept into the real world is through the integration of several enabling technologies belonging to these fields [37]. The basic idea of this idea is the universal occurrence around us of a diversity of objects or things such as Radio Frequency Identification (RFID) tags, actuators, mobile phones, sensors etc. In which, over exclusive addressing schemes, is able to work together with each other and collaborate with their neighbors to reach shared goals. The purpose of the IoT is to create an environment in which the basic information from any one of the networked autonomous actors can be efficiently shared with others in real-time. With more powerful and efficient data collection and sharing ability, such a vision is possible and capable of supporting sophisticated decision support systems by providing services in a more accurate, detailed and intelligent manner. While workflows (descriptions of tasks to be performed, constraints on the tasks including resources needed, and relationships between the tasks) can be static in many applications (e.g. manufacturing), the constantly changing environment and requirements during an emergency requires an ability to dynamically alter the workflow in a rapid and correct way [36].

The Internet of Things (IoT) connects the pervasive presence around us of a variety of things or objects to the Internet by using wireless/wired technologies to reach desired goals [36]. The concept of the Internet of Things (IoT) is to make every single ‘network enabled’ object in the world network connected, and represents a vision in which the Internet extends into the real world embracing everyday objects. Example on where it affects the Co-production as a review in enabling technologies and demonstrates which the main benefits are of spread of this model in the product development stages. It highlights future opportunities that will arise, starting from the idea that “popular demand combined with technology advances could drive widespread diffusion of an Internet of Things (IoT) that could, like the present Internet, contribute invaluablely to economic development [38].

*D. Hypothesis Development*

Level of usage of internet of things (IoT) act as a moderating role in between Co-production to sustainable business performance and sustainable innovation is a new study with limited literature review to support. This would basically improve the performance of business in term of the sustainability aspect. So, based on common logic, Level of usage of internet of things (IoT) should play a moderator role between co-production and sustainable business performance and innovation. Therefore, this study posits that:

H1. IoT moderate the relationship between Co-production to SBP

III. RESEARCH METHODOLOGY

*A. Data collection and sample*

The present paper employed a questionnaire survey approach to collect data for testing the validity of the research model and research hypotheses. The sampling frame was EE industry from Malaysia which is 700 companies out of 1,695 companies as stated in the list of EE companies that located in Malaysia by Malaysian Investment Development Authority [39] and Federation of Malaysian Manufacturers (FMM) directories. Emails and phone calls have been used to communicate with all the organizations. The 700 companies that been chosen is based on where they have the NPD in their organization. From the returned questionnaires, a total of 154 responses were deemed fully complete.

*B. Measurements of model variable*

The discussions on the measurements of model variables are presented. There are four dimensions for independent variable (customer involvement, value of co-production, co-production with suppliers and co-production with competitors), one moderating variable (level of internet of things) and three dimensions of dependent variable (economic performance, environmental performance and social performance).

TABLE I RESULT OF MEASUREMENT MODEL

Model Construct	Measurement Items	Loading	CR	AVE
Customer Involvement	CI1	0.82	0.90	0.64
	CI2	0.80		
	CI3	0.88		
	CI4	0.63		
	CI5	0.86		
Value of Co-production	VC1	0.78	0.87	0.57
	VC2	0.69		
	VC3	0.77		
	VC4	0.82		
	VC5	0.72		
Co-production with Suppliers	CS1	0.83	0.87	0.57
	CS2	0.79		
	CS3	0.83		
	CS4	0.64		
	CS5	0.67		
Co-production with Competitors	CC1	0.91	0.95	0.86
	CC2	0.91		
	CC3	0.97		
Economic performance	ECO1	0.73	0.87	0.54
	ECO2	0.67		
	ECO3	0.69		
	ECO4	0.79		
	ECO5	0.70		
	ECO6	0.81		
Environment performance	ENV1	0.81	0.94	0.74
	ENV2	0.86		
	ENV3	0.83		
	ENV4	0.83		
	ENV5	0.93		
	ENV6	0.89		
Social performance	SOC1	0.77	0.87	0.53
	SOC2	0.81		
	SOC3	0.74		
	SOC4	0.61		
	SOC5	0.78		
	SOC6	0.64		
Level of Usage of	IOT1	0.77	0.93	0.61

IoT	IOT2	0.73		
	IOT3	0.86		
	IOT4	0.76		
	IOT5	0.86		
	IOT6	0.72		
	IOT7	0.73		
	IOT8	0.81		

Note: <sup>a</sup>Composite reliability (CR); <sup>b</sup>Average variance extracted (AVE)

C. Reliability and validity

The study used tests for reliability and validity of the above measures. First, the study the study estimated discriminant validity. The AVE of each construct exceeds the squared correlation between construct pairs, demonstrating discriminant validity between the latent factors. Second, the study estimated reliability by using Cronbach’s alpha values. According to Pallant [40], average Cronbach’s alpha value of above 0.7 is considered good, 0.5 to 0.7 is considered reasonable and below 0.5 is not acceptable for the study. In this study, there are two items been deleted due to their loading under 0.7, the drop items are CC4 and CC5. In this study, all the items are with Cronbach’s alpha values are above 0.7, which indicates high or good in internal consistency of the data.

IV. RESULTS

A. Test of hypotheses

The results of hypotheses testing in this paper are shown in Table II. The results show that level of internet of things (IOT) moderates three positive effects between co-production and sustainable business performance. Therefore, H1f, H1g and H1i are statistically significant at  $p < 0.01$  and supported in this study.

TABLE II PATH COEFFICIENTS AND HYPOTHESIS TESTING

Hypothesis	Relationship	Coefficient	t value	Supported
H1a	CI * IOT -> ECO	-0.110	1.098	NO
H1b	CI * IOT -> SOC	-0.172	0.742	NO
H1c	CI * IOT -> ENV	0.013	0.134	NO
H1d	VC * IOT -> ECO	-0.028	0.231	NO
H1e	VC * IOT -> SOC	0.020	0.165	NO
H1f	VC * IOT -> ENV	0.200	<b>1.661**</b>	<b>YES</b>
H1g	CS * IOT -> ECO	0.216	<b>1.950**</b>	<b>YES</b>
H1h	CS * IOT -> SOC	-0.101	0.892	NO
H1i	CS * IOT -> ENV	0.287	<b>2.633**</b>	<b>YES</b>
H1j	CC * IOT -> ECO	-0.026	0.309	NO
H1k	CC * IOT -> SOC	-0.073	0.963	NO
H1l	CC * IOT -> ENV	-0.130	0.958	NO

Note: \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$

Figure 2 below illustrated how levels of usage of internet of things moderate the relationship between value of co-production and environment performance. It determines that when organizational changes from low value of co-production to high value of co-production, the influence of environment performance is lesser when high level of usage of internet of things. Hence, the influence of environment performance drops greater when low level of usage of internet of things utilized by the organization. This concluded that the moderating effect did exist but the

moderating ratio is not high enough influencing value of co-production towards environmental performance.

Figure 3 below illustrated how levels of usage of internet of things moderate the relationship between co-production with suppliers and economic performance. It determines that when organizational changes from low co-production with suppliers to high co-production with suppliers, the influence of economic performance is greater when high level of usage of internet of things. Hence, the influence of environment performance drops when low level of usage of internet of things utilized by the organization. This concluded that the moderating effect did exist and moderating ratio is high in influencing co-production with suppliers towards economic performance when high level of usage of internet of things were adopted by the EE firms.

Figure 4 below illustrated how levels of usage of internet of things moderate the relationship between co-production with suppliers and environment performance. It determines that when organizational changes from low co-production with suppliers to high co-production with suppliers, the influence of economic performance is greater when high level of usage of internet of things were utilized. Hence, the influence of environment performance drops when low level of usage of internet of things utilized by the organization. This concluded that the moderating effect did exist and moderating ratio is high in influencing co-production with suppliers towards environment performance when high level of usage of internet of things were adopted by the EE firms.

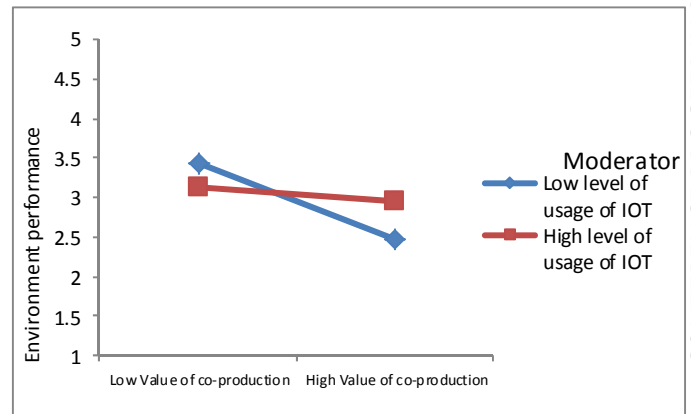


Figure 2. The interaction between values of co-production and environment performance for level of usage of IoT

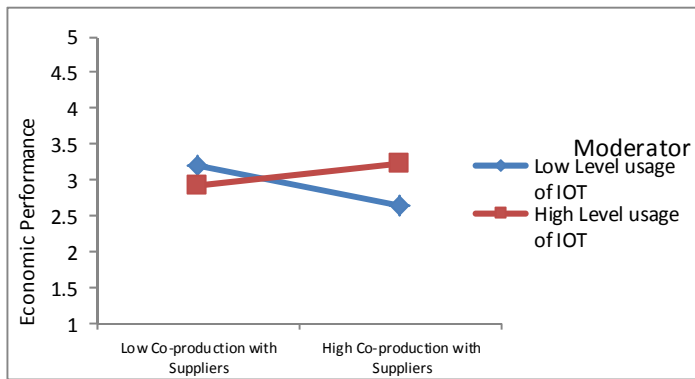


Figure 3. The interaction between co-production with suppliers and economic performance for level of usage of IoT

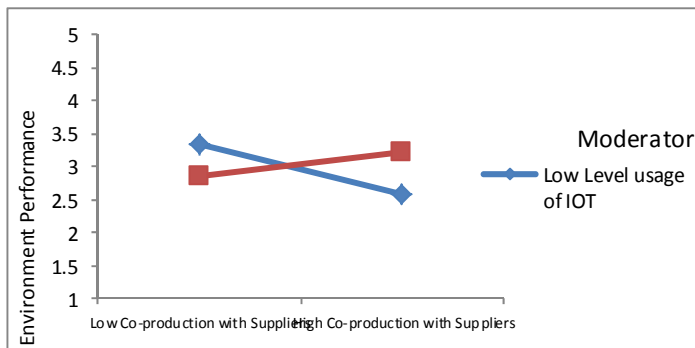


Figure 4. The interaction between co-production with suppliers and environment performance for level of usage of IoT

## V. DISCUSSION AND CONCLUSION

### A. Discussion

A positive significant moderating effect of level of usage of IoT between some co-production items and sustainable business performance does exist in this study. First, result shows that path of level of usage of IoT moderating value of co-production towards environment performance. The high usage of IoT did moderate the value of co-production to achieve high environment performance [41]. EE firms did design the new products that protect the environment in reducing the harmful waste and carbon footprint. Second, the result also shows that high level usage of IoT do moderate when co-production with suppliers towards economy and environment performance. The test results were in line with [41], where the EE firms do using IoT with suppliers in exchanging inventory or sourcing information. This direct contribute to economy performance, where else most of the details were captured and sent through the internet. That would well achieve environment performance.

However, most of the hypothesis showed not significant for not significant for level usage of IoT moderating the co-production towards sustainable business performance. First, the reason behind is IoT was not been built in the customer perspective in Malaysia. The IoT architectures were currently used in EE firms with respect to supplier in exchanging information. Some of the MNCs EE firms in

Malaysia inherit the IoT infrastructure from their head quarter based outside of Malaysia. Besides, Malaysia EE firms have not developed any IoT infrastructure that link to their competitors. So, it would not able to contribute any significant improvement to firm's sustainable business performance. Lastly, the setup of IoT were used in transmit and sharing inventories and logistics information where the value of co-production was focusing in designing the good quality and sustainable EE products. Hence, this would not give any significant to the economy and social contribution.

### B. Implications

This paper delivered general system theory (GST) and knowledge based view (KBV) theory classification that enhances study and practice in the area of the co-production of physical products in the EE firms in Malaysia. The benefits of co-production do improve the practitioners (i.e. the EE manufacturers, the EE product developer and etc.) that located in Malaysia. This study promoted the co-production activity in achieving a sustainable business performance among their industries. It helps them to distinguish among co-production activities resulting in developing sustainable physical products, learned in well manage co-production activities and guide their organization in future strategic planning and decisions.

The level of usage of internet of things (IoT) allowed researchers to further investigate the influence level in between the co-production and sustainable business performance. Further study effort could be put into this portion as the IoT would be a further tool that used in all types of industries throughout the world. Furthermore, managers can assess if the company is ready to engage in co-production of products towards the innovation performance and sustainable business performance with the help of internet of things (IoT) that act as a real time information sharing tools. From IoT, manager gain competitive advantages in pulling inventory around the world in supporting their manufacturing facility and enhance the logistic tracking to achieve faster delivery of materials to the production requirement. This would benefit not only the EE firm alone, but it benefits their co-production partners. If managers can better identify the applicable IoT to specific level of co-production areas, managers will make better informed decisions.

### C. Limitations and directions for future research

This paper has several limitations. The limitation is where the population is targeting the Malaysia's region electrical and electronic firms that having the NPD. Although there are many firms that are listed in the Malaysia External Trade Development Corporation (MATRADE) and Federal of Malaysian Manufacturer (FMM) directory. Those are only limited numbers of electrical and electronic firms that fulfill the criteria of this study. Hence, the mode of data collection of this study is through online questionnaires. Only 22% of response rate is collected from all the total questionnaires that been sent out. The number of percentage is relatively low.



The next study might need to add in more significant independent variables to make the study more interesting and extend this empirical study. Non-significant variables should be further taken into future research to find the missing connection to the dependent variable. Furthermore, the amount of respondents needs to be increase to obtain more accurate results. Hence, the population could be further extending outside of Malaysia where more significant respondents' answers could contribute into this study. Regarding the field of study, it could be extent to related field such as mechanical line, electronic signal design, optical and waveguide design and etc. These mentioned fields are semi-correlated with the EE industry. Lastly, with the increase of competitive and sustainability requirement in the industry, the need of study in the usage on internet of things should be further highlighted. The current study found internet of things still in the early stage of growth in Malaysia.

#### D. Conclusion

The conclusion from this paper is that level of usage on Internet of Things does play a mediating role between co-production and sustainable business performance. Even though they are not much amount of positive relationship, it has brought the benefits in co-production with suppliers in sharing most important information like inventory and sourcing details. This could directly lead the Malaysia EE firms to achieve sustainable business performance and gaining competitive advantages when competing with other emerging countries like China, Indonesia and Vietnam. The co-product activity could reinforce Malaysia EE firms in continue to produce high quality eco-design EE products to be consume internal and export out of Malaysia.

#### REFERENCES

- [1] Searcy, C. (2009), "Setting a course in corporate sustainability performance measurement", *Journal of Business Ethics*, Vol. 87 (Supplement 2), pp. 279-88.
- [2] Rice, M. P. (2002). Co-production of business assistance in business incubators: An exploratory study. *Journal of Business Venturing*, 17(2), 163-187.
- [3] Leonard Barton, D. (2002). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing NPD. *Strategic management journal*, 13(S1), 111-125.
- [4] Tomlinson, P.R. (2010). Co-operative ties and innovation: Some new evidence for UK manufacturing. *Research Policy*, 39(6), 762-775.
- [5] Bendapudi, N. and Leone, R.P. (2003), "Psychological implications of customer participation in co-production", *Journal of Marketing*, Vol. 67 No. 1, pp. 14-28.
- [6] Ertimur, Burçak, & Venkatesh, Alladi Elkington (2010). Opportunism in co-production: Implications for value co-creation. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 18(4), 256-263.
- [7] Jiménez, F. R., Voss, K., & Frankwick, G. L. (2013). A classification schema of co-production of goods: An open-systems perspective. *European Journal of Marketing*, 47(11), 4-4.
- [8] Whitchurch, G. G., & Constantine, L. L. (1993). *Systems theory. In Sourcebook of family theories and methods* (pp. 325-355). Springer US.
- [9] Wingfield, J. C., Hegner, R. E., Dufty Jr, A. M., & Ball, G. F. (1990). The "challenge hypothesis": theoretical implications for patterns of testosterone secretion, mating systems, and breeding strategies. *American Naturalist*, 829-846.
- [10] Gray, William and Nicholas D. Rizzo (Eds.) (1973) *Unity through Diversity: A Festschrift for Ludwig von Bertalanffy*, New York: Gordon and Breach Science Publications.
- [11] Lengnick-Hall, C.A. (1996), "Customer contributions to quality: a different view of the customer-oriented firm", *The Academy of Management Review*, Vol. 21 No. 3, pp. 791-824.
- [12] Kast, F.E. and Rosenzweig, J.E. (1972), "General systems theory: applications for organization and management", *The Academy of Management Journal*, Vol. 15 No. 4, pp. 447-465.
- [13] Johnson, R.A., Kast, F.E. and Rosenzweig, J. (1964), "Systems theory and management", *Management Science*, Vol. 10 No. 2, pp. 367-384.
- [14] Nicosia, F.M. (1962), "Marketing and Alderson's functionalism", *The Journal of Business*, Vol. 35 No. 4, pp. 403-413.
- [15] Alderson, W. (1957), *Marketing Behavior and Executive Action: A Functionalist Approach to Marketing Theory*, Richard D. Irwin Inc., Chicago, IL.
- [16] Boulding, K. E. (1956). *General systems theory—the skeleton of science*. *Management science*, 2(3), 197-208.
- [17] Arthur, W Brian. (1996). *Increasing Returns and*. *Harvard business review*, 74(4), 100-109
- [18] Ramirez, R. (1999). Value co-production: intellectual origins and implications for practice and research. *Strategic Management Journal*, 20(1), 49-65.
- [19] Hirschhorn, Larry, & Gilmore, Thomas. (1992). The new boundaries of the "boundaryless" company. *Harvard business review*, 70(3), 104-115.
- [20] Morgan, Robert E., & Strong, Carolyn A. (2003). Business performance and dimensions of strategic orientation. *Journal of Business Research*, 56(3), 163-176.
- [21] Hampden-Turner, Charles. (1990). *Charting the corporate mind: graphic solutions to business conflicts: The Free Press*.
- [22] Kolodny, Harvey, Liu, Michel, Stynne, Bengt, & Denis, Hellne. (1996). New technology and the emerging organizational paradigm. *Human relations*, 49(12), 1457-1487.
- [23] Peters, C., Bodkin, C.D., & Fitzgerald, S. (2012). Toward an understanding of meaning creation via the collective co - production process. *Journal of Consumer Behaviour*.
- [24] Ramirez, R. (1999). Value co-production: intellectual origins and implications for practice and research. *Strategic Management Journal*, 20(1), 49-65.
- [25] Carbonell, P., Rodríguez - Escudero, A.I., & Pujari, D. (2009). Customer Involvement in New Service Development: An Examination of Antecedents and Outcomes\*. *Journal of Product Innovation Management*, 26(5), 536-550.
- [26] Maglio, P. P., & Spohrer, J. (2008). Fundamentals of service science. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 18-20.
- [27] Xavier Molina-Morales, F, & Teresa Martínez-Fernández, M. (2006). Industrial districts: something more than a neighbourhood. *Entrepreneurship and Regional Development*, 18(6), 503-524.
- [28] OECD (2008). *Linking economy, society, environment*. New York, NY: McGraw-Hill.
- [29] Boyle, D., & Harris, M. (2009). The challenge of co-production: How equal partnerships between professionals and the public are crucial to improving public services: NESTA.
- [30] Sachs, Jeffrey. (2010). *Globalisation in the era of environmental crisis*. Paper presented at the International Trade Forum.
- [31] Schmidheiny, Stephan. (2006). *Turning Point: A View of Corporate Citizenship in Latin America*. *Journal of Corporate Citizenship*, 2006(21), 21-24

- 
- [32] Hall, Carrie. (2007). Turning Point: Are Emerging Market TNCs Sensitive to Corporate Responsibility Issues. *Journal of Corporate Citizenship*, 2007(26), 30-37.
- [33] Chen, Y. G., Hsieh, P., & Lee, C. (2007). An Integrated Framework for Managing Service Innovation. Oregon: PICMET Proceedings.
- [34] Markides, C. (2006). Disruptive innovation: In need of a better theory. *Journal of Product Innovation Management*, 23, 19-25.
- [35] Williams, A. (2007). Product service systems in the automobile industry: Contribution to system innovation?. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1093-1103.
- [36] Yang, L., Yang, S. H., & Plotnick, L. (2012). How the internet of things technology enhances emergency response operations. *Technological Forecasting and Social Change*.
- [37] Carnot, Association Instituts. (2011). Smart networked objects & Internet of Things. Electronic text Retrieved 03 Oct, 2013, from [http://www.instituts-carnot.eu/files/AiCarnot-White\\_Paper-Smart\\_Networked\\_Objects\\_and\\_Internet\\_of\\_Things.pdf](http://www.instituts-carnot.eu/files/AiCarnot-White_Paper-Smart_Networked_Objects_and_Internet_of_Things.pdf)
- [38] Atzori et al., Luigi; Iera, Antonio; Morabito, Giacomo. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805.
- [39] MIDA. (2011). Malaysian Investment Development Authority (MIDA) Retrieved 15.12.2011, from [www.mida.gov.my](http://www.mida.gov.my)
- [40] Pallant, J., & Manual, S. S. (2007). A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows Version 15.
- [41] Sundmaeker H, Guillemin P, Friess P, Woelffle S (eds.) (2010), *Vision and Challenges for Realizing the Internet of Things*, European Commission.

# Penerapan Kemahiran Insaniah Menerusi Kaedah Pembelajaran Berasaskan Kajian Kes

<sup>1</sup> Bahariatulaini Badri@Harun

<sup>2</sup> Zakiah Shafie

<sup>3</sup> Multazimah Mat Daud

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Perdagangan

Politeknik Ungku Omar, Jalan Raja Musa Mahadi  
31400 Ipoh, Perak

<sup>1</sup> baharia@puo.edu.my

<sup>2</sup> kiahfie@puo.edu.my

<sup>3</sup> mahdaud@puo.edu.my

*Abstrak*—Kertas ilmiah ini bertujuan membincangkan tentang kaedah pembelajaran berasaskan kajian kes sebagai satu cara dalam menerapkan kemahiran insaniah semasa aktiviti pengajaran dan pembelajaran (P&P) dijalankan. Kertas ilmiah ini juga menggambarkan keperluan graduan Institusi Pengajian Tinggi (IPT) mempunyai nilai kemahiran insaniah bagi mempersiapkan mereka menjadi model insan dengan kelas pertama, bermanfaat dan mampu memenuhi keperluan industri negara. Sehubungan itu, dalam usaha menerapkan kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar IPT, pelbagai kaedah pembelajaran digunakan dan telah dilaksanakan. Kaedah pembelajaran berasaskan kajian kes adalah instrumen pembelajaran berkesan yang berupaya membentuk kemahiran membuat keputusan, berfikir, berinteraksi dan bekerja secara berpasukan. Kemahiran yang dihasilkan tersebut menepati tujuh elemen kemahiran insaniah yang mencakupi kemahiran berkomunikasi, pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran kerja berpasukan, pembelajaran berterusan dan pengurusan maklumat, etika dan moral profesional, kemahiran keusahawanan dan kemahiran kepimpinan. Justeru, kertas ilmiah ini menerangkan bagaimana pelaksanaan pembelajaran menerusi kajian kes dapat membantu menerapkan kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar Diploma Lanjutan Pengurusan Harta Islam di Politeknik Ungku Omar, Ipoh Perak sebagai menepati kehendak pasaran kerja global dan kehidupan harian yang kian mencabar. Selanjutnya, kertas ilmiah ini juga menerangkan tentang faktor-faktor cabaran pelaksanaan pembelajaran menerusi kajian kes antaranya seperti dari segi pencapaian tahap pemikiran pelajar, kesukaran pelajar mentafsir situasi dan dari sudut penyediaan soalan yang disediakan.

*Kata kunci; kemahiran insaniah; terapan; pembelajaran berasaskan kajian kes.*

## I. PENGENALAN

Dunia tanpa sempadan telah merangsang negara melahirkan keperluan sumber manusia bagi membantu negara berhadapan dengan pembangunan yang pesat. Sumber manusia yang berilmu amat penting masa kini dalam saingan pasaran

kerja. Mantan Perdana Menteri Tun Abdullah Ahmad Badawi dalam ucapannya sempena Perhimpunan Hari Pekerja Peringkat Kebangsaan di Stadium Bukit Jalil pada 13 Mei 2006 berkata, semangat pendidikan sepanjang hayat perlu dibudayakan oleh rakyat negara ini supaya sumber manusia negara sentiasa menguasai ilmu pengetahuan serta kemahiran yang terkini dan ditunjang pula dengan nilai-nilai murni untuk menjadi tenaga kerja dinamik. Menurut beliau, pendidikan dan latihan kemahiran yang berkualiti akan turut memastikan sumber manusia negara kekal relevan dengan kehendak industri dan pasaran semasa [1].

Institut Pengajian Tinggi (IPT) harus menjadi tempat yang paling sesuai untuk menggilap kemahiran insaniah pelajar. Justeru itu, IPT berperanan untuk melahirkan sumber manusia berbakat besar yang berupaya untuk memenuhi keperluan semasa dan masa hadapan negara. Sumber manusia ideal yang berbakat ini selain menguasai kemahiran teknikal, mereka juga memiliki ciri-ciri kemahiran insaniah seperti bijak berkomunikasi, mahir dalam mengenal pasti dan menyelesaikan masalah untuk penghasilan inovasi, berkesan dalam cara gaya kepimpinan serta kerja berpasukan. Sumber manusia yang bakal meneroka dunia pekerjaan perlu dibentuk agar berkeupayaan menjadi lebih *multiskill* (kemahiran yang pelbagai) dan fleksibel [2]. Kemahiran akan menyediakan seseorang individu kepada pekerjaan [3]. Bagi memastikan kemahiran insaniah dapat diterapkan, sistem pendidikan menggariskan beberapa pendekatan terapan dalam aktiviti formal pengajaran dan pembelajaran. Secara lebih meluas, terapan kemahiran insaniah dibangunkan melalui penyediaan persekitaran yang kondusif dan perancangan serta pelaksanaan program pembangunan pelajar [4].

Kemahiran Insaniah merupakan suatu pendekatan yang diperkenalkan oleh Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM) bagi membangunkan modal insan pelajar IPT seperti yang telah digariskan sebagai satu daripada agenda utama negara dalam Rancangan Malaysia Ke-9 (RMK9) yang diterjemahkan ke dalam Agenda Kritikal Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara (PSPTN). Ini juga secara tidak

langsung berkait rapat dengan isu kualiti produk IPT dalam persaingan mendapatkan pekerjaan di pasaran kerja yang kompetitif apabila pelajar menamatkan pengajian.

Politeknik Ungku Omar (PUO) sebagai salah sebuah IPT di Malaysia tidak terkecuali bertanggungjawab sebagai penjana modal insan yang memiliki kemahiran yang seimbang dan menyeluruh sama ada dari sudut kualiti intelektual mahupun ketrampilan insaniah. Sebagaimana menerusi pernyataan visi PUO **“Penjana utama modal insan inovatif melalui pendidikan dan latihan transformasional bagi memenuhi keperluan tenaga kerja global menjelang 2015”**. Bagi merealisasikan hasrat tersebut, pensyarah sebagai pendidik perlu memainkan peranan untuk menyampaikan ilmu yang berguna. Kualiti kurikulum dan tenaga pengajar amat mempengaruhi tahap keterampilan setiap pelajar [5]. Pendidik sememangnya perlu memainkan peranan yang sewajarnya dalam menyediakan pelajar yang mahir untuk memenuhi keperluan negara yang sedang pesat membangun seperti Malaysia [6]. Pensyarah perlu kreatif dalam menarik minat pelajar serta bijak mengatur dan menyusun strategi dalam proses pengajaran dan pembelajaran sesuatu kursus.

Remaja perlu dibentuk dan dilengkapi dengan ilmu pengetahuan yang mempunyai wawasan dan berpandangan jauh ke arah Wawasan 2020 [7]. Strategi pembelajaran yang berkesan mungkin bermula dengan pembelajaran berpusatkan pelajar. Dengan menjalankan pelbagai aktiviti, akan menjadikan pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Pelajar-pelajar digalakkan terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan perlu berkaitan dengan situasi kehidupan sebenar.

## II. KEMAHIRAN INSANIAH DALAM AKTIVITI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Kemahiran insaniah merupakan kemahiran generik yang mengandungi tujuh elemen yang perlu diterapkan pada pelajar IPT sebelum mereka bergraduat. Elemen-elemen tersebut adalah kemahiran berkomunikasi, pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran kerja berpasukan, pembelajaran berterusan dan pengurusan maklumat, kemahiran keusahawanan, etika dan moral profesional dan kemahiran kepimpinan. Antara matlamat membangunkan kemahiran insaniah para pelajar IPT di Malaysia ialah agar “graduan berkejuruan dan kebolehpasaran” [8]. Banyak kajian mendapati bahawa kejayaan sumber manusia bergantung bukan sahaja kepada pencapaian akademik dan kemahiran teknikal mereka. Seseorang pekerja itu perlu juga memiliki elemen lain iaitu *the new basics* yang mana “asas-asas baharu” ini adalah dalam bentuk nilai-nilai berkaitan dengan kemahiran seperti penentuan matlamat, penyelesaian masalah, kemesraan dalam pergaulan dan kemahiran dalam pencapaian pasukan yang berkesan [9].

Bagi memastikan pelajar di IPT menguasai kemahiran insaniah, maka penting disediakan program yang sesuai dan dapat dilaksanakan menerusi sesi pengajaran dan pembelajaran di IPT. Keseluruhan kemahiran insaniah mesti disepadukan dalam pengajaran dan pembelajaran di IPT. Kemahiran

insaniah ini tidak harus lagi dianggap kurikulum tersembunyi tetapi perlu dilaksanakan secara nyata dan ditaksir mengikut sistem penaksiran dan penilaian yang ditetapkan dengan berkesan.

Seorang pensyarah perlu bertanggungjawab untuk meningkatkan prestasi pelajar dalam pelajaran. Justeru, pensyarah hendaklah mempelbagaikan strategi dan kaedah pembelajaran semasa sesi pengajaran dan pembelajaran. Pembelajaran akan berjalan dengan lancar, menarik dan berkesan sekiranya guru menggunakan pelbagai kaedah yang bersesuaian dengan isi pelajaran dan kemahiran yang akan dicapai oleh pelajar [10]. Guru hendaklah mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran semasa menyediakan aktiviti untuk mereka [11]. Kemahiran Insaniah adalah elemen yang dikenal pasti amat kritikal dalam dunia pekerjaan yang bersifat global, apatah lagi dengan perubahan teknologi yang begitu pantas. Oleh itu elemen Kemahiran Insaniah perlu diterap dan dinilai dalam pengajaran dan pembelajaran bersesuaian dengan amalan Pembelajaran Berpusatkan Pelajar (*Student Central Learning*) seperti P&P menerusi secara kajian kes.

## III. PENERAPAN KEMAHIRAN INSANIAH DALAM PEMBELAJARAN MENERUSI KAJIAN KES

Senario dan fenomena menghafal ilmu dan memuntahkan segalanya semasa peperiksaan sudah berlalu. Sistem pendidikan kini telah melalui satu transformasi untuk menghasilkan modal insan yang seimbang selaras dengan keperluan industri dan negara. Seterusnya dapat membentuk sumber manusia yang mempunyai mentaliti kelas pertama bagi menyumbang kepada kemakmuran dan kemajuan negara. Jika dahulu, pengajaran dan pembelajaran lebih berfokus kepada kuliah dan makmal, sekarang pensyarah perlu mencuba pendekatan dan kaedah yang lebih berfokus kepada pelajar [12]. Pensyarah bertindak sebagai pemudahcara pembelajaran dan perlu sedar bahawa yang hendak belajar ialah pelajar. Penggunaan pendekatan dan kaedah berpusatkan pelajar perlu digalakkan dan dipertingkatkan dalam kalangan pensyarah. Malah penggunaan pendekatan ini membuat pelajar aktif dalam proses pembelajaran. Pelajar lebih menghayati, memahami dan mengingati bahan yang dipelajari melalui penglibatan aktif dalam proses pembelajaran [13]. Penglibatan pelajar adalah pengalaman yang konkrit yang menghasilkan banyak faedah untuk pendidikan tinggi [14]. Antara pendekatan dan salah satu kaedah yang berfokuskan pelajar ialah pembelajaran menerusi kajian kes.

Kajian kes adalah cerita yang digunakan sebagai bahan pengajaran yang menggarapkan pengaplikasian teori atau konsep terhadap situasi sebenar yang berlaku. Kaedah kajian kes ini digunakan secara meluas dalam bidang kemanusiaan, sains sosial, sains kejuruteraan, undang-undang, perniagaan dan perubatan. “Kajian kes” didefinisikan sebagai satu deskripsi tentang sesuatu situasi, dan semestinya yang telah atau sedang berlaku serta boleh menjadi pengajaran [15]. Kajian kes ialah satu contoh yang kompleks yang memberi pandangan yang lebih mendalam di dalam konteks masalah [16].

Pelbagai kebaikan yang boleh pelajar perolehi apabila pensyarah menggunakan kaedah kajian kes semasa sesi pengajaran dan pembelajaran dijalankan. Penerapan kemahiran insaniah semasa pembelajaran menerusi kajian kes dapat disimpulkan seperti berikut:

Kemahiran diperolehi menerusi Kajian Kes	Elemen Kemahiran Insaniah yang diterapkan
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kerjasama kumpulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemahiran kerja berpasukan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemahiran mengadaptasi situasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemahiran mengumpul dan menganalisis maklumat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah dan pembelajaran berterusan dan pengurusan maklumat</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemahiran membuat pembentangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemahiran berkomunikasi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembelajaran penerokaan baru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembelajaran berterusan dan pengurusan maklumat</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggalakkan pelajar berfikir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Membina persekitaran yang menarik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembelajaran berterusan dan pengurusan maklumat</li> </ul>

Rajah 1 Penerapan Kemahiran Insaniah Menerusi Kaedah Kajian Kes

Kaedah kajian kes adalah alat pembelajaran berkesan yang berupaya membentuk kemahiran membuat keputusan, berfikir, berinteraksi dan bekerja secara berpasukan [15]. Tujuan asas penggunaan kajian kes sebagai strategi pembelajaran ialah untuk “memindahkan tanggungjawab belajar daripada guru kepada pelajar yang memainkan peranan dan hasilnya, ia dapat menukar penyerapan pasif ke arah pembangunan aktif”. Pelajar didorong membuat keputusan berdasarkan analisa mereka disamping mampu menyelesaikan masalah-masalah yang rumit. Melalui pendedahan terhadap kajian kes, para pelajar berpeluang untuk mengasah tahap profesionalisme mereka melalui cabaran dan pengalaman sebenar. Selain, pelajar mampu berdikari dan mempunyai nilai tambah kemahiran semasa proses pembelajaran mereka.

#### IV. PELAKSANAAN PEMBELAJARAN MENERUSI KAJIAN KES DALAM KURSUS PENGURUSAN HARTA ISLAM.

Pembelajaran menggunakan kaedah kajian kes dilihat telah dilaksanakan disemua IPT bukan sahaja di dalam negeri tetapi juga di luar negara dalam pelbagai disiplin ilmu termasuk bidang kemanusiaan, sains sosial, sains kejuruteraan, undang-undang, perniagaan dan perubatan.

Universiti Harvard adalah antara contoh universiti tersohor dalam menggunakan kaedah kajian kes sebagai wadah utama pembelajaran. Politeknik Ungku Omar juga tidak ketinggalan menjadikan kaedah kajian kes sebagai satu bahan pengajaran dan pembelajaran dalam bilik kuliah dan tutorial. Proses pembudayaan ilmu (AD-Tadayyun) secara kajian kes akan memperkasakan pembentukan kognitif (pengetahuan), afektif (keperibadian) dan psikomotor (kemahiran) individu [15].

Program Diploma Lanjutan Pengurusan Harta Islam yang ditawarkan di Politeknik Ungku Omar merupakan satu program akedemik yang mempunyai hubungan kolaborasi dengan industri. Kurikulum yang digunakan adalah berdasarkan kehendak dan mengikut praktis industri selaras dengan aspirasi negara untuk menghasilkan graduan berkualiti, kebolehpasaran mengikut permintaan industri, keupayaan mencipta kejayaan dalam bidang keusahawanan dan kemampuan graduan memberikan sumbangan kepada masyarakat. Semakan kurikulum dalam program ini dibuat dengan mengambil kira pandangan ahli-ahli akademik, pakar dari industri dan pihak swasta dan pegawai kerajaan berdasarkan keperluan. Tujuannya bagi memastikan kurikulum yang berkualiti, relevan dan dinamik mengikut perkembangan semasa bagi menyediakan graduan yang berketrampilan dan memenuhi permintaan pasaran kerja.

Strategi pembelajaran secara kajian kes merupakan satu kaedah yang agresif digunakan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran dalam beberapa kursus program ini. Penguasaan dalam pelbagai kebolehan dan kemahiran diperlukan sejajar dengan tawaran prospek kerjaya sebagai perunding pengurusan harta dan kekayaan Islam kepada graduan program ini selepas tamat belajar. Melalui pembelajaran secara kajian kes, para pelajar bertanggungjawab dalam mencerakinkan kes yang diberi dan mencari pendekatan terbaik untuk mendapatkan penyelesaian secara menang-menang (*win win situation*).

Perbincangan kes juga dapat membantu para pelajar untuk menghadapi masalah yang timbul dalam situasi dan krisis dunia yang sebenar dengan fakta kes yang digarap berdasarkan teori yang dipelajari. Pelajar dikehendaki untuk memeriksa dan menganalisis keadaan untuk mengenalpasti masalah dan mencadangkan penyelesaian yang boleh dilaksanakan. Kaedah ini memberi peluang kepada pelajar untuk menggunakan apa yang mereka belajar di dalam bilik kuliah dengan pengalaman hidup sebenar dan telah terbukti menjadi satu kaedah pengajaran yang berkesan untuk penyebaran dan mengintegrasikan pengetahuan. Kaedah kajian kes adalah satu strategi pembelajaran yang melibatkan murid dalam perbincangan aktif mengenai isu-isu dan masalah-masalah yang wujud dalam aplikasi praktikal. Pelajar boleh belajar dengan lebih berkesan apabila mereka lebih aktif melibatkan diri di dalam proses pembelajaran [17].

Kelebihan kaedah kajian kes adalah para pelajar didedahkan kepada realiti hidup yang benar-benar berlaku, yang mungkin tidak pernah dan tidak akan mereka alami di luar kuliah. Pengalaman seperti ini yang diperlukan oleh graduan program Diploma Lanjutan Pengurusan Harta Islam bagi menghasilkan modal insan yang berdaya saing, kompetitif dan proaktif dalam menghadapi cabaran pasaran global. Hari

ini kelayakan akademik atau resume yang menarik ketika sesi temuduga bukan menjanjikan seseorang itu dapat melakukan kerja dengan baik. Justeru, kemahiran tambahan lain perlu diberi perhatian oleh setiap graduan bagi membolehkan mereka bersaing dalam pasaran kerja pada masa akan datang. Kemahiran insaniah merupakan nilai tambah yang membantu mereka dalam pasaran pekerjaan. Kerjaya yang diceburi oleh graduan Diploma Lanjutan Pengurusan Harta Islam harus mempunyai kemahiran insaniah dari segi menguruskan pelanggannya. Mereka bukan sahaja perlu mampu berunding dengan pelanggan malah mestilah berkemampuan untuk memberi dan menerima cadangan di samping dapat menyelesaikan masalah yang timbul. Kebijaksanaan dalam mengendalikan urusan dengan pelanggan dan menjaga perhubungan semasa komunikasi bersama pelanggan juga amat diperlukan dan dititikberatkan.

Dengan adanya kaedah pembelajaran menerusi kajian kes dalam program ini sekurang-kurangnya ia dapat membantu menyediakan graduan yang bukan sahaja intelektual dalam bidang akademik tetapi dapat diterapkan dengan elemen-elemen kemahiran insaniah.

#### V. CABARAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN MENERUSI KAJIAN KES

Sebagaimana yang diketahui, dunia hari ini lebih mencabar jika dibandingkan lima atau sepuluh tahun yang lalu. Antara faktor yang memberi cabaran atau halangan dalam pembelajaran berasaskan kaedah kajian kes adalah seperti berikut:

- Masa yang diambil terlalu lama. Penyediaan sesuatu kajian kes oleh pensyarah mengambil masa yang lama untuk disediakan. Kadangkala pensyarah kurang mahir tidak dapat mencapai maklumat yang dikehendaki oleh mereka.
- Tidak sesuai untuk pelajar yang lemah. Ini kerana ada sesetengah situasi yang mana pelajar lemah kurang faham mengenai apa yang cuba pensyarah sampaikan. Pelajar sukar mentafsir apa situasi tersebut kerana mereka tidak pernah mengalaminya.
- Biasanya kajian kes beraras tinggi dan ini menghadkan penggunaannya di dalam semua aras pelajar.
- Kajian kes kadangkala terlalu kompleks menyebabkan sesi pembelajaran menjadi bosan.
- Pembentukan satu kajian kes yang berkualiti adalah rumit dan memakan masa yang lama.

#### VI. KESIMPULAN

Di dalam sesi pengajaran dan pembelajaran kaedah kajian kes mempunyai kebaikan dan kelemahan tersendiri bergantung kepada pensyarah sendiri bagaimana untuk menyampaikannya. Apabila kaedah ini berjaya digunakan secara efektif, ia bukan sahaja dapat membentuk kreativiti pelajar, malahan pensyarah itu sendiri, seterusnya menghasilkan sumber manusia yang cemerlang dari segi akademik dan kemahiran insaniah.

Oleh yang demikian, dalam penulisan kertas ilmiah ini, kaedah pembelajaran menerusi kajian kes digunakan bagi menerapkan kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar Diploma Lanjutan Pengurusan Harta Islam. Kekuatan kaedah kajian kes ialah ia merupakan satu alat pembelajaran berkesan yang berupaya membentuk kemahiran insaniah seperti kemahiran membuat keputusan, berfikir, berinteraksi dan bekerja secara berpasukan. Pembelajaran secara kajian kes juga dapat mengubah suasana bilik kuliah daripada keadaan muram kepada keadaan yang ceria dengan adanya aktiviti sumbangsaran di kalangan pelajar. Di samping dapat menerapkan kemahiran insaniah seperti kemahiran berkomunikasi, kemahiran berinteraksi dan kemahiran melahirkan pendapat, pelajar juga berasa seronok dan bangga kerana diberi peluang bertindak sebagai penyelesaian masalah. Sewajarnya pensyarah menghargai pendapat mereka dan tidak menyalahkan pendapat mereka kerana pembelajaran menerusi kajian kes bukanlah untuk mencari siapa benar dan siapa salah. Ini menjadikan pelajar lebih berani dan yakin melontarkan idea dan pendapat masing-masing.

Justeru, daripada pengalaman dan ilmu yang pelajar perolehi semasa mengikuti Program Diploma Lanjutan Pengurusan Harta Islam di Politeknik Ungku Omar dapat mengwujudkan keyakinan dan jati diri seterusnya melahirkan modal insan dan sumber manusia yang berdaya saing, beretika, profesional dan berkemahiran, relevan dengan pasaran kerja yang ditawarkan.

#### RUJUKAN

- [1] Utusan Malaysia, Ucapan sempena Perhimpunan Hari Pekerja "Minda Kelas Pertama Pembangunan Modal Insan Sempena Hari Pekerja", (2006) Artikel Penuh: [http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2006&dt=0501&pub=Utusan\\_Malaysia&sec=Muka\\_Hadapan&pg=mh\\_01.htm#ixzz33MZF9Sn](http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2006&dt=0501&pub=Utusan_Malaysia&sec=Muka_Hadapan&pg=mh_01.htm#ixzz33MZF9Sn)
- [2] Quek, "Learning For The Workplace : A Case Study In Graduate Employees' Generic Competencies." *Journal of Workplace Learning*, 2005.
- [3] L.Koffel, "Teaching Workplace Skills: Creative Ways to Teach Students the Skills Employers Want." Texas: Gulf Publishing Company, 1994.
- [4] Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia, "Modul Pembangunan Insaniah" (soft skills) untuk Institusi Pengajian Tinggi Malaysia." Universiti Putra Malaysia, 2006.
- [5] Tetty Henny Zulkifli dan Nik Zafri, "Inovasi dalam Pedagogi, Kurikulum dan Pendidikan Malaysia." Kertas kerja, 2000.
- [6] Ang Chooi Leng, Noraziah Haji Man dan Mohammad Hassan Hassan, "Penilaian Industri Terhadap Kurikulum Program Sarjana Muda Sains Pemutusan UUM". Prosiding Seminar Kebangsaan Sains Pemutusan 2002.
- [7] Juriah Long et al. *Hala Tuju Pendidikan Dan Latihan Guru BM Pada Abad ke-21*. *Jurnal Bahasa*, 3(3): 345 - 390., - Journal, 2003.
- [8] Pelan Strategik Transformasi Pendidikan Tinggi Negara. (n.d.)(pp36-59), 2004.
- [9] L. Daly Joseph and W.Felley Richard, *Counselor Role and Educational Change Planning, Integration and Basic Skills*, Book 3, Washington, 1992.
- [10] Mohamad Johdi Haji Salleh, *Guru Efektif dan Peranan Guru Dalam Mencapai Objektif Persekolahan Sekolah Rendah : Prespektif Guru Besar*. Seminar Penyelidikan Pendidikan Institut Perguruan Batu Lintang, 2007.
- [11] Esah Sulaiman, *Modul Pengajaran: Asas Pedagogi*. Skudai, Johor Baharu: Universiti Teknologi Malaysia, 2003.

- [12] John Biggs, *Aligning Teaching And Assessment To Curriculum Objectives*. (Imaginative Curriculum Project, LTSN Generic Centre), 2003
- [13] C.Bonwell Charles dan E. Sutherland Tracey, *The active learning continuum: Choosing activities to engage students in the classroom*. 1996
- [14] David Bound, Ruth Cohen and David Walker, *Using Experience For Learning*. Society for research into Higher Education and Open University Press. 1993
- [15] Muhammad Muda, *Apa Itu Kajian Kes? Kertas Kerja*. Dibentangkan di Bengkel Penyelidikan dan Penulisan Kes Siri 1. Universiti Sains Islam Malaysia 5-6 Mac, 2003.
- [16] Fry et al, *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education: Enhancing Academic Practice*, 3<sup>rd</sup> Edition. 1999.
- [17] Bonwell and Eison, *Active Learning : Creating Excitement In The Classroom*. George Washigton University 1991.

# Aplikasi Teknik Gabungan Imej *Panchromatic* Beresolusi Tinggi Dengan Imej *Multispectral* Beresolusi Rendah

<sup>1</sup> Azilawati Binti Harun

<sup>2</sup> Khalilah Binti Muhamad

<sup>1,2</sup> Jabatan Kejuruteraan Awam

Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

Kulim Hi-Tech Park, Kulim, Kedah

<sup>1</sup> azilawati@ptsb.edu.my

<sup>2</sup> khalilah@ptsb.edu.my

**Abstrak** — Kajian ini mengfokuskan kepada proses penggabungan data antara imej *panchromatic* beresolusi tinggi dengan imej *multispectral* beresolusi rendah melalui teknik *Pan Sharpening*. Perisian Erdas Imagine 9.2 digunakan dalam kerja-kerja pemrosesan data. Metodologi kajian dilakukan melalui penjonjolan imej terhadap imej *multispectral* menggunakan teknik *low pass filter*, *high pass filter* dan *edge enhancement*. Teknik *Pan Sharpening* dilakukan melalui pengintegrasian butiran ruang daripada imej *panchromatic* beresolusi tinggi dengan maklumat *spectrum* daripada imej *multispectral* beresolusi rendah. Analisis kajian ini adalah melibatkan analisis histogram, perbandingan visual, dan perbandingan nilai piksel untuk mendapatkan resolusi spatial dan *spectrum yang tinggi*. Kajian ini membuktikan bahawa maklumat *spectrum* pada imej yang digabungkan adalah sama dengan imej *multispectral* beresolusi tinggi manakala resolusi spatial adalah merujuk kepada imej *panchromatic* beresolusi tinggi.

**Kata kunci:** imej *panchromatic*, imej *multispectral*, *pan sharpening*, *low pass filter*, *high pass filter*, *edge enhancement*

## 1.0 PENGENALAN

Satelit pemerhati bumi menyediakan semakin banyak data pada resolusi spatial, *temporal*, dan spektrum yang berbeza. Untuk mendapatkan penyelesaian masalah dunia sebenar dengan lebih berkesan, kaedah baru menggabungkan data perlu dibangunkan. Kaedah ini mengintegrasikan data yang berbeza untuk mendapatkan maklumat tambahan yang boleh diperolehi daripada setiap penerima<sup>[1]</sup>.

Sepanjang beberapa dekad yang lalu, penggabungan data telah menjadi satu penyelidikan mendalam bagi kawasan yang pesat membangun menggunakan teknik penderiaan jauh<sup>[2]</sup>.

Menurut Zhang<sup>[3]</sup>, kebanyakan sistem penderiaan jauh terbaru seperti IKONOS, *QuickBird*, IRS, SPOT, dan

Landsat 7 menyediakan *sensor* dengan satu imej *panchromatic* spatial beresolusi tinggi (PAN) dan beberapa kumpulan imej *multispectral* (MULTI). Terdapat pelbagai faktor imej tidak diambil dalam keadaan beresolusi tinggi: yang paling penting ialah menjadikan tenaga radiasi yang masuk dan jumlah data yang dikumpul oleh *sensor* masih beresolusi tinggi.

Menurut Rakesh Kumar dan Yun Zhang<sup>[4]</sup> lebih 70 peratus data-data yang dikumpulkan oleh satelit secara serentak adalah terdiri daripada imej *multispectral* beresolusi rendah dan imej *panchromatic* beresolusi tinggi. Dunia hari ini amat memerlukan data *multispectral* beresolusi tinggi dengan kos yang minimum. Justeru itu kaedah gabungan imej merupakan penyelesaian terbaik.

Gabungan imej adalah proses menggabungkan beberapa imej atau sebahagian daripada ciri-ciri imej yang diperolehi dari dua atau lebih *sensor* pada masa yang sama atau pada masa yang berbeza, bersama-sama untuk membentuk imej tunggal bagi meningkatkan lagi maklumat. Proses gabungan boleh dijalankan pada tahap yang berbeza, tahap maklumat perwakilan piksel, tahap ciri dan tahap keputusan<sup>[5]</sup>. Antara teknik gabungan imej yang boleh digunakan termasuklah kaedah *Pan Sharpening*.

*Pan Sharpening* adalah menggunakan *band* tunggal bagi meningkatkan lagi resolusi spatial bagi imej *multispectral*. Imej *multispectral* mengandungi tahap resolusi spektrum yang lebih tinggi berbanding imej *panchromatic*. Imej *panchromatic* pula mempunyai tahap resolusi spatial yang lebih tinggi daripada imej *multispectral*. Imej yang telah melalui teknik *Pan Sharpening* akan mewakili *sensor* gabungan antara imej *multispectral* dan *panchromatic* yang memberikan imej yang terbaik iaitu hasilnya memberikan imej dengan resolusi spatial dan spektrum yang tinggi<sup>[6]</sup>.

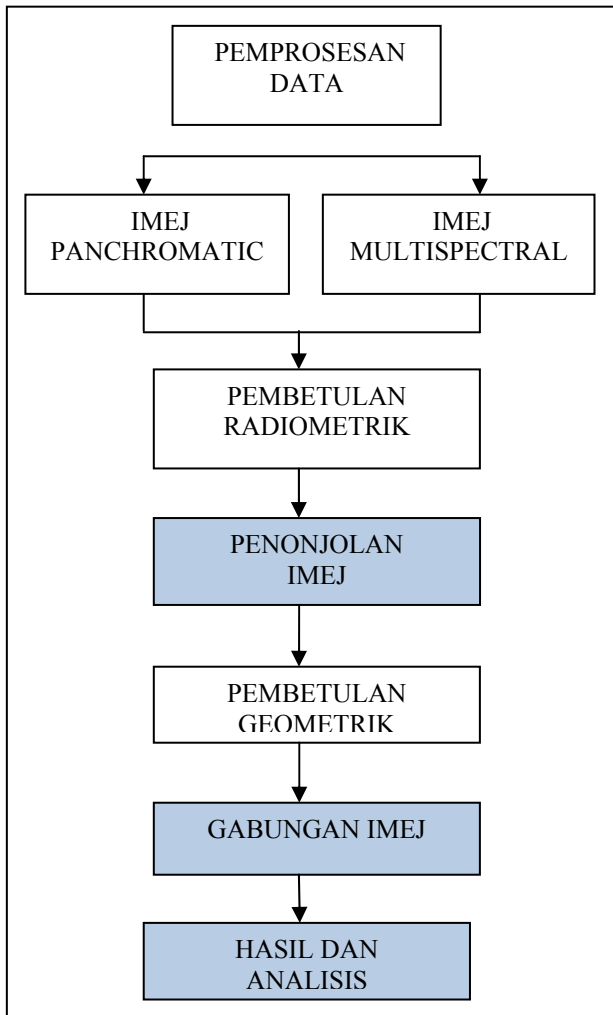
Tujuan utama kajian ini adalah menggabungkan data imej *panchromatic* beresolusi tinggi dengan imej



*multispectral* beresolusi rendah melalui teknik *Pan Sharpening* bagi menghasilkan imej yang lebih berkualiti untuk kegunaan pemetaan dan kegunaan perancangan yang lain. Kajian yang dijalankan ini amat penting bagi menyelesaikan masalah pemerolehan imej *multispectral* beresolusi tinggi seterusnya menjimatkan kos dan ruang storan imej .

## 2.0 METODOLOGI KAJIAN

Metodologi kajian merupakan peringkat pelaksanaan kajian secara sistematik seperti di ditunjukkan dalam Rajah 1.



Rajah 1: Carta alir Metodologi Kajian

### 2.1 PEMBETULAN RADIOMETRIK

Pembetulan radiometrik perlu dilakukan terhadap kedua-dua imej iaitu imej *panchromatic* (PAN) dan imej *multispectral* (MULTI). Proses ini dilakukan berdasarkan kepada histogram bagi setiap jalur yang terdapat pada imej. Berikut adalah langkah-langkah yang perlu dilakukan bagi menjalankan pembetulan radiometrik:

#### i. Menganggar Jumlah Sebaran Atmosfera

Jumlah sebaran atmosfera dilakukan dengan menggerakkan segitiga yang terdapat pada histogram bagi setiap jalur. Setiap jalur mempunyai nilai jumlah sebaran atmosfera yang berbeza.

#### ii. *Subtraction and Creating a New Lookup Table*

Nilai cadangan yang diperolehi daripada proses pembetulan atmosfera dimasukkan ke dalam dialog box *area offset* untuk proses *subtraction*. Langkah ini perlu dilakukan bagi setiap jalur iaitu jalur Merah, Hijau dan Biru. Selesai proses ini, *creating a New Lookup Table* dilakukan untuk menjelaskan imej.

## 2.2 PENONJOLAN IMEJ

Kajian ini menggunakan kaedah *spatial filtering* iaitu; teknik *low pass filter*, *high pass filter* dan *edge enhancement* untuk melaksanakan proses penonjolan imej. Teknik-teknik ini dilakukan untuk memilih resolusi imej yang terbaik bagi melaksanakan penggabungan imej. Proses penonjolan dilakukan terhadap kedua-dua imej iaitu imej PAN dan imej MULTI . Tujuannya ialah bagi meningkatkan lagi resolusi spatial sedia ada bagi imej PAN dan resolusi spektral bagi imej MULTI.

## 2.3 PEMBETULAN GEOMETRIK

Pembetulan geometri bertujuan menggantikan herotan dengan faktor pembetulan supaya imej yang dihasilkan itu boleh dipercayai dan dijadikan sebagai peta<sup>[7]</sup>. Terdapat dua kaedah yang digunapakai bagi melakukan pembetulan geometrik iaitu kaedah *geocoding* dan kaedah *georeferencing*<sup>[8]</sup>.

Kajian ini menumpukan kepada kaedah *georeferencing* dalam melaksanakan pembetulan geometrik terhadap imej PAN dan imej MULTI yang diperolehi daripada teknik *edge enhancement* dengan merujuk kepada Imej *QuickBird* bagi kawasan kajian yang sama iaitu kawasan Stadium Sultan Mohammad IV, Kota Bharu, Kelantan.

Permulaan kerja bagi pembetulan geometrik iaitu melakukan proses *map registration* dengan memasukkan empat (4) titik kawalan bumi (GCP) berpandukan koordinat Global Positioning System (GPS). Hasil selisih *Root Mean Square Error* (RMS error) bagi keempat-empat GCP *map registration* yang diperolehi adalah 0 meter seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2. Seterusnya dilaksanakan proses *map verification* terhadap kedua-dua imej iaitu imej MULTI dan PAN. Tujuannya ialah untuk membetulkan koordinat kedua-dua imej dengan merujuk kepada koordinat yang sebenar. *Root Mean Square Error* yang diperolehi bagi keempat-empat titik GCP untuk imej MULTI adalah diantara 2.6 meter hingga 3.4 meter dan imej PAN adalah diantara 2.0 meter hingga 2.6 meter. Nilai-nilai ini masih

berada di dalam had selisih yang dibenarkan iaitu kurang daripada 10 meter <sup>[9]</sup>. Rujuk Jadual 1 dan 2 untuk hasil RMSE tersebut.



(a)

Point #	Point ID	Color	X Input	Y Input	Color	X Ref.	Y Ref.	Type	X Residual	Y Residual	RMS Error	Contrib.	Match
1	GCP #1	Red	596.337	96.792	Blue	472514.985	677427.464	Control	0.000	-0.000	0.000	1.103	
2	GCP #2	Red	1043.067	-112.481	Blue	472779.407	677412.627	Control	-0.000	-0.000	0.000	1.270	
3	GCP #3	Red	1076.096	663.493	Blue	472800.440	677095.414	Control	0.000	0.000	0.000	0.930	
4	GCP #4	Red	582.036	590.228	Blue	472508.420	677152.212	Control	0.000	0.000	0.000	0.952	
5	GCP #5	Red			Blue			Control					

(b)

Rajah 2: (a) Map Registration: kemasukkan GCP  
(b) Root Mean Square Error (RMSE)

Jadual 1: Map Verification: Nilai RMSE bagi Imej MULTI

Point #	Color	X Input	Y Input	Color	X Ref.	Y Ref.	Type	X Residual	Y Residual	RMS Error
1	Red	23.000	-13.000	Blue	472514.985	677427.464	Control	-3.255	-1.131	3.446
2	Red	221.250	-24.750	Blue	472779.407	677412.627	Control	2.794	0.971	2.958
3	Red	245.250	-287.250	Blue	472800.440	677095.414	Control	-2.520	-0.875	2.688
4	Red	13.750	-237.750	Blue	472508.420	677152.212	Control	2.981	1.036	3.156
5	Red			Blue			Control			

Jadual 2: Map Verification: Nilai RMSE bagi Imej PAN

Point #	Point ID	Color	X Input	Y Input	Color	X Ref.	Y Ref.	Type	X Residual	Y Residual	RMS Error
1	GCP #1	Red	19.688	-16.414	Blue	472514.985	677427.464	Control	-2.680	0.609	2.748
2	GCP #2	Red	221.965	-22.961	Blue	472779.407	677412.627	Control	2.300	-0.522	2.359
3	GCP #3	Red	246.663	-287.038	Blue	472800.440	677095.414	Control	-2.074	0.471	2.127
4	GCP #4	Red	13.028	-236.946	Blue	472508.420	677152.212	Control	2.454	-0.997	2.516
5	GCP #5	Red			Blue			Control			

## 2.4 GABUNGAN IMEJ

Proses gabungan imej perlu dilakukan untuk menggabungkan imej PAN yang beresolusi tinggi dengan imej MULTI yang beresolusi rendah bagi menghasilkan imej spatial dan spektral yang beresolusi tinggi. Hasil imej PAN dan imej MULTI yang diperolehi daripada teknik *edge enhancement* semasa penonjolan imej kemudiannya digabungkan dengan menggunakan teknik *Pan Sharpening*. Kajian ini mengetengahkan kaedah gabungan imej secara *Brovey Transform Method* yang terdapat dalam *dialog box resolution merge* dalam perisian Erdas Imagine.

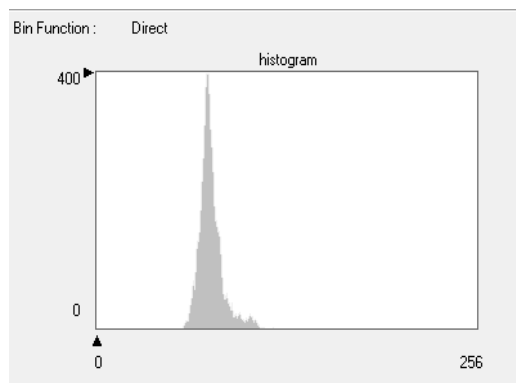
## 3.0 HASIL DAN ANALISIS

Kajian yang dijalankan ini melibatkan beberapa analisis bagi mencapai tujuan utama kajian. Analisis- analisis utama yang difokuskan dalam kajian ini adalah melibatkan analisis histogram, perbandingan visual, dan perbandingan nilai piksel untuk mendapatkan kualiti spatial dan spektral.

### 3.1 ANALISIS HISTOGRAM

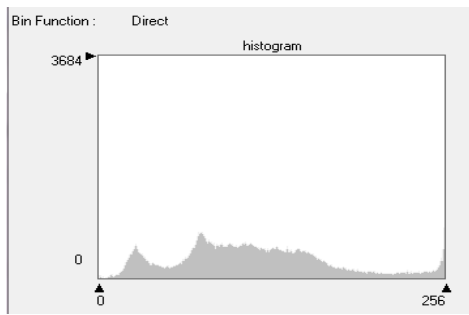
Rajah 3(a) dan (b) berikut menunjukkan analisis yang dilakukan secara perbandingan histogram sebelum dilakukan Pembetulan Radiometrik (*Atmospheric Correction*) dan selepas dilakukan Pembetulan Radiometrik mengikut jalur warna iaitu jalur merah, jalur hijau dan jalur biru terhadap imej MULTI. Rajah 4 merujuk kepada imej PAN bagi Pembetulan Radiometrik.

Jalur Merah : (Sebelum Pembetulan)

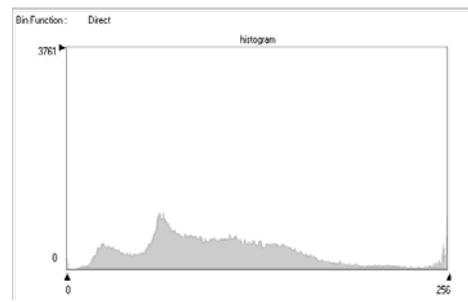


Jalur Merah: (Selepas Pembetulan)





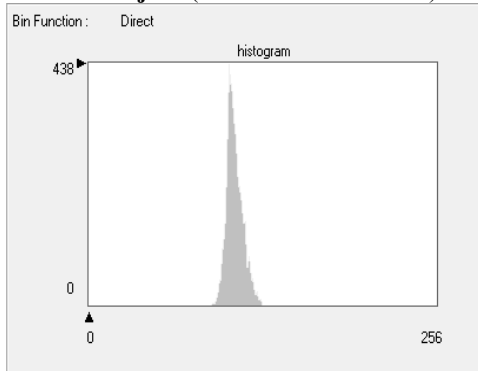
(a)



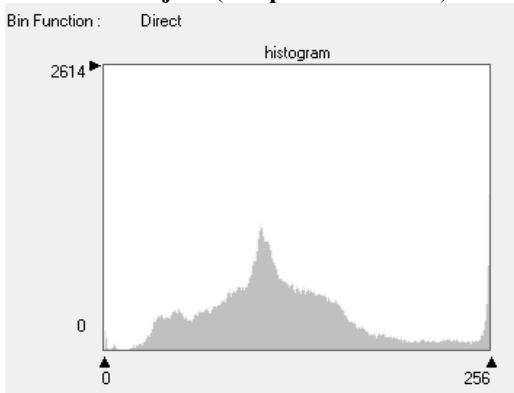
(b)

Rajah 3: (a) dan (b) menunjukkan perbandingan Histogram Sebelum dan Selepas Pembedulan Radiometrik (*Atmospheric Correction*) Imej MULTI

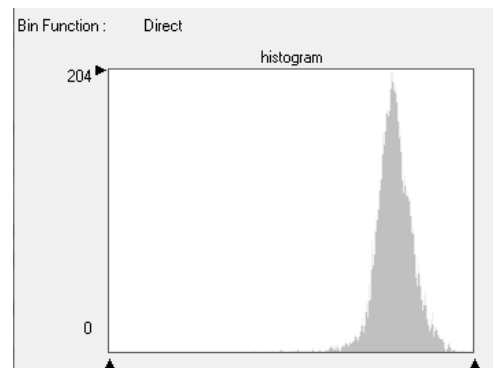
**Jalur Hijau: (Sebelum Pembedulan)**



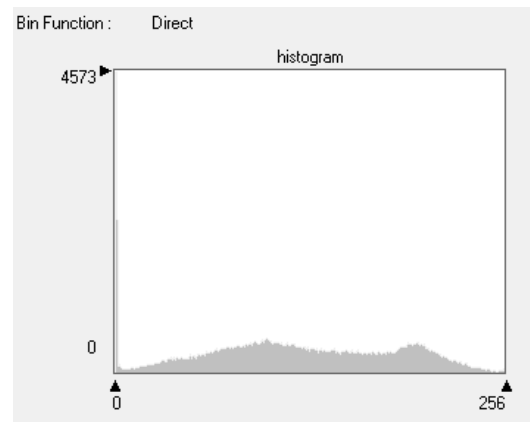
**Jalur Hijau: (Selepas Pembedulan)**



**Imej PAN: Sebelum Pembedulan**

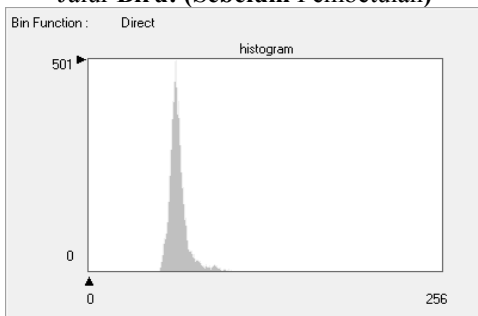


**Imej PAN: Selepas Pembedulan**



Rajah 4: Perbandingan Histogram Sebelum dan Selepas Pembedulan Radiometrik (*Atmospheric Correction*) Terhadap Imej PAN

**Jalur Biru: (Sebelum Pembedulan)**



**Jalur Biru: (Selepas Pembedulan)**

Merujuk kepada Rajah 3 (a),(b) dan Rajah 4, histogram tersebut menunjukkan paksi X melawan paksi Y dimana paksi X mewakili data –data kedudukan nilai julat *digital number* (DN) iaitu antara 0 hingga 256, manakala

paksi Y menunjukkan frekuensi DN yang terdapat di dalam kedua –dua imej MULTI dan PAN.

Sebagai analisis, dapatlah dinyatakan bahawa *digital number* (DN) bagi kesemua histogram tersebut telah mencapai nilai minimum 0 dan nilai maksimum 255 [10]. Ini menunjukkan proses pembetulan radiometrik melalui kaedah *Atmospheric Correction* telah pun berjaya dilaksanakan seterusnya imej yang terhasil mempunyai nilai kecerahan yang tinggi.

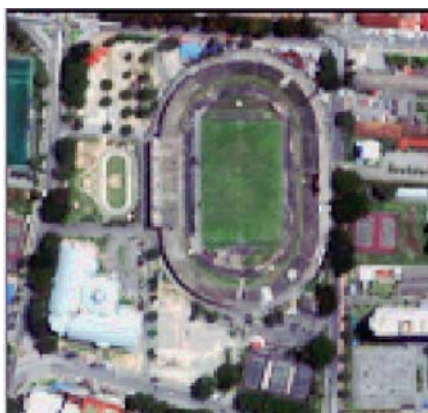
### 3.2 PERBANDINGAN VISUAL

Analisis secara perbandingan visual bagi teknik penonjolan imej iaitu *low pass filter*, *high pass filter* dan *edge enhancement* turut dilaksanakan dalam kajian ini seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5(b),(c) dan Rajah 6.

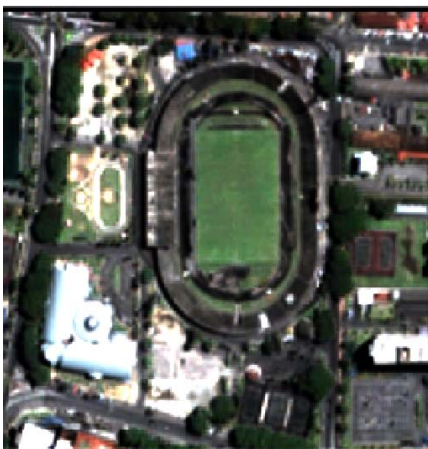


(c)

Rajah 5 : Perbandingan Visual antara (a) imej MULTI asal (b) *low pass filter* (c) *high pass filter*



(a)



(b)



Rajah 6: Penonjolan Imej Teknik *Edge Enhancement*

Imej MULTI asal (a) menunjukkan butiran seperti stadium, pokok dan gelanggang tenis kelihatan kabur. Manakala bentuk bagi setiap objek tersebut adalah kurang jelas tetapi mempunyai resolusi spektral yang tinggi.

Merujuk kepada Rajah 5(b), analisis visual terhadap butiran yang sama pada imej MULTI asal (a) memberikan hasil maklumat spatial yang sama tetapi terdapat sedikit peningkatan dari segi resolusi spektral dan menghasilkan permukaan imej yang lebih sekata. Manakala imej pada Rajah 5(c) pula menunjukkan berlaku peningkatan dari segi resolusi spatial dan juga resolusi spektral. Namun begitu, permukaan imej yang dihasilkan agak kasar dan masih terdapat gangguan bintik-bintik hitam pada imej tersebut.

Perbandingan visual untuk penonjolan imej juga dilakukan terhadap imej pada Rajah 5(a),(b) dan (c)

berbanding imej pada Rajah (6). Keputusannya, imej yang menggunakan teknik *edge enhancement* mampu menghasilkan resolusi spatial yang tinggi, resolusi spektral yang tinggi dan bentuk bagi setiap objek kelihatan lebih jelas berbanding dengan kesemua objek yang terdapat dalam imej pada Rajah 5. Permukaan imej yang diperolehi juga lebih baik berbanding dengan imej MULTI yang asal.

### 3.3 PERBANDINGAN NILAI PIKSEL

Analisis secara perbandingan nilai piksel turut dilaksanakan bagi teknik penonjolan imej iaitu *low pass filter*, *high pass* dan *edge enhancement* seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3(a),(b) dan (c).

Jadual 3 : Perbandingan nilai piksel bagi (a) Jalur Merah, (b) Jalur Hijau dan (c) Jalur Biru

Baris	Original	Edge Enhancement	High Pass	Low Pass
1	253	253	253	253
2	252	204	255	255
3	110	122	0	97
4	0	38	0	0
5	0	22	0	0
6	58	67	0	48
7	137	108	255	165
8	124	122	137	125
9	100	105	53	94
10	86	86	78	85

(a)

Baris	Original	Edge Enhancement	High Pass	Low Pass
1	255	255	255	255
2	255	206	255	255
3	113	124	9	101
4	3	39	0	0
5	2	24	0	0
6	61	69	0	53
7	140	111	255	168
8	127	125	138	128
9	106	109	73	102
10	92	93	81	90

(b)

Baris	Original	Edge Enhancement	High Pass	Low Pass
1	252	252	245	251
2	251	204	255	255
3	111	122	7	99

4	1	38	0	0
5	2	23	0	0
6	61	68	0	53
7	140	110	255	169
8	127	124	148	129
9	103	107	65	98
10	87	88	72	85

(c)

Jadual 3 menunjukkan perbezaan nilai piksel yang terhasil setelah dilaksanakan ketiga-tiga teknik *filter* berdasarkan kepada jalur merah, jalur hijau dan jalur biru. Data-data dalam Jadual 3(a) menunjukkan nilai piksel 0 banyak terdapat pada lajur teknik *high pass filter* iaitu pada baris ke-3 hingga baris ke-6. Manakala pada teknik *low pass filter* nilai piksel 0 berada pada baris ke-4 dan baris ke-5 sahaja. Tidak terdapat nilai piksel 0 pada teknik *edge enhancement* bagi jalur merah.

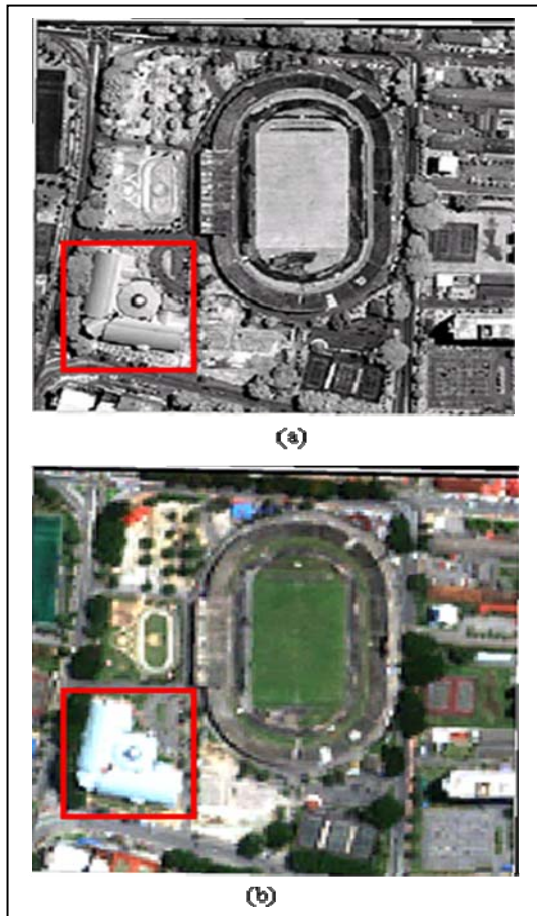
Merujuk kepada data-data dalam Jadual 3 (b), nilai piksel 0 diberikan oleh jalur hijau pada teknik *high pass filter* dan *low pass filter* iaitu pada baris ke-4 hingga 6 dan pada baris ke-4 dan baris ke-5. Menggunakan teknik *edge enhancement*, keputusannya jalur hijau tidak memberikan nilai piksel 0 dan dianggap teknik terbaik.

Begitu juga pada jalur biru, nilai piksel 0 hanya terdapat pada teknik *high pass filter* dan *low pass filter* sahaja iaitu pada baris ke-4 hingga baris ke-6 dan bagi *low pass filter* pada baris ke-4 dan baris ke-5.

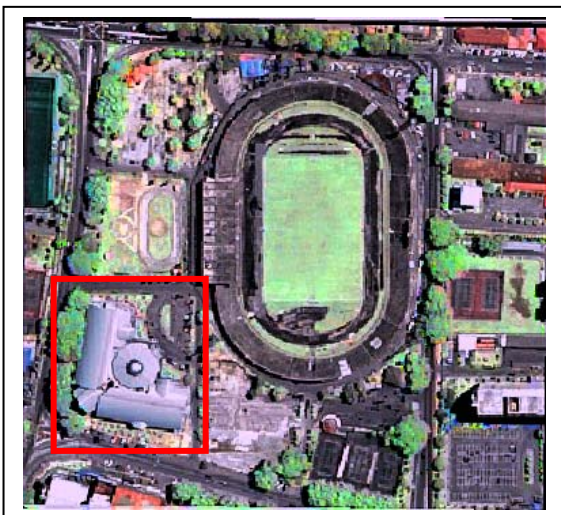
Analisis daripada kaedah perbandingan nilai piksel ini menunjukkan teknik yang menghasilkan nilai piksel 0 yang banyak adalah kurang berkualiti kerana nilai piksel 0 menunjukkan terdapatnya gangguan pada imej. Teknik *edge enhancement* adalah sesuai dilaksanakan bagi penonjolan imej kerana terbukti kaedah ini menghasilkan imej dengan nilai piksel bebas 0.

### 3.4 HASIL GABUNGAN IMEJ

Keputusan yang diperolehi hasil daripada teknik gabungan imej ini dapat ditunjukkan dengan jelas seperti dalam Rajah 8. Kesimpulan daripada proses ini menghasilkan imej baru yang mempunyai resolusi spatial sama dengan imej PAN manakala resolusi spektral sama dengan imej MULTI. Hasil ketara yang dapat dilihat ialah pada butiran seperti blok bangunan yang dipilih dalam Rajah 8 tersebut. Bentuk tepi bangunan dalam imej yang telah digabungkan menunjukkan bentuknya adalah sama seperti pada imej PAN (Rajah 7(a)) manakala warna pula adalah sama seperti pada imej MULTI (Rajah 7(b)).



Rajah 7 : (a) Imej PAN dan (b) Imej MULTI



Rajah 8 : Hasil gabungan imej

#### 4.0 KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini membuktikan teknik *edge enhancement* adalah sesuai dilaksanakan bagi penonjolan imej kerana terbukti kaedah ini menghasilkan imej dengan nilai piksel bebas 0. Manakala teknik *Pan Sharpening* melalui kaedah *Brovey Transform* yang digunakan dalam pemrosesan gabungan imej dilihat sebagai salah satu kaedah yang mampu memberikan hasil gabungan imej terbaik terutamanya dari segi resolusi spatial dan resolusi spektral.

#### 5.0 RUJUKAN

- [1] Minakshi Kumar, "Digital Image Processing," Satellite remote sensing and GIS application in agricultural meteorology Conference," February 2013, pp 81-102.
- [2] C. Pohl and J.L. Van Genderen, "Multisensor image fusion in remote sensing: concepts, methods and applications," International Journal of remote Sensing, Volume 19, Issue 5, pp.10-11, 1998.
- [3] Zhang, Y, "Understanding image fusion," Photogrammetric Engineering & Remote sensing," June 2004, pp. 657-661.
- [4] Rakesh Kumar Mishra and Yung Zhang, "A comparison of commercial Pan-sharpening techniques for HR satellite imagery," ESRI International User Conference, 2013, pp. 3.
- [5] Parcharidis and Kazi-Tani, "Landsat TM and ERS data fusion: A statistical approach evaluation for four different methods," *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2000.Proceedings. IGARSS, IEEE 2000 International*, 5, 24-28 July 2000 2120 – 2122.
- [6] Gene Rose, "Photogrammetric Engineering and Remote Sensing," *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*," Journal of Geophysical Research, and International Journal of Remote Sensing, 2012.
- [7] Sharifah Mastura S.A (1996). "Pengenalan Penderiaan Jauh". Jabatan Geografi Universiti Kebangsaan Malaysia Bangi Selangor.
- [8] Yuji Murayama and Surantha Dassanayake (2005). "Remote Sensing Image processing," Division of Spatial Information Science Graduate School Life and Environment Sciences, University of Tsukuba
- [9] J.R.Jensen, R.R.Jensen and D.L.Light, "Manual of geospatial science and technology," 2002, pp. 337.
- [10] Sudhir, "Digital Image Enhancement Techniques", Manual of Saturn Software Mills, April, 2009.

# Penggunaan Model Bangunan Sebagai Bahan Bantu Mengajar Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran

<sup>1</sup> Hazwani Rifhan Binti Halim

<sup>2</sup> Nur Syazalina Binti Hanafi

<sup>1,2</sup> Kolej Komuniti Arau

Kementerian Pendidikan Malaysia

Jalan Tengku Budriah, Tambun Tulang, 02600 Arau, Perlis

<sup>1</sup> hazwanirifhan@gmail.com

<sup>2</sup> syazahanafi@yahoo.com

**Abstrak** — Kajian ini adalah bertujuan mengkaji persepsi pelajar Unit Senibina serta refleksi pelajar terhadap penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) berasaskan Model Bangunan dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian dibuat di Kolej Komuniti Arau, Perlis. Seramai 20 orang pelajar Unit Senibina dijadikan responden kajian untuk mengumpul data. Dalam kajian ini, kaedah analisis deskriptif digunakan melalui pengumpulan data frekuensi dan peratusan. Dapatan kajian menunjukkan penerimaan yang baik terhadap penggunaan BBM berasaskan Model Bangunan.

**Kata Kunci** - Refleksi Pelajar, Model Bangunan, Pengajaran dan Pembelajaran

## I. PENGENALAN

Transformasi pendidikan yang berlaku di Malaysia adalah selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang luas berkembang. Perkembangan ilmu sedikit sebanyak mempengaruhi kurikulum yang seterusnya merangkumi kajian terhadap kaedah penyampaian, bahan rujukan serta cara pendekatan kandungan ilmu tersebut agar tidak tersasar dengan objektif dalam menghasilkan tenaga kerja yang diperlukan dalam industri.

Dalam pendidikan, amnya pengajaran dan pembelajaran, bahan bantu mengajar adalah medium utama dalam memperincikan lagi kandungan yang ingin disampaikan kepada pelajar. Bahan bantu mengajar tidak semestinya berfokus kepada penggunaan bahan ICT sahaja kerana bahan seperti model lebih praktikal untuk situasi tertentu. Noraziah Abdul Hamid (1981) membahagikan BBM kepada dua iaitu media elektronik dan media bukan elektronik.

Dalam bidang senibina, Model Bangunan adalah terdiri daripada model yang sedang dibangunkan dan Model Akhir.

Model yang dalam proses pembangunan (lakaran atau model blok) adalah suatu proses kepada arkitek dalam meragka seterusnya merekabentuk. Model ini seterusnya dibangunkan secara fizikal menggunakan material yang tidak mahal seperti plastisin, kertas, kadbod dan lain-lain. Manakala model akhir digunakan antara arkitek dan pelanggan yang menggunakan material yang lebih mahal.

Model ini adalah salah satu komunikasi dalam penghantaran maklumat yang tepat diantara arkitek dan pelanggan. Kebiasaannya, skala yang digunakan lebih kecil diantara nisbah 1:200 atau nisbah 1:100 dan jika memerlukan lebih kefahaman terhadap suatu butiran, model berskala nisbah 1:50 digunakan.

Dengan menggabungkan kedua-dua prinsip ini, penggunaan model sebagai bahan bantu mengajar dapat menjadi medium komunikasi dalam menyampaikan maklumat melalui pemerhatian yang lebih tepat. Oleh yang demikian, kewujudan bahan bantu mengajar menggunakan model bangunan mampu meningkatkan minat dan mewujudkan sifat ingin tahu pelajar.

Model bangunan ini digunakan bagi Kursus LS 3 (Pembuatan Model Senibina) dan LS 4 (Lukisan Pembinaan Senibina). Dua kursus ini adalah komponen penting bagi pelajar dalam mendapatkan Sijil Kolej Komuniti.

## II. SITUASI DAN MASALAH

Kursus LS3 (Pembuatan Model Senibina) dan Kursus LS4 (Lukisan Pembinaan Senibina) adalah kursus berasaskan kemahiran yang diambil dalam tempoh jangka masa pendek (4-6 bulan). Pelajar perlu lulus kedua-dua kursus ini bagi membolehkan pelajar menamatkan pengajian. Oleh yang demikian, kriteria kefahaman dan kemahiran amat penting dalam penilaian kursus ini. Kajian dibuat berikutan tiada lagi model yang khusus digunakan selain kaedah lama iaitu

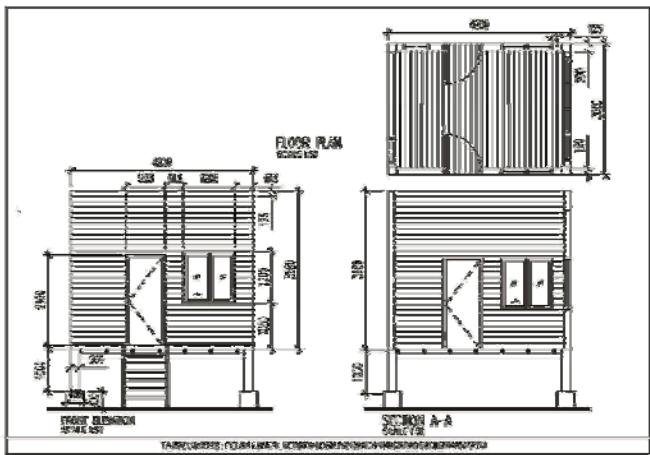
penggunaan lembaran kerja sahaja di dalam kelas. Lembaran kerja yang dikategorikan sebagai komunikasi sehalu tersebut hanya membantu dalam pengetahuan tetapi kurang dalam pemahaman.

Justeru itu, Model Bangunan yang khusus diwujudkan sebagai bahan bantu mengajar. Dengan menggunakan model bangunan ini, komunikasi dua hala lebih mudah berlaku daripada pertanyaan dan perbincangan pelajar seterusnya dapat diinterpretasikan oleh pelajar dalam bentuk pemerhatian, penulisan dan pemahaman.

Berikut merupakan contoh helaian rujukan yang diedarkan kepada pelajar bagi kedua-dua subjek LS 3 (Pembuatan Model Senibina) dan LS 4 (Lukisan Pembinaan Senibina). Helaian rujukan ini telah dibangunkan semasa pensyarah menghadiri Kursus *Training of Trainers* (TOT). Pensyarah akan memberikan helaian rujukan ini sebelum bermulanya topik pembinaan kayu. Selepas memberi penerangan ringkas para pelajar terus mula menghasilkan model/lukisan mengikut helaian rujukan yang diberi.

i. Helaian rujukan untuk subjek LS 3 (Pembuatan Model Senibina) (Rujuk Rajahr 1) :

Kaedah : Pelajar diberikan helaian lampiran lukisan dibawah untuk membuat model lantai, tiang dan dinding kayu. Pelajar akan melihat semua ukuran dan dimensi pada helaian rujukan semasa proses membuat model tersebut.

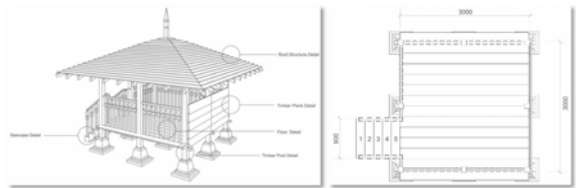


Rajah 1 : Contoh helaian rujukan binaan kayu untuk SMK Pembuatan Model Senibina

ii. Helaian rujukan untuk subjek LS 4 (Lukisan Pembinaan Senibina) (Rujuk Gambar 2) :

Kaedah : Pelajar dikehendaki untuk menyediakan lukisan isometri butiran bangunan kayu seperti dalam senarai dibawah :

- a) Lukisan butiran bumbung
- b) Lukisan butiran lantai
- c) Lukisan butiran tiang
- d) Lukisan butiran dinding
- e) Lukisan butiran tangga

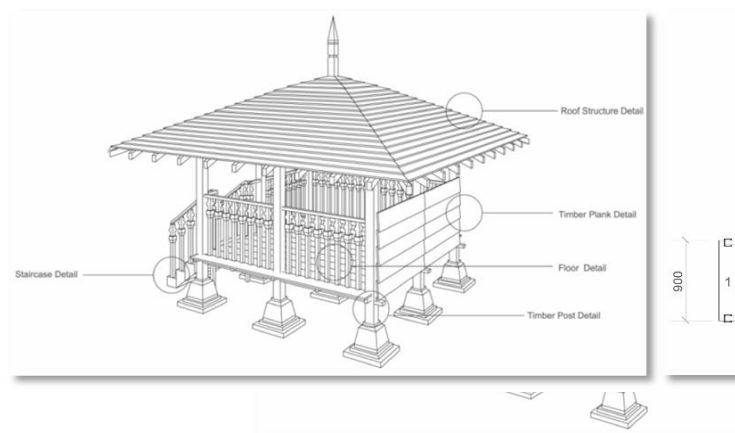
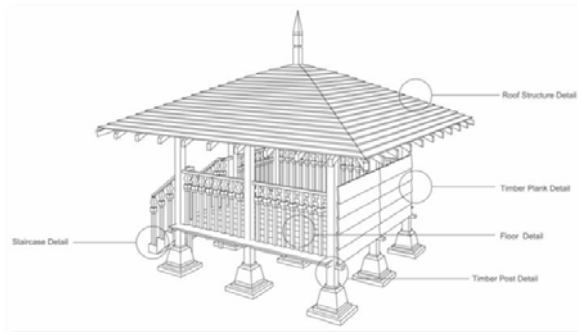


Rajah 2 : Contoh helaian rujukan binaan kayu untuk SMK Lukisan Pembinaan Senibina.

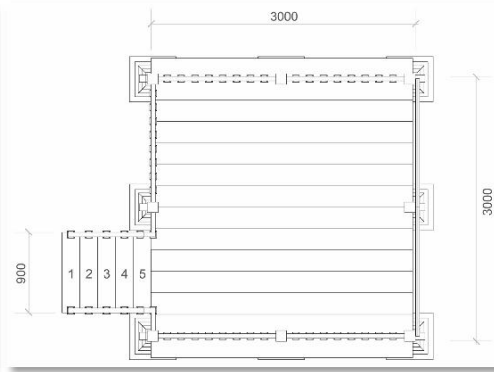
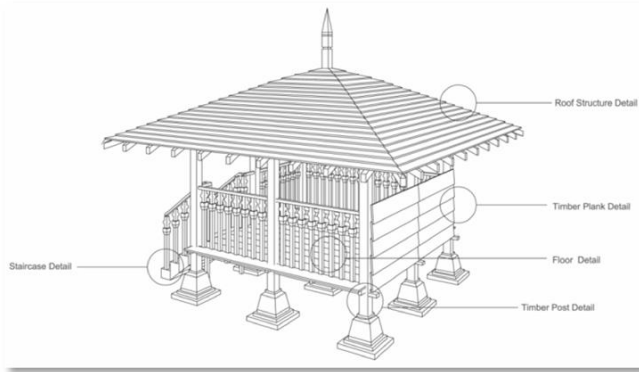
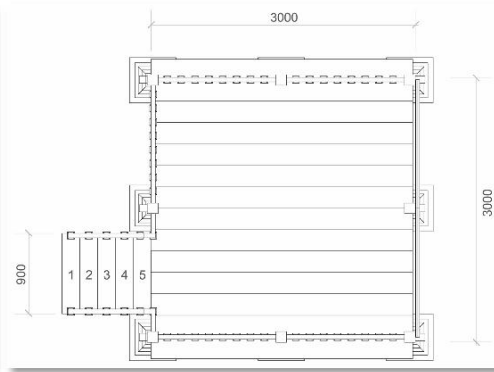
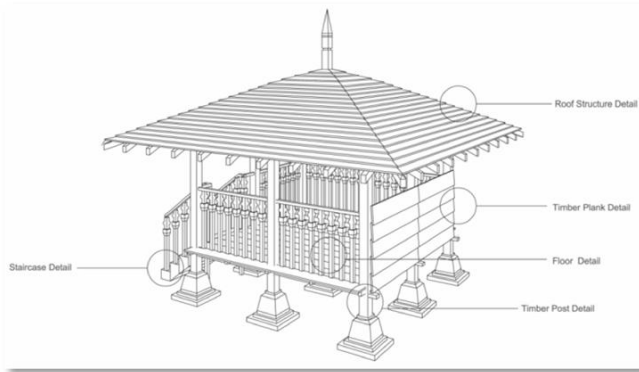
Masalah yang dihadapi sebelum inovasi diperkenalkan ialah pelajar kurang kefahaman selepas diberi helaian rujukan kerana lampiran lukisan dalam bentuk 2 dimensi. Pensyarah perlu menunjukkan demonstrasi cara-cara membuat model lantai tiang dan dinding kayu dan juga perlu memberikan nota tambahan berkenaan tajuk kerana teknik binaan kayu amatlah rumit untuk difahami.

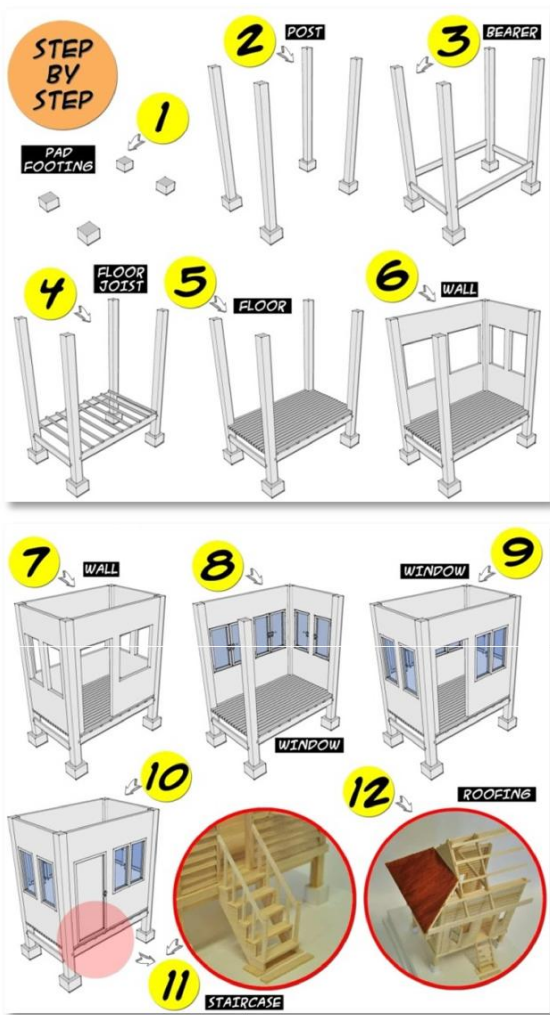
III. KAEDAH PENYELESAIAN DAN ANALISA

Masalah kesukaran memahami yang dihadapi para pelajar telah cuba diselesaikan dengan membina satu bahan bantu mengajar (BBM) model pembinaan kayu berkonsepkan *plug and play* bermula dari asas (Rujuk Gambar 3 dan 4). Selepas pensyarah memberikan helaian rujukan dan memberi penerangan ringkas berkenaan projek, pelajar diberikan penerangan tambahan berbentuk demonstrasi oleh pensyarah mengenai cara/teknik pembinaan kayu bermula dari asas. Pelajar juga boleh mencuba sendiri bermain dengan BBM tersebut untuk mendapat kefahaman yang lebih mendalam.

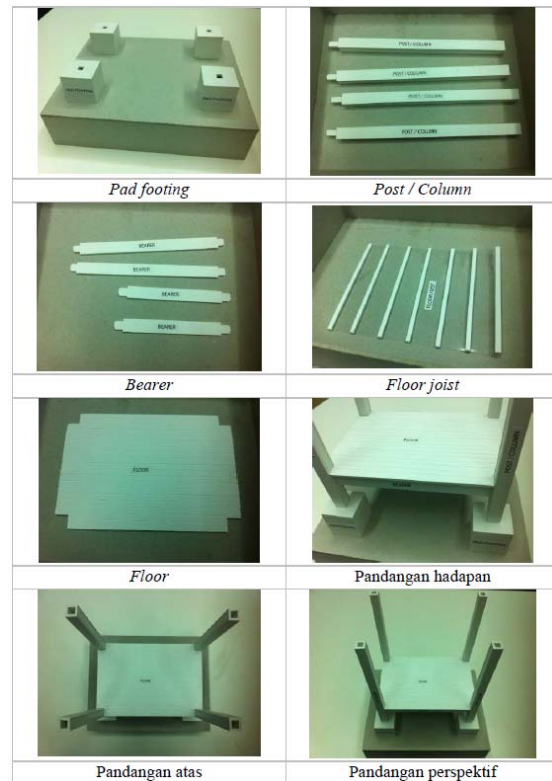








Rajah 3 : Lakaran 3D proses sebelum inovasi diperkenalkan -- Langkah-langkah *plug and play* pembinaan kayu dari asas.



Rajah 4 : Proses semasa inovasi diperkenalkan -- Model *plug and play* bangunan pembinaan kayu.

Kesan penggunaan BBM ini dapat dilihat pada hasil akhir yang telah dilaksanakan oleh para pelajar. Melalui Gambar 5 dibawah, perbandingan dapat dilihat pada hasil kerja pelajar pada permulaan pelaksanaan BBM sehingga mendapat hasil akhir yang terbaik.



Rajah 5 : Proses selepas inovasi diperkenalkan -- Model lengkap bangunan pembinaan kayu.

#### IV. IMPAK SELEPAS INOVASI DIHASILKAN

Setelah inovasi dijalankan, didapati pelajar lebih memahami cara pembinaan kayu setelah ditunjukkan demonstrasi melalui model *plug and play* yang telah dibuat oleh pensyarah. Pelajar juga boleh mendapat kefahaman yang lebih mendalam dan mengasah kreativiti masing-masing dengan mencuba sendiri sambil belajar melalui model tersebut. Melalui kaedah ini, pengajaran dan pembelajaran boleh dilakukan didalam kelas sahaja dan lawatan ke tapak pembinaan boleh dijalankan hanya mengikut keperluan. Model bangunan ini juga boleh diaplikasikan dalam kedua-dua subjek Pembinaan Model Senibina dan Lukisan Pembinaan Senibina. Ia boleh ditambah baik dari semasa ke semasa bergantung kepada keperluan pensyarah dan topik.

Keberkesanan kepada produk ini telah dibuktikan apabila ianya telah dilaksanakan dengan memenuhi ciri-ciri seperti menjimatkan masa. Dari segi penjimatan masa, pensyarah tidak lagi perlu memberi demonstrasi secara berulang kali pada setiap permulaan topik. Pensyarah hanya perlu menggunakan model bangunan yang sama pada setiap semester dan masa yang berlebihan dapat digunakan untuk memberi tumpuan secara *one to one* dengan pelajar. Selain daripada itu, BBM model bangunan ini juga menjimatkan kos kerana pensyarah tidak lagi melakukan pembaziran bahan luak yang seharusnya diperuntukkan kepada kegunaan pelajar sahaja. Pelajar juga memberi peningkatan didalam produktiviti apabila mempunyai lebih masa dalam melaksanakan tugas topik pembinaan kayu kerana mendapat kefahaman yang cepat pada awal topik. Selain daripada itu, BBM ini mudah digunakan (*user friendly*) kerana boleh digunakan untuk kedua-dua subjek Pembuatan Model Senibina dan Lukisan Pembinaan Senibina, malah untuk apa jua topik melibatkan pembinaan kayu. Saiz model *plug and play* ini juga berskala kecil dan mudah untuk dialih diantara kelas.

#### V. KOMITMEN PENGURUSAN ATASAN

Sepanjang tempoh pembangunan produk inovasi ini, pihak pengurusan telah memberikan komitmen yang sewajarnya dari sudut kewangan. Kos bagi seunit model binaan rumah kayu dan model binaan *plug and play* (bahan luak dan peralatan) boleh dirujuk dalam Jadual 1

JADUAL 1

BI L	BUTIRAN	KOS SEUNIT (RM)	JUMLAH DIPERLU KAN	JUMLAH (RM)
1.	<i>Balsa Wood</i>	15.00	2 keping	30.00
2.	Gam UHU	1.50	5 unit	7.50
3.	Pisau <i>Cutter</i>	10.00	1 unit	10.00
4.	Kertas <i>Corrugated</i>	2.00	1 unit	2.00
5.	<i>Foam Board</i>	10.00	1 unit	10.00
6.	Kloroform	12.00	1 botol	12.00
7.	Berus Lukisan	1.00	1 unit	1.00
8.	<i>Cutting Mat</i>	25.00	1 unit	25.00
			<b>JUMLAH</b>	<b>97.50</b>

Pojek inovasi ini telah mendapat penglibatan daripada pensyarah dan pelajar. Pensyarah juga mendapat sokongan yang padu daripada kalangan pensyarah Unit Senibina. Pensyarah telah menggunakan peralatan dari Unit Senibina secara bebas untuk menghasilkan model alat bantuan mengajar pembinaan kayu ini.

#### VI. PENUTUP

Pensyarah boleh memberikan dan menunjukkan contoh-contoh dalam bentuk penyampaian secara lisan atau verbal, namun jika pelajar tidak boleh berimajinasi amatlah sukar untuk menerangkannya. Jadi, dengan BBM ini diharap para pelajar boleh memahami langkah-langkah dari awal proses pembinaan bangunan kayu kerana pensyarah dapat menunjukkan kepada mereka model gambaran sebenar yang berskala lebih kecil. Mereka akan mendapat pandangan yang lebih baik mengenai cara papak dan tiang menjadi bersama, bagaimana sambungan dan penyambungan komponen bangunan, bagaimana untuk memasang bumbung dan sebagainya. Model pembinaan kayu *plug and play* ini akan membantu meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran didalam kelas. Ia akan meningkatkan imaginasi visual pelajar terhadap dunia pembinaan. Pada masa hadapan, diharapkan agar BBM model bangunan ini dapat ditambah baik kepada material dan bahan yang lebih tahan lasak, berkualiti tinggi dan mampu menarik minat semua pelajar tanpa mengira bidang.

---

## VII. RUJUKAN

Noraziah Abdul Hamid (1981). *Alatan Mengajar dalam Pengajaran Bahasa Malaysia*. Dalam Seminar Perguruan Dis. 1981. Universiti Malaysia. Hlm. 26-3

Powell, John (1980). Handbook of Architectural Practice and Management, Part 3: Job procedures , Design 4th revised edition London.

Prof. Ralph Johannes, Model for Architectural Design Education (*MADE*) Theory. (Berlin).

Brusilovsky, P. 1993. Student Model Centered Architecture For Intelligent Learning Environments. In Proc. Of Fourth International Conference On User Modeling, 15-19 August, Hyannis, Ma, Usa. User Modeling Inc, 1994. 31-36.

# Tahap Kebimbangan Pelajar Kejuruteraan Mekanikal Terhadap Matematik Kejuruteraan

<sup>1</sup> Kalsom Binti Salleh

<sup>2</sup> Nor Hatini Binti Baharin

<sup>3</sup> Mariyati Binti Mat So'ad

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Tunku Sultanah Bahiyah  
09000 Kulim, Kedah Darul Aman

<sup>1</sup> kalsom.salleh.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> hatini.poli@1govuc.gov.my

<sup>3</sup> mariyati.poli@1govuc.gov.my

**Abstrak**—Tujuan kajian kes ini untuk mengenalpasti tahap kebimbangan pelajar terhadap Matematik daripada empat kategori kebimbangan iaitu mengambil peperiksaan atau ujian matematik, menyelesaikan masalah Matematik, mempelajari Matematik dan berfikir tentang Matematik. Responden terdiri daripada pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah yang mengambil program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM) dan Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM). Kajian ini menggunakan soal selidik yang digunakan untuk mengukur kebimbangan pelajar terhadap matematik iaitu menggunakan instrumen *Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale* (MAS) yang terdiri daripada 4 kategori dan 10 item dan dianalisa menggunakan *Statistical Packages For Social Science* (SPSS). Dapatan menunjukkan bahawa kebimbangan berada pada tahap yang sederhana pada keempat-empat kategori. Perbandingan dari segi program pula, didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara program DKM dan DEM bagi setiap kategori. Perbandingan dari segi jantina pula didapati terdapat perbezaan yang signifikan bagi kategori kebimbangan belajar matematik dan mengambil peperiksaan Matematik ( $p < 0.05$ ). Tahap kebimbangan pelajar perempuan bagi kategori kebimbangan belajar matematik ( $\text{min}=3.29$ ) dan mengambil peperiksaan Matematik ( $\text{min}=2.99$ ) lebih tinggi jika dibandingkan dengan pelajar lelaki .

**Katakunci** –kebimbangan matematik; Matematik Kejuruteraan

## I. PENGENALAN

Peranan matematik amat ketara dalam menjayakan segala hasrat murni kerajaan. Malah, matematik dilihat sangat

penting dalam membina pemikiran manusia menjadi lebih kreatif dan mampu menganalisa masalah dan merancang masa depan sebagaimana yang dinyatakan oleh *Institute for The Promotion of Teaching Science and Technology* di Thailand [1].

Asas yang kukuh pelajar di dalam matematik merupakan perkara penting supaya pelajar dapat mendalami ilmu kejuruteraan yang berteraskan sains dan teknologi. Pelajar yang lemah dalam matematik secara tidak langsung tidak dapat mendalami ilmu kejuruteraan dengan sebaiknya. Ini menunjukkan matematik merupakan salah satu disiplin ilmu yang amat penting dalam kehidupan manusia seharian, di mana unsur matematik sering dipraktikkan setiap masa dan di mana sahaja termasuk di Politeknik Kementerian Pendidikan Malaysia, kursus Matematik Kejuruteraan merupakan kursus wajib kepada semua pelajar program kejuruteraan. Penguasaan yang tinggi dalam kursus ini dapat membantu pelajar untuk menyelesaikan masalah-masalah yang memerlukan kepada penyelesaian matematik bagi kursus-kursus lain di dalam program kejuruteraan.

Hasil kajian menunjukkan pelajar yang mempunyai tahap kebimbangan yang tinggi terhadap matematik mempunyai prestasi akademik yang rendah. Kebimbangan terhadap matematik boleh ditakrifkan sebagai perasaan tertekan dan kebimbangan yang wujud apabila seseorang bemanipulasi dengan nombor atau menyelesaikan pelbagai masalah matematik sama ada dalam situasi harian ataupun sesuatu yang berkaitan akademik [2]. Ia didefinisikan juga sebagai satu perasaan ketidaktentuan kerana tidak dapat menjawab soalan matematik [3]. Mengikut tafsiran lain, ianya juga ditafsirkan sebagai gabungan melemahkan tekanan ujian, keyakinan diri yang rendah, takut kegagalan dan bersikap negatif terhadap pembelajaran matematik [4]. Kebimbangan matematik juga

kerap kali dirujuk sebagai ketidakselesaian yang mungkin dialami oleh seseorang apabila diminta melakukan sesuatu aktiviti berkaitan matematik [5].

## II. OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk :-

- i) Mengenalpasti tahap kebimbangan pelajar terhadap pembelajaran Matematik
- ii) Mengenalpasti jika terdapat perbezaan yang signifikan terhadap kebimbangan matematik antara dua program DEM dan DKM
- iii) Mengenalpasti tahap kebimbangan antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan

## III. KERANGKA TEORI KAJIAN

### A. Soal Selidik Tahap Kebimbangan Terhadap Matematik

Soal selidik ini digunakan untuk mendapat maklumbalas tahap kebimbangan pelajar terhadap matematik memandangkan ianya telah diterima dan diguna pakai dalam kajian kes seperti ini. Soal selidik *Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale* (MAS) (Fennema & Sherman, 1978) [6] ini mempunyai 10 item di mana ianya dipecahkan kepada 4 kategori. Kategori tersebut adalah Mengambil peperiksaan atau ujian matematik, Menyelesaikan Masalah Matematik, Mempelajari Matematik dan Berfikir Tentang Matematik.

Kebimbangan mengambil peperiksaan atau ujian matematik merujuk kepada situasi berkaitan dengan penilaian matematik, misalnya, persediaan untuk peperiksaan matematik atau berfikir tentang peperiksaan hari sebelum peperiksaan itu. Kebimbangan mempelajari matematik pula, ia berkaitan aktiviti dan proses berkaitan dengan pengajian matematik, seperti mula untuk mempelajari bab baru dalam matematik. Kebimbangan penyelesaian masalah matematik pula merujuk kepada masalah menyelesaikan matematik dalam sesuatu situasi berbeza dengan peperiksaan. Ia termasuk situasi seperti belajar dan menafsir jadual dan carta. Kebimbangan berfikir matematik pula berkaitan dengan sikap terhadap matematik atau merasakan kurang mahir dalam matematik.

JADUAL I KATEGORI KEBIMBANGAN MATEMATIK

Nama kategori	Penerangan
Mengambil peperiksaan/ujian matematik	Sejauh mana berasa gemuruh semasa menghadapi peperiksaan matematik
Menyelesaikan Masalah Matematik	Sejauh mana pelajar yakin kebolehan mereka untuk menyelesaikan masalah matematik
Mempelajari Matematik	Sejauh mana pelajar percaya kebolehan diri sendiri terhadap mempelajari matematik (konsep sendiri)
Berfikir Tentang Matematik	Sejauh mana pelajar mempunyai perasaan gementar terhadap matematik

## IV. METODOLOGI KAJIAN

### A. Rekabentuk Kajian

Kajian ini berbentuk kajian kuantitatif iaitu kaedah deskriptif menggunakan soal selidik.

### B. Kajian

Kajian ini dijalankan di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Kajian deskriptif menggunakan kaedah tinjauan telah dilaksanakan bagi mendapatkan persepsi pelajar terhadap kebimbangan pelajar terhadap matematik. Responden adalah seramai 253 orang pelajar telah dipilih daripada 105 pelajar program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM) dan 148 orang pelajar dari program Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM) dan melibatkan semester 1,2,3,4,5 dan 6 di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah yang terdiri daripada 184 orang pelajar lelaki dan 69 orang pelajar perempuan.

### C. Instrument Kajian

Kaedah tinjauan menggunakan borang soal selidik untuk mendapatkan maklumat berkaitan objektif kajian. Set soal selidik terbahagi kepada dua bahagian iaitu latar belakang responden (pelajar) dan kebimbangan pelajar terhadap matematik.

Soal selidik yang digunakan untuk mengukur kebimbangan pelajar terhadap matematik menggunakan instrument '*Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Scale* (MAS) yang terdiri daripada 4 kategori dan 10 item. Skala Likert yang digunakan dalam bahagian ini terdiri daripada kontinum 5 pilihan (1= sangat tidak setuju, 2= tidak setuju, 3= tidak pasti, 4= setuju dan 5= sangat setuju).

### D. Kaedah Analisis Data

Hasil dapatan kajian dianalisis menggunakan *Statistical Packages For Social Science* (SPSS). Statistik deskriptif digunakan untuk menentukan frekuensi, peratus, min dan sisihan piawai daripada dua instrumen kajian. Jadual II menunjukkan kategori nilai min terhadap tiga tahap persepsi pelajar iaitu rendah, sederhana dan tinggi berdasarkan amalan penyelidikan yang terdahulu. Kategori ini akan menjawab persepsi pelajar terhadap Kebimbangan Matematik.

JADUAL II SKOR MIN DAN TAHAP RESPONDEN BAGI SETIAP FAKTOR YANG DIKAJI

Skor Min	Tahap
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

## V. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

### A. Kebolehpercayaan

Pekali Cronbach Alpha digunakan bagi mengukur darjah kebolehpercayaan bagi instrumen kebimbangan terhadap Matematik. Hasil nilai Cronbach Alpha bagi instrumen kajian ini ialah 0.714. Menurut Nunnally dan Bernstein [7], nilai pekali Cronbach Alpha melebihi 0.7 adalah mencukupi dan instrument tersebut sesuai digunakan.

### B. Kebimbangan Pelajar Terhadap Matematik Kejuruteraan

Jadual III menunjukkan skor min dan sisihan piawai bagi kebimbangan pelajar JKM terhadap Matematik.

JADUAL III. SKOR MIN DAN SISIHAN PIAWAI

Skala	Min	Sisihan Piawai
Kebimbangan mengambil Ujian Matematik Kejuruteraan	2.809	0.666
Kebimbangan Menyelesaikan Masalah Matematik Kejuruteraan	3.021	0.724
Kebimbangan Belajar Matematik Kejuruteraan	3.105	0.527
Kebimbangan Berfikir tentang Matematik Kejuruteraan	2.664	1.143

Daripada Jadual skor min bagi setiap kategori, skala adalah berada pada julat 2.664 sehingga 3.105. Ini menunjukkan tahap kebimbangan responden bagi setiap faktor berada pada tahap sederhana. Namun begitu, kategori berfikir tentang Matematik Kejuruteraan mempunyai skor min yang paling rendah 2.664 berbanding kategori yang lain.

### C. Perbandingan Kategori Kebimbangan Terhadap Matematik Kejuruteraan Berasaskan Program Pengajian

Jadual IV menunjukkan perbandingan skor min dan sisihan piawai bagi kebimbangan pelajar terhadap Matematik Kejuruteraan antara program DKM dan DEM

JADUAL IV KEPUTUSAN STATISTIK UJIAN-T BAGI MEMBANDINGKAN ANTARA PROGRAM DKM DAN DEM

	Program	Min	Sisihan Piawai	t	p
Kebimbangan terhadap Ujian Matematik Kejuruteraan	DKM	2.79	0.608	0.371	0.71
	DEM	2.82	0.706		
Kebimbangan Menyelesaikan Masalah Matematik Kejuruteraan	DKM	3.01	0.709	0.213	0.831
	DEM	3.03	0.737		
Kebimbangan Belajar Matematik Kejuruteraan	DKM	3.05	0.519	1.33	0.184
	DEM	3.14	0.531		
Kebimbangan Berfikir tentang Matematik Kejuruteraan	DKM	2.65	1.12	0.192	0.848
	DEM	2.68	1.16		

Daripada Jadual IV, didapati tiada perbezaan tahap kebimbangan Matematik bagi setiap kategori antara Program DKM dan DEM.

### D. Perbandingan Kategori Kebimbangan Terhadap Matematik Kejuruteraan Berasaskan Jantina

Jadual V menunjukkan perbandingan skor min dan sisihan piawai bagi kebimbangan pelajar terhadap Matematik antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan.

JADUAL V KEPUTUSAN STATISTIK UJIAN-T BAGI MEMBANDINGKAN ANTARA JANTINA

	Jantina	Min	Sisihan Piawai	t	p
Kebimbangan mengambil Ujian Matematik	Lelaki	2.74	0.606	-2.621	0.01
	Perempuan	2.99	0.652		
Kebimbangan Menyelesaikan Masalah Matematik	Lelaki	2.98	0.737	-1.409	0.15
	Perempuan	3.12	0.68		
Kebimbangan Belajar Matematik	Lelaki	3.04	0.533	-3.497	0.01
	Perempuan	3.29	0.465		
Kebimbangan Berfikir tentang Matematik	Lelaki	2.67	1.200	2.45	0.806
	Perempuan	2.64	0.981		

Berdasarkan Jadual V, Nilai min Pelajar perempuan bagi semua kategori kebimbangan adalah lebih tinggi berbanding dengan pelajar lelaki. Namun begitu, hanya terdapat perbezaan yang signifikan kebimbangan terhadap Matematik antara pelajar lelaki bagi kategori kebimbangan mengambil peperiksaan Matematik dan Belajar Matematik. Ini menunjukkan pelajar perempuan mempunyai keyakinan diri yang rendah berbanding dengan pelajar lelaki. Kebimbangan mengambil Peperiksaan Matematik adalah berkait rapat sejauh mana pelajar mempunyai keyakinan diri menghadapi peperiksaan.

Hasil kajian ini adalah konsisten dengan kajian [8], iaitu terdapat perbezaan yang signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan terhadap kebimbangan terhadap peperiksaan, dimana tahap kebimbangan pelajar perempuan adalah lebih tinggi berbanding pelajar lelaki.

## VI. KESIMPULAN

Dapatan kajian ini menunjukkan tahap kebimbangan pelajar JKM bagi setiap kategori adalah pada tahap sederhana. Perbandingan antara program pula menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan tahap kebimbangan. Manakala terdapat perbezaan yang signifikan bagi kategori kebimbangan mengambil peperiksaan matematik dan belajar matematik antara pelajar lelaki dan perempuan.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah kebimbangan matematik ialah dengan menggunakan kaedah pengajaran dan pembelajaran yang baik [9]. Teknik-teknik yang dicadangkan adalah mencipta suasana yang positif, keadaan persekitaran kelas yang menyokong, penekanan terhadap proses pemikiran, melenyapkan mitos mengenai Matematik, menyediakan pengalaman Matematik yang baru, menggunakan bahan konkrit untuk mengajar isi pengajaran, memastikan setiap konsep difahami sebelum meneruskan pengajaran, mengurangkan tekanan di dalam kelas Matematik, dan memberikan maklumbalas positif dalam ujian yang dijalankan.

Antara langkah penyelesaian adalah pelajar perlu memperbetulkan persepsi, imej sendiri, perasaan dan sikap terhadap Matematik. Persepsi yang berlegar-legar dalam pemikiran pelajar harus diperbetulkan kerana ia boleh menyumbang kepada kebimbangan mereka terhadap kursus – kursus kejuruteraan khususnya.

Para pensyarah juga perlu memikirkan aktiviti pembelajaran yang sesuai bagi mencapai tahap yang diinginkan dalam hasil pembelajaran. Selain itu, tanggapan positif terhadap matematik perlu ditanam dalam diri pelajar agar dapat menimbulkan keseronokan dan keyakinan dalam mempelajari matematik. Bandura [10] mendapati bahawa sikap positif terhadap pembelajarn memberi kesan yang kuat kepada motivasi pelajar.

## RUJUKAN

- [1] N. P. d. S. N., "Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newmann Procedure," *Jurnal of International Cooperation in Education*, vol. 9, no. 1, pp. 111-122, 2006.
- [2] F. C. & S. R. M. Richardson, "The mathematics anxiety rating scale," *Journal of Counselling Psychology*, vol. 19, pp. 551-554, 1972.
- [3] S. Tobias, "Anxiety and mathematics," *Harvard Education Review*, vol. 50, p. 63-70, 1998.
- [4] D. L. Y. K. & T.-C. T. Bandalos, "Effects of maths self-concept, perceived self-efficacy, and attributions for failure and success on test anxiety,," *Journal of Educational Psychology*, vol. 4, no. 87, p. 611-623, 1995.

- [5] E. F. Wood, "Math anxiety and elementary teachers," *What does research tell us For the learning of mathematics*, vol. 8, no. 1, pp. 8-13, 1999.
- [6] E. & S. J. A. Fennema, "Sex-related differences in mathematics achievement and related factors," *A further study*, vol. 9, pp. 189-203, 1938.
- [7] J. N. A. I. Bernstein, *Psychometric Theory 3rd Edition*, New York: Mc Graw Hill, 1994.
- [8] A. K. a. S. Ahmad, "A Comparison Of Matehematic anxiety among Student in Gender," *Procedia -social and bahavioral sciences*, vol. 83, pp. 542-546, 2013.
- [9] J. MORRIS, "Math Anxiety," *Teaching To Avoid It*, vol. 74, no. 6, pp. 413-417, 1981.
- [10] A. Bandura, "Self-efficacy," in *Encyclopedia of human behavior*, New York, Academic Press, 1994, pp. 71-81.



# KAJIAN PERSEPSI TERHADAP MODUL KEUSAHAWANAN (P3117) DI KALANGAN GRADUAN POLITEKNIK MALAYSIA

Mat Hassan Abu Bakar  
Politeknik Sultan Abdul Halim Muadzam Shah  
(POLIMAS), KEDAH  
mhab\_60@yahoo.com.edu.my

Roshidi Bin Bakar @ Samad  
Politeknik Sultan Abdul Halim Muadzam Shah  
(POLIMAS), KEDAH  
shidipoly@gmail.com

*Abstrak* - Dalam sistem Politeknik, pendidikan keusahawanan telah dilaksanakan untuk memupuk semangat keusahawanan dalam diri graduan bagi melahirkan seramai mungkin usahawan. Berdasarkan keperluan, kajian dijalankan di kalangan graduan 16 buah Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPT) yang menawarkan Kursus Keusahawanan (P 3117). Kajian ini bertujuan meninjau persepsi lulusan Politeknik terhadap Kursus Keusahawanan (P 3117) yang telah mereka ikuti. Responden terdiri daripada 774 pelajar graduan politeknik dari tahun 2011 hingga 2012 yang telah menamatkan pengajian mereka di peringkat diploma di Jabatan Perdagangan. Borang soal selidik diedarkan untuk mendapatkan maklumat dan program SPSS 15.0 for Windows digunakan bagi menganalisis data yang diperolehi. Kaedah kuantitatif telah digunakan bagi mencapai objektif kajian yang telah ditentukan. Hasil kajian mendapati semua responden mempunyai persepsi yang positif terhadap faedah yang mereka perolehi selepas mengikuti kursus Keusahawanan (P 3117). Begitu juga persepsi responden terhadap pemilihan kompetensi keusahawanan di dalam diri mereka juga adalah sangat tinggi bagi 8 kompetensi keusahawanan. Manakala 4 kompetensi berada pada tahap tinggi. Dan daripada kajian ini, didapati punca kurangnya lulusan Politeknik menceburkan diri dalam bidang keusahawanan adalah kerana kurangnya kompetensi lulusan dalam melihat dan merebut peluang keusahawanan.

## 1 Pengenalan

Persekitaran ekonomi yang agak suram ditambah dengan masalah pengangguran di kalangan siswazah telah menyumbang kepada keperluan program pembangunan usahawan sebagai satu pendekatan untuk memantapkan ekonomi. Sebagai salah satu usaha mengelakkan pengangguran di kalangan siswazah dan lepasan sekolah, maka pendidikan keusahawanan

ditekankan dalam sistem pendidikan negara. Keusahawanan bukan hanya dilihat sebagai salah satu faktor yang penting untuk pengeluaran atau penciptaan produk baru tetapi juga untuk mewujudkan persekitaran kompetitif yang mantap oleh firma-firma yang berwibawa. Oleh itu, firma-firma ini semakin memerlukan modal insan dengan keupayaan keusahawanan. Ini membawa kepada keperluan institusi pendidikan menawarkan bidang keusahawanan atau setidak-tidaknya setiap pelajar diberi pengetahuan yang asas mengenai bidang keusahawanan semasa menuntut di universiti dengan harapan mereka akan dapat berdikari atau memulakan perniagaan sebaik-baik sahaja tamat pengajian. Sehubungan itu kerajaan telah mengadakan pelbagai program untuk menggalakkan para siswazah untuk menceburi bidang keusahawanan. Antara program keusahawanan untuk para siswazah ialah seperti Program Pembangunan Usaha Siswa dan Skim Usahawan Siswazah. Memandangkan betapa pentingnya bidang keusahawanan ini selaras dengan matlamat Dasar Ekonomi Baru (DEB) yang bertujuan untuk menyusun semula masyarakat perdagangan, Dasar Perindustrian, maka kerajaan telah merangka beberapa inisiatif ke arah pembentukan budaya usahawan. Malah Dasar Ekonomi Baru yang telah dibentuk membuktikan komitmen kerajaan untuk memperbanyakkan tokoh usahawan dan tokoh korporat di Malaysia. Pembangunan ke arah pembentukan budaya keusahawanan ini juga dilaksanakan di IPT, termasuklah di Politeknik KPTM dimana pelajar dikehendaki mendaftar kursus PB 201-Keusahawanan. Kajian ini dijalankan untuk melihat persepsi graduan politeknik terhadap Modul Keusahawanan (PB 201) dan peningkatan kompetensi keusahawanan dalam diri pelajar.

## 2 Latarbelakang Masalah

Untuk melahirkan usahawan daripada kalangan lulusan politeknik, ianya memerlukan perancangan dan pelaksanaan yang teliti dan sistematis. Perancangan awal dalam usaha untuk melahirkan usahawan ialah membina sikap dan minat positif terhadap kerjaya keusahawanan. Pemupukan sikap dan minat positif ini diharap akan memberi peluang kepada pelajar-pelajar mengenali potensi diri sama ada mampu atau tidak untuk menceburi bidang keusahawanan. Salah satu daripada usaha untuk melahirkan usahawan baru dan berpontensi untuk maju dan berjaya dalam bidang yang diceburi ialah dengan menjadikan modul P 3117-Keusahawanan sebagai modul wajib di Jabatan Perdagangan, Politeknik Malaysia. Dijangkakan dengan modul ini, pelajar-pelajar akan memperolehi asas-asas ilmu keusahawanan dan kompetensi yang relevan untuk terlibat dalam bidang keusahawanan apabila tamat pengajian mereka kelak. Dalam pendidikan, kandungan dan faedah yang memberi kesan positif kepada pelajar adalah pendidikan yang baik. Akan tetapi kebaikan dan hasil pendidikan bagi modul P 3117-Keusahawanan ke arah pembentukan ciri dan budaya usahawan tidak dapat dikenalpasti dengan tepat. Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji persepsi lulusan pelajar Politeknik terhadap faedah atau kompetensi seperti yang dihasratkan melalui modul P 3117-Keusahawanan. Hasil kajian akan memberi maklumat penting dalam mengenalpasti persepsi pelajar mengenai faedah kandungan modul P 3117-Keusahawanan dan kompetensi keusahawanan yang dimiliki oleh lulusan pelajar.

### 3 Objektif Kajian

#### 3.1 Matlamat kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengenalpasti tahap penilaian lulusan terhadap faedah kandungan modul keusahawanan dan kompetensi keusahawanan di kalangan lulusan Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPT). Di akhir kajian ini, pengkaji akan dapat menyediakan laporan lengkap mengenai tahap penilaian lulusan terhadap faedah kandungan Modul Keusahawanan dan kompetensi keusahawanan yang dimiliki pelajar serta memberi cadangan dan maklum balas kepada penggubal dasar, pembangun kurikulum, dan pelaksana kurikulum, berkenaan sejauhmanakah lulusan memiliki kompetensi keusahawanan bagi mencapai objektif pelajar menjadi usahawan.

Secara khususnya, Kajian Keberkesanan Modul Keusahawanan (P 3117) di kalangan lulusan Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia

(KPT) ini bertujuan untuk mengenalpasti persepsi pelajar terhadap:

- a) faedah kandungan yang diperolehi selepas mengikuti modul keusahawanan.
- b) kompetensi lulusan selepas mengikuti modul keusahawanan.

#### 3.2 Persoalan Kajian

Kajian yang telah dibuat adalah untuk mendapatkan jawapan kepada persoalan-persoalan berikut :

- a) Apakah persepsi lulusan Politeknik mengenai faedah kandungan yang diperolehi selepas mengikuti modul keusahawanan.
- b) Apakah persepsi lulusan Politeknik mengenai kompetensi lulusan selepas mengikuti modul keusahawanan.

## 4. Kepentingan Kajian

Kajian ini adalah penting untuk melihat gambaran jelas mengenai persepsi graduan Politeknik terhadap faedah Kandungan Modul P 3117-Keusahawanan dan persepsi terhadap penguasaan kompetensi keusahawanan dalam diri mereka. Selain daripada itu, kajian ini juga penting bagi mengubah amalan sedia ada sekiranya berlaku kelemahan dari aspek kurikulum, pengajaran dan pembelajaran atau dasar. Ianya bertujuan bagi menambahbaik lagi perancangan melahirkan usahawan di kalangan pelajar Politeknik. Kajian ini juga boleh digunakan untuk memberi input kepada penggubal dasar, pembangun kurikulum dan pelaksana kurikulum dalam merangka pelan tindakan untuk menggalakkan penglibatan lulusan dalam bidang keusahawanan pada masa hadapan serta membuat penambahbaikan terhadap kurikulum sedia ada.

## 5. Batasan Kajian

Kajian ini terbatas dan tertumpu di kalangan lulusan Politeknik Malaysia yang tamat pengajian di antara tahun 2011 hingga 2012 sahaja. Hasil kajian merujuk kepada penilaian responden tersebut dan tidak digeneralisasi kepada keseluruhan lulusan di institusi pengajian lain. Responden tidak dapat dihubungi dimana sampul yang mengandungi soalan soalselidik kajian tidak dikembalikan semula sedikit sebanyak mengganggu proses pengumpulan data.

## 6. Sorotan Kajian

Memandangkan bidang keusahawanan merupakan satu bidang yang diberi perhatian khusus oleh kerajaan terutamanya di Politeknik, modul yang dibina mestilah berfaedah dan mampu membekalkan pelajar dengan kompetensi keusahawanan.

### 6.1 Takrifan Keusahawanan

Keusahawanan mempunyai berbagai takrifan. Keusahawanan ialah kuasa untuk merubah sesuatu secara kreatif, iaitu mencetuskan gabungan baru, membentuk cara terkini dan lebih baik dalam perniagaan (Schumpeter, 1950). Schermehon (1999) pula merujuk istilah keusahawanan sebagai perlakuan mengambil risiko ke atas peluang-peluang baru untuk individu dan organisasi. Usahawan bukan sahaja kreatif atau inovatif, malah boleh menjadikan sesuatu impian menjadi kenyataan (Kirby, 2003).

### 6.2 Pendidikan Keusahawanan

Modul keusahawanan yang ditawarkan di politeknik bertujuan untuk menyediakan pelajar dengan pengetahuan dalam keusahawanan dan seterusnya membangunkan diri mereka ke arah kerjaya keusahawanan (Azhari, 2009).

Menurut Shane (2000), pengetahuan yang diraih dalam bidang tertentu sebelum memasuki bidang kerjaya tertentu akan membantu pelajar mengenalpasti peluang-peluang yang ada. Kirzner (1997) pula menjelaskan bahawa habuan kewangan yang dijanjikan melalui peluang-peluang dari aktiviti-aktiviti keusahawanan memotivasikan individu untuk mendalami ilmu keusahawanan.

Modul keusahawanan yang ditawarkan di politeknik-politeknik Malaysia dibina atas dasar memenuhi kompetensi-kompetensi tertentu berdasarkan teori Mc Clelland dalam psikologi sosial iaitu berinisiatif, dapat melihat dan merebut peluang, kecekalan, berkeupayaan mencari maklumat yang bersesuaian, menitikberatkan mutu kerja yang tinggi, komitmen terhadap perjanjian kerja, berorientasi ke arah kecekapan, membuat perancangan yang sistematik, menyelesaikan masalah secara kreatif, lebih berkeyakinan, ketegasan, dapat menyakinkan orang lain dan dapat menggunakan strategi pengaruh penilaian. Mc Clelland juga menyatakan bahawa manusia dipandu oleh 3 motif utama iaitu:

- i. Keperluan untuk pencapaian
- ii. Keperluan untuk affiliasi
- iii. Keperluan untuk kuasa

Keperluan untuk pencapaian (n Ach) dilihat sebagai paling relevan untuk memahami seseorang usahawan. Menurut Mc Clelland (1971), individu yang mempunyai keperluan pencapaian yang tinggi lebih suka bertanggungjawab menyelesaikan masalah, menyediakan matlamat dan mempunyai inisiatif yang tinggi untuk mencapai matlamat. Usahawan dilihat sebagai individu yang berupaya mengambil risiko, bertenaga dan suka menceburkan diri dalam aktiviti baru, dapat menjangka masa hadapan serta berkebolehan mengurus.

Keusahawanan menjadi suatu perkara yang begitu menarik perhatian umum dan pendapat yang popular masa kini ialah abad ke 21 merupakan dekad keusahawanan (Schwarz 1999). Dari segi ekonomi, usahawan dikatakan menjadi penyelesaian kepada banyak masalah, terutamanya menjadi penyumbang kepada pekerjaan atau sebagai salah satu instrumen dalam menyelesaikan masalah-masalah pengangguran. Usahawan juga dikatakan sebagai seseorang yang dapat menerokai bidang baru melalui sifatnya yang kreatif dan sentiasa mengambil peluang. Mengikut Abdul Aziz (2003), masyarakat yang memiliki paling ramai usahawan adalah merupakan masyarakat yang terbaik. Ini kerana usahawan merupakan individu yang paling dinamik, kreatif dan inovatif. Mereka bersedia menghadapi sebarang ketidakpastian dan sentiasa melihat hari esok dengan penuh peluang dan berkeyakinan boleh merebut peluang itu. Oleh itu usahawan perlu mencipta dan menceburi bidang baru bagi meningkatkan daya saing dengan memberi banyak pilihan kepada masyarakat serta kesejahteraan manusia.

Kajian ini turut disokong oleh McMullan dan Gillin (1994) ke atas pelajar lepasan universiti di Melbourne, Australia. Beliau mendapati bahawa pendidikan keusahawanan berupaya untuk membentuk mereka untuk menceburkan diri dalam perniagaan walaupun pada asalnya mereka tidak berminat untuk menceburi bidang ini. Hal ini menunjukkan seseorang itu boleh dibentuk untuk menjadi usahawan.

### 6.3 Persepsi

Menurut Kamus Dewan, persepsi bermaksud tanggapan/pandangan mengenai kehendak pengguna terhadap sesuatu perkhidmatan, barangan dan lain-lain yang memenuhi citarasa pengguna. Ia juga merujuk kepada gambaran atau bayangan dalam hati atau fikiran tentang sesuatu, pandangan menerusi pancaindera dan tanggapan.

Persepsi ini akan dipengaruhi oleh beberapa perkara diantaranya adalah kematangan. Chickering dan Reisser (1993) pula berpendapat perkembangan

identiti seseorang itu akan berubah apabila mereka semakin matang. Perubahan atau perkembangan ini dipengaruhi oleh institusi atau sistem pendidikan yang mereka peroleh. Sebagai contoh, kejelasan objektif dan ketekalan polisi, amalan dan aktiviti sesuatu institusi, saiz institusi tersebut, kurikulum, pengajaran dan pembelajaran, lokasi institusi, tenaga pengajar dan rakan sebaya serta budaya pelajar. Heath (1968) dengan model kematangannya pula mengatakan bahawa individu ialah satu sistem matang yang dapat dijelaskan dengan lima dimensi. Dimensi-dimensi tersebut menjelaskan bahawa pertama, seseorang yang matang usia lebih berupaya mengkonsepsikan pengalaman-pengalaman. kedua, lebih berpusatkan kepada orang lain, ketiga, lebih berintegrasi, keempat, lebih stabil dan lebih bersifat autonomi dari segi intelek, nilai, konsep diri, pandangan terhadap sesuatu perkara dan kelima dari segi keupayaan berinteraksi.

Astin (1993) juga berpendapat bahawa perubahan seseorang terbahagi kepada enam iaitu perubahan dari segi kognitif (pemikiran) aspirasi atau jangkaan, penilaian sendiri, sikap, perlakuan dan juga dari segi latarbelakang akademik. Selain daripada teori berkaitan remaja, teori-teori keusahawanan juga perlu dirujuk agar item tingkah laku keusahawanan yang dibina bersesuaian dengan kehendak kajian.

#### 6.4 Kompetensi

Istilah ketrampilan juga merujuk kepada istilah kompetensi iaitu perkataan yang diambil daripada "*competence*" berasal daripada kata kerja Latin "*competere*" yang bermaksud "*to be suitable*", iaitu sesuatu yang sesuai. Pelbagai definisi diberikan oleh pengkaji seperti Boyatzis (1982), Binstead (1988), Hornby & Thomas (1989) dan Woodruffe (1993) dalam Siti Zohara Hj. Yassin, (1997) di mana mereka mentakrifkan ketrampilan sebagai satu set tingkahlaku yang diperlukan oleh seseorang untuk menjalankan tugas dan fungsinya dengan baik. Manakala, Hooghiemstra (1992), Llyod & Cook (1993) Shell (1995) dan Dingle (1995) dalam Siti Zohara Hj. Yassin, (1997), menyatakan bahawa ketrampilan adalah ciri-ciri asas yang mempunyai kaitan dengan keberkesanan atau kebolehan menjalankan sesuatu tugas.

Daripada definisi yang dinyatakan di atas, ketrampilan boleh diertikan sebagai gabungan pengetahuan, kemahiran dan sikap yang diguna dan akan ditunjukkan dalam bentuk tingkahlaku apabila melaksanakan sesuatu tugas. Matlamat utama ialah untuk membolehkan seseorang itu menjalankan sesuatu tugas dengan baik dan berkesan. Ketrampilan merupakan panduan hala tuju melakukan sesuatu tugas. Dengan menyenaraikan ketrampilan seseorang itu

akan mendapat gambaran tingkah laku yang diharapkan dan membolehkan individu membuat persediaan awal apabila menjalankan sesuatu tugas.

#### 6.4.2 Kompetensi keusahawanan

Antara ciri-ciri atau tingkah laku yang dimiliki oleh seorang usahawan yang berjaya ialah seperti bermotivasi, bertenaga, bertanggungjawab, komited dengan tugas, tabah, ingin mendapatkan kecemerlangan (McClenland, 1961; Timmon et al., 1977; Casson, 1982; Mohd Salleh, 1992) memiliki kawalan dalaman diri yang tinggi (*locus of control*) (Timmon et al., 1977, Rotter, 1966) sensitif dengan perubahan persekitaran berkaitan dengan peluang perniagaan (Peterson, 1998). Sementara Bird (1989) pula membahagikan risiko kepada lima hubungan sosial, lima jenis iaitu empat bahagian daripadanya adalah berkaitan dengan risiko ekonomi, risiko dalam hubungan sosial, risiko dalam pembangunan psikologi dan risiko kesihatan.

Selain itu, ciri-ciri seperti kreatif dan inovatif juga sering dikaitkan dengan usahawan berjaya. Menurut Drucker (1994) dan Barjoayi (2000) kreatif dan inovatif adalah keupayaan seseorang mencipta dan mengubahsuai sesuatu barangan yang berguna kepada masyarakat. Malah menurut Barjoayi Bardai lagi, ciri-ciri ini merupakan satu kualiti utama yang membezakan antara seorang usahawan dengan seorang peniaga. Yep Putih (1985) menegaskan bahawa manusia yang kreatif selalunya berupaya mencapai kemajuan lebih cepat dari orang lain kerana mereka memungkinkan penghasilan terhadap sesuatu barangan. Selain itu keyakinan diri, keupayaan menyelesaikan masalah dengan bijak, bijak mencari peluang, bijak bersosial serta memiliki matlamat juga merupakan antara ciri-ciri yang dimiliki oleh seorang usahawan.

Keupayaan untuk menyelesaikan masalah juga merupakan satu kebolehan yang dimiliki oleh seorang usahawan. Bagi seorang usahawan, masalah memberi mereka peluang untuk menceburi sesuatu bidang perniagaan. Sepertimana yang telah dinyatakan terdahulu, usahawan berkebolehan dalam merekacipta kerana memiliki ciri-ciri kreatif dan inovatif yang membolehkan mereka mengenalpasti masalah-masalah yang wujud dalam sesuatu barangan sehingga proses penambahbaikan dapat dilaksanakan. Menurut Norasmah (2007), usahawan yang berjaya mempunyai matlamat jangka pendek, sederhana dan panjang. Kesemua matlamat ini dibentuk ketika ingin mendapatkan protataip produk atau perkhidmatan yang sedang dirancang (*under way*). Matlamat segera atau jangka pendek para usahawan yang berjaya ialah untuk mendapatkan reaksi pasaran dan pencapaian yang

kurang daripada jangkaan dianggap mencukupi. Selain itu, menurut Norasmah (2007) lagi menyatakan keupayaan untuk menyelesaikan sesuatu masalah juga merupakan satu kebolehan yang dimiliki oleh seorang usahawan. Bagi seorang usahawan, masalah memberi mereka peluang untuk menceburi sesuatu bidang perniagaan. Sepertimana yang telah dinyatakan terdahulu, usahawan berkemampuan dalam mereka-cipta kerana memiliki ciri-ciri kreatif dan inovatif yang membolehkan mereka mengenal pasti masalah-masalah yang wujud dalam sesuatu barangan sehingga proses penambahbaikan dapat dilaksanakan.

#### 6.4.3 Faktor kejayaan dan kegagalan usahawan

Perkara lain yang dirujuk adalah factor-faktor yang perlu wujud dalam diri seseorang usahawan yang berjaya. Secara amnya, seorang usahawan yang berjaya didapati memiliki tingkah laku yang sama atau hampir serupa. Malah tafsiran dan pandangan pakar-pakar bidang keusahawanan mengenai tingkah laku usahawan berjaya juga didapati hampir sama.

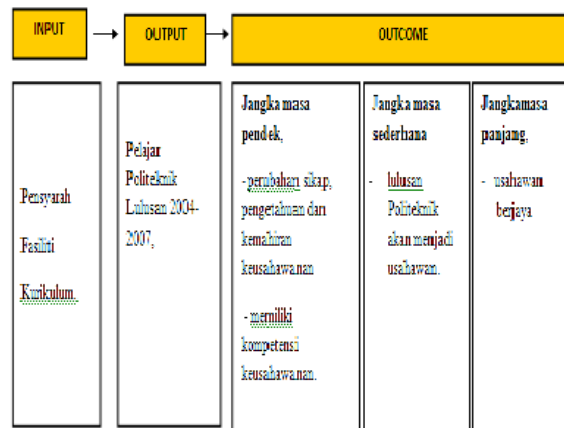
Noraini et al (2010), dalam kajiannya di Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak mendapati bahawa pelajar-pelajar di Politeknik ini bagi yang mengambil modul P3117 Keusahawanan mempunyai kecenderungan yang sederhana untuk menjadi usahawan. Kecenderungan yang dinilai oleh pengkaji-pengkaji adalah 1) keperluan pencapaian 2) autonomi/kebebasan 3) kreativiti 4) pengambilan risiko dan 5) lokus kawalan. Untuk yang demikian, pengkaji-pengkaji membuat kesimpulan pelajar-pelajar ini tidak digalakkan untuk membuka perniagaan buat masa ini. Mereka lebih berkecenderungan untuk menjadi pekerja daripada menjadi usahawan. Mereka perlu banyak berusaha lebih keras jika mereka ingin menjadi usahawan. Dapatan bagi lokus kawalan juga menunjukkan bahawa tahap keyakinan diri pelajar adalah pada tahap sederhana (Sally Caird, 2008).

Halimah dan Norasmah (2002) berpendapat keusahawanan bukan sahaja bertujuan untuk melahirkan individu yang akan bergiat dalam aktiviti perniagaan dan keusahawanan, malah yang lebih penting adalah untuk memupuk dan melahirkan individu yang memiliki pemikiran keusahawanan. Nor Asiah (2002) pula menyatakan pendidikan keusahawanan bukan sahaja dapat melahirkan usahawan sebagai suatu kerjaya malah dapat membentuk dan mendidik masyarakat memiliki ciri-ciri dan nilai-nilai keusahawanan seperti yakin diri, inovatif, kreatif, berani mengambil risiko, rajin berusaha dan bersemangat cecak dalam setiap bidang yang diceburi. Ini bermakna dua aspek kompetensi keusahawanan ini perlu diberi perhatian bagi

memastikan hasrat untuk melahirkan usahawan akan tercapai.

Ismail Ab Wahab (2008) & Thuaibah Abu Bakar (2007) mengatakan bahawa kejayaan seseorang usahawan juga bergantung kepada kemampuannya melihat dan merebut peluang yang wujud dalam persekitaran dan ini bergantung kepada kebolehan mencari maklumat dan mewujudkan jaringan dan perhubungan berkesan dengan pihak lain.

#### 6.5 Logic Model – Persepsi Lulusan Terhadap Kursus Keusahawanan



Rajah 5.1: Logik model bagi kajian

Dalam kajian ini, input yang terlibat adalah pensyarah, fasiliti dan kurikulum. Input ini akan menggembeng tenaga di antara satu sama lain bagi melaksanakan proses agar yang berkualiti dapat dihasilkan. Pelajar Politeknik Lulusan 20011-20012, adalah merupakan responden yang dikaji dalam kajian ini. Output yang ingin diperolehi adalah faedah modul P 3117-Keusahawanan dalam memberikan pengetahuan keusahawanan dan kompetensi keusahawanan. Bagi jangka masa pendek, kajian ini diharapkan akan memberi maklumbalas positif terhadap perubahan sikap, pengetahuan dan kemahiran keusahawanan disamping memiliki kompetensi keusahawanan. Bagi jangka masa sederhana pula, diharapkan lulusan Politeknik akan menjadi usahawan. Dan diharapkan dalam jangkamasa panjang, ramai usahawan berjaya akan wujud dikalangan lulusan Politeknik Malaysia.

## 7. Metodologi

Metodologi kajian merupakan tatacara melaksanakan kajian yang telah dijalankan oleh penyelidik. Aspek ini perlu diberi penekanan dalam memastikan kajian dijalankan secara sistematik, teratur dan mencapai objektif kajian yang telah ditetapkan. Penyelidik telah

mengemukakan populasi dan persampelan kajian, pembangunan instrumen kajian dan kaedah analisis data untuk memastikan matlamat dan objektif kajian dapat dicapai.

### 7.1 Populasi Sasaran dan Sampel Kajian

Menurut Sekaran (2003), populasi didefinisikan sebagai keseluruhan fenomena yang ingin dikaji. Populasi kajian ini melibatkan lulusan Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM) seramai 16,024 lulusan pada tahun 20011 sehingga tahun 20012. Berdasarkan daripada jumlah populasi ini seramai 2,403 lulusan atau 15 peratus dijadikan sebagai populasi sasaran kajian. Pemilihan sampel kajian ini, telah dilakukan untuk mengenalpasti responden yang mewakili ciri-ciri yang sama dengan populasi. Persampelan sistematik telah dipilih supaya setiap lulusan dalam populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai responden kajian dengan gandaan yang tertentu (Chua Yan Piaw, 2006) (*Rujuk Lampiran 1-Maklumat Terperinci Persampelan Data*). Kajian mendapati seramai 774 (32+%) lulusan telah mengembalikan borang soal selidik yang diedarkan.

### 7.2 Pembangunan Instrumen Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji persepsi pelajar terhadap modul P 3117 –Keusahawanan dari segi faedah kandungan modul dan kompetensi keusahawanan yang dimiliki setelah mengikuti modul ini. Pada peringkat permulaan kajian dijalankan, proses metodologi kajian bermula dengan penyataan masalah, matlamat serta objektif kajian yang telah ditetapkan. Objektif kajian ditetapkan untuk mencapai matlamat kajian ini. Kemudian diikuti dengan penentuan skop kajian, batasan kajian dan kepentingan kajian. Seterusnya penyelidik telah membangunkan instrumen kajian berdasarkan data primer yang diperolehi melalui kaedah borang selidik. Secara amnya, berdasarkan borang soal selidik yang telah direkabentuk adalah terdiri daripada dua bahagian utama (*Rujuk Lampiran 2-SET B*) iaitu Bahagian A: Demografi Lulusan Politeknik dan Bahagian B: Persepsi pelajar terhadap modul P 3117-Keusahawanan (kandungan dan kompetensi).

Bahagian A, terdiri daripada sepuluh soalan yang telah dibentuk iaitu melibatkan maklumat latar belakang responden seperti jantina, bangsa, keputusan SPM bagi matapelajaran Perdagangan, keputusan SPM bagi matapelajaran Keusahawanan, Sijil, Diploma, HPNM, gred Modul Keusahawanan (semasa di Politeknik), kerjaya dan pendapatan bulanan. Responden hanya perlu menanda satu pilihan jawapan

mengikuti kehendak pernyataan yang diperlukan. Bahagian B pula, terdapat 38 soalan yang dikemukakan bertujuan untuk mengenalpasti persepsi lulusan Politeknik terhadap modul keusahawanan yang dinyatakan. Antaranya mengenalpasti persepsi lulusan Politeknik terhadap faedah kandungan modul keusahawanan dan kompetensi keusahawanan. Responden dikehendaki menandakan jawapan mereka mengenai sesuatu kenyataan item berdasarkan kepada satu skala dari satu ekstrem kepada ekstrem yang lain. Penggunaan skala jenis ini adalah mengikuti markah di Jadual 7.1 seperti berikut:

**Jadual 7.1: Skala Pemeringkatan Likert**

Item	Skala
Sangat Setuju (A)	5
Setuju (B)	4
Kurang Setuju (C)	3
Tidak Setuju (D)	2
Sangat Tidak Setuju (D)	1

Sumber : Mohamad Najib (1999)

Kajian rintis telah diadakan sebelum kajian yang sebenar dilakukan. Ini bertujuan bagi memastikan kajian yang telah dijalankan mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi atau sebaliknya. Kesahan bermaksud data yang diperolehi melambangkan sesuatu yang ingin diukur. Kebolehpercayaan pula adalah skor yang diperolehi sama ada melambangkan ukuran sebenar seseorang individu. Bagi tujuan ini penyelidik telah memilih 94 orang responden secara rawak sebelum borang soal selidik sebenar diedarkan. Selepas kajian rintis dijalankan, penyelidik berpeluang menentukan ciri-ciri soalan yang perlu diubahsuai atau dikekalkan. Pada peringkat kajian rintis ini, penyelidik telah menjalankan analisis statistik untuk menentukan kebolehpercayaan terhadap instrumen berkenaan. Analisis statistik yang dilakukan ialah analisis *Cronbach Alpha* dengan menggunakan analisis kebolehpercayaan dan lebih mudah serta tepat dianalisis melalui perisian *SPSS 15.0 for Windows*. Hasilnya, penyelidik telah menerima skor min keseluruhan pada aras  $\alpha = 0.960$  dengan menerima keseluruhan 58 item instrumen yang digunakan. Menurut Uma Sekaran (2003) nilai kebolehpercayaan *Cronbach Alpha* kurang daripada 0.6 adalah dianggap rendah dan tidak boleh diterima. Sebaliknya, jika nilai Alpha di antara 0.6 sehingga 0.8 adalah diterima dan nilai Alpha melebihi 0.8 adalah dianggap baik.

### 7.3 Analisa Data Kajian

Proses analisis kajian dimulakan dengan setiap penyelidik mengumpulkan data-data dari setiap 16 politeknik yang menawarkan modul keusahawanan. Hasil data yang telah diperolehi ini digabungkan dan dikemaskini agar data yang dianalisis memenuhi kehendak dan keperluan matlamat serta objektif kajian yang telah ditetapkan. Pengumpulan data ini dilakukan bagi mendapatkan data-data yang berkaitan dengan kajian dan seterusnya menjawab persoalan kajian yang dijalankan. Data yang terkumpul adalah bersifat kuantitatif digunakan bagi membantu penyelidik mendapat bilangan data yang banyak. Kajian deskriptif ini dilakukan terhadap latar belakang lulusan politeknik dan keberkesanan modul keusahawanan. Penyelidik telah menganalisis data-data yang diperolehi daripada soal selidik dengan menggunakan statistik deskriptif melalui penggunaan perisian *SPSS 15.0 for Windows*. Proses ini dilakukan secara berulang-ulang sehingga mendapat data yang mencukupi untuk menganalisis kajian ini. Penyelidik telah menganalisis data-data yang dikumpulkan dan membuat kesimpulan ke atas analisis tersebut.

Kaedah skor min juga telah digunakan bagi menilai keberkesanan modul keusahawanan. Skor min yang paling besar menunjukkan tahap paling tinggi keberkesanan modul keusahawanan. Penyelidik menggunakan statistik deksriptif melalui pengiraan kecenderungan memusat. Analisis ini telah menjawab objektif pertama kajian iaitu mengenalpasti keberkesanan modul keusahawanan di kalangan lulusan politeknik. Tafsiran skor min bagi dapatan kajian responden telah digunakan mengikut skala seperti yang dikemukakan dalam Jadual 7.2 yang dibuat bagi menganalisis data yang telah diperolehi.

**Jadual 7.2: Jadual Interpretasi**

Skor Min	Tafsiran
1.0 - 1.99	Sangat Rendah
2.00 - 2.75	Rendah
2.76 - 3.25	Tidak Pasti
3.26 - 3.75	Sederhana Tinggi
3.76 - 4.25	Tinggi
> 4.26	Sangat Tinggi

## 8. Dapatan Kajian

Kajian ini adalah untuk melihat persepsi pelajar terhadap modul PB 201-Keusahawanan dan kompetensi keusahawanan yang dimiliki oleh pelajar hasil daripada mengikuti kursus P3117-Keusahawanan. Kajian ini lebih cenderung untuk melihat apakah

faedah yang diperolehi selepas mengikuti modul P3117-Keusahawanan ini.

### 8.1 Demografi Responden

Jadual 8.1 menunjukkan taburan demografi responden mengikut jantina, bangsa, keputusan SPM bagi mata pelajaran Perdagangan, keputusan SPM bagi mata pelajaran Keusahawanan, peringkat pengajian – sijil atau diploma, Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM), gred modul keusahawanan, bidang kerjaya dan pendapatan bulanan. Sejumlah 767 orang lulusan politeknik 2011-2012 telah terlibat dalam kajian ini.

Jadual 8.1: Demografi Responden

Jantina & Bangsa		
Kriteria	Kekerapan	Peratusan
LELAKI	126	16.43
PEREM		
PUAN	641	83.57
<b>Total</b>	<b>767</b>	<b>100.00</b>
MELAY		
U	626	85.17
CINA	39	5.31
INDIA	31	4.22
LAIN-LAIN	39	5.31
<b>Total</b>	<b>735</b>	<b>100.00</b>

Keputusan SPM bagi matapelajaran Perdagangan		
Kriteria	Kekerapan	Peratusan
1A-2A	22	6.20
3B-4B	78	21.97
5C-6C	114	32.11
7D	103	29.01
8E	35	9.86
9F	3	0.85
<b>Total</b>	<b>355</b>	<b>100.00</b>

Keputusan SPM bagi matapelajaran Keusahawanan		
Kriteria	Kekerapan	Peratusan
1A-2A	15	20.00
3B-4B	30	40.00
5C-6C	19	25.33
7D	7	9.33

8E	2	2.67
9F	2	2.67
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100.00</b>

Kursus Responden

Kriteria	Kekerapan	Peratusan
SPK	93	23.02
SPP	243	60.15
SMD	68	16.83
<b>Total</b>	<b>404</b>	<b>100</b>
DAT	198	37.29
DPR	65	12.24
DPM	188	35.40
DPI	11	2.07
DKB	11	2.07
DSK	53	9.98
DIN	5	0.94
<b>Total</b>	<b>531</b>	<b>100.0</b>

CGPA

Kriteria	Kekerapan	Peratusan
2.00-2.49	11	1.45
2.50-2.99	173	22.82
3.00-3.49	394	51.98
3.50-4.00	180	23.75
<b>Total</b>	<b>758</b>	<b>100.0</b>

Pekerjaan

Kriteria	Kekerapan	Peratusan
Kerajaan	175	23.4
Swasta	260	34.8
Perniagaan sendiri	17	2.28
Bekerja sendiri (selain perniagaan)	11	1.47
Melanjutkan pelajaran	215	28.7
Tidak bekerja	69	9.24
<b>Total</b>	<b>747</b>	<b>100</b>

Pendapatan

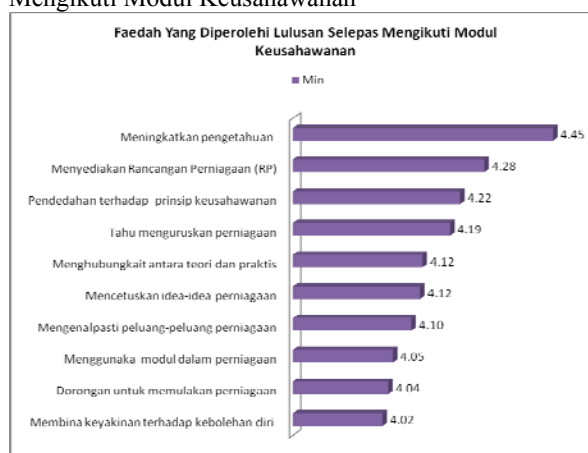
Kriteria	Kekerapan	Peratusan
Di Bawah RM1000	264	49.35
RM1001-RM2000	246	45.98
RM2001-RM3000	20	3.74
Melebihi RM3001	5	0.93
<b>Total</b>	<b>535</b>	<b>100.0</b>

8.2 Persoalan Kajian 1 – Persepsi Pelajar Terhadap Faedah Yang Diperolehi Lulusan Selepas Mengikuti Modul Keusahawanan

Bahagian B dalam kajian keberkesanan modul keusahawanan ini, item soalan dipecahkan kepada dua bahagian. Item 11 hingga 20 adalah untuk mengenalpasti faedah yang diperolehi oleh lulusan selepas mengikuti modul P3117-Keusahawanan. Manakala item 21 hingga 56 pula adalah untuk mengenalpasti maklumat mengenai kompetensi yang dikuasai oleh lulusan selepas mengikuti modul tersebut.

Jadual 8.2 adalah menunjukkan persepsi pelajar terhadap faedah yang diperolehi oleh pelajar melalui modul P3117-Keusahawanan.

Jadual 8.2: Faedah Yang Diperolehi Lulusan Selepas Mengikuti Modul Keusahawanan



Jadual 8.2 menunjukkan persepsi responden mengenai faedah yang diperolehi oleh mereka selepas mengikuti kursus keusahawanan. Secara keseluruhannya, min bagi persoalan kajian yang kedua ini berada pada tahap tinggi. Sebahagian besar responden amat bersetuju bahawa modul ini berupaya meningkatkan pengetahuan mereka dalam bidang keusahawanan dengan skor min sebanyak 4.45. Faedah-faedah lain iaitu pengetahuan untuk menyediakan rancangan perniagaan (RP) (skor min 4.28), pendedahan terhadap prinsip keusahawanan (skor min 4.22), mengetahui cara menguruskan perniagaan (min 4.19), menghubungkan antara teori dan praktis (skor min 4.12), dan mencetuskan idea-idea perniagaan (skor min 4.12). Pendedahan terhadap prinsip keusahawanan skor min sebanyak 4.22.

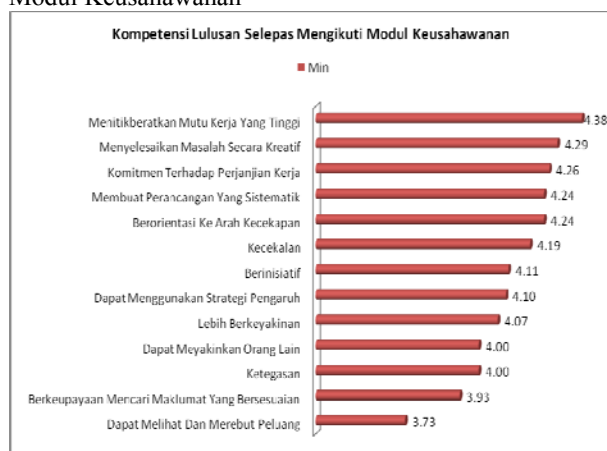


Selain daripada itu, responden turut memperoleh faedah dalam mengenalpasti peluang-peluang perniagaan (skor min 4.10), mengguna dan mengaplikasikan modul yang dipelajari dalam perniagaan (skor min 4.05), serta dorongan untuk memulakan perniagaan (skor min 4.04). Responden juga dapat membina keyakinan terhadap keyakinan diri setelah mengikuti modul keusahawanan ini (skor min 4.02). Ini menunjukkan semua data yang diperolehi mendapat skor min yang sangat tinggi.

### 8.3 Objektif 2: Persepsi Pelajar Terhadap Kompetensi Lulusan Selepas Mengikuti Modul Keusahawanan

Jadual 8.3 pula memaparkan dapatan kajian mengenai persepsi responden terhadap kompetensi mereka setelah mengikuti modul keusahawanan ini. Kompetensi yang dikaji adalah berasaskan kepada kajian yang dijalankan oleh McClelland (1974) di mana terdapat tiga belas kompetensi pada diri usahawan yang berjaya.

Jadual 8.3: Kompetensi Lulusan Selepas Mengikuti Modul Keusahawanan



Merujuk kepada jadual 8.3, didapati bahawa daripada tiga belas kompetensi yang diukur, empat kompetensi berada pada tahap sederhana tinggi (min 3.26 – 3.75), satu berada pada tahap tinggi (skor min 3.76-4.25) dan lapan kompetensi berada pada tahap sangat tinggi (skor min melebihi 4.26).

Persepsi lulusan terhadap kompetensi keusahawanan mereka yang berada pada tahap tinggi iaitu keyakinan terhadap diri sendiri dengan skor min 4.07, dan keupayaan menggunakan strategi pengaruh skor min 4.10. Manakala, bagi persepsi responden mengenai inisiatif dan kecekalan yang mereka perolehi selepas mengikuti modul keusahawanan ini, menunjukkan skor min 4.11 dan 4.19. Selain daripada

itu, untuk kompetensi keupayaan untuk membuat perancangan yang sistematik dan berorientasikan kecekapan nilai minnya adalah sama iaitu 4.24. Dalam kajian ini kompetensi yang paling tinggi nilai minnya adalah keupayaan untuk menitikberatkan mutu kerja yang tinggi (skor min 4.38).

Walaupun bagaimanapun, analisis data tentang persepsi responden terhadap keupayaan untuk melihat dan merebut peluang adalah yang terendah dalam bahagian ini dengan skor min 3.73. Manakala keupayaan mencari maklumat yang bersesuaian dengan skor min 3.93.

## 9. Perbincangan Dan Cadangan Kajian

Hasil daripada kajian ini, pihak penyelidik telah mengenalpasti beberapa cadangan yang boleh diberi perhatian oleh beberapa pihak. Pihak yang terlibat adalah pihak pengkaji, pihak pelaksana iaitu pensyarah dan pihak pembuat dasar. Dalam kajian ini, responden adalah terhad kepada lulusan pada tahun 2011 dan 2012 sahaja. Untuk menambahkan kefahaman dan maklumat yang lebih tepat, kajian yang berterusan perlu dilakukan. Skop kajian perlu diperluaskan ke tahun-tahun yang terdahulu. Sampel kajian yang lebih banyak akan memberikan data yang lebih tepat. Kajian kecenderungan atau minat pelajar juga oleh dilaksanakan kerana ia boleh dijadikan asas dalam membentuk usahawan muda di kalangan pelajar. Dengan adanya kajian ini, maklumat mengenai minat pelajar ke arah keusahawanan dapat dikenalpasti. Pelajar ini seterusnya diberikan dorongan, sokongan dan bantuan untuk mengembangkan minat mereka ke tahap yang seterusnya. Ini boleh dilaksanakan oleh pihak yang bertanggungjawab dalam membangunkan usahawan muda di politeknik.

Kaedah pelaksanaan pendidikan dan latihan keusahawanan bukan sahaja teori semata-mata, tetapi perlu memberi penekanan yang lebih terhadap aspek kompetensi mencari maklumat dan merebut peluang perniagaan. Pensyarah-pensyarah yang mengajar kursus Keusahawanan juga sepatutnya adalah dikalangan mereka yang berpengalaman. Antara kaedah yang boleh dicuba adalah menganjurkan pertandingan keusahawanan dengan lebih kerap, pendidikan berasaskan projek/kerja (*Work Based Learning-WBL*), kolaborasi dengan syarikat sedia ada, kajian lapangan dan sentiasa menjemput pihak industri untuk member maklumat terkini dalam industri. Disamping itu, kaedah P&P berkonsepkan konstruktivisme juga perlu diaplikasikan oleh pensyarah-pensyarah. Kaedah ini akan membolehkan pelajar berinteraksi dengan dunia keusahawanan sebenar. Dengan kaedah ini diharap kompetensi pelajar dari segi mencari maklumat, dan merebut peluang itu

dapat ditingkatkan sekaligus membuka minda pelajar terhadap minda pelajar terhadap bidang keusahawanan tetapi juga memperlempangkan pelajar dengan kemahiran-kemahiran yang diperlukan.

Pihak pengurusan politeknik boleh merancang untuk menyediakan platform kepada pelajar untuk akses kepada maklumat perniagaan dan keusahawanan seperti mewujudkan satu unit yang bertindak sebagai 'one stop centre'. Unit ini akan bertindak sebagai pihak yang menghubungkan pelajar dengan pihak luar. Peruntukan kewangan juga perlu diberikan kepada usaha-usaha pembudayaan keusahawanan terutamanya bagi aktiviti yang telah dinyatakan di bahagian b diatas.

## 9. Rumusan

Melihat kepada objektif kajian pertama iaitu persepsi pelajar terhadap faedah kandungan modul P3117-Keusahawanan, dapat disimpulkan bahawa kebanyakan bersetuju dan sangat bersetuju mengatakan bahawa modul ini dapat memberi faedah yang baik dari segi ilmu keusahawanan kepada pelajar. Ianya merangkumi faedah dari segi peningkatan pengetahuan dalam bidang keusahawanan, menghubungkan antara teori dan praktis, menyesuaikan isi kandungan modul dengan perkembangan bidang keusahawanan, dorongan untuk memulakan perniagaan, mengenalpasti peluang-peluang perniagaan, membina keyakinan terhadap kebolehan diri untuk menceburi bidang keusahawanan, pendedahan terhadap konsep dan prinsip keusahawanan, mencetuskan idea-idea perniagaan, mengetahui cara pelaksanaan dan menguruskan perniagaan dan menyediakan rancangan perniagaan (RP).

Bagi objektif kajian ke dua iaitu melihat persepsi dan pandangan pelajar terhadap pemilikan kompetensi keusahawanan yang dicadangkan oleh Mc Clelland. Daripada hasil kajian ini, didapati ada dua kompetensi keusahawanan yang berada dibawah skor min 0.4. Ini menunjukkan bahawa dua kompetensi keusahawanan ini adalah punca kurangnya lulusan Politeknik menjadi usahawan. Bagi mereka yang ingin menceburi bidang keusahawanan perlu diberikan pendidikan keusahawanan yang menyeluruh dan meliputi orientasi pendidikan perniagaan dan gabungan orientasi kerjaya usahawan. Dengan demikian, ianya bukan hanya menyediakan kemahiran yang diperlukan dalam menguruskan perniagaan tetapi juga menggalakkan penubuhan perniagaan yang baru.

Sebagai kesimpulannya, selari dengan pendapat Prof Madya Dr Ismail Abdul Wahab (2008) dan Thuaibah (2007) dalam kajiannya, faktor kompetensi keusahawanan, keupayaan melihat peluang

dan merebut adalah faktor kejayaan usahawan. Maka, dapat disimpulkan bahawa, punca kurangnya lulusan Politeknik menceburkan diri dalam bidang keusahawanan adalah kerana kurangnya kompetensi lulusan dalam melihat dan merebut peluang keusahawanan.

## Rujukan

- [1] Bird, B.J. (1989). *Entrepreneurship Behaviour*, Scott, Foresman and Company: Glenview, Illinois.
- [2] Caird, S. (1988). *Report On The Development and Validation Of A Measure Of General Entreprising Inclination*, Unpublished Paper, Durham University Business Scholl
- [3] Crant, J.M. (1996). *The Proactive Personality Scale As A Predictor Of Entrepreneurship Intention*, *Journal Of Small Business Management*, 34 (3), 42-49
- [4] Cromie, S., & O'Donoghue, J. (1992). *Assessing Entrepreneur Inclinations*, *International Small*
- [5] *Business Journal*, 10(2), 66-70 Dollinger, M.J (1996). *Entrepreneurship: Strategies and Resources*. Richard D. Irwin, Homewood: Illinois
- [6] Lachman, R. (1980). *Toward Measurement of Entrepreneurial Tendencies*, *Management, International Review*, 20, pp.108-116
- [7] Leedy, P.D. (1993). *Practical Research: Plannig And Design*, New Jersey: Macmillan Publishing Company.
- [8] Mazzarol, T., Vollery, T., Doss, N. & Their, V (1999), *Factors Influencing Small Business Start -Up*. *International Journal Of Entrepreneur Behaviour and Research*, 5(2), 48-63
- [9] Mitton, D.G. (1989). *The Complete Entrepreneur, Entrepreneurship: Theory and Practice*, 13, p.p. 9-19
- [10] Mohd Yusof, A. H. (2002). *Keberkesanan Program Kokurikulum Keusahawanan Dalam Memotivasikan Pelajar Menjadi Usahawan. Keberkesanan Program Kokurikulum Keusahawanan Dalam Memotivasikan Pelajar Menjadi Usahawan*. Kedah: UUM.
- [11] Noraini Hashim, Norhazlin Mohamed Ali, Fauzan Ab Rahman, Nor Rafidah Abdul Rahman (2010). *Kecenderungan Keusahawanan Di Kalangan Pelajar yang Menagmbil P3117-Keusahawanan*. PSAS Digest , lupa.
- [12] Pervin, L.R. (1965). *Personality: Theory, Assessment and Research*
- [13] Prof Madya Dr Ismail, A. W. (2008, Jan 21). *Usahawan Berjaya Miliki Inisiatif Tinggi*. *Berita Harian* .
- [14] Sally Caird (2008), *General measure of Enterprising Tendency*, Open University, Milton Keynes UK.
- [15] Scarcella, J. A. (1997). *Plastering competencies identified as important for 21st century contractors: A rotational Delphi*. Unpublished doctoral dissertation. University of Missuari - Columbia.
- [16] Shaver, K.G., Scott, L.R (1991). *Person, Process, Choice : The Psychology of New Venture Creation*, *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 16, p.p. 23-45
- [17] Siti Zohara Hj. Yassin (1997). *Persepsi Terhadap Kompetensi Pensyarah Dalam Pengajaran: Satu Kajian Di Sebuah Maktab Perguruan*. UNIMAS
- [18] Thuaibah Abu Bakar. @. (2007). *Penglibatan Kaum Wanita Dalam Aktiviti*. Johor: UTM.

# Keberkesanan Penggunaan Video Dalam Penerangan Amali Asas Kimpalan Arka: Satu Pemerhatian Kumpulan Pelajar Kejuruteraan Mekanikal Semester 1

<sup>1</sup> Mohamad Norizham b. Hamzah

<sup>2</sup> Mohd Yusaini b. Mohamed Ali

<sup>3</sup> Noor Azalina bt. Khalil

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah,  
Kulim Hi-Tech Park, 09000 Kulim, Kedah.

<sup>1</sup> norizham@ptsb.edu.my

<sup>2</sup> yusaini@ptsb.edu.my

<sup>3</sup> azalina@ptsb.edu.my

*Abstrak*— Amali asas kimpalan arka adalah salah satu kursus yang perlu diambil oleh pelajar semester satu Diploma Kejuruteraan Mekanikal. Proses untuk membuat kimpalan arka adalah satu proses yang rumit kerana ia memerlukan pemahaman dan penelitian sebelum kerja-kerja kimpalan dijalankan. Justeru itu, satu video yang memaparkan langkah-langkah kerja kimpalan arka telah dibangunkan untuk memudahkan sesi pengajaran dan pembelajaran di bengkel. Tujuan kajian ini dijalankan untuk menilai tahap pemahaman pelajar terhadap asas-asas kimpalan arka dan mengetahui keberkesanan hasil kerja amali pelajar sebelum dan selepas sesi tayangan video dijalankan. Bagi mencapai objektif kajian, instrumen yang digunakan adalah video dan borang soal selidik. Sasaran kajian ini adalah tertumpu kepada pelajar semester satu yang mengambil jurusan Diploma Kejuruteraan Mekanikal. Melalui kajian ini didapati tahap pemahaman pelajar meningkat yang mana nilai purata skor min dari soal selidik yang diedarkan adalah tinggi iaitu sebanyak 3.962. Dapatan kajian menunjukkan satu kesan positif berlaku di mana hasil dari tayangan video berlakunya peningkatan markah bagi pelajar yang mengambil kursus kimpalan arka.

*Kata Kunci ; video; pemahaman konsep; kemahiran kerja; nilai purata min; markah*

## I. PENGENALAN

Dalam proses pengajaran dan pembelajaran, pelbagai mod atau kaedah boleh digunakan untuk membantu pengajaran dan pembelajaran agar ia berlaku dengan lebih berkesan. Pelbagai kaedah digunakan untuk menambahbaik proses pengajaran dan pembelajaran antaranya penggunaan tayangan video, video interaktif, penggunaan web dan lain-lain lagi.

Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk mengetahui tahap keberkesanan penggunaan medium seperti video menerusi

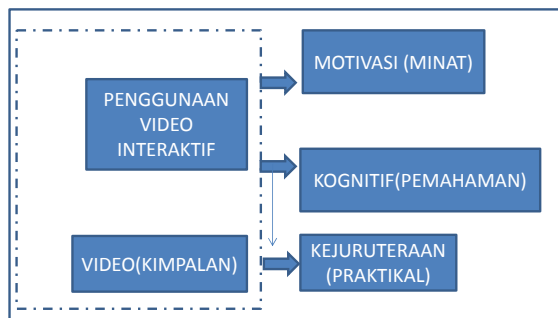
tayangan video kimpalan arka dalam kerja amali. Kajian dijalankan dengan pelaksanaan penerangan secara teori dan amali kepada para pelajar oleh seorang pensyarah yang terlatih dalam tatacara dan teknik yang betul untuk memulakan kimpalan arka. Secara jelas dan praktikal, pelajar diberi pendedahan dan seterusnya diberi peluang untuk melakukan kerja-kerja amali untuk mengimpal dalam jangka masa yang sesuai. Hal ini bagi memastikan segala maklumat yang diterima oleh pelajar dapat di praktikkan dengan betul.

Dalam bidang teknikal, pelajar akan lebih mahir sekiranya mereka sendiri melalui dan melakukannya sendiri kerja-kerja yang melibatkan psikomotor. Ini dikuatkan dengan kenyataan daripada teori pembelajaran, bahawa pembelajaran terbaik berlaku apabila individu tersebut terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran [1]. Diketahui bahawa, sekitar 30% populasi dipilih sebagai sampel sudah mencukupi [2]. Manakala dalam kajian ini, kesemua pelajar semester satu (100%) diambil sebagai sampel kajian yang terdiri dari kemasukan pelajar sesi Jun 2012, Disember 2012 dan Jun 2013 yang berjumlah 76 orang.

Terdapat 4 faktor utama yang perlu dipraktikkan sebelum dan semasa kerja kimpalan di jalankan iaitu pelarasan arus, sudut mengimpal, jarak arka dan kelajuan mengimpal. Dalam kajian ini, penggunaan video dalam menerangkan dan menjelaskan teknik dan cara mengimpal dengan betul di tunjukkan langkah demi langkah. Persembahan visual semasa pengajaran sudah pasti menarik perhatian pelajar. Tambahan pula, jika persembahan itu mengandungi gambar, objek, grafik dan filem/video yang bergerak, maka ia akan lebih merangsang maklumat agar di serap ke dalam otak [3].

Didapati bahawa secara purata kesemua pelajar dapat menghasilkan projek yang lebih baik (rujuk Rajah 2 hingga 4). Secara kesimpulannya penggunaan video dalam penerangan kerja amali dapat membantu pengetahuan pelajar untuk kerja-kerja praktikal walaupun kita tahu bahawa kemudahan teknologi cuma alat bertindak untuk memudahkan proses itu

berlaku [4]. Kajian menyatakan bahawa sebanyak 80 hingga 90 peratus maklumat yang diserap oleh otak adalah dalam bentuk visual [5]. Pendekatan dalam kajian ini dapat di sokong oleh Rajah 1.



Rajah I. Kerangka Kajian Konseptual

## II. KAJIAN LITERATUR

Secara amnya, penggunaan bahan sumber pendidikan di dalam bilik kuliah dapat membantu para pensyarah mengolah dan menyediakan persekitaran pembelajaran yang menjana pemikiran dan kemahiran para pelajarnya. Bahan sumber pendidikan yang boleh diperolehi dalam pelbagai bentuk dan rupa, baik dalam bentuk bercetak mahupun elektronik, mampu meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran. Hasil daripada penggunaan bahan sumber pendidikan yang disepadukan dengan baik dalam pengajaran akan dapat memperkayakan proses pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik kuliah. Justeru, pengajaran dan pembelajaran yang menarik dan berkesan dapat melahirkan pelajar-pelajar yang pintar dan bestari serta bijaksana dalam menangani cabaran hidup [6].

Pengajaran berbantuan komputer atau multimedia boleh dilihat sebagai satu alternatif ke arah melahirkan generasi yang kreatif, inovatif, kritis dan berwawasan selaras dengan hasrat kerajaan yang ingin mencapai Falsafah Pendidikan Kebangsaan, di mana ia menjadi asas kepada Pembentukan Kurikulum Pendidikan Malaysia. Pengajaran berbantuan komputer atau multimedia boleh diaplikasikan dengan pelbagai cara contohnya video atau juga video interaktif.

Pembelajaran menerusi multimedia juga menyediakan suasana pembelajaran yang kompleks serta tidak berstruktur menyerupai keadaan dalam kehidupan yang sebenar [7]. Dengan wujudnya pembelajaran menerusi multimedia ini, penulis berharap agar matlamat pendidikan Malaysia dalam melahirkan masyarakat yang berilmu pengetahuan dan mampu berdaya saing akan tercapai. Di samping itu juga, pengajaran berbantuan video ini juga boleh dikaitkan dengan kaedah *Problem Based Learning (PBL)*. Berdasarkan pendapat pakar-pakar tersebut maka dapat disimpulkan bahawa *PBL* merupakan kaedah pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengenal cara belajar dan bekerjasama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata. Simulasi masalah digunakan untuk mengaktifkan ingin tahu siswa sebelum mulai mempelajari suatu kursus atau amali tersebut. *PBL* juga secara tidak langsung memastikan siswa

untuk berfikir secara kritis, serta mampu untuk mendapatkan dan menggunakan secara tepat sumber-sumber pembelajaran.

Menerusi pembelajaran video, pelajar akan lebih tertarik untuk belajar malah pelajar yang lemah juga akan lebih berminat dan berusaha. Maklumat yang disampaikan kepada pelajar di dalam modul pembelajaran video ini mampu memberikan kerangka alternatif kepada pelajar untuk menarik minat mereka menerokai maklumat seterusnya. Kajian saintifik telah membuktikan bahawa proses ingatan yang berlaku dalam otak manusia semakin mudah dilaksanakan apabila manusia menerima pelbagai pengukuhan dalam bentuk yang pelbagai dalam masa yang singkat [7]. Pembinaan modul pembelajaran dan video mahupun video interaktif ini juga adalah bagi menyahut seruan Kementerian Pelajaran Malaysia untuk menambahkan lagi koleksi modul pembelajaran yang menitikberatkan nilai-nilai pendidikan yang masih berkurangan. Hal ini kerana banyak buku dan modul di pasaran tidak memenuhi kehendak kurikulum kebangsaan, tidak sesuai dengan budaya dan pemikiran tempatan, tidak menepati pedagogi suatu bidang dan tidak sesuai dengan citarasa pendidik [8].

## III. KAJIAN METODOLOGI

Kajian memfokuskan kepada keberkesanan penggunaan video sebagai bahan alat bantu mengajar dalam kursus Amalan Bengkel Mekanikal 1 (kimpalan arka). Dalam kajian keberkesanan penggunaan video ini, pengkaji berharap keputusan dari edaran borang soal selidik yang diedarkan dapat membantu analisa terhadap kefahaman pelajar tentang asas kimpalan arka.

Kajian yang dijalankan adalah untuk membuat perbandingan markah yang diprolehi oleh setiap pelajar bagi hasil kerja pelajar (dalam kimpalan arka). Perbezaan markah ini meliputi sebelum dan selepas pelajar menonton video kimpalan arka yang direkabentuk dalam kajian. Borang soal-selidik dalam kajian ini diedarkan kepada pelajar yang terlibat sebagai responden kajian. Sebanyak 14 soalan telah dibentuk, edaran permulaan (*pilot-test*) telah dilaksanakan dan nilai analisis kebolehpercayaan yang diprolehi ialah kurang dari nilai 0.8. Setelah itu, soalan-soalan dalam borang soal selidik ini telah di ubahsuai dan memprolehi nilai analisis kebolehpercayaan yang baharu iaitu 0.855. Semua soalan telah diolah dan di adaptasikan dari sumber-sumber rujukan buku. Soalan yang dikemukakan dalam borang soal-selidik adalah dalam bentuk objektif lima peringkat Skala Likert. Ringkasan Skala Likert di tunjukkan dalam Jadual 1. Kajian akan melihat nilai purata min yang diprolehi untuk setiap soalan kajian. Tahap kecenderungan keputusan nilai skor min boleh dikategorikan samada setuju, agak setuju dan tidak setuju [9], seperti Jadual 1.

JADUAL I. JADUAL KECENDERUNGAN SKOR MIN

Min Skor	Tahap Kecenderungan
1.0 – 2.3	Rendah
2.4 – 3.7	Sederhana
3.8 – 5.0	Tinggi

(Sumber Noor Suriani, 2000)

Dalam kajian ini, semua pelajar semester 1 telah di pilih iaitu pelajar bagi sesi Jun 2012, Disember 2012 dan Jun 2013. Seramai 76 orang pelajar dipilih dalam kajian ini iaitu mewakili 100% bilangan pelajar bagi ketiga-tiga semester.

Sebelum itu, pengkaji akan membuat beberapa andaian bagi kajian yang akan dijalankan. Andaian yang akan dilakukan adalah bertujuan memastikan kesahihan keputusan dan juga tahap kebolehppercayaan yang tinggi terhadap data yang diprolehi. Andaian-andaian yang dibuat ialah:-

- Responden telah memberi kerjasama yang baik dan ikhlas dalam menjawab borang soal-selidik.*
- Segala jawapan yang diberikan adalah benar.*
- Responden telah memahami benar kehendak soalan sebelum menjawabnya.*
- Responden tahu benar bahawa kajian dilakukan adalah yang akan mendatangkan hasil dan akan digunakan bersama dimasa hadapan.*
- Responden tahu segala data atau maklumat yang tidak benar/palsu akan mempengaruhi keseluruhan keputusan ujian.*

Selepas semua pelajar menghasilkan projek berdasarkan penerangan oleh pensyarah, maka markah permulaan akan di ambil. Seterusnya semua pelajar yang terlibat akan dibawa untuk sesi menonton tayangan video kimpalan arka. Selepas sesi ini berlaku, pelajar dikehendaki menghasilkan satu lagi projek yang sama seperti sebelum menonton video tersebut. Akhir sekali pemarkahan akan di buat untuk membandingkan perbezaan markah yang pelajar hasilkan sebelum dan selepas menonton video kimpalan arka ini.

#### IV. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Dalam Jadual II, pengkaji mengasingkan 2 kategori kumpulan soalan dalam borang soal selidik iaitu soalan 1,2,4,8,13 dan 14 kategori gambaran teknikal (kategori yang membantu pelajar memahami perkara-perkara teknikal dan cara kerja amali), soalan 3,5,6,7,11 dan 12 (kategori paparan video yang mana menjurus kepada bantuan seperti grafik, suara dan masa bagi menarik minat pelajar menonton video ini), manakala soalan 9 dan 10 pula adalah soalan berbentuk negatif untuk menguji pelajar samada pelajar membaca dan menjawab borang soal selidik ini dengan ikhlas atau tidak. Dalam jadual II ini, menunjukkan keputusan Skor Min untuk setiap soalan yang di ajukan melalui borang soal selidik. Didapati bahawa untuk soalan 1 hingga 8 dan 11 hingga 14, menunjukkan nilai dapatan skor min ialah antara 3.859 hingga 4.308 (Kategori Tinggi). Untuk soalan 9 dan 10 pula,

skor min yang diprolehi adalah dalam kategori Sederhana (antara 2.513 hingga 3.090).

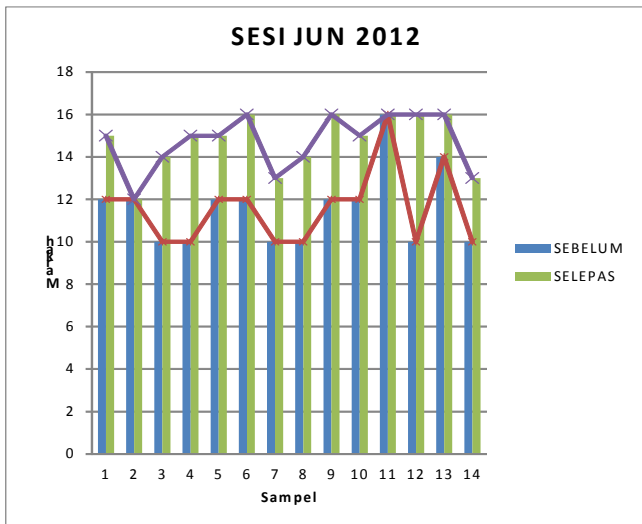
JADUAL II. NILAI PURATA SKOR MIN

No. Soalan	Pernyataan	Skor Min
1.	Video ini membantu saya untuk memahami teknik asas dalam kimpalan arka dengan mudah	4.256
2.	Paparan video ini dapat meningkatkan pengetahuan saya terhadap kimpalan arka.	4.308
3.	Tempoh masa untuk setiap paparan adalah bersesuaian.	3.859
4.	Gambaran visual serta audio yang dipaparkan adalah menarik.	4.128
5.	Saiz tulisan yang digunakan dalam paparan video adalah amat sesuai.	4.077
6.	Latar belakang yang digunakan adalah menarik.	3.974
7.	Grafik yang digunakan dalam paparan video ini kelihatan menarik.	3.962
8.	Informasi yang diberikan dalam video ini amat mudah difahami.	4.269
9.	Bahan pengajaran yang disampaikan melalui bentuk grafik dan video tidak sangat membantu saya dalam memahami teknik kimpalan arka.	2.513
10.	Saya lebih selesa jika Pengajaran kimpalan arka disampaikan melalui kaedah biasa berbanding paparan berbentuk grafik dan video.	3.090
11.	Bahasa yang digunakan di dalam paparan video ini adalah jelas.	4.244
12.	Bahasa yang digunakan di dalam paparan video ini mudah difahami.	4.244
13.	Paparan berbentuk video untuk kerja-kerja amali adalah amat bersesuaian.	4.256
14.	Secara keseluruhan, video ini amat membantu meningkatkan pengetahuan dalam kimpalan arka	4.282
<b>Purata Skor Min</b>		<b>3.962</b>

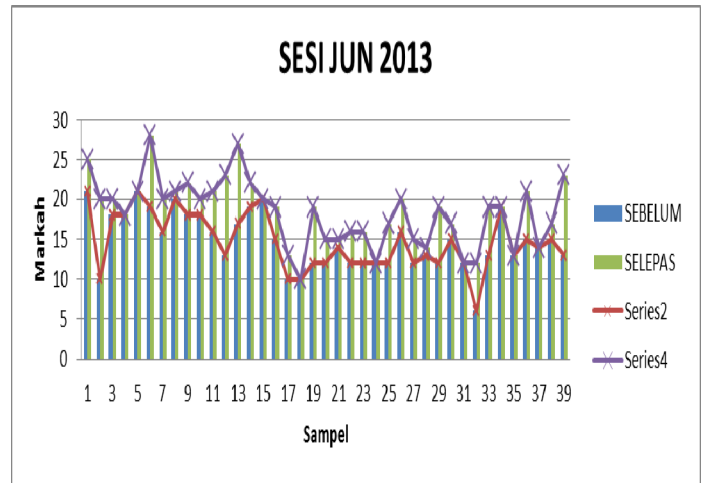
Jadual II juga, menunjukkan nilai dapatan purata skor min sebanyak **3.962**. Ini menunjukkan tahap kecenderungan responden/sampel terhadap kefahaman menonton video kimpalan arka ini dalam meningkatkan pengetahuan adalah **Tinggi**.

Manakala dalam Rajah 2 hingga 4, menunjukkan graf perbezaan (peningkatan) markah sebelum dan selepas pelajar menonton video kimpalan arka. Dalam Rajah 2, peningkatan perbezaan markah ialah sebanyak antara 0% hingga 20%, Rajah 3, peningkatan perbezaan markah ialah sebanyak antara 0% hingga 30% dan untuk Rajah 4 pula peningkatan perbezaan markah ialah sebanyak antara 7% hingga 33%. Perbezaan markah sebanyak 0% boleh dianggap bahawa pelajar tersebut telah mempunyai kemahiran asas kimpalan

semasa di Sekolah Menengah atau dari pengalaman di tempat lain.



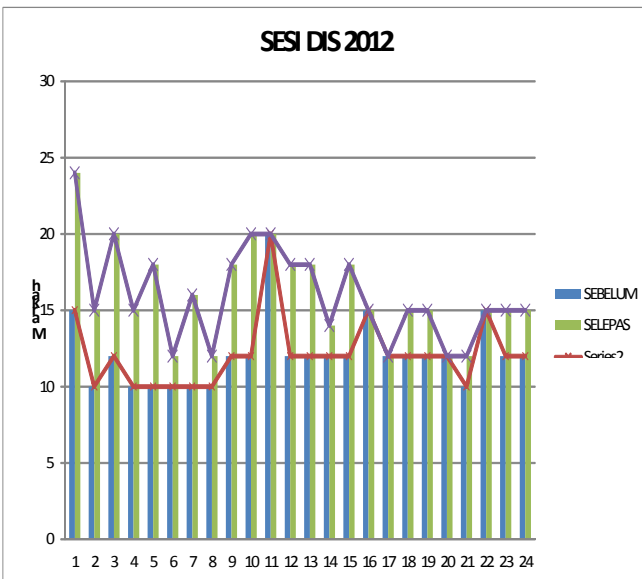
Rajah 2. Perbezaan markah sesi Jun 2012



Rajah 4. Perbezaan markah sesi Jun 2013

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dijalankan, didapati bahawa objektif kajian adalah tercapai. Ini menunjukkan bahawa penyampaian pengajaran dan pembelajaran berbentuk gambaran video sebagai satu medium penerangan adalah amat baik dan membantu. Ini dibuktikan berdasarkan nilai purata skor min iaitu 3.962 melalui borang soal selidik yang diedarkan. Hasil dari skor min yang di capai, menggambarkan bahawa pelajar memerlukan tayangan video dalam penerangan kerja amali untuk meningkatkan pemahaman dalam kerja amali. Manakala pencapaian perbezaan markah hasil kerja juga dapat dilihat dari rajah 2 hingga 4. Di dapati bahawa peningkatan markah hasil kerja selepas menonton tayangan video adalah antara 0% hingga 33%. Objektif utama video ini di hasilkan adalah untuk memberi pengukuhan kepada setiap pelajar tentang cara dan teknik yang betul dalam kimpalan arka disamping penerangan konvensional seperti amalan setiap pensyarah selama ini. Dengan terhasilnya video ini, ia mampu menyumbang sedikit sebanyak dalam meningkatkan ilmu pengetahuan dan kaedah praktikal yang sewajarnya. Diharapkan juga bahawa kajian ini dapat membantu pensyarah untuk memberi pengukuhan kepada pelajar, seterusnya pelajar juga dapat menonton dan belajar cara dan teknik asas kimpalan arka yang betul. Hasil kajian ini menggambarkan bahawa terdapat beberapa aspek yang perlu dititikberatkan iaitu pendedahan kemahiran secara psikomotor kepada pelajar dan dibantu dengan tayangan video bagi tujuan pengukuhan adalah wajar dan praktikal.



Rajah 3. Perbezaan markah sesi Dis 2012

## VI. RUJUKAN

- [1] Jerrold E. Kemp Don C. Smellie, "Perancangan, Penerbitan Dan Penggunaan Media Pengajaran-Edisi 6A", Harper & Row Publisher Inc. 1989, Edisi Bahasa Malaysia Di Pegang Oleh Utm, 1997.
- [2] Mohd Najib Abdul Ghafar, "Penyelidikan Pendidikan". Universiti Teknologi Malaysia. Skudai, 1999.
- [3] Aminah Ayob, "Jurnal Pembelajaran Berasaskan Minda Dan Implikasinya Kepada Pendidikan", 2003.
- [4] Ahmad Zaharudin, "Kecemerlangan Menerusi Kreativiti, Transformasi dan Cabaran". Universiti Teknologi Malaysia. Skudai, 2001.
- [5] Jenson, E., "Brain Based Learning: The new science of teaching and training. San Diego, USA: The Brain Store, 2000.
- [6] Musa Mohamad, "Kata alu-aluan Menteri Pendidikan Malaysia. Seminar Kebangsaan Penggunaan Bahan Sumber Pendidikan dalam Pengajaran dan Pembelajaran". Bahagian Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia, 26-28 Jun 2003.
- [7] Jamalludin Harun dan Dr. Zaidatun Tasir, "Multimedia dalam Pendidikan, Kuala Lumpur. PTS Publication and Distributor Sdn. Bhd, 2003.
- [8] Supyan Hussin & National Symposium on Educational Computing Multimedia Language Labs at UKM: The Integration of Future Technology. Universiti Malaya, 1996.
- [9] Noor Suariani, "Penglibatan Pelajar Dalam Kegiatan Kegiatan Ko-Kurikulum Sukarela-Satu Tinjauan Di Institut Teknologi Tun Hussein Onn". Kajian Kes. Skudai. Universiti Teknologi Malaysia, 2000.

# Pengaruh Faktor Persekitaran Fizikal Dan Pengalaman Pembelajaran Terhadap Pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) Di Jabatan Perdagangan Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>1</sup> Hasmida binti Mohamad Hassan

<sup>2</sup> Noraihan binti Mamat Zambi

<sup>1,2</sup> Jabatan Perdagangan, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah

<sup>1</sup> hasmida.poli@l.govuc.gov.my

<sup>2</sup> noraihan.zambi.poli@l.govuc.gov.my

*Abstrak* - Hasil Pembelajaran Program (Program Learning Outcomes –PLO) merupakan satu keperluan oleh pihak Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) terhadap sesuatu program yang ingin ditawarkan di mana-mana Institusi Pengajian Tinggi. Salah satu daripada cara untuk pengukur pencapaian PLO adalah menerusi kajian keluar (*exit survey*) oleh pelajar semester akhir program berkenaan. Kajian ini menggunakan borang soal selidik secara *online* ke atas pelajar semester akhir sesi Jun 2013 di Jabatan Perdagangan, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB) untuk mengukur pencapaian PLO dan melihat faktor yang mempengaruhi pencapaian PLO. Hasil daripada kajian mendapati keseluruhan program yang ditawarkan di Jabatan Perdagangan melebihi sasaran KPI yang ditetapkan. Menerusi kajian ini juga, telah menunjukkan faktor persekitaran fizikal dan pengalaman pembelajaran mempunyai kolerasi yang sangat tinggi iaitu terdapat hubungan yang signifikan dengan pencapaian PLO bagi setiap program di Jabatan Perdagangan, PTSB.

**Kata kunci :** Hasil Pembelajaran Program, Persekitaran Fizikal, Pengalaman Pembelajaran, Agensi Kelayakan Malaysia (MQA), Kajian Keluar.

## I. PENGENALAN

Pencapaian hasil pembelajaran program (PLO) merupakan alat pengukur kepada kejayaan sesuatu program. PLO merupakan satu pernyataan yang menghuraikan apakah yang sepatutnya dicapai oleh pelajar setelah tamat sesi pengajian [1]. Berdasarkan keperluan Agensi Kelayakan Malaysia (MQA), PLO perlu mengikut lapan domain yang telah ditetapkan oleh Kerangka Kelayakan Malaysia iaitu; pengetahuan, kemahiran praktikal, kemahiran dan tanggungjawab kemasyarakatan, kemahiran komunikasi,

kepemimpinan dan kerja berpasukan, kemahiran penyelesaian masalah, pemikiran kritikal dan kemahiran saintifik, kemahiran pengurusan maklumat dan pembelajaran sepanjang hayat dan kemahiran mengurus dan keusahawanan [2]. Setiap program akan membekalkan pelajar dengan maklumat terkini, pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan oleh pasaran kerja masa kini. Silibus dibangunkan untuk membentuk pelajar menjadi lebih kreatif, inovatif dan berdaya usaha.

Bagi menunjukkan pencapaian PLO bagi program, kaedah langsung melalui pengukuran penilaian pelajar perlu dikumpul sepanjang sesi pengajian pelajar. PTSB menggunakan Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik (SPMP) semenjak sesi Jun 2013. Oleh itu, pengumpulan data pencapaian PLO secara menyeluruh bagi setiap program melalui SPMP hanya akan terhasil pada sesi Disember 2015 nanti. Ia memerlukan tempoh masa yang agak lama.

Justeru itu, untuk menilai pencapaian PLO, kaedah langsung sahaja tidak memadai. Satu kaedah lain yang lebih holistik perlu dipertimbangkan seperti kajian keluar (*exit survey*). Kajian keluar telah digunakan sebagai kaedah tidak langsung atau alternatif untuk mendapatkan maklumbalas daripada pelajar semester akhir yang akan menamatkan pengajian terhadap pencapaian PLO dan kualiti perkhidmatan yang diterima sepanjang tempoh pengajian mereka. Pendekatan ini lebih tertumpu kepada persepsi pelajar dan pengalaman pembelajaran mereka [1].

Pencapaian PLO dipengaruhi oleh pelbagai faktor persekitaran pembelajaran. Kajian ini memfokus kepada dua faktor persekitaran pembelajaran; faktor persekitaran fizikal dan faktor pengalaman pembelajaran. Persekitaran pembelajaran yang kondusif akan dapat menggalakkan aktiviti P&P dan perkembangan pelajar. Hasil kajian yang telah dilakukan terhadap persekitaran pembelajaran menunjukkan terdapat perkaitan diantara persekitaran pembelajaran dengan hasil pembelajaran sama ada dari segi pencapaian, kepuasan atau kejayaan pelajar [3].



## II. SOROTAN KAJIAN

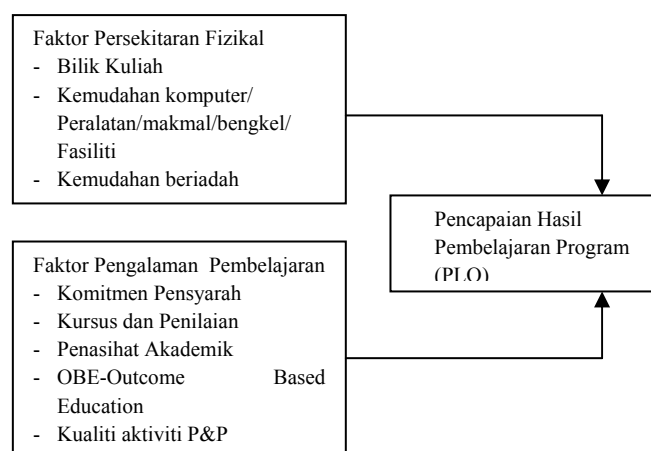
Salah satu aspek dari persekitaran pembelajaran adalah persekitaran fizikal. Faktor ini menyumbang kepada peningkatan daya intelektual pelajar dan seterusnya pencapaian PLO. Kemudahan fizikal sesuatu program biasanya ditentukan oleh keperluan sesuatu bidang pengajian [2]. Menurut [4], untuk melahirkan pelajar yang berkualiti dalam segala aspek, maka kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan oleh pihak politeknik harus berada pada tahap yang baik dan tinggi. Faktor seterusnya yang mempengaruhi pencapaian PLO ialah faktor pengalaman pembelajaran. Pengalaman pembelajaran dan pencapaian pelajar berkait antara satu sama lain. Pengalaman pembelajaran ini dapat menggalakkan pencapaian pelajar dan membentuk keyakinan pelajar [1].

Pencapaian PLO yang baik menunjukkan program tersebut berjaya mencapai objektifnya. Namun begitu, jika pencapaian PLO tidak memuaskan, ini menunjukkan pelajar tidak mencapai tahap yang telah ditetapkan oleh sesuatu program. Justeru itu, langkah-langkah penambahbaikan perlu dilakukan. Namun begitu, bukan satu perkara yang mudah untuk memastikan setiap program mencapai PLO yang telah ditetapkan. Pelbagai pihak perlu memainkan peranan untuk memastikan objektif setiap program tercapai. Ini disokong oleh [5] yang menyatakan bahawa antara cabaran kebanyakan institusi pendidikan adalah untuk memastikan PLO dapat dicapai dan proses penambahbaikan berterusan (CQI) dapat berjalan dengan lancar.

Kajian ini penting untuk memantau pencapaian pelajar terhadap pencapaian PLO, meningkatkan kualiti program dan sebagai alat bagi melaksanakan CQI terhadap kurikulum serta program yang ditawarkan. Penilaian ke atas PLO penting bagi memastikan program-program yang ditawarkan diiktiraf oleh MQA. Dapatan kajian ini, dapat memberi maklumat kepada institusi supaya mengambil langkah-langkah yang sewajarnya untuk memperkembangkan lagi usaha dalam meningkatkan kualiti Pengajaran dan Pembelajaran (P&P). Ini disokong pula oleh [6], yang menyatakan bahawa kualiti pendidikan merangkumi hasil pembelajaran yang diterima oleh pelajar dan keadaan persekitaran institusi berkenaan. Justeru itu, untuk membolehkan CQI dilakukan, pencapaian PLO perlu diukur dan faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian PLO perlu dikenalpasti.

Objektif kajian ini adalah untuk menilai pencapaian PLO bagi program DAT, DPR dan DPM di Jabatan Perdagangan, PTSB serta mengukur hubungan antara faktor persekitaran fizikal dan pengalaman pembelajaran terhadap pencapaian PLO tersebut. Dapatan kajian mendapati PLO melepasi sasaran *Key Performance Indicator* (KPI) bagi setiap program yang ditawarkan. Hasil kajian juga menunjukkan terdapat korelasi yang tinggi antara faktor persekitaran fizikal dan pengalaman pembelajaran dengan pencapaian PLO bagi setiap program di Jabatan Perdagangan. Kertas kajian ini disusun atur dengan sorotan kajian, metodologi, analisa hasil dapatan dan kesimpulan.

Faktor persekitaran fizikal dan pengalaman pembelajaran merupakan komponen yang membentuk faktor persekitaran pembelajaran. Oleh itu, kerangka konseptual kajian (rajah 1) telah diadaptasi dari kajian yang dijalankan oleh [3]. Faktor persekitaran fizikal dan faktor pengalaman pembelajaran merupakan pembolehubah bebas yang dihubungkan dengan pencapaian PLO (pembolehubah bersandar). Dapatan kajian ini akan dapat memperlihatkan pengaruh faktor persekitaran fizikal dan pengalaman pembelajaran terhadap pencapaian PLO.



Rajah 1 : Kerangka Konseptual bagi Pengaruh Faktor Persekitaran Fizikal dan Pengalaman Pembelajaran terhadap Pencapaian PLO.

Dalam konteks kajian ini, persekitaran fizikal dilihat dari aspek bilik kuliah, kemudahan komputer, peralatan, makmal/bengkel dan fasiliti, kemudahan beriadah dan sebagainya. Pengalaman pembelajaran pula dilihat dari konteks komitmen pensyarah, kursus dan penilaian, penasihat akademik, *outcome based education* (OBE) dan kualiti aktiviti P&P. Berikut merupakan sorotan kajian yang berkaitan dengan kesemua aspek tersebut.

Persekitaran pembelajaran dan pencapaian pelajar berkait antara satu sama lain. Ini disokong oleh [4] yang menyatakan persekitaran tempat belajar yang memenuhi keperluan adalah faktor utama yang mendorong kejayaan individu mahupun institusi tersebut. [7] membahagikan persekitaran pembelajaran kepada tiga komponen utama, iaitu; ekosfera iaitu persekitaran fizikal pelajar, sosiosfera iaitu kualiti dan kuantiti interaksi antara individu dalam persekitarannya dan teknosfera iaitu semua perkara yang dilakukan oleh manusia dalam dunia ini. Dapatan daripada kajian yang bertajuk "Faktor-Faktor Yang Menyumbang Kepada Kecemerlangan Akademik Pelajar Di Universiti Teknologi Malaysia" juga menunjukkan faktor persekitaran dan sikap pelajar terhadap pembelajaran banyak mempengaruhi kecemerlangan akademik pelajar institusi

berkenaan. Suasana pembelajaran yang kondusif amat diperlukan bagi memastikan pelajar dapat belajar dengan selesa dan boleh memahami pelajaran dengan mudah [8].

Faktor persekitaran fizikal seperti infrastruktur dan persekitaran P&P yang kondusif dapat membantu proses pemindahan pembelajaran yang berkesan. Pelajar dapat mengembangkan daya intelektual dan pemikiran mereka apabila persekitaran pembelajaran itu selesa. Untuk mencapai misi dan visi politeknik, kualiti kemudahan dan perkhidmatan yang ditawarkan harus dijaga. Antara kemudahan yang berkait rapat dengan kehidupan pelajar adalah bilik kuliah, dewan kuliah, makmal, bengkel, perpustakaan, kantin dan kafeteria. Menurut [9] pula, persekitaran fizikal yang kondusif bukan sahaja tertumpu kepada persekitaran dari segi fizikal semata-mata, tetapi juga bergantung kepada sejauh mana pensyarah mengawal proses P&P dalam meningkatkan inovasi dan produktiviti pelajar untuk berfikir secara kreatif dan kreatif. Oleh itu, bagi memastikan pelajar dapat belajar dalam suasana yang baik dan selesa, pihak pengurusan perlu merancang dan menyediakan infrastruktur dan kemudahan yang bersesuaian supaya pelajar dapat belajar dalam persekitaran yang kondusif.

Selain daripada faktor persekitaran fizikal, pengalaman pelajar merupakan elemen utama yang perlu diberi pertimbangan dalam menilai kualiti pendidikan. Pengalaman pelajar tidak terhad kepada pengalaman mereka dalam bilik kuliah sahaja, tetapi juga meliputi pengalaman sepanjang proses pengajian mereka di institusi pengajian tinggi tersebut. Pelajar mengharapkan pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan serta proses pengajaran dan pembelajaran yang berkualiti [10]. Percampuran pelajar mengikut pelbagai latarbelakang di dalam sesebuah kelas (heterogeneous class) akan mewujudkan pengalaman pembelajaran yang maksima [11].

Pensyarah merupakan komponen utama yang membentuk pengalaman pembelajaran pelajar. Pensyarah memainkan peranan dan tanggungjawab yang berat untuk melengkapi pelajar dengan ilmu pengetahuan disamping membentuk sikap, nilai dan akhlak mereka. Komitmen pensyarah yang tinggi terhadap proses P&P akan membantu menyumbang kepada pencapaian PLO. Produktiviti pensyarah dilihat dari segi keberkesannya sebagai guru, kejayaannya dalam menyampaikan pengetahuan dan juga membimbing murid ke arah alam dewasa [12].

Pencapaian PLO dan aktiviti penilaian sangat berkait rapat. Penilaian boleh didefinisikan sebagai proses mengenalpasti, mengumpul, menganalisa dan melaporkan data yang boleh digunakan bagi tujuan penilaian pencapaian pelajar [13]. Menurut [2], kaedah penilaian mesti membantu pencapaian hasil pembelajaran. Aktiviti penilaian memberi kesan yang signifikan terhadap P&P. Penilaian yang sistematik telah menjadi satu keperluan akreditasi [14]. Apabila aktiviti penilaian berada pada tahap yang terbaik, ianya dapat meningkatkan motivasi dan produktiviti pelajar

serta membantu mereka mengukur pencapaian dan tahap kemampuan mereka [15]. Kajian yang dijalankan oleh [11] menunjukkan beban tugas dan tahap kesukaran sesuatu kursus akan mempengaruhi tahap motivasi pelajar terhadap kursus berkenaan.

OBE merupakan satu pendekatan dalam proses P&P yang menekankan kaedah pembelajaran aktif bagi membentuk kompetensi generik di dalam diri pelajar. OBE menitikberatkan aspek penilaian dan pengukuran bagi memastikan PLO dapat dicapai. Pendekatan OBE adalah berorientasikan kepada pembelajaran berpusatkan pelajar. Ia merupakan pendekatan menyeluruh yang berfokuskan penghasilan pelajar yang berjaya mendemonstrasikan PLO dengan berkesan [5]. Dapatan kajian yang dijalankan oleh [16] mendapati, untuk meningkatkan pencapaian, minat dan motivasi pelajar, pendekatan berpusatkan pelajar perlu dilaksanakan agar dapat membentuk sikap yang lebih positif dikalangan pelajar.

Sistem Penasihat Akademik merupakan salah satu khidmat sokongan yang membentuk sebahagian daripada pengalaman pembelajaran pelajar. Sistem Penasihat Akademik telah diperkenalkan di Politeknik sejak tahun 2004. Penasihat Akademik yang memainkan peranannya, akan dapat membantu pelajar untuk perkembangan peribadi secara menyeluruh dan seterusnya membantu mereka mencapai PLO. Menurut [17], Penasihat Akademik bertanggungjawab untuk menjelaskan peranannya kepada pelajar. Penasihat akademik berperanan membantu pelajar meningkatkan kemahiran dan mengatur strategi bagi mencapai kecemerlangan akademik disamping membentuk personaliti, sahsiah dan *softskills* yang tinggi [18].

Kualiti aktiviti P&P akan mempengaruhi pencapaian PLO. Menurut [19], terdapat beberapa ciri kualiti pengajaran iaitu pengajaran yang baik, kebebasan dalam pembelajaran, matlamat dan standard yang jelas, beban tugas yang bersesuaian dan kualiti penilaian oleh tenaga pengajar. Hasil dapatan kajian [10] menunjukkan, persepsi pelajar terhadap kualiti P&P mempunyai hubungan yang signifikan dengan kepuasan pelajar terhadap program pengajian. Ini bermakna, tenaga pengajar tidak seharusnya menyampaikan isi kuliah semata-mata tanpa memberi perhatian kepada aspek-aspek penilaian, kandungan kursus dan bimbingan. Oleh itu, pihak institusi perlu memberi lebih perhatian terhadap kualiti P&P kerana ia akan memberi kesan terhadap pengalaman pembelajaran mereka di institusi tersebut.

### III. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini dijalankan di Jabatan Perdagangan, PTSB. Sampel terdiri daripada pelajar semester enam Diploma Akauntansi (DAT), Diploma Pengajian Perniagaan (DPM) dan Diploma Pemasaran (DPR) sesi Jun 2013. Kajian dijalankan menerusi soalan soal selidik kajian keluar yang dibangunkan oleh Jawatankuasa Jaminan Kualiti PTSB. Ia

terdiri daripada 19 soalan. 10 daripada soalan tersebut adalah berkaitan dengan faktor persekitaran fizikal dan pengalaman pembelajaran. Manakala 9 soalan lagi adalah berkaitan hasil pembelajaran bagi setiap program. Kesemua pelajar semester akhir yang terdiri daripada 114 pelajar DAT, 58 pelajar DPM dan 57 pelajar DPR menjawab soalan yang kemukakan secara *online*.

Analisis deskriptif (min dan peratus) digunakan untuk mendapatkan pencapaian hasil pembelajaran bagi setiap program. Bagi menilai pencapaian, peratusan jawapan untuk setiap PLO dikenalpasti. Satu KPI dalam peratusan minimum telah ditetapkan oleh setiap jabatan bagi menentukan pencapaian PLO berkenaan. Kebanyakan jabatan bersetuju dengan nilai KPI bersamaan 50%. Sekiranya dapatan kajian itu melebihi KPI yang telah ditetapkan, bermakna PLO berkenaan telah dicapai. Sebaliknya, hasil dapatan yang kurang dari KPI dikatakan PLO tersebut tidak dicapai.

Bagi menguji pembolehubah faktor yang mempengaruhi pencapaian PLO bagi setiap program pula, kolerasi *Pearson* digunakan. Dua pembolehubah dikatakan berkorelasi apabila perubahan salah satu pembolehubah disertai dengan perubahan pembolehubah yang lain, baik dalam arah yang sama ataupun arah yang sebaliknya.

Data kajian telah dianalisis dengan menggunakan SPSS 19. Item – item dalam borang soal selidik telah diuji kesahannya dengan menggunakan ujian kebolehpercayaan yang menunjukkan keputusan melebihi 0.9 *alpha cronbach*. Maklumat secara terperinci boleh dirujuk pada Jadual 1.

JADUAL 1: NILAI ALFA CRONBACH INSTRUMEN

Bil. Soalan	Nilai <i>alpha cronbach</i>
Q1	.946
Q2	.949
Q3	.947
Q4	.947
Q5	.946
Q6	.947
Q7	.947
Q8	.948
Q9	.946
Q10	.946
Q11	.946
Q12	.945
Q13	.946
Q14	.946
Q15	.947
Q16	.946
Q17	.946
Q18	.946
Q19	.946

#### IV. ANALISA DAN HASIL DAPATAN

Jadual 2 menunjukkan analisa deskriptif berkaitan dengan pencapaian PLO bagi program DAT bagi sesi Jun 2013 di PTSB. Hasil kajian menunjukkan kesemua peratus bagi PLO 1 hingga 9 untuk program DAT adalah di antara 85.18% hingga 86.73%. Ia melebihi daripada sasaran yang ditetapkan iaitu 50%. Begitu juga bagi program DPM, pencapaian PLO adalah melebihi 50%. Jadual 3 menunjukkan pencapaian bagi DPM adalah di antara 85.09% hingga 88.6%. Manakala bagi program DPR, menerusi Jadual 4 mendapati ia menunjukkan pencapaian PLO di antara 85.78% hingga 90.52%. Oleh itu, keseluruhan program di Jabatan Perdagangan melepasi KPI yang ditetapkan iaitu melebihi 50%.

Pencapaian hasil pembelajaran program yang baik menunjukkan pelajar mampu untuk memahami pelaksanaan dan penyampaian program yang diikuti di Politeknik. Pencapaian PLO untuk program DAT menunjukkan peratusan yang tinggi terhadap PLO 9, PLO 3 dan PLO 6. Pelajar DAT menjalani program dengan tugas kursus yang kebanyakannya dilaksanakan secara berkumpulan. Selain daripada itu, pelajar juga perlu berkomunikasi secara efektif sesama rakan, dengan pensyarah dan pihak luar sepanjang mengikuti program ini di PTSB. Program DAT juga menganjurkan aktiviti bersama pihak luar seperti pihak Lembaga Hasil Dalam Negeri, Jabatan Audit Negara dan *Malaysian Institute of Accountant* (MIA). Aktiviti yang berbentuk pengajian sepanjang hayat dapat memberi nilai tambah kepada pengetahuan sedia ada pelajar. Pelajar juga terlibat dengan lawatan ilmiah ke kilang-kilang untuk melihat sendiri proses pengeluaran yang dijalankan. Aktiviti ini memberi banyak pengalaman dan pendedahan kepada para pelajar DAT.

JADUAL 2: ANALISIS PLO PROGRAM DAT

	PLO	Min	Peratus
PLO1	<i>Apply knowledge of accounting and related field in every industry worldwide.</i>	3.42	85.53
PLO2	<i>Demonstrate comprehensive technical expertise in accounting disciplines.</i>	3.43	85.75
PLO3	<i>Communicate effectively both in written and spoken form with colleague, other professionals and community.</i>	3.47	86.73
PLO4	<i>Identify, formulate and provide creative, innovative and effective solution to business situations.</i>	3.41	85.18
PLO5	<i>Develop an effective and excellent teamwork to meet the common goals.</i>	3.42	85.62
PLO6	<i>Generate interest to engage in life-long learning for professional and career development.</i>	3.46	86.50
PLO7	<i>Possess self-motivation and enhancement of entrepreneurship skills.</i>	3.42	85.53
PLO8	<i>Commit professionally, ethically and with humane responsibility in line with accounting professional code of conduct.</i>	3.44	85.96
PLO9	<i>Demonstrate effective leadership and teamwork responsibility</i>	3.47	86.84
<b>Purata Min/Peratus</b>		3.44	85.96

Bagi program DPM pula, pencapaian PLO menjurus kepada PLO8, PLO3 dan PLO5. Pelajar DPM diberi pendedahan cabaran sebenar di tempat kerja. DPM banyak menganjurkan aktiviti dengan pihak luar seperti pihak Agensi Kaunseling dan Pengurusan Kredit (AKPK), Bank Negara Malaysia dan *Malaysian Institute of Management* (MIM). Pelajar diberi pendedahan tentang peluang kerjaya dan ilmu berkaitan pengurusan perniagaan. Selain itu, banyak aktiviti keusahawanan yang dijalankan sepanjang sesi pengajian bagi memberi peluang dan pengalaman pelajar menjalankan perniagaan sendiri secara kecil-kecilan. Idea perniagaan pelajar mendorong kepada terhasilnya inovasi dalam produk yang dihasilkan. Komunikasi secara efektif juga penting dalam memastikan program mencapai matlamat yang ditetapkan.

JADUAL 3: ANALISIS PLO PROGRAM DPM

	PLO	Min	Peratus
PLO1	Apply fundamental principles of business and soft skills in related business and other related fields to be outstanding and successful in the future	3.40	85.09
PLO2	Use effectively management tools and interpersonal skills in business and working environment	3.40	85.09
PLO3	Communicate effectively with colleague and society as a whole	3.54	88.39
PLO4	Use effectively and efficiently the necessary techniques, skills, and its tools in business practices and assist in solving business problems	3.44	85.96
PLO5	Develop an effective social responsibility and humanistic values to meet the common goals	3.50	87.50
PLO6	Engage in life-long learning to enrich knowledge and competencies	3.46	86.40
PLO7	Inculcate entrepreneurial skills in the related discipline that contribute towards national growth and to be competitive in the business environment	3.48	87.05
PLO8	Adhere to professional codes of ethics to adapt the real challenges in working environment	3.54	88.60
PLO9	Demonstrate effective leadership and teamwork responsibility	3.49	87.28
<b>Purata Min/Peratus</b>		3.47	86.82

Para pelajar DPR juga sangat bersetuju dengan semua PLO terutama PLO 6, PLO 9 dan PLO 5. Program DPR banyak memberi pendedahan berkaitan pengajian sepanjang hayat seperti bekerjasama dengan syarikat-syarikat luar dalam menambahbaik strategi pemasaran produk yang sedia ada di pasaran. Kebanyakan syarikat di sekitar Kulim sering memberi kerjasama yang baik bagi memastikan keberkesanan projek yang dijalankan oleh pelajar pemasaran. Komunikasi dan kerja berkumpulan sangat penting bagi memastikan tugas yang diberikan dapat dilaksanakan dengan jayanya. Selain daripada itu, pelajar DPR juga didedahkan dengan aktiviti luar bersama pihak Kementerian Perdagangan Dalam Negeri, Koperasi dan Kepenggunaan (KPDNKK), McDonalds Malaysia,

Pembangunan Sumber Manusia Berhad, HR Marketing, Sidratul Enterprise dan Malaysia Airport.

JADUAL 4: ANALISIS PLO PROGRAM DPR

	PLO	Min	Peratus
PLO1	Apply knowledge of marketing and related field in every industry worldwide.	3.53	88.39
PLO2	Demonstrate comprehensive technical expertise in marketing disciplines.	3.47	86.64
PLO3	Communicate effectively both in written and spoken form with colleague, other professionals and community provide creative, innovative and effective solutions to business situations.	3.52	87.93
PLO4	Identify, formulate and provide creative, innovative and effective solution to business situations.	3.43	85.78
PLO5	Develop an effective social responsibility and humanistic values to meet the common goals.	3.53	88.16
PLO6	Generate interest to engage in life-long learning for professional and career development.	3.62	90.52
PLO7	Possess-self motivation and enhancement of entrepreneurship skills.	3.50	87.50
PLO8	Commit professionally, ethically and with humane responsibility, in line with marketing professional code of conduct.	3.51	87.72
PLO9	Demonstrate effective leadership and teamwork responsibility.	3.59	89.66
<b>Purata Min/Peratus</b>		3.52	88.03

Secara umumnya, keputusan yang diperolehi dari kajian keluar yang telah dilaksanakan adalah mewakili pencapaian pelajar terhadap PLO bagi program di Jabatan Perdagangan di mana semuanya melepasi KPI yang telah ditetapkan. Kesahan dapatan ini terbukti dengan kajian-kajian yang telah dibuat oleh para pengkaji sebelum ini. Menurut kajian yang telah dibuat oleh [14] mendapati strategi keluar termasuk kajian keluar telah terbukti berjaya sebagai satu pengukuran yang sah ke atas pencapaian PLO. Manakala menerusi kajian lain yang dibuat, [20], data yang terkumpul dari strategi keluar termasuk kajian keluar boleh memberi maklumbalas yang sangat berguna seperti kepuasan pekerja, prestasi pengurusan, gaji dan kemudahan dalam satu sistem persekolahan.

Jadual 5 pula menunjukkan kolerasi *Pearson* untuk menguji pembolehubah faktor persekitaran fizikal dan faktor pengalaman pembelajaran terhadap pencapaian PLO. Analisis menunjukkan faktor persekitaran fizikal dan pengalaman pembelajaran mempunyai hubungan yang signifikan dengan hasil pembelajaran program DAT, DPM dan DPR. Menerusi kajian ini, ia mendapati kedua-dua faktor ini menunjukkan kolerasi yang sangat tinggi dalam menentukan pencapaian PLO.

JADUAL 5: MATRIK KOLERASI

		Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Pengalaman Pembelajaran	Persekitaran Fizikal
Pengalaman Pembelajaran	Pearson Correlation	.629**	.616**	.602**	.612**	.664**	.691**	.661**	.685**	.678**	1	.737**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	N	229	229	227	228	226	228	228	228	229	229	221
Persekitaran Fizikal	Pearson Correlation	.571**	.542**	.535**	.517**	.529**	.569**	.578**	.554**	.555**	.737**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	221	221	219	220	218	220	220	220	221	221	221

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Persekitaran fizikal seperti kelengkapan fasiliti, tempat riadah dan jaringan perhubungan yang baik penting bagi sesebuah persekitaran Politeknik atau Institusi Pengajian Tinggi yang lain. PTSB menyediakan kemudahan bilik kuliah, makmal komputer, perpustakaan, kompleks sukan, padang permainan, pusat islam, kantin, kafetaria dan asrama yang kondusif kepada para pelajar. Kemudahan jaringan internet atau *wifi* juga sentiasa dipertingkatkan mutu kelajuannya. Kemudahan yang baik boleh membantu menghasilkan kesan positif jangka masa panjang terhadap hasil pembelajaran [21].

Pengalaman pembelajaran juga sangat menyumbang kepada pencapaian hasil pembelajaran yang baik. Kandungan silibus, kaedah pembelajaran dan sokongan pensyarah merupakan faktor yang penting. Dari masa kesemua pihak Jabatan Pengajian Politeknik (JPP) sentiasa mengambil berat tentang kandungan silibus bagi sesuatu kursus. Silibus yang baik akan terkesan penyampaiannya melalui pensyarah yang komited dalam kerjaya. Sokongan pensyarah juga mampu memberi panduan dan bimbingan kepada pelajar dan membantu pencapaian PLO yang baik. Aktiviti penilaian bagi setiap kursus juga memainkan peranan dalam pencapaian PLO. Penilaian yang dilaksanakan adalah bersesuaian dan berpadanan dengan tahap pengetahuan pelajar mengikut kursus masing-masing. Selain itu, kepelbagaian kaedah pengajaran berasaskan OBE mampu memotivasikan pelajar dan seterusnya mewujudkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan. Penasihat Akademik di PTSB juga memainkan peranan dalam meningkatkan pencapaian PLO. Penasihat akademik sentiasa diingatkan supaya memainkan peranannya bagi membentuk pelajar yang berkualiti. Kualiti P&P juga sentiasa ditingkatkan selaras dengan kehendak semasa. Dapatan kajian ini menunjukkan kesemua komponen ini menyumbang kepada pencapaian PLO di Jabatan Perdagangan, PTSB.

## V. KESIMPULAN

Faktor persekitaran fizikal dan faktor pengalaman pembelajaran amat berkait rapat dengan pencapaian PLO pelajar. Pencapaian PLO boleh membantu dalam memberi gambaran tentang kejayaan sesuatu program yang dilaksanakan di Politeknik. Hasilnya, dapatan menunjukkan kesemua program di Jabatan Perdagangan mencapai KPI yang ditetapkan iaitu melebihi 50%.

Menerusi kajian ini, para pelajar bersetuju bahawa faktor persekitaran fizikal dan faktor pengalaman pembelajaran amat penting dan hasil dapatan menunjukkan ia mempunyai hubungan yang signifikan dengan pencapaian PLO. Dapatan kajian ini amat berguna untuk pihak institusi bagi tujuan penambahbaikan program sedia ada. Penemuan ini boleh digunakan oleh pihak institusi dalam menilai kembali proses P&P dan seterusnya mengambil langkah

sewajarnya untuk memperkemaskan lagi usaha untuk meningkatkan kualiti P&P.

Kajian ini dijalankan ke atas Jabatan Perdagangan sahaja maka keputusan tidak memberi gambaran sebenar tentang keseluruhan politeknik. Dicadangkan pada masa hadapan, kajian menyeluruh pencapaian PLO menggunakan kaedah langsung boleh dilaksanakan pada sesi Disember 2015 sebaik sahaja pengumpulan data menerusi sistem SPMP selesai bagi pelajar sesi Jun 2013. Perbandingan pencapaian PLO antara kohort-kohort pelajar yang terdapat di PTSB juga boleh dijalankan. Disamping itu, kajian tentang perbezaan antara kajian masuk dan kajian keluar juga boleh dihasilkan bagi kumpulan pelajar yang sama. Data yang diperolehi menerusi kajian sebegini boleh menyumbang kepada menambahbaikan pengurusan dan pelaksanaan sesuatu program yang ditawarkan di Politeknik khususnya dan seluruh Institut Pengajian Tinggi umumnya.

## RUJUKAN

- [1] Azah Mohamed et. al. (2012). "Graduate Students' Perspectives On Study Environment Based On Exit Survey." *Asian Social Science*, Vol. 8. No. 16. P 200-208.
- [2] Agensi Kelayakan Malaysia. (2010). "Kod Amalan Akreditasi Program". Edisi Pertama. Selangor.
- [3] Che Nizam Che Ahmad et.al. (2010). "Hubungan Ramalan Persekitaran Pembelajaran Makmal Sains Dengan Tahap Kepuasan Pelajar". *Jurnal Pendidikan Malaysia*. P19-30.
- [4] Noremy Che Azemi dan Fadilah Mat Assain@Hashim. (2010). "Tahap Kepuasan Pelajar Terhadap Kemudahan Dan Perkhidmatan Yang Disediakan Di Politeknik Port Dickson (PPD) bagi Sesi Disember 2010". Port Dickson, Negeri Sembilan.
- [5] Seri Mastura Mustaza et.al. (2012). "Keberkesanan Kaedah Pengukuran dan Penilaian Hasil Pembelajaran-Hasil Program (PO-CO). AJTLHE. Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia. Vol.4. P61-68.
- [6] Mohamad A.Ashraf et.al. (2009). "Quality Education Management at Private Universities in Bangladesh: An Exploratory Study". *Jurnal Pendidik dan Pendidikan*. Jld 24. P17-32.
- [7] Gardiner, W.L. (1989). "High Technology Workplace: Integrating Technology, Management and Design for Productive Work Environment". *Forecasting, Planning and the Future of Information Society*. New York: Van Nostand Reinhold. P27-39.
- [8] Dr. Arham Abdullah dan Ahmad Muhaimin Mohamad. (2010). "Faktor-Faktor Yang Menyumbang Kepada Kecemerlangan Akademik Pelajar Di Universiti Teknologi Malaysia". *Universiti Teknologi Malaysia*. Johor.
- [9] Nurizah Salleh et.al. (2010) "Persepsi pelajar Terhadap Persekitaran Fizikal Makmal Komputer: Perbandingan Antara Dua Makmal Komputer Yang Berbeza Susun Atur". *Journal of Techno-Social*. Universiti Putra Malaysia. V.2. No. 1. P59-74.
- [10] Tang Swee Mei dan Lim Kong Teong. (2002). "Hubungan Antara Kualiti Pengajaran Dan Pembelajaran Dengan Kepuasan Pelajar: Satu Tinjauan". Vol.3. P67-85.
- [11] Heng Kreng. (2013). "Factors Influencing College Students' Academic Achievement In Cambodia: A Case Study". *AJTLHE*. Vol. 5. P34-49.
- [12] Salimah Mohammad Ali et.al. "Kajian Kes Persepsi Pelajar Terhadap Pengajaran Pensyarah Di Jabatan Ilmu Pendidikan Maktab Perguruan Teknik". *Jabatan Ilmu Pendidikan*.
- [13] Rogers, G. (2002). "The Language Of Assessment: Humpty Dumpty Had A Great Fall". *ABET Communications Link Quarterly*.

- 
- [14] Afida Ayob et.al. (2011). "Assessment Of Student Program Outcomes Through A Comprehensive Exit Strategy". *Procedia Social and Behavioral Science* 18. Universiti Kebangsaan Malaysia.Selangor. P33-38
- [15] Brown.S. (1999). "Assessment Matters in Higher Education:Choosing and Using Diverse Approaches". SRHE & Open University Press.
- [16] Zulzana Binti Zulkarnain et.al. "Hubungan Antara Minat, Sikap Dengan Pencapaian Pelajar Dalam Kursus CC301-Quantity Measurement". Politeknik Port Dickson, Negeri Sembilan.
- [17] Burns B.(1994). "A Developmental View of Academic Advising As Teaching". *NACADA Journal*. Volume 14(2). University of Connecticut. P5-9.
- [18] Garis Panduan Sistem Penasihat Akademik. Jabatan Pengajian Politeknik. Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. Edisi 2012.
- [19] Ramsden,P.(1991). "A Performance Indicator of Teaching Quality in Higher Education". *Studies in Higher Education*.P129-150
- [20] Mazzei, J. (2008) "Making The Most Of Exit Surveys." *ProQuest Education Journals*. V65(8). P42
- [21] S.Mark.(2002). "Do School Facilities Affect Academic Outcomes?". *National Clearinghouse For Educational Facilities*. Washington.

# Pengaruh Faktor Persekitaran Terhadap Pembelajaran Pelajar Program Kursus Secara Sambilan Politeknik Seberang Perai

<sup>1</sup> Jasni Bin Mohd Yusoff

<sup>2</sup> Amir Bin Abu Bakar

<sup>1,2</sup> Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang

<sup>1</sup> *jasni@psp.edu.my*

<sup>2</sup> *amir@psp.edu.my*

**Abstrak** - Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti pengaruh faktor persekitaran terhadap pencapaian pembelajaran program kursus secara sambilan (KSS) di Politeknik Seberang Perai (PSP). Sampel kajian terdiri daripada 50 pelajar kursus secara sambilan bagi Jabatan-jabatan Kejuruteraan dan Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi. Kajian ini berbentuk deskriptif dengan menggunakan borang soal selidik yang mengandungi item-item yang berkaitan dengan kajian ini. Data-data yang diperolehi dianalisa dengan menggunakan perisian "Statistical Package For Social Sciences" (SPSS) versi 16. Hasil penganalisaan data diterangkan dalam bentuk frekuensi kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai. Dapatan kajian menunjukkan bahawa faktor persekitaran yang dominan yang mempengaruhi proses pembelajaran pelajar KSS adalah faktor pengaruh rakan sekuliah dan pensyarah yang mendorong kepada pelajar meneruskan pengajian sehingga tamat. Dapatan keseluruhannya menunjukkan bahawa faktor hubungan bersama rakan sekuliah dan pensyarah ini amatlah dititikberatkan oleh pelajar KSS berbanding dengan faktor persekitaran yang lain seperti faktor persekitaran institusi dan faktor kemudahan fasiliti P&P.

**Bidang Kajian:** faktor persekitaran, pelajar kursus secara sambilan, pendidikan lanjutan, politeknik

## PENGENALAN

Faktor persekitaran memainkan peranan yang penting amat dalam proses pembelajaran terutamanya di peringkat institusi pengajian tinggi. Perkembangan dan tingkah laku individu dalam proses pembelajaran boleh di pengaruhi oleh beberapa faktor persekitaran.

Telah banyak kajian yang dibuat mengenai perkembangan dan tingkahlaku individu yang dipengaruhi oleh faktor persekitaran. Rahil dan Habibah (2002) yang memetik pernyataan teori behaviorisme, Watson (1878-1958) iaitu;

*"Give me a dozen healthy infants, well-formed, and in my own special world to bring them up in and I'll guarantee to take any one at random and train him to become any type of specialist I might select – doctor, lawyer, artist, merchant,*

*chef, and yes, even beggar man and thief, regardless of his talents, penchants, tendencies, abilities, vocations and race of his ancestors....."*

Menurut Rahil dan Habibah (2002) lagi, persekitaran atau "nurture" ialah segala rangsangan yang mempengaruhi perkembangan individu dalam proses pembelajaran. Manakala bagi Coon (2000) pula, definasi persekitaran ialah "the sum of all external conditions affecting development, especially the effects of learning".

Terdapat beberapa faktor persekitaran yang mampu mempengaruhi pembelajaran individu itu. Antaranya ialah pengaruh persekitaran yang merangkumi pengaruh rakan sekuliah dan pensyarah dalam persekitaran pembelajaran itu sendiri. Shahabudin, Mahani dan Ramlah (2003) menjelaskan rakan sekuliah adalah agen penting dalam mempengaruhi pembentukan dan perkembangan individu yang membantu proses pembelajaran. Sejaraj dengan itu, Ibn Khaldun (2002) juga menjelaskan persekitaran yang baik perlu bagi menghasilkan akhlak yang baik dan akhlak yang baik itu perlu lahir dari diri sendiri berdasarkan pengamatannya kepada faktor-faktor persekitaran yang boleh mempengaruhi tabiat hidup manusia. Tabiat hidup ini termasuklah dalam bidang pembelajaran.

Selain daripada dapat memastikan proses pembelajaran berupaya menarik minat pelajar, persekitaran institusi juga memainkan peranan yang penting. Dalam konteks yang lebih luas, Castaldi, B. (1994) menjelaskan bahawa kampus merupakan suatu persekitaran yang mampu merangsang pengajaran, pembelajaran, "introspection" dan pemikiran kreatif. Ia bukan hanya sekadar koleksi kemudahan pendidikan malah lebih dari itu ia secara intelektualnya dapat membina semangat dan secara estetikanya menyeronokkan kepada pelajar.

Persekitaran institusi yang baik dapat menjanakan "self-questioning" dan penemuan baru, mampu berperanan sebagai media pembelajaran, menyediakan tempat untuk berbincang

dan bertukar pendapat, di samping tempat untuk pembelajaran bersendirian serta bermeditasi. Ini bagi membolehkan pelajar menikmati proses pembelajaran dengan lebih menyeronokkan. Dalam Pacific Northwest Pollution Prevention Resource Center (1999) menyatakan, “semakin seseorang individu itu merasakan kesihatan diri dan pekerjaannya (di rumah atau persekitaran kampus) bertambah baik maka, kemampuannya untuk bekerja (hidup atau belajar) juga akan menjadi bertambah produktif”. Lantaran itu, persekitaran pembelajaran perlulah menyediakan rangsangan yang diinginkan sebagai contoh rangsangan untuk penyelesaian masalah, mengurangkan tekanan atau meningkatkan keseronokan untuk belajar, sekali gus menghalang rangsangan yang tidak diinginkan contohnya yang mengakibatkan tekanan dan kekeliruan (Knirk, 1979).

Kecemerlangan seseorang pelajar juga bermula dari kemudahan pembelajaran yang baik, berkualiti dan selesa. Kemudahan persekitaran pembelajaran yang memenuhi atau menepati keperluan adalah faktor yang mendorong kejayaan seseorang individu atau sesuatu organisasi. Pihak pengurusan haruslah mengutamakan penyediaan kemudahan P&P dan mengekalkan kualitinya agar memenuhi tahap kepuasan pelajar khususnya. Menurut Johnson dan Fornell (1991), penekanan terhadap kepuasan pengguna amat penting bagi mendapatkan kepercayaan pengguna terhadap produk dan servis yang disediakan.

Kemudahan dan perkhidmatan dalam konteks ini merujuk kemudahan prasarana P&P yang disediakan dan juga perkhidmatan secara langsung atau tidak langsung samada melibatkan individu ataupun perkhidmatan yang tidak melibatkan individu. Maka kedua-dua faktor ini menjurus kepada tahap kepuasan pelajar. Sesebuah institusi pendidikan juga haruslah mengekalkan tahap kepuasan yang maksima bagi tujuan mengekalkan prestasi yang baik dan sentiasa berkualiti. Ini merupakan kunci utama bagi sesebuah organisasi untuk bertahan lebih lama walaupun dalam kajian yang telah dijalankan menunjukkan bahawa kualiti perkhidmatan yang diterima tidak mampu meramal tahap kepuasan (Kouthouris et. al., 2005).

Di dalam proses penyediaan persekitaran kemudahan P&P, terdapat dua komponen utama iaitu komponen fizikal dan komponen psiko-sosial (Mok Soon Sang, 2008). Kedua-dua komponen ini saling melengkapi antara satu sama lain dalam mencipta dan membentuk satu persekitaran pembelajaran dan mempengaruhi proses pembelajaran yang berlaku di dalamnya.

Penyelidik mengharapkan dapatan kajian ini akan memberikan maklumat berguna kepada Unit Latihan dan Pendidikan Lanjutan (ULPL) di peringkat politeknik untuk dibawa ke Jabatan Pengajian Politeknik, Kementerian Pendidikan Malaysia agar dapat memperkasakan lagi pengurusan pentadbiran untuk pelajar-pelajar program secara sambilan yang sedia ada bagi memastikan wujudnya suasana

pembelajaran yang paling kondusif untuk kepentingan semua pihak. Penekanan dan usaha berterusan amat perlu bagi memastikan objektif penawaran kaedah pembelajaran secara sambilan ini dapat di capai.

## 1. PERNYATAAN MASALAH

Kejayaan pelajar dalam kursus secara sambilan (KSS) sangat dipengaruhi oleh pelbagai faktor. Selain daripada beberapa faktor persekitaran, pengurusan sendiri yang bersistematik dan kekuatan daya tahan serta mental juga memainkan peranan yang penting dalam perkembangan pembelajaran (Siddiqui, 2008). Persoalannya ialah terhadap peningkatan jumlah pelajar yang gagal meneruskan pengajian secara sambilan ini dilihat sebagai satu fenomena yang membimbangkan di mana mereka gagal menamatkan pengajian sepertimana yang dijangkakan. Statistik yang dikeluarkan oleh Unit Peperiksaan, PSP menunjukkan pada penghujung setiap semester akan terdapat pelajar yang mengikuti program KSS ini gagal untuk meneruskan pengajian ke semester berikutnya.

Kajian-kajian terdahulu mendapati antara faktor yang menyumbang kepada peningkatan kadar pemberhentian pelajar secara sambilan adalah seperti masalah persekitaran pembelajaran yang tidak mampu meningkatkan minat pelajar untuk terus menamatkan pengajian. Tekanan persekitaran yang wujud ini telah membantutkan mereka untuk terus menamatkan pengajian tambahan pula wujudnya masalah lain seperti masalah terhadap tanggungjawab di rumah dan tempat kerja, kekurangan masa, tekanan pekerjaan, interaksi yang kurang antara pelajar dan pensyarah serta masalah kewangan. Walaupun pelajar KSS ini mempunyai motivasi yang tinggi untuk berjaya, namun masalah-masalah yang wujud sering mematahkan semangat mereka untuk meneruskan pembelajaran. Dalam konteks ini, salah satu usaha yang mampu dilakukan ialah dengan mewujudkan suasana persekitaran pembelajaran yang bersistematik supaya dapat membendung gejala 'berhenti separuh jalan'. Oleh yang demikian kajian ini dijalankan untuk mengetahui masalah-masalah persekitaran utama yang dihadapi oleh pelajar KSS untuk dimaklumkan dan dicadangkan kepada pihak-pihak yang berkaitan untuk diambil tindakan yang sewajarnya.

## 2. OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk membolehkan penyelidik meninjau apakah pengaruh persekitaran terhadap proses pembelajaran pelajar kursus secara sambilan di PSP. Pengaruh persekitaran yang akan dibincangkan adalah dari segi pengaruh rakan sekuliah dan pensyarah, pengaruh persekitaran institusi dan pengaruh persekitaran kemudahan P&P. Pengaruh-pengaruh persekitaran ini dilihat mampu mendorong pelajar meneruskan pengajian secara sambilan ini sehingga bergraduat. Secara khususnya, objektif kajian ialah untuk mengenalpasti pengaruh persekitaran yang paling dominan



terhadap pembelajaran pelajar-pelajar meneruskan pembelajaran secara kursus secara sambilan (KSS).

### 3. SKOP KAJIAN

Skop kajian ini melibatkan pelajar kursus secara sambilan semester 1 hingga 4 (ambilan sesi semasa sedia ada bagi sesi Jun 2013). Pelajar ini terdiri daripada pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal serta Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi. Kumpulan sasaran yang terlibat ialah semua pelajar yang sah mendaftar dan mengikuti kaedah pengajian secara sambilan sahaja. Dapatan hasil kajian ini hanya sah digunakan di kawasan yang dikaji sahaja dan segala data adalah bergantung kepada maklumat yang diberi perhatian serta pemahaman penyelidik.

### 4. METODOLOGI KAJIAN

Rekabentuk kajian ini adalah berbentuk tinjauan dengan menggunakan kaedah borang soal selidik. Responden diberikan borang soal selidik untuk menyelidik mendapatkan maklumat yang diperlukan. Borang soalselidik ini telah diedarkan semasa proses pendaftaran pelajar dilakukan. Maklumat-maklumat yang diperolehi telah diproses melalui kaedah analisis menggunakan perisian SPSS oleh penyelidik. Kajian berbentuk tinjauan sesuai digunakan untuk mendapatkan data dari sampel saiz yang menyeluruh. Populasi 50 sampel kajian yang diambil adalah dari semua pelajar semester 1 hingga 4 bagi program kursus secara sambilan. Seterusnya data yang diperolehi di analisis dengan menggunakan perisian "Statistical Package For Social Sciences" (SPSS) versi 16.

JADUAL 1: TAFSIRAN BAGI SKOR MIN

Kod Kumpulan	Julat	Tahap
1	1.00-2.40	Rendah
2	2.41-3.80	Sederhana
3	3.81-5.00	Tinggi

Kaedah skor min digunakan untuk menganalisa data bagi setiap item. Menurut Noor Suraini (2000), skor min diterjemahkan dalam julat tertentu untuk menentukan tahap rendah, sederhana dan tinggi seperti Jadual 1 di bawah.

### 5. DAPATAN KAJIAN

Daripada analisa yang dibuat melalui borang soalselidik kepada responden, dapatan di pecahkan kepada tiga bahagian iaitu:-

- Taburan responden mengikut peratus, min dan sisihan piawai pelajar bagi faktor pengaruh persekitaran rakan sekuliah dan pensyarah.

- Taburan responden mengikut peratus, min dan sisihan piawai pelajar bagi faktor pengaruh persekitaran institusi.
- Taburan responden mengikut peratus, min dan sisihan piawai pelajar bagi faktor pengaruh persekitaran kemudahan P&P.

#### 5.1 Analisa deskriptif faktor pengaruh persekitaran rakan sekuliah dan pensyarah.

JADUAL 2 : TABURAN RESPONDEN MENGIKUT PERATUS, MIN DAN SISIHAN PIAWAI PELAJAR BAGI FAKTOR PENGARUH PERSEKITARAN RAKAN SEKULIAH & PENSYARAH

No. Soalan	1		2		3		Min	SP
	Frek	%	Frek	%	Frek	%		
S1	3	6.0	13	26.0	34	68.0	3.76	0.77
S2	0	0.0	5	10.0	45	90.0	4.12	0.56
S3	0	0.0	3	6.0	47	94.0	4.26	0.56
S4	0	0.0	4	8.0	46	92.0	4.26	0.60
S5	13	26.0	14	28.0	23	46.0	3.22	1.06
S6	3	6.0	8	16.0	39	78.0	3.84	0.87
S7	1	2.0	2	4.0	47	94.0	4.16	0.68
Total	0	0.0	6	12.0	44	88.0	3.98	0.47

1 - Sangat tidak setuju    2 - Kurang setuju    3 - Sangat setuju

Hasil analisis merujuk Jadual 2 menunjukkan data yang diperolehi dari setiap item didapati skor min paling rendah adalah 3.22 manakala skor min yang paling tinggi adalah 4.26. Walaupun begitu, skor min keseluruhan untuk faktor pengaruh persekitaran rakan sekuliah dan pensyarah adalah 3.98 iaitu berada tahap yang tertinggi dibandingkan dengan faktor persekitaran yang lain. Ini menunjukkan bahawa responden bersetuju bahawa pengaruh persekitaran rakan sekuliah dan pensyarah memainkan peranan yang utama untuk membantu mereka menamatkan pengajian dan berjaya bergraduasi.

#### 5.2 Analisa deskriptif faktor pengaruh persekitaran institusi.

JADUAL 3 : TABURAN RESPONDEN MENGIKUT PERATUS, MIN DAN SISIHAN PIAWAI PELAJAR BAGI FAKTOR PENGARUH PERSEKITARAN INSTITUSI

No. Soalan	1		2		3		Min	SP
	Frek.	%	Frek.	%	Frek.	%		
S1	2	4.0	4	8.0	44	88.0	4.00	0.64
S2	0	0.0	4	8.0	46	92.0	4.26	0.60
S3	3	6.0	10	20.0	37	74.0	3.80	0.81
S4	8	16.0	16	32.0	26	52.0	3.38	0.92
S5	2	4.0	11	22.0	37	74.0	3.88	0.75
S6	5	10.0	11	22.0	34	68.0	3.76	0.94
S7	3	6.0	12	24.0	35	70.0	3.82	0.80
S8	3	6.0	10	20.0	37	74.0	3.86	0.78
Total	2	4.0	13	26.0	35	70.0	3.76	0.69

1 - Sangat tidak setuju 2 - Kurang setuju 3 - Sangat setuju

Hasil analisis merujuk Jadual 3 menunjukkan data yang diperolehi dari setiap item didapati skor min paling rendah adalah 3.38 manakala skor min yang paling tinggi adalah 4.26. Skor min keseluruhan pula adalah 3.76 iaitu berada tahap yang kedua tinggi (sederhana) dibandingkan dengan faktor pengaruh persekitaran yang lain. Ini menunjukkan bahawa responden bersetuju bahawa faktor persekitaran institusi juga memberi pengaruh yang agak besar pada proses pembelajaran mereka.

### 5.3 Analisa deskriptif faktor pengaruh persekitaran kemudahan P&P.

**JADUAL 4 : TABURAN RESPONDEN MENGIKUT PERATUS, MIN DAN SISIHAN PIAWAI PELAJAR BAGI FAKTOR PENGARUH PERSEKITARAN KEMUDAHAN P&P**

No Soalan	1		2		3		Min	SP
	Frek.	%	Frek.	%	Frek.	%		
S1	3	6.0	11	22.0	36	72.0	3.84	0.87
S2	2	4.0	8	16.0	40	80.0	3.92	0.78
S3	5	10.0	19	38.0	26	52.0	3.52	1.01
S4	2	4.0	15	30.0	33	66.0	3.78	0.84
S5	4	8.0	17	34.0	29	58.0	3.68	0.94
S6	8	16.0	16	32.0	26	52.0	3.54	0.97
S7	17	34.0	21	42.0	12	24.0	2.92	1.07
S8	6	12.0	18	36.0	26	52.0	3.54	0.95
Total	2	4.0	16	32.0	32	64.0	3.70	0.71

1 - Sangat tidak setuju 2 - Kurang setuju 3 - Sangat setuju

Hasil analisis merujuk Jadual 4 menunjukkan data yang diperolehi dari setiap item didapati skor min paling rendah adalah 2.92 manakala skor min yang paling tinggi adalah 3.92. Walaupun begitu, skor min keseluruhan untuk faktor persekitaran kemudahan P&P adalah 3.70 iaitu berada tahap yang sederhana. Ini menunjukkan bahawa responden bersetuju bahawa pengaruh persekitaran kemudahan P&P juga memainkan peranan dalam menimbulkan minat meneruskan pengajian.

## 6. PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Secara keseluruhan, berdasarkan kepada dapatan kajian yang dibuat, dapatlah dinyatakan bahawa pengaruh persekitaran hubungan bersama rakan sekuliah dan pensyarah memainkan peranan utama bagi pelajar kursus secara sambilan berusaha untuk menamatkan pengajian dengan jayanya. Responden beranggapan bahawa pengaruh rakan-rakan sekelas dan pensyarah dalam persekitaran pembelajaran yang selesa dapat membantu untuk mereka mencapai kejayaan. Terdapat beberapa cadangan yang boleh diusul untuk dipertimbangkan kepada Unit Latihan dan Pendidikan Lanjutan (ULPL) di peringkat politeknik serta Jabatan Pengajian Politeknik (JPP) di peringkat kementerian bagi membantu pelajar ini lebih yakin untuk berjaya, antaranya ialah:

- i. Sesi suaikenal diantara pelajar-pelajar kursus secara sambilan dan juga pensyarah-pensyarah diwujudkan bagi membentuk suatu hubungan yang lebih erat dikalangan mereka. Disamping itu perlu juga diwujudkan pusat sokongan secara khusus bagi pelajar kursus secara sambilan serta mengaktifkan penggunaan pusat tersebut bagi membantu pelajar bermasalah dari segi pembelajaran.
- ii. Mewujudkan dan melaksanakan aktiviti-aktiviti tambahan sepanjang sesi pengajian seperti program motivasi yang diwajibkan kepada semua pelajar. Ini bertujuan untuk membantu dan mengingatkan kembali kaedah pembelajaran yang betul dan sesuai bagi program secara sambilan ini. Program-program dan aktiviti-aktiviti ini perlu juga diberi lebih penekanan terhadap kaedah pengurusan masa yang seimbang serta kaedah mengawal tekanan agar mereka dapat mengadaptasi dengan baik akan sistem pendidikan secara sambilan ini.
- iii. Menggalakkan kaedah pembelajaran yang berpusatkan pelajar agar dapat memupuk kerjasama yang erat di kalangan pelajar. Peningkatan kerjasama berkumpulan akan memastikan semua pelajar lebih berkeyakinan untuk meneruskan pembelajaran. Ini seterusnya mengurangkan sikap kebergantungan sepenuhnya kepada pensyarah.

- iv. Institusi perlu memberi galakan kepada pensyarah yang terlibat untuk mempelbagaikan cara dan kaedah penyampaian P&P kepada pelajar-pelajar kursus secara sambilan ini. Konsep 'rakan dalam pembelajaran' perlu digalakkan bagi memastikan minat dan keterujaan pelajar untuk menamatkan pengajian sentiasa timbul.

Walaupun begitu, dapatan penyelidik mendapati faktor pengaruh persekitaran institusi serta faktor persekitaran kemudahan P&P juga banyak menyumbang kepada proses pembelajaran pelajar KSS ini. Ini membuktikan bahawa faktor-faktor ini juga boleh membantu dan dijadikan sebagai faktor sokongan yang dapat meningkatkan keupayaan pelajar kursus secara sambilan ini untuk menamatkan pengajian di institusi ini.

#### KESIMPULAN

Objektif utama kajian ini adalah untuk melihat pengaruh beberapa faktor persekitaran terhadap proses pembelajaran pelajar kursus secara sambilan di PSP. Pengaruh faktor-faktor persekitaran ini penting bagi mendorong pelajar KSS untuk berusaha menamatkan pengajian. Ini disebabkan tidak seperti pelajar program pengajian sepenuh masa, pelajar kursus secara sambilan ini terpaksa membahagikan masa antara pekerjaan dan pembelajaran serentak. Keadaan ini ditambah lagi dengan faktor-faktor luaran lain seperti usia, pencapaian akademik yang lalu serta status berkeluarga. Faktor-faktor luaran ini mendorong dan memerlukan pengorbanan yang agak besar di sepanjang tempoh pengajian secara sambilan ini. Penyelidik berpendapat melalui kajian ini faktor pengaruh persekitaran rakan sekuliah dan pensyarah telah dibuktikan memainkan peranan utama sebagai pendorong untuk pelajar untuk menamatkan pengajian.

Keputusan kajian ini perlu dilihat oleh kedua-dua pihak iaitu Unit Latihan dan Pendidikan Lanjutan (ULPL) di politeknik sebagai pihak yang menawarkan program ini dan pelajar-pelajar sebagai penerima program secara sambilan ini. ULPL perlu memikirkan tanggungjawabnya sebagai sebuah unit yang berperanan dalam melahirkan graduan secara sambilan yang mampu untuk bersama-sama menyumbang kepada pembangunan negara. Dan pada masa yang sama mengelakkan berlakunya pertambahan keciciran pelajar-pelajar ini dalam proses menamatkan pengajian mereka. Manakala pelajar yang mengikuti kaedah pembelajaran sambilan ini perlu mengadaptasi persekitaran sediaada untuk menyesuaikan diri bagi membolehkan proses P&P berjalan dengan sempurna. Ini juga membolehkan peningkatan jati diri yang tinggi bagi memastikan mereka mampu bergraduasi di hujung pengajian.

#### RUJUKAN

- [1] Castaldi, B. (1994). *Educational Facilities. Planning, Modernization and Management (4<sup>th</sup> ed.)*. USA: Allyn and Bacon.
- [2] Coon, D. (2000). *Essentials of Psychology (8<sup>th</sup> ed.)*. Belmont: Wadsworth.
- [3] Environmentally Preferable Purchasing. (1999, July). *Pacific Northwest Pollution Prevention Resource Center*.
- [4] Ibn Khaldun: Terjemahan DBP. (2002). *Mukadimah Ibn Khaldun*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Pustaka.
- [5] Johnson, M. D., & Fornell, C. (1991). A framework for comparing customer satisfaction across individuals and product categories. *Journal of Economic Psychology*, 12(2), 267-286.
- [6] Knirk, Frederick G. (1979). "Designing Productive Learning Environments". USA : Educational Technology Publications.
- [7] Kouthouris, C., & Alexandris, K. (2005). Can service quality predict customer satisfaction and behavioral intentions in the sport tourism industry? An application of the SERVQUAL model in an outdoors setting. *Journal of Sport Tourism*, 10 (2), 101-111.
- [8] Mok Soon Sang (2008). *Pedagogi Untuk Pengajaran dan Pembelajaran*. Selangor : Penerbitan Multimedia Budiman Sdn. Bhd..
- [9] Noor Suriani Nazrudin (2000). "Penglibatan pelajar dalam kegiatan kokurikulum sukarela : satu tinjauan di ITTHO". Kajian kes.
- [10] Rahil, M., & Habibah, E. (2002). *Psikologi Pendidikan Untuk Perguruan*. Selangor : Karisma Publications Sdn. Bhd..
- [11] Shahabudin, H., Mahani, R., & Ramlah, J. (2003). *Psikologi Pendidikan*. Kuala Lumpur : PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd..
- [12] Siddiqui, M. H. (2008). *Distance Education: Theory and Research*. New Delhi: S. B.Nangia.

# Study on Multilayer Scanning Array Units Performance Using Ultrasonic Transducer

C.Y. Goh<sup>1</sup>, M.F. Mahmud<sup>2</sup>, Elmi Abu Bakar<sup>3</sup>

*School of Mechanical Engineering, Universiti Sains Malaysia  
14300 Nibong Tebal, Pulau Pinang, Malaysia.*

<sup>1</sup>cygoh90@yahoo.com

<sup>2</sup>mfaisal@uthm.edu.my

*School of Aerospace Engineering, Universiti Sains Malaysia  
14300 Nibong Tebal, Pulau Pinang, Malaysia.*

<sup>3</sup>meelmi@eng.usm.my

*Abstract-* Ultrasonic testing in composite laminate is a crucial and challenging technique as it requires highly skilled employee especially in interlaminar inspection using ultrasonic C-scan. Hence, the experiment will conduct the fundamental testing using 42kHz single ultrasonic range finder transducer in A-scan method. An automated scanning machine is used during experiment. Therefore, the scanning speed and position of transducer is consistent through the scanning process. Composite laminates 9 plies fabricated in-house with dimension 120mm length x 80mm width x 2.4mm thickness. The drilled holes are considered as defect in this experiment. The performances of ultrasonic A-scan are analyzed through the yield percentage by comparing between 2 methods. Yield percentage is calculated using the percentage of defective area obtained through image index-pixel and percentage of defective area of single ultrasonic range finder transducer. This research had been successfully done with yield percentage of ultrasonic A-scan testing is more than 84% and between the ranges of 80% to 100%. The results show consistent and accurate.

*Keywords-* Ultrasonic testing, Automated scanning process, Composite laminate, Yield percentage

## I. INTRODUCTION

Composite material had seen a growing popularity in a wide spectrum of industries such as automobile, aircraft and rail industries because of its high strength-density ratio, excellent fatigue-resistance capability and corrosion-resistance capability compared with conventional metallic materials [1]. For aircraft structures, the applications of composite materials in primary structures such as wings and fuselages while secondary structures such as fairings, small doors and control surfaces [2]. As a result, composite materials play an important role in aircraft industry and thus inspection for composite material is a crucial task in aerospace manufacturing industry.

Nondestructive testing (NDT) is a technique to determine the integrity of a material, component or structure. NDT is an assessment without doing harm, stress or destroying the test object [3]. Therefore, NDT techniques are currently used to monitor quality and effectiveness of repairs [4]. NDT techniques currently

has been introduced are Visual Inspection, Liquid Penetrant Inspection, Magnetic Particle Testing, Radiographic Inspection, Ultrasonic Testing and Eddy-current Testing [5]. Many factors such as material variables (fiber types, fiber content, resin characteristics) or environmental variables (temperature, humidity) affect the mechanical properties and performance of composites. Furthermore, manufacturing processes also have a significant effect on the properties of composites and cause defects happened such as porosity and voids. In service defects such as impact damage, delamination, fiber fracturing and fatigue [6]. Thus, inspection process needs an advanced technology detection system with high accuracy and reliability capability.

Ultrasonic material testing in air has been investigated for more than 30 years and it is considered as the most efficient method used for quality control and materials quality inspection to all major industries including aircraft industries [7]. There are two conventional methods of ultrasonic testing that include pulse-echo and through-transmission techniques. For pulse-echo method, A-scan for individual measuring positions of defect which is just the surface detection while C-scan can reveal the inner situation of the sample at a predefined depth and range through the sample thickness [8]. Thus, C-scan is required high skilful workers to setup the high technology machine and analyze the complicated signal due to inner inspection.

In this research, A-scan pulse-echo technique is implemented which based on the ultrasonic energy reflection from the median interfaces. A 42kHz ultrasonic range finder transducer being used especially for the purpose of surface defect detection. According to [8], when ultrasonic waves encounter the interfaces of damage, the reflected energy in the form of pulse-echo amplitude can be distinct from a normal situation when there is no damage. The principle used by ultrasonic range finder generate sound wave for determining distance to an object. It means voltage will increase as the distance travel between pulse and echo increases. To study on the performance of transducer, a specimen with defective and non-defective area is fabricated to find out the signal response in different situation. Automated

scanning process is conducted to make sure that scanning speed and position of transducer are consistent throughout the experiment. Therefore, an ultrasonic inspection becomes easier for general worker and reduces human error be made as compared to manual scanning process. Then, Simulink block diagram is built which enable us to see the real-time situation and collect the desired data. The results become reliable and integrated system can be implemented between inspection process and data acquisition process. Thus, time taken and number of workers for inspection can reduce which directly reduce the direct cost.

II. METHODS AND APPROACH

A. Overall Project Flow

Basically, there are 7 steps need to be carry on in this research. Firstly, sample is prepared then continues with hardware and software setup respectively. Next, scanning process is carried out and followed by signal processing. Results can be obtained from signal data and finally analyze the result. The project flow can be clearly seen in Fig. 1 below.

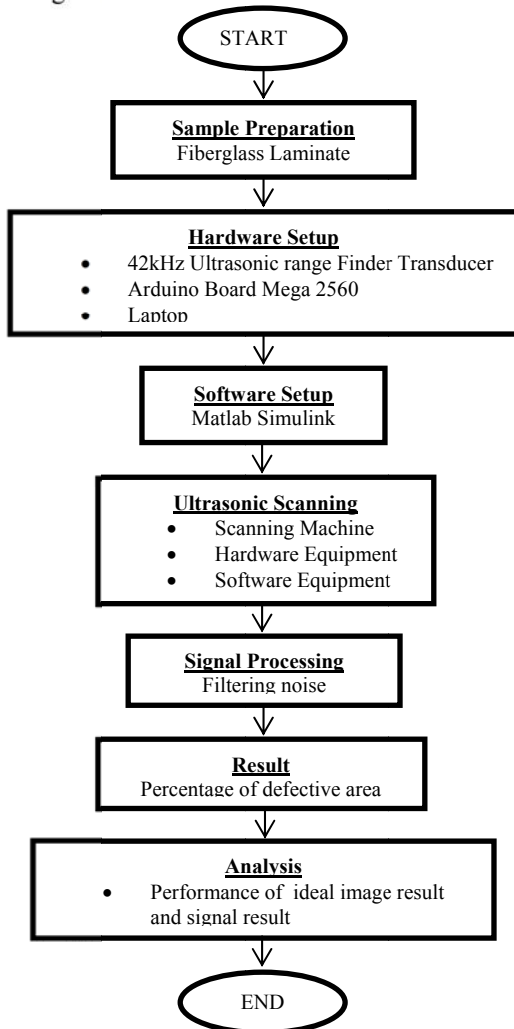


Fig. 1: Process Flow Chart

B. Sample Preparation

Fiberglass laminate is manufactured with dimension 120mm x 80mm x 2.4mm. Manufacturing process is shown in Fig. 2. 9 plies of fiberglass prepreg are needed for preparing 2.4mm. In order to study on performance of transducer, different physical phenomena specimen must be created. Therefore, 6mm (diameter) of holes are produced using milling machine. The holes will act as defective area while the rest is non-defective area. The final product can be seen in Fig. 3.

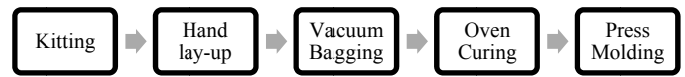


Fig. 2: Manufacturing Process of Fiberglass Laminate

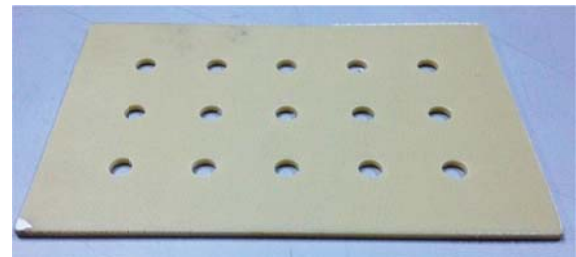


Fig. 3: Final product

C. Hardware and Software Setup

Hardware Setup

42kHz of Ultrasonic Range Finder transducer generates sound waves and evaluates the echo which is received back by the sensor. Sensor will determine the amplitude and distance travelled through the specimen. Arduino Mega 2560 acts as communicator to collect the analog signals output by sensors and converts them into the signals that can be recognized by computer and send them to the computer and display result. Therefore, pin GND, +5 and AN of transducer is connected to the pin GND, 5V and A1 of Arduino board. The hardware setup is shown in Fig. 4.

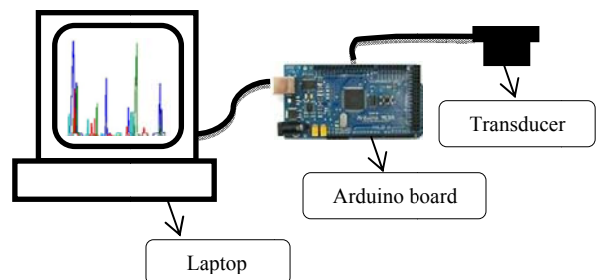


Fig. 4: Hardware Setup

Software Setup

In order to see the real time and collect data, block diagram (Fig. 5) is built using Matlab Simulink. 5V of

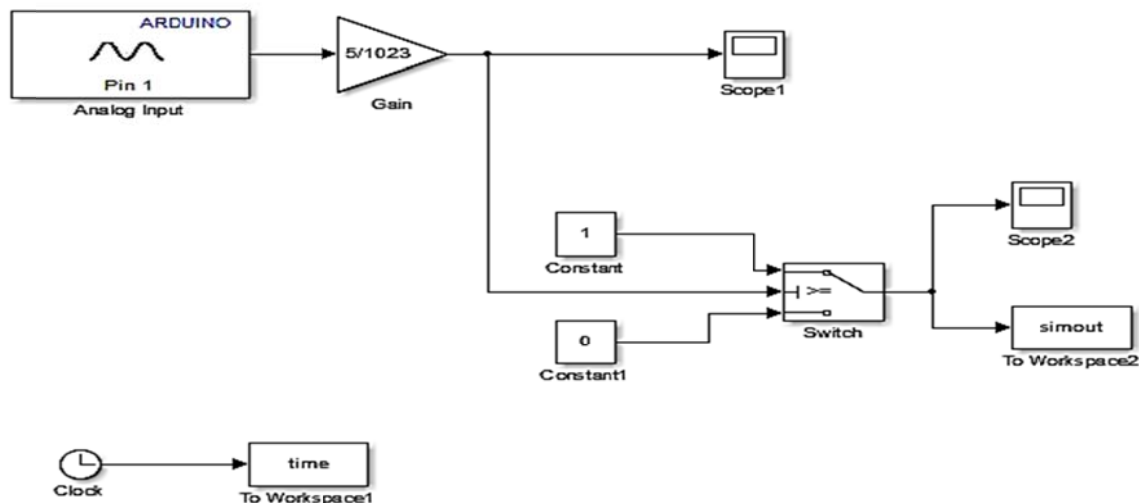


Fig 5: Block diagram of data collection

power is supplied to the transducer and then Arduino board converted the value into digital value from 0 to 1023. Therefore, gain is applied to obtain true value of voltage. Switch acts as a state and controlled by threshold voltage. This means voltage value more than threshold voltage will become 1 and less than threshold voltage become 0. This make the result can clearly be seen and easy to analyze. Next, scope enables us to see the real time and collect the desired result. Finally, the voltage value and time are saved by using workspace 2 and workspace 1 respectively.

**D. Ultrasonic Scanning**

3 axis scanning machine is being used in whole process which is automated controlled by stepper motor and can be adjusted in X, Y and Z axis. The scanning machine has a transducer holder where transducer attaches to it to make sure that position of transducer is always consistent. The inconsistent position of transducer will affect the result as principle of transducer is voltage versus amplitude. Then, single ultrasonic range finder is used to detect holes which considered defect area. Transducer transmits the sound wave then wave reflected from object to receiver shown in Fig.6.

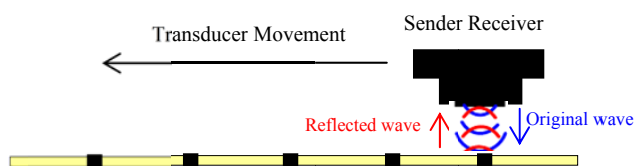


Fig. 6: Single ultrasonic transducer transmits and receives wave

Next, Arduino is used as data acquisition device. Benefits of using the Arduino to acquire data include the ease of visual comparison with simulation and analytically predicted results. Software Matlab is chosen with Arduino since data is easily plotted and saved. Ultrasonic scanning process converts input signal to digital output such as time domain and frequency domain.

While, sensor calculates the time interval between signals transmission to the receiving echo in order to determine the distance of the object. For scanning process, 42kHz single ultrasonic range finder transducer is attached to the holder and connected to the Arduino board, then USB cable connects in between board and computer. Fig. 7 clearly shows scanning process setup.

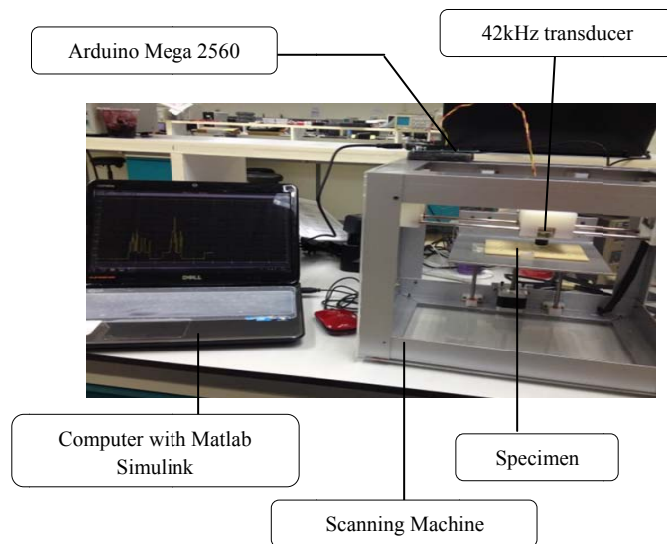


Fig. 7: Ultrasonic scanning process setup

After the equipment is completely setup, experiment is then carried out by scanning the specimen between defective and non-defective area. Scanning process is automated move along the specified region. In Fig. 8, the highest peak of non-defective area is 0.05 V whereas the highest peak of defective area is 0.54 V. Therefore, the difference voltage between two areas is 0.49 V. In order to filter the noise of signal, a state been created by using threshold number. Threshold number is very important as it need to decide voltage at where the non-defective and defective area correctly. From Fig.8, threshold number is set to be 0.05 V. This means the voltage value

that more than 0.05 V is considered defective area and it will switch to 1. In the opposite, voltage value less than 0.05 V is considered as non-defective area then it will switch to 0. Fig. 9 shows the signal is been filtered. After filtering the noise, Fig. 9 clearly shows non-defective value is 0 while defective value is 1. The process then will be proceeding to data collection and data analysis.

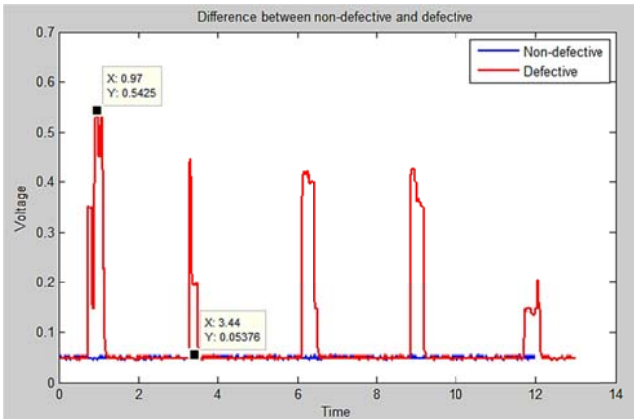


Fig.8: Signal recorded of non-defective and defective area

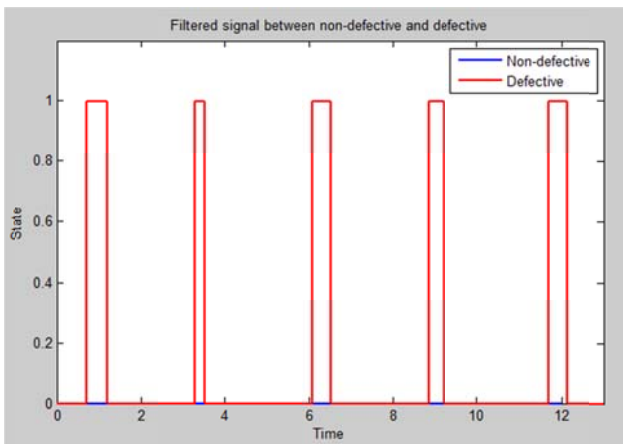


Fig. 9: Filtered signal recorded of non-defective and defective area

*E. Signal Processing*

After data collecting using ultrasonic range finder transducer, next step will continue with the process flow below (Fig. 10). Peak of non-defective and defective area will be obtained then threshold voltage must be determined to create a state for eliminating the noise. In signal filtering, ‘switch’ function will be used. In this process, input data can be read more clearly as non-defective and defective area. Then, data will use to calculate the percentage of defective area by using the formula (No. of defective value / Total number of both areas) times 100 percent. After that, data percentage will be analyzed to determine the yield percentage between ideal data and transducer scanning data. Finally, the process will generate along defective area in specific path.

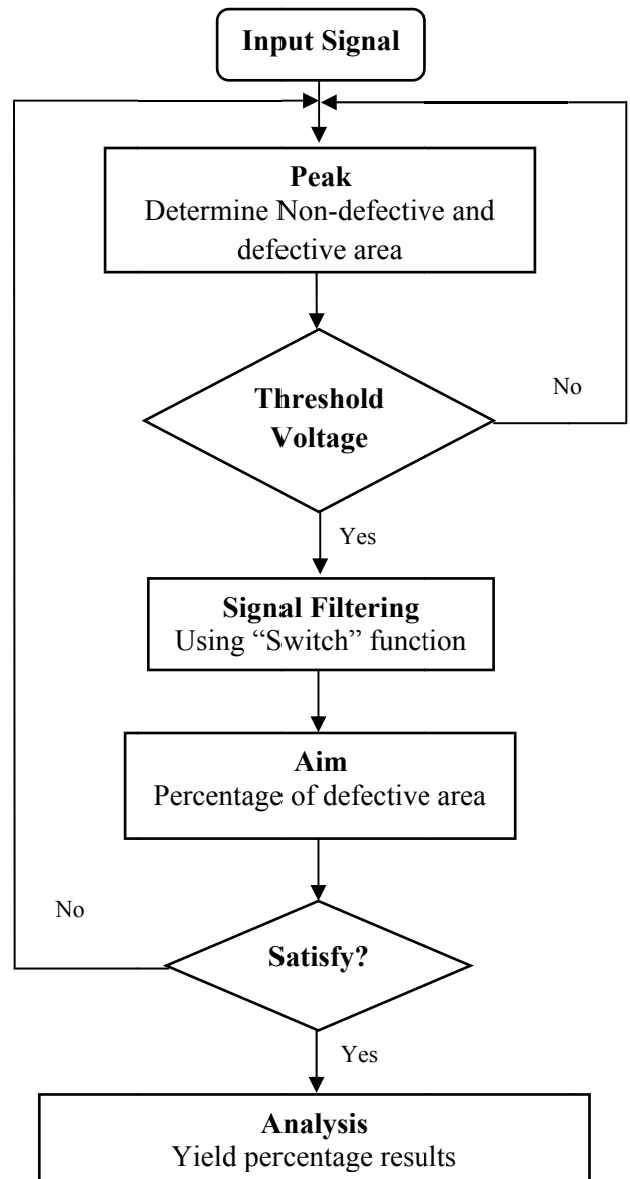


Fig. 10: Process flow chart of signal processing

The process is repeated several times until the desired results are obtained to calculate the yield percentage.

**F. Analysis**

In this stage, index –pixel from image is used to compare the results between ultrasonic transducer. At first, specimen is drawn through Solidwork and the image will be obtained. The image will go through the image processing process (Fig. 11). The process starts by inserting image, followed by image cropping, image enhancement, selecting signalrow and calculate the percentage of defective area. Result obtained is ideal and analyzed with signal result. Fig 12 shows the results from image processing.

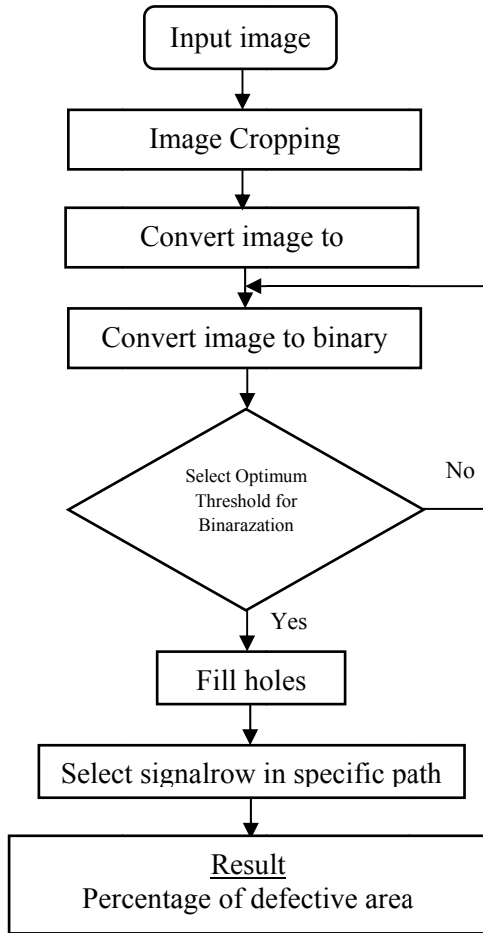


Fig 11: Image processing flow chart

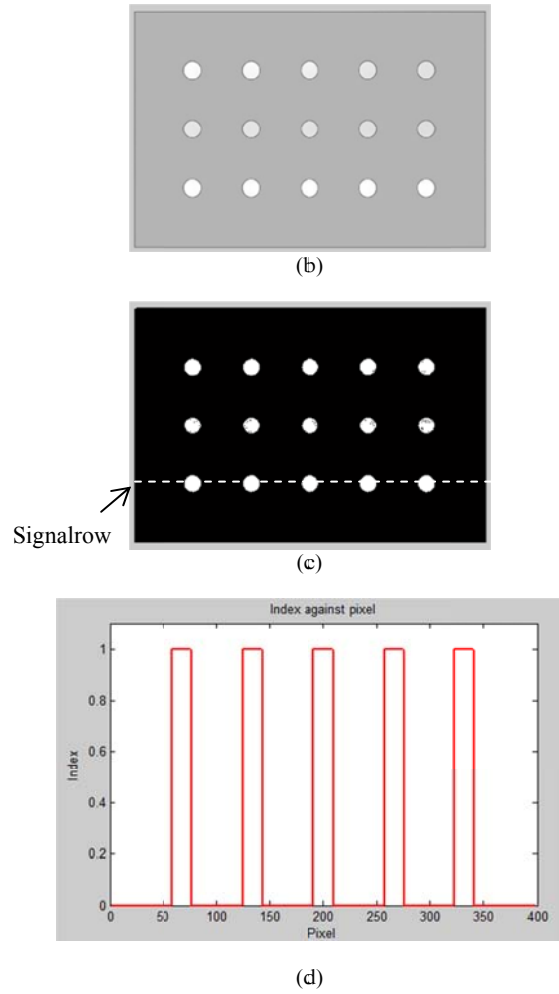
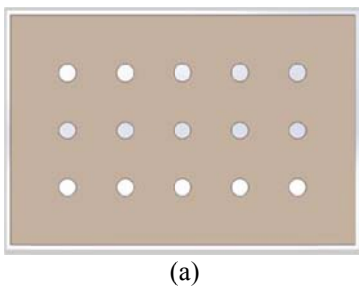


Fig 12: (a) Original image (b) Grayscale image (c) Binary image (d) Graph plotted through signalrow

The percentage of defective area obtained through signalrow is 22.81% which acts as ideal result. To see the performance of ultrasonic scanning using range finder transducer, yield percentage will be calculated as Eq. (1):

$$\%Yield = 100 - \left[ \frac{|S_d - I_d|}{I_d} \times 100 \right] \dots \dots \text{Eq. (1)}$$

where  $S_d$  is percentage of defective area in transducer scanning and  $I_d$  is percentage of defective area in index-pixel.

**III. RESULTS AND DISCUSSION**

In this section, there are two methods approached to see the performance of automated ultrasonic scanning. At first, single ultrasonic range finder transducer scanned through the specific path (a) for 10 times and the percentage of defective area gathered in Table 1. Secondly, the experiment was carried out through different paths (a), (b) and (c) respectively where the percentage results taken in Table (2). Fig. 13 shows the different specific paths.



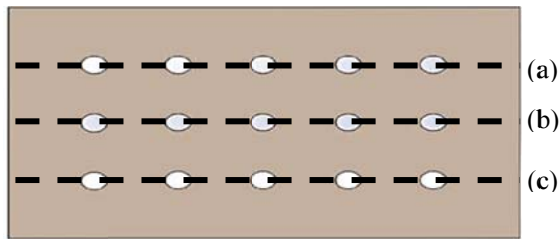


Fig.13: Different specific path

Table 1: Percentage of defective area in specific path (a)

No. of tests	Percentage of defective area (%)		Yield (%) Index-Pixel Versus Single Ultrasonic Transducer Scanning
	Index-Pixel Method	Single Ultrasonic Transducer Scanning Method	
1	22.81	19.18	84.09
2		19.46	85.31
3		19.33	84.74
4		23.38	97.50
5		19.18	84.09
6		19.33	84.74
7		20.41	89.78
8		21.89	95.97
9		19.89	87.20
10		23.41	97.37

Table 2: Percentage of defective area in different path

Paths	Percentage of defective area (%)		Yield (%) Index-Pixel Versus Single Ultrasonic Transducer Scanning
	Index-Pixel Method	Single Ultrasonic Transducer Scanning Method	
a	22.81	23.38	97.50
b		25.97	86.54
c		25.88	86.54

Based on Table 1, the percentage difference in 10 tests was within  $(23.38-19.18) \pm 5$  tolerance. Besides that, the yield percentage for 10 tests were more than 84% which within range of 80% to 100%. Thus, the small slightly changes in the results shows automated scanning testing is reliable to be used in defect detection. Furthermore, automated ultrasonic scanning also can be implemented as it can achieve high yield percentage and can perform well in inspection. The highest yield percentage is 97.50% whereas the lowest yield percentage is 84.09% and thus brings the difference 13.41%. This is regarding to the sensitivity of transducer that being used. The higher frequency used, the more accurate data will be recorded. The higher frequency of transducer may approach to further experiment for obtaining assured results.

According to Table 2, the yield percentages for different paths a, b and c are 97.50%, 86.54% and 86.54%

respectively which also in between range of 80% to 100%. There was difference of yield percentage in ROIL a as compared to ROIL b and c because the imperfect holes occurred. Besides that, the specimen placed manually on the platform. There might be an uncertainty caused by human error like transducer was not really in line through the 5 defects. Thus, yield percentage were not obtained exactly same in this 3 ROILs although the size of defects were same.

#### IV. CONCLUSION

The ultrasonic material testing is widely used for several decades on thickness gaging and flaw detection such as delamination, void and crack. Hence, the automated ultrasonic scanning approached in this project can be implemented for quality inspection to industries especially aircraft field because yield percentages of defective area are between 2 methods are in the range of 80% to 100%. Low frequency (42kHz) of ultrasonic range finder transducer performs well in surface defect detection on composite laminate. As the voltage increases when there is a defect occurred. On top of that, ultrasonic testing required highly skilled employee for further advanced inspection such as interlaminar inspection by using C-Scan.

#### ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to acknowledge the support of Ministry of Education (MoE) Malaysia for awarding ERGS grant.

#### REFERENCES

- [1] Z. Zhang, Y. ZHANG, X. Ou, "Study on Key Certification Issues of Composite Airframe Structures for Commercial Transport Airplane," *Procedia Engineering*, vol 17, pp. 247 – 257, Oct 2011 .
- [2] R.D. Ravi, H.S. James, C.H. Richard, "Low-Cost Composite Materials and Structures for Aircraft Applications," *RTO-MP-069*, vol 2, May 2001.
- [3] I.K. Mohammad, "Evaluation of Non-destructive Testing of High Strength Concrete Incorporating Supplementary Cementitious Composites", *Resources, Conservation and Recycling*, vol 61, pp 125-129, 2012.
- [4] A. Bendada, S. Starra, M. Genest, D. Paoletti, S. Rott, E. Talmy, C. Ibarra-Castredo, X. Maldague, "How to Reveal Subsurface Defects in Kevlar Composite Materials After An Impact Loading Using Infrared Vision and Optical NDT Techniques?," *Engineering Fractures Mechanics*, vol 108, pp 195-208, 2013.
- [5] T. D'Orazio, C. Guaragnella, M. Leo, and P. Spagnolo, "Defect Detection in Aircraft Composites by Using a Neural Approach in the Analysis of Thermographic Images," *NDT & E International*, vol. 38, no. 8, pp. 665–673, Dec. 2005.
- [6] W. J. Staszewski, "Intelligent signal processing for damage detection in composite materials," *Composites Science and Technology*, vol. 62, no. 7–8, pp. 941–950, Jun. 2002.
- [7] T. Hasiotis, E. Badogiannis, and N. G. Tsovalis, "Application of Ultrasonic C-Scan Techniques for Tracing Defects in Laminated Composite Materials," *Srojniški vestnik – Journal of Mechanical Engineering*, vol. 2011, no. 03, pp. 192–203, Mar. 2011.
- [8] S. Qin, O. Mohammad, Dongri. Shan, "Ultrasonic NDE Techniques for Impact Damage Inspection on CFRP Laminates," *Journal of Materials Science Research*, vol 1, no 1, Jan 2012.

# APLIKASI MULTIMEDIA DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN ( P&P) IBADAH SOLAT

Disediakan oleh

RUSLINAWATI BT ABDUL GHANI ( M.A HADITH, USM )/[ruslina@polimas.edu.my](mailto:ruslina@polimas.edu.my); MARDZIAH BT ABDULLAH PAKRI (B.A ISLAMIC REVEALED KNOWLEDGE AND HERITAGE, IIUM)/[marnpakri@gmail.com](mailto:marnpakri@gmail.com) dari POLITEKNIK SULTAN ABDUL HALIM MU'ADZAM SHAH, JITRA, KEDAH; RAFIDAH BT AHMAD (B.A ISLAMIC EDUCATION, UM)/[arafidah@puo.edu.my](mailto:arafidah@puo.edu.my) dari POLITEKNIK UNGKU OMAR, IPOH, PERAK.

## ABSTRAK

Kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk membangunkan suatu perisian multimedia interaktif yang boleh digunakan sebagai bahan sokongan dalam P & P ibadah solat yang dikenali sebagai Perisian Multimedia Ibadah Solat. Aplikasi Multimedia diharapkan mampu untuk mengembangkan potensi anak didik secara optimal dan menjadikan proses P & P menjadi lebih berkesan. Dengan itu, pelajar akan lebih fokus kepada apa yang ingin dipelajarinya. Aplikasi multimedia ini berpotensi meningkatkan pengalaman pembelajaran individu terutamanya pada era teknologi maklumat yang semakin membangun. Walaupun begitu kita mesti sedar akan nasihat Gagne (1971) yang menyatakan bahawa tidak ada satu media yang sempurna dan boleh memenuhi semua keperluan. Namun, kita mestilah berusaha semaksima mungkin untuk menjadikan persekitaran kita menjadi media yang dapat mengoptimalkan kemampuan kita. Penggunaan teknologi multimedia merupakan alternatif yang tepat saat ini kerana multimedia dapat menyentuh seluruh media pendidikan dalam satu perisian.

*Kata kunci: aplikasi multimedia, P& P ibadah solat, keberkesanan.*

### 1.0 Pengenalan

Penggunaan multimedia dalam Pendidikan Islam adalah antara elemen penting ke arah pembentukan diri insan mulia. Maka, penggunaan peralatan teknologi pendidikan seperti komputer dan internet oleh pensyarah Pendidikan Islam merupakan salah satu cara yang boleh dipraktikkan bagi meningkatkan keberkesanan proses P&P. Selain itu, minat dan tumpuan pelajar dapat ditarik menerusi perancangan penggunaan komputer yang rapi serta sistematik. Adalah menjadi satu tanggungjawab setiap pensyarah Pendidikan Islam untuk menjadikan Pendidikan Islam sebagai satu mata pelajaran yang menarik dan diminati pelajar.

Dalam konteks ini, al-Quran juga telah menceritakan beberapa peristiwa berkaitan kaedah dan penggunaan bahan pengajaran untuk digunakan bagi memastikan sesuatu pengajaran itu kekal dalam ingatan serta menarik minat pelajar. Contohnya dalam proses *tarbiyyah* Allah kepada Nabi Muhammad SAW, kaedah pengajaran menggunakan kaedah pandang dengar (*audio visual*) digunakan dalam peristiwa *Israk* dan *Mikraj*, seperti firman Allah yang bermaksud:

*“Maha suci Tuhan yang memperjalankan hamba-Nya pada malam hari dari Masjid al-Haram ke Masjid al-Aqsa yang Kami berkati sekelilingnya. Supaya*

*Kami perhatikan keterangan-keterangan Kami kepadanya. Sesungguhnya Dia mendengar dan melihat.” (Surah al-Isra’: 1)*

Ayat tersebut menceritakan kisah Rasulullah S.A.W. yang telah dibawa berjalan dari *Makkah* ke *Baitul Maqdis* pada suatu malam dan diperlihatkan dengan pelbagai peristiwa dan kejadian di sepanjang pengembaraan itu. Peristiwa-peristiwa yang diperlihatkan itu berkait rapat dengan ilmu dan pendidikan yang boleh melahirkan insan yang beriman dan *bertaqwa*. Baginda bukan sahaja *diisrak* dan *dimikrajkan* bahkan diperlihatkan pelbagai peristiwa melalui penyaksian pancainderanya yang diinterpretasikan semula oleh Jibril a.s. Menerusi kisah ini menunjukkan pentingnya penyaksian pancaindera untuk menguatkan ingatan terhadap sesuatu perkara. Jadi, kaedah pandang dengar ini boleh didapati daripada penggunaan pelbagai jenis peralatan teknologi dalam pendidikan. Kesimpulannya, Islam telah menetapkan bahawa sesuatu perkara itu adalah tertakluk kepada peraturan yang telah ditetapkan oleh al-Quran dan al-Sunnah dan tidak terkecuali ilmu dan teknologi. Oleh itu, Islam tidak pernah menghalang atau menolak kemajuan ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi. Apa yang penting, kemajuan teknologi dalam bidang pendidikan tersebut dapat dimanfaatkan dan bertepatan dengan teori-teori dan objektif tamadun Islam.

## 1.1 Pendahuluan

Di Malaysia, kemajuan dalam bidang teknologi komputer telah menyebabkan kurikulum sekolah disusun semula dan amalan P&P disesuaikan serta diperkemaskan lagi dengan mengambil kira keupayaan pelajar yang berbagai (Noor Shah, 2001). Teknologi ini juga boleh digabungkan dalam kurikulum sebagai satu usaha ke arah memupuk minat serta sikap yang positif terhadap mata pelajaran dan secara tak langsung terhadap perkembangan teknologi itu sendiri. Sehubungan itu, menurut Reeves (1992), multimedia interaktif boleh didefinisikan sebagai pengkalan data yang disimpan dalam komputer yang membenarkan pengguna mengakses maklumat dalam berbagai bentuk, termasuk teks, grafik, video, dan audio.

Dalam konteks ini, penggunaan bahan-bahan berasaskan multimedia amat sesuai untuk digunakan oleh pensyarah Pendidikan Islam terutamanya bagi menunjukkan cara ibadat seperti *haji*, *wudu'* dan *solat*. Dengan menggunakan teknik ini pelajar dapat melihat dengan jelas fenomena yang dipaparkan oleh komputer dengan jelas dan berulang-ulang kali. Begitu juga dengan pengajaran subjek Pendidikan Islam bukan sahaja melibatkan penyampaian fakta atau pengetahuan dalam disiplin ilmu tetapi lebih banyak menekankan aspek amalan sebagai penghayatan kepada ilmu yang dipelajari (Hasbullah & Yusni 2003).

Bagi memastikan bahawa proses P&P lebih berkesan dan berjaya merubah serta membentuk peribadi pelajar menjadi insan yang soleh dan solehah, para pensyarah

Pendidikan Islam perlu memanfaatkan kaedah pengajaran akses sendiri dengan penggunaan alat teknologi bagi merangsang minda pelajar untuk belajar sendiri. Menurut Tajul Ariffin (1993), penggunaan teknologi canggih seperti komputer akan mempengaruhi perkembangan Pendidikan Islam dalam lima tahap. Antaranya ialah penggunaan komputer dapat berperanan sebagai pemangkin untuk membolehkan Pendidikan Islam meluaskan cakupan paradigma ilmunya. Begitu juga, penggunaan teknologi canggih dapat digunakan untuk tujuan mewujudkan kesepaduan di antara Pendidikan Islam dengan pendidikan moden juga dengan bidang-bidang lain seperti sains, kemanusiaan, ekonomi dan bidang-bidang professional yang lain. Kesepaduan ini akan membolehkan kita memahami Pendidikan Islam secara praktik dalam semua aspek kehidupan dan kemajuan.

Walaupun kajian-kajian menunjukkan penggunaan multimedia dan komputer dapat meningkatkan minat, motivasi dan keseronokan pelajar, ia masih tidak dapat menjamin sepenuh keberkesanan P&P Pendidikan Islam, atau menjadi satu-satunya strategi yang berkesan untuk menarik minat pelajar terhadap P&P. Ini disebabkan komputer atau bahan media lain hanyalah satu alat yang dapat membantu pensyarah dan ia tidak dapat menggantikan sepenuhnya tugas pensyarah mendidik manusia.

## **2.0    Penyataan masalah**

Pengajaran para pensyarah di dalam bilik darjah yang kurang berkesan disebabkan kaedah yang digunakan oleh pensyarah tidak sesuai dengan keperluan pelajar. Abd Rahim (2001) menyebut, kepincangan corak pengajaran tradisional kerana tidak dapat meningkatkan pencapaian pelajar telah lama disedari. Menurut Brownell (1973) dalam Abd Rahim (2001), kaedah penyampaian biasanya laju serta pengalaman dan latihan yang diberikan tidak sesuai untuk keperluan individu. Penyampaian pengajaran yang semata-mata berlandaskan kepada penggunaan buku teks dan teknik '*chalk and talk*' sememangnya kurang diminati pelajar kerana pengajaran sebegini tidak berpusat kepada pelajar dan penglibatan pelajar adalah pada tahap minimum (Mohd Arif, Rosnaini dan Raja Maznah, 2004). Pelajar juga memerlukan rangsangan yang pelbagai untuk memotivasikan mereka selain daripada merujuk kepada buku yang merupakan sumber ilmu tradisional. Kaedah pengajaran tradisional tidak dapat memenuhi keperluan ini kerana ia lebih menumpukan kepada aspek teori yang menyebabkan pelajar bosan dan tidak dapat memberi perhatian sepenuhnya kepada sesi pembelajaran (Tengku Siti Mariam, Zurina, Siti Fadzilah dan Mohd Juzaidin, 2000). Menurut Davis dan Sorell (1995), sekolah-sekolah sepatutnya telah menerima hakikat bahawa kaedah P&P tradisional adalah tidak berjaya bagi kebanyakan pelajar. Walau bagaimanapun, bukan mudah untuk merevolusikan kaedah pengajaran di politeknik.

*A change from traditional curriculum and instruction models, and major adoption of new method will require major restructuring of how the schools are organised and how teachers are prepared and empowered.*( Robinson (1992) dalam Davis dan Sorrell (1995)

Sehubungan dengan itu, pihak pentadbir politeknik serta para pensyarah sepatutnya berusaha memahami masalah yang dihadapi oleh pelajar dan berikhtiar mencari strategi yang sesuai untuk menanganinya. Menurut Robiah, Juhana dan Nor Sakinah (2003), pembangunan pendidikan hari ini perlu diubah selari dengan senario perubahan negara yang sedang berlaku khususnya akibat globalisasi dan jaringan usahasama di peringkat antarabangsa di bidang ekonomi, politik dan komunikasi. Salah satu strategi yang paling menonjol untuk menangani masalah tersebut ialah menggabungkan teknologi multimedia ke dalam pendidikan bagi menyediakan pengajaran dan pembelajaran yang dinamik, menarik dan berkesan bagi pelajar.

Oleh itu, pembinaan perisian yang berasaskan ciri-ciri multimedia boleh dijadikan alternatif baru dalam proses P&P. Proses P&P yang melibatkan teknologi multimedia melalui penggunaan perisian membolehkan pembelajaran berlaku mengikut kemampuan kognitif, minat dan tahap keupayaan pelajar. Pelajar juga boleh mengenal pasti kelemahan masing-masing dan berpeluang memperbaiki prestasi mereka.

### **3.0 Tujuan kajian**

Kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk membangunkan suatu perisian multimedia interaktif yang boleh digunakan sebagai bahan sokongan dalam P&P ibadah solat yang dikenali sebagai Perisian Multimedia Ibadah Solat.

### **4.0 Metod Kajian**

Kajian yang dijalankan ini merupakan satu kajian berbentuk deskriptif. Menurut Mohd. Majid Konting (2004), penyelidikan deskriptif merupakan penyelidikan yang bermatlamat untuk menerangkan sesuatu fenomena yang sedang berlaku.

## **5.0 Kajian Literatur**

### **5.1 P & P Berbantu Komputer (PPBK)**

PPBK telah ditakrifkan mengikut pandangan Rao, Zoraini Wati dan Wan Fauzy (1991), adalah satu pendekatan yang menggunakan komputer untuk menyampaikan seluruh atau sebahagian dari isi kandungan mata pelajaran. Pada hari ini, ia merupakan pendekatan P&P berasaskan teknologi multimedia untuk membantu memudahkan pelajar belajar, sambil guru memainkan peranan sebagai pengurus atau fasilitator (Yusup, 1999). Menurut Zoraini Wati(1993), PPBK amat sesuai digunakan untuk membantu mengatasi masalah

pembelajaran golongan pelajar yang lemah dan memberi pengayaan kepada pelajar yang berminat. PPBK menyediakan bahan sokongan dalam bentuk pengajaran individu yang membolehkan pelajar belajar pada kadar berbeza, mampu menentukan arah pembelajaran sendiri dan belajar mengikut kemampuan sendiri (Zakaria dan Aida Suraya, 2001). Pelajar juga boleh belajar berulang kali sesuatu konsep atau fakta yang sukar sehinggalah mereka dapat menguasainya tanpa melibatkan penerangan semula dari guru. Faridah (1999) menyatakan, dengan menggunakan komputer secara interaktif, seseorang pelajar dapat mengawal operasi program perisian dengan memilih bahagian yang ingin dilihat, dipelajari dan mengulangi bahagian yang tidak difahami. Secara tidak langsung kaedah ini membolehkan pelajar mengawal kadar pembelajaran dan juga memberi keselesaan kepada mereka untuk terus belajar mengikut kemampuannya. Maka, pembelajaran yang aktif dan berterusan membolehkan pelajar menggunakan sepenuhnya potensi yang ada dalam diri mereka berbanding pembelajaran berlaku dalam suasana pasif dan ini dapat meningkatkan pengetahuan sehingga 90 peratus (Norhashim, Mazonah, dan Rose Alinda, 1996).

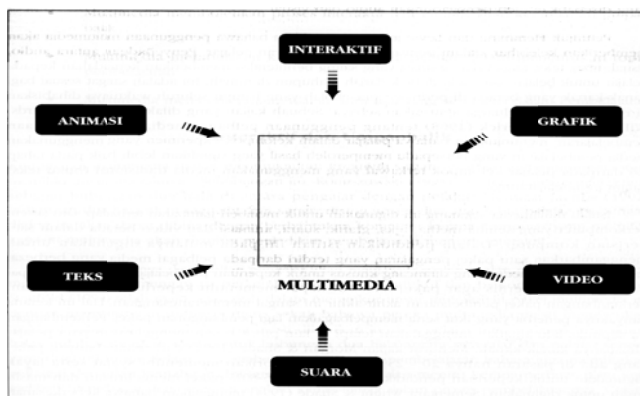
Selain itu, motivasi pelajar serta kualiti pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas juga boleh ditingkatkan. Kajian yang dilakukan oleh Hasimah dan Rafie (1994) mengenai Pembelajaran Berbantuan Komputer menggunakan multimedia interaktif untuk literasi komputer mendapati 90 peratus pelajar yang disoal selidik mengakui bahawa pengajaran ini dapat meningkatkan motivasi belajar dan kualiti P&P dalam bilik darjah.

Kesimpulannya, terdapat banyak kelebihan dan keistimewaan menggunakan PPBK dalam pendidikan. Ia memberi satu dimensi baru dalam dunia pendidikan, menarik dan menyeronokkan kerana ianya menggunakan gabungan grafik, animasi, bunyi dan video, serta memberangsangkan dan tidak menjemukan (Baharuddin, Rio Sumarni, dan Manimegalai, 2002). Penggunaan PPBK secara tidak langsung membentuk kreativiti pelajar, memberi pengalaman yang realistik, dan memberi peluang kepada para guru untuk meningkatkan keberkesanan dan mutu pengajaran mereka melalui teknologi yang canggih yang ada pada hari ini.

## **6.0 Multimedia dalam P&P Ibadah Solat**

Salah satu kelebihan perisian multimedia ialah, ia mengaplikasikan persembahan visual dalam bentuk paparan grafik statik dan grafik animasi (Rieber, 1994). Grafik membawa maksud maklumat atau informasi yang disampaikan kepada seseorang pengguna sama ada dalam bentuk tulisan, lukisan, lakaran atau gambar dalam bentuk 2D atau 3D (Jamalludin, Baharuddin, dan Zaidatun, 2003). Grafik dan animasi membolehkan sesuatu konsep yang abstrak digambarkan (Williamson dan Abraham, 1995) dan secara tak langsung ia juga membantu pelajar membina hubungan di antara sesuatu yang abstrak dengan yang konkrit (Mayer dan Anderson 1992).

Sehubungan dengan itu, Thompson (1994) mendefinisikan multimedia sebagai suatu sistem yang menggabungkan teks, imej, video, animasi, suara dan membolehkan interaktiviti. Jayant, Ackland, Lawrence dan Rabiner (Infotech 1995) pula menyatakan bahawa multimedia adalah asas teknologi komunikasi moden yang meliputi suara, teks, imej, video dan data. Gambar 1 menunjukkan perkara-perkara yang disepadukan dalam konsep multimedia.



**Gambar 1 : Konsep Multimedia**

Dalam pembelajaran ibadah solat, grafik memberikan maksud penggunaan visual untuk menerangkan sesuatu proses, ciri-ciri, bentuk, dan konsep yang tidak dapat atau sukar diterangkan oleh teks. Visual digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran ibadah solat sama ada secara tradisional atau menggunakan multimedia. Namun demikian, penggunaan visual bagi menghasilkan pembelajaran bermakna mestilah mempertimbangkan aspek pelajar, tahap realistik visual, kaedah dan teknik persembahan visual. Aspek pelajar terdiri daripada persepsi pelajar dan ciri-ciri pelajar. Persepsi pelajar melibatkan dua punca maklumat iaitu maklumat daripada pancaindera dan pengetahuan yang terkumpul dalam ingatan pelajar (Boyle, 1997).

Multimedia dapat menyumbang kepada persekitaran pembelajaran yang membolehkan contoh sebenar dipersembahkan dan ini dapat memberikan kerangka konsep yang penting dalam pembelajaran. Ini juga memungkinkan persekitaran pembelajaran secara penemuan, koperatif, kaloboratif, konstruktivis dan mampu bertindak sebagai suatu alat kognitif untuk mencetuskan proses pembelajaran, pemikiran kritis dan kreatif, penyelesaian masalah dan pembelajaran individu (Rio Sumarni, 1999). Justeru, pembelajaran menggunakan teknologi berfokuskan visual bertindak sebagai perwakilan dalam mempelajari ibadah solat. Ilustrasi visual boleh digunakan untuk menyampaikan maklumat bagi kebanyakan bidang pelajaran, memadatkan maklumat dan mengilustrasikan bahagian-bahagian penting bagi persembahan pengajaran (Dwyer, 1994).

## 7.0 Pembangunan Perisian Multimedia Model Ibadah Solat

Pembangunan perisian multimedia Model Ibadah Solat adalah berdasarkan Model Konseptual yang memberikan gambaran minda, meningkatkan pemahaman reka bentuk, dan rangka program secara keseluruhannya (Norasikin Fabil et.al 2005). Model tersebut merangkumi beberapa komponen yang utama antaranya seperti cara-cara *berwudhu'*, *tertib* dalam *solat* dan bacaannya, jenis-jenis *solat* dan *lafaz niat*.



## 8.0 Kesimpulan

Penguasaan terhadap isi pelajaran serta kepakaran dalam menyediakan perisian tertentu bakal menghasilkan satu perisian yang menarik dan mesra pengguna. Kedua-dua aspek ini akan dipertaruhkan bagi menghasilkan suatu perisian yang menarik, interaktif, berkualiti, mesra pengguna serta mempunyai kekuatan yang tersendiri. Tidak dinafikan pendekatan yang digunakan dalam perisian dapat membantu untuk menjadikan sesuatu perisian itu kelihatan lebih menarik dan teratur. Teknik peneguhan ini telah terdapat di dalam al-Quran dan diamalkan oleh Rasulullah SAW. Menurut al-Najati (1987) dan Nasir (2002), Rasulullah SAW telah menggunakan pelbagai pendekatan dalam memberikan motivasi pendidikan rohani kepada orang-orang beriman seperti membangkitkan semangat, memberikan harapan, janji ganjaran (*tarhib*) dan ancaman siksaan (*targhib*), bercerita serta mengambil manfaat dan pengajaran dari peristiwa yang berlaku. Rasulullah SAW juga telah menggunakan unsur grafik ketika mengajar umat Islam tentang penafsiran ayat al-Quran. Baginda telah menggunakan ranting kayu untuk membuat lakaran di atas tanah dalam menafsirkan ayat al-Quran. Firman Allah dalam surah al-An'am ayat 153 yang bermaksud:

*Dan bahawa yang Kami perintahkan ini adalah jalanku yang lurus, maka ikutilah dia, dan janganlah kamu mengikuti jalan yang lain, kerana jalan-jalan itu menceraiberaikan kamu daripada jalan-Nya. Yang demikian itu, diperintahkan Allah kepadamu agar kamu bertakwa”.*

## 9.0 Bibliografi

Ab. Halim Tamuri dan Khadijah Abdul Razak.(2004). Dakwah Dalam Menangani Isu-isu Sosial di Kalangan Remaja, Jabatan Pemikiran dan Falsafah, Fakulti Pengajian Islam, UKM.

Abdul Hadi, Toh Seong Chong & Fong Soon Fook (2005). Animasi 3D digital: Alatan kognitif bagi meningkatkan prestasi visualisasi mental dalam pendidikan untuk pembangunan lestari. *Prosiding Seminar Penyelidikan Pendidikan JPPG 2005*. Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.



Baharudin Husin.(2005).Kesediaan Guru Menggunakan Komputer Dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah Menengah Daerah Pasir Putih. Seminar Penyelidikan Pendidikan Guru Kebangsaan 2005, Kota Kinabalu, 1-3 Ogos, Anjuran Bahagian Pendidikan Guru

Barritt, C., & Alderman, D. (2000). *Reusable Learning Object Strategy-Definitions, Creation Processes, and Guidelines for Building*. Cisco Systems, Inc.

Dahl, O.J. & Nygaard, K. (1966). SIMULA – An algol based simulation Language. Communications of the ACM, 9(9), p. 671-678

Dewan Bahasa dan Pustaka (1992). *Kamus Dewan* Edisi Keempat, Kuala Lumpur: Kementerian Pelajaran Malaysia

Doug Sahlin, (2006), Building Flash Web Sites for Dummies, Wiley Publishing. Inc.: Indianapolis, Indiana, Canada.

Gagne, R.M. 1971. The Learning Theory, Education Media, And Individualized Instruction. In:Tickton S.(ed) To Improve Learning an Evaluation of Instructional; Technology. Bowker Co:London.

Heins, T & Himes F, (2002). Creating Learning Objects With Macromedia Flash MX. Macromedia White paper.

Hodgins, W. & Conner, M. (2000). Everything You Ever Wanted to Know About Learning Standard but Were Afraid to Ask. In Learning in the New Economy e-Magazine (LiNE Zine), Fall2000, URL :<http://www.linezine.com/2.1/features /wheyewtkls.htm>

Hodgins, W. & Conner, M. (2000). Everything You Ever Wanted to Know About Learning Standard but Were Afraid to Ask. In Learning in the New Economy e-Magazine (LiNE Zine), Fall2000,<http://www.linezine.com/2.1/features /wheyewtkls.htm>

Ismail Zain (2002). *Aplikasi Multimedia Dalam Pengajaran*. Kuala Lumpur. Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd.

Jayant,N., Ackland,B., Lawrence,V., & Rabiner, L. 1995. Multimedia: Technology Dimensions and ChallenZes. Kertas Kerja. Infotech Malavsia"95.

Jeannette, S. (2001). Integrating Information and Communication Technology in Professional Practice: Based on Survey of Primary and Secondary School in Scottish School. Journal for Information Technology for Teacher Education 9(2): 167-182.

Johan Eddy Luanan. (2005). Kajian Terhadap Kemahiran dan Aras Keyakinan Guru Terhadap Aplikasi Teknologi Maklumat (ICT) dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah Menengah Daerah Kudat, Sabah. Tesis Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia.

Kementerian Pelajaran Malaysia (2010). *Penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi dalam pengajaran dan pembelajaran*. Putrajaya: Pusat Pembangunan Kurikulum.

Kementerian Pelajaran Malaysia. (t.t), Learning Module Multimedia Development. Putrajaya: Pusat Pembangunan Kurikulum.

Megat Aman Zahiri Megat Zakaria, Baharuddin Aris dan Jamalludin Harun. (2008). Kemahiran ICT di kalangan guru-guru pelatih UTM: Satu tinjauan. Paper presented at the 1st International Malaysian Educational Technology Convention. Kuala Lumpur. 28 Ogos.

Al- Najati, Muhammad Uthman.1987. *al-Quran wa 'Im al-nafs*. Beirut : Dar al-Syuruq.

P. A. Brett dan M. Nash (1998). Multimedia Language Learning Courseware: a design Solution ti the production of a series of CD-ROMs. Journal of Computer and Education. 32. 19-33.

---

Raja Maznah Raja Hussain (1998). Internet Pemangkin Pembelajaran : Guru Prasiswazah Di Alam Siber. *Konvensyen Teknologi Pendidikan Malaysia ke XI*. September 5-6. Kota Baharu Kelantan. Persatuan Teknologi Pendidikan Malaysia:231-241

Reigeluth, C. M., (1987). The Search For Meaningful Reform: A Third Wave Educational System. *Journal Of Computer Based Instruction*.

Robert, A. B. and Kristi, M. C. (2004). *Computer in Education* . Guilford: McGraw Hill.

Rozinah Jamaludin. (2007). *Internet dalam Pendidikan*. Pulau Pinang: Penerbit Universiti Sains Malaysia.

Sheikh Abdullah bin Muhamad Basmih (2000). *Tafsir Pimpinan al-Rahman*. Kuala Lumpur: Darul Fikr.

Thompson, S.A., 1994. *UpGrading Your PC to Multimedia*. Indianapolis: QUE Corporation.

Wan Salihin Wong Abdullah (1998). *Siri Buku Panduan: Pengenalan Multimedia Pendidikan*. Johor: Penerbit UTM.

Wiley, D. A. (2000). Connecting Learning Object To Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy. [URL:http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc](http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc)

William, M. D. (2000). *Integrating Technology into Teaching and Learning: Concepts and Application (An Asia-Pasific Perspective)*. London: Prentice Hall.

Zamri Mohammad & Mohamed Amin (editor) (2008). *Teknologi maklumat dan komunikasi dalam pengajaran dan pembelajaran Bahasa Melayu*. Shah Alam: Karisma Publications Sdn. Bhd.

# Faktor Yang Mempengaruhi Pelajar Dari Menghadiri Kuliah Tepat Pada Masanya di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai, Malaysia

Lee Chee Me

Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Seberang Perai  
Permatang Pauh, Penang, Malaysia  
lee.poli@1govuc.gov.my

Tan Siew Hua

Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Seberang Perai  
Permatang Pauh, Penang, Malaysia  
siewhua.poli@1govuc.gov.my

*Abstrak*—Kajian ini dilaksanakan untuk mengenal pasti faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya. Pelajar daripada program Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) DTK5 terlibat untuk tujuan ini. Objektif kajian adalah bertujuan untuk mencari penyelesaian dan kaedah pencegahan untuk memastikan pelajar dapat menghadiri kuliah tepat pada masanya. Pengumpulan data awal diperolehi melalui kaedah kualitatif dan kuantitatif. Kajian secara pemerhatian, soal selidik dan temubual telah dilaksanakan ke atas responden. Pengaturcaraan Minitab 15 digunakan untuk melaksanakan analisa Pareto terhadap data kajian. Dapatan analisa Pareto terhadap kajian menunjukkan antara faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah lewat pada masanya adalah disebabkan oleh sikap sendiri segelintir pelajar yang dikaji. Beberapa saranan telah dilaksanakan dengan melaksanakan pengukuhan. Hasil kajian telah menunjukkan terdapatnya perkembangan positif iaitu terdapat pengurangan kadar kes pelajar yang lewat ke kuliah. Hasil dapatan kajian ini digunakan untuk tindakan pihak pengurusan dalam menangani kes pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya supaya prestasi akademik pelajar dapat ditingkatkan dan seterusnya menjaga imej pelajar politeknik.

*Kata Kunci*- kelewatan, kuliah, prestasi akademik, Carta Pareto, Minitab 15, Teori Pavlov.

## I. PENGENALAN

Pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran harus bermula mengikut jadual waktu seperti yang telah ditetapkan oleh pihak pengurusan. Maka dengan itu, ketepatan waktu pelajar hadir ke kuliah adalah penting untuk memastikan proses pengajaran dan pembelajaran berjalan dengan lancar dan segala maklumat disampaikan oleh pensyarah tidak terlewat. Prestasi pelajar dalam penilaian akhir juga terjejas apabila sering lewat ke kuliah [1]. Masalah kelewatan pelajar hadir ke kuliah sering dipersoalkan pada setiap sesi pengajaran. Melalui pemerhatian yang telah dibuat oleh penyelidik, masih terdapat pelajar yang berjalan menuju ke bilik kuliah walaupun sesi kuliah telah bermula.

Dalam analisis Pareto yang dijalankan terhadap responden kajian, masalah yang melibatkan Pengajaran dan Pembelajaran dan masalah yang berkaitan dengan sosial dan rekreasi adalah penyumbang utama masalah yang dihadapi oleh pelajar di institusi pendidikan tinggi [2]. Aspek keperluan sendiri [3] dikalangan pelajar institusi pendidikan tinggi dikaji dan penemuannya mendapati bahawa pengalaman terhadap sains yang di dedahkan kepada pelajar serta jumlah bilangan pengalaman terkumpul yang dialami oleh seseorang pelajar mempengaruhi keperluan sendiri seseorang.

Pelajar-pelajar yang lewat akan mengganggu penyampaian dan aktiviti penilaian serta kuliah oleh pensyarah. Pensyarah terpaksa mengulangi bahan pengajaran yang telah disampaikan kepada pelajar-pelajar ini. Pelajar yang sering lewat akan mengalami keciciran maklumat dan seterusnya menghadapi prestasi akademik rendah [4]. Kajian terhadap aktiviti lapang para pelajar di laksanakan dan penemuan yang ketara mendapati kebanyakan pelajar di Malaysia bermain dengan permainan komputer [5].

Selain daripada pemerhatian, terdapat juga rungutan daripada pihak pensyarah terhadap isu kelewatan pelajar ini. Daripada analisa borang kehadiran kursus Pengaturcaraan Visual Basic selama 3 minggu bermula pada awal semester sesi Disember 2012, didapati sebanyak 23 kes pelajar lewat hadir ke kuliah Pengaturcaraan Visual Basic. Borang kehadiran adalah seperti di Lampiran A. Situasi di mana terdapat pelajar yang lewat ke kuliah merupakan pengulangan tingkah laku yang kecil [6]. Kajian ini juga mendapati bahawa pelajar dan pensyarah juga turut menyumbang kepada masalah kelewatan ke kuliah ini.

Terdapat 4 jenis pelajar yang bermasalah [7] dan dihuraikan langkah-langkah untuk memperbaiki tingkahlaku sedemikian. Kajian ini juga turut mempertimbangkan dan mengambil kira dapatan-dapatan dan rumusan hasil kerja

penyelidik-penyelidik yang dinyatakan diatas. Prestasi akademik pelajar di institusi pendidikan tinggi berpunca dari pengaruh faktor sosial, faktor fizikal dan faktor sosio-ekonomi [8].

Minat terhadap kursus yang diambil, jantina dan status pekerjaan terdahulu merupakan aspek penemuan kajian [9]. Prestasi akademik dari segi aspek jantina pelajar institusi pendidikan tinggi merupakan bidang tumpuan [10]. Prestasi akademik khususnya pelajar lelaki merupakan tumpuan kajian [11]. Hasil kajiannya mendapati walaupun untuk pelajar lelaki yang mempunyai IQ yang tinggi, prestasi akademik mereka adalah rendah.

Melalui pengalaman pengkaji sebagai pensyarah selama sepuluh tahun, masalah kelewatan ke kuliah masih berulang setiap semester. Oleh sebab itu, kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti dan mencari penyelesaian agar proses pengajaran dan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar. Aspek prestasi pengurusan di dalam sesebuah institusi pendidikan tinggi juga member impak terhadap prestasi pelajar yang belajar di institusi tersebut [12]. Jadual 1 meringkaskan penemuan-penemuan yang penting semasa kajian literatur dijalankan.

JADUAL 1 : RINGKASAN PENEMUAN PENTING DALAM KAJIAN LITERATUR

Pengarang	Kumpulan sasaran	Parameter yang dikaji	Kaedah	Penemuan
Alavi, <i>et al.</i> (2008)	-pelajar antarabangsa UTM, Malaysia	- Faktor interpersonal -Faktor Intrapersonal	- <i>Mooney Problem Check List</i> (MPCL)  - SPSS -Analisa Pareto	- masalah sosial dan rekreasi adalah faktor utama.  - masalah Pengajaran dan Pembelajaran juga faktor utama.
Dinther, <i>et al.</i> (2006)	- pelajar pendidikan tinggi di Belanda	-keperluan sendiri	- pengkalan data EBSCO HOST, <i>Academic Search Elite</i> , ERIC dan <i>PsycINFO</i>	- pengetahuan sains terdahulu.  -jumlah pengalaman terdahulu.  -latih tubi.

Erdem(1985)	-pelajar pendidikan tinggi di Turki	- masalah perbezaan antara pelajar yang berkategori pencapaian tinggi, sederhana dan rendah.	- <i>chi-square</i>	-menghadiri kelas persediaan  -sekolah yang pernah dihadiri  -tahap pendidikan ayah  -tahap kehadiran ke kuliah
Gerkez, <i>et al.</i> (2011)	-pelajar pendidikan tinggi di Iran	- tahap pencapaian akademik	- penyampelan rawak  - <i>t-test</i>	- jantina  -jenis diploma  -minat  -status pekerjaan
Rasul, <i>et al.</i> (2011)	-pelajar pendidikan tinggi di Pakistan	-faktor mempengaruhi prestasi peperiksaan pelajar	-soal selidik  -kaedah <i>r-test</i> dan taburan normal	-faktor sosial, fizikal dan sosio ekonomi  -pola soalan peperiksaan
Yanti, <i>et al.</i> (2011)	-pelajar tahun dua UKM, Malaysia	-keperluan sendiri  -tahap pencapaian akademik	- penyampelan rawak  - <i>Rosenberg Self-Esteem Scale</i> (RSES)  - <i>Perceived Stress Scale</i> (PSS)	-keperluan sendiri merupakan faktor utama untuk pencapaian akademik yang baik

### A. Fokus Kajian

Daripada refleksi di atas, kajian ini dilaksanakan terhadap 24 orang pelajar semester 5, Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai Kursus yang terlibat ialah waktu kuliah EC502 Pengaturcaraan Visual Basic.

## II. OBJEKTIF KAJIAN

### A. Objektif Am

Menenalpasti faktor-faktor pelajar semester 5, Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai dari menghadiri kuliah tepat pada masanya.

### B. Objektif Khusus

- a) Menenalpasti faktor utama yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya di kalangan 24 orang pelajar semester 5, Diploma

Kejuruteraan Elektronik (Komputer) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai.

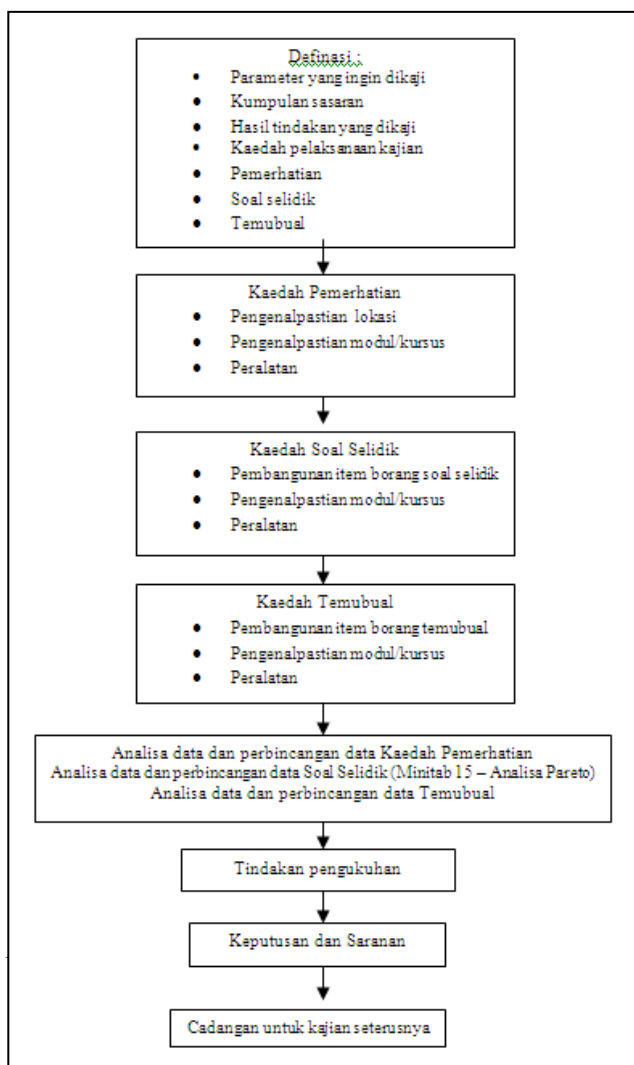
- b) Meningkatkan rasa bertanggungjawab 24 orang pelajar semester 5, Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai.
- c) Meningkatkan kadar ketepatan masa pelajar hadir ke kuliah.

### III. KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 24 pelajar semester 5, Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai yang mengambil kursus Pengaturcaraan Visual Basic bertempat di Makmal E07 dan BKE02 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai .

### IV. PELAKSANAAN KAJIAN

Rekabentuk kajian ini dilakukan melalui kaedah kuantitatif dan kualitatif iaitu kaedah campuran yang terdiri dari 3 kaedah, iaitu melalui pemerhatian, soal selidik dan kaedah temu bual. Kerangka kajian boleh diringkaskan seperti dalam Rajah 1 dibawah :



Rajah 1 : Ringkasan Kerangka Kajian

Pelaksanaan kajian melalui pemerhatian ini dijalankan melalui satu set borang pemantauan selama empat jam seminggu dalam tempoh tiga minggu. Pemerhatian ini dibuat pada setiap hari Selasa selama tiga jam dan pada Rabu selama satu jam ketika proses pengajaran dan pembelajaran kursus Pengaturcaraan Visual Basic berlaku. Borang ini diisi oleh pengkaji pada setiap permulaan proses pengajaran dan pembelajaran kursus Pengaturcaraan Visual Basic bertempat di makmal E07 dan BKE02 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai. Kaedah pemerhatian membolehkan pengkaji mendapatkan kadar kekerapan pelajar lewat hadir ke kuliah.

Instrumen penilaian pemerhatian ini menggunakan borang pemantauan yang dibangunkan oleh pengkaji untuk mencatat masa pelajar tiba lewat untuk setiap pertemuan dengan pensyarah di makmal dan bilik kuliah. Borang seperti di Lampiran B.

### B. Soal Selidik

Satu borang soal selidik berbentuk ya atau tidak telah dibangunkan oleh pengkaji untuk mendapatkan faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya ke kelas. Seramai 24 orang pelajar dari semester 5, Diploma Kejuruteraan Elektronik(Komputer) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik yang mengambil kursus Pengaturcaraan Visual Basic terlibat dalam kajian soal selidik ini. Sebanyak 30 item soalan telah disediakan dan dikemukakan kepada pelajar untuk dijawab dalam tempoh masa 15 minit pada minggu ke 7 pengajaran dan pembelajaran. Format soalan soal selidik adalah seperti di Lampiran C.

### C. Temubual

Sesi temubual dilaksanakan untuk memperkukuhkan lagi maklumat punca kelewatan. Sesi temubual ini dilaksanakan pada 20 minit selepas kuliah Pengaturcaraan Visual Basic. 10 soalan telah disediakan dan dikemukakan kepada 24 orang pelajar Pengaturcaraan Visual Basic semester 5, Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Format soalan soal selidik adalah seperti di Lampiran D.

## V. ANALISA DAN PERBINCANGAN

### 1) Analisa pemerhatian (Jadual 2): rumusan hasil cerapan terhadap sejumlah 24 orang pelajar DTK5

JADUAL 2 : BORANG PEMANTAUAN KEHADIRAN PELAJAR

Program : DTK 5  
 Kursus : EC502 - Penguatnaran Visual Basic  
 Penyarah Kursus : Pn Tan Siew Hua  
 Tarikh : 15/1/2013 - 30/1/2013  
 Masa Kuliah : 9:00 - 11:00am (2J) & 10:00am - 11:00am(1J)

BIL	NO.PEND.	NAMA PELAJAR	MASA PELAJAR LEWAT (MINIT)					
			15/1(2J)	16/1(1J)	22/1(2J)	23/1(1J)	29/1(2J)	30/1(1J)
1	10DTK10F2001	ARMAD YAKNIMIE BEN SAADON	5 min				10min	
2	10DTK10F2002	MELVYN YAP HON SAM						
3	10DTK10F2003	MOHD ZAKWAN BIN MOHAMMED ASLAM			5 min			
4	10DTK10F2005	MUHAMMAD SHAFIQ BEN RAJIZ						
5	10DTK10F2007	KARTIK MOHAN			5 min		5 min	
6	10DTK10F2009	SHAKRUL HIZAT BEN SALEHUDDIN						
7	10DTK10F2015	SHALIANA BINTI SAHARUDDIN						
8	10DTK10F2016	MOHD BURHANUDDIN BEN DESA	5 min		7 min	5 min	5 min	
9	10DTK10F2017	MUHAMMAD AZHAR BIN MUHAMMAD FARID						
10	10DTK10F2018	RISHIVARAN RAO A/L APPARAO			5 min		5 min	
11	10DTK10F2019	MUHAMMAD INKAN BEN IBRAHIM					7 min	
12	10DTK10F2021	THEENA CHANDERAN A/L RAMACHANDERAN	7 min					
13	10DTK10F2022	MUHAMMAD FAZLAN BEN JAMALUDDIN						
14	10DTK10F2025	MUHAMMAD ZAID BEN OSMAN			5 min			7 min
15	10DTK10F2026	MUHAMMAD HAZWAN BEN ROSLAN						
16	10DTK10F2031	MUHAMMAD FABRIZ BEN ABDUL RAHMAN						
17	10DTK10F2032	DARYANG WAHARA BINTI DEAKARIA					5 min	
18	10DTK10F2034	MUHAMMAD AMRUL RAZMAN						5 min
19	10DTK10F2035	SHAKRUL HIZAT BEN NORRINI	5 min			10 min	5 min	
20	10DTK10F2037	SHALINI A/P NAGARATNAM						
21	10DTK10F2038	MUGILAN A/L SUBRAMANIAM						5 min
22	10DTK10F2043	ARMAD FARMI AL-TAFF BEN	5 min		20 min	5 min	15 min	
23	10DTK10F2044	MUGILAN A/L PARTHEN						
24	10DTK10F2045	MUHAMMAD SHUKUR BEN ZAKARIA			7 min			

Jumlah pelajar lewat dari 18/12/2012 - 30/1/2013: 18 orang

PPL-04(8)(11-09-12)

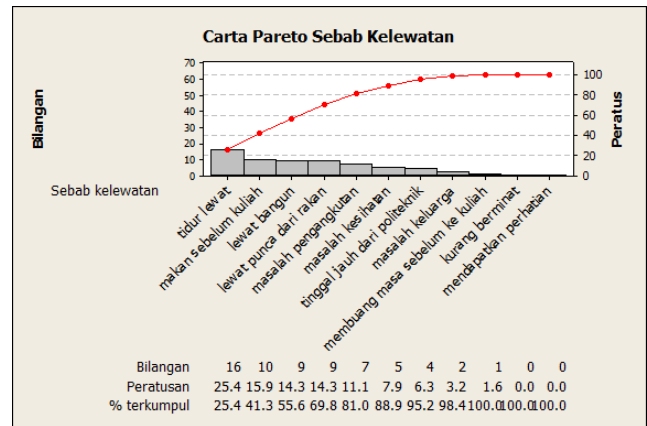
Hasil daripada pelaksanaan pemerhatian, didapati peratus pelajar lewat ke kuliah adalah sebanyak 75% iaitu melibatkan 18 orang pelajar daripada 24 orang pelajar. Jumlah angka pelajar yang terlibat adalah ketara. Setiap kelewatan yang berlaku bukan saja mengganggu pelaksanaan proses pembelajaran dan pengajaran, malah ia juga akan mengganggu perhatian pelajar lain dan seterusnya menghadapi prestasi akademik rendah. Daripada pemerhatian juga, didapati kebanyakan kes lewat adalah terdiri daripada pelajar yang sama.

### 2) Analisa Soal Selidik tentang masalah kelewatan pelajar hadir ke kuliah.

Analisis telah dijalankan dari data soal selidik faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah lewat pada masanya dan pecahan sebab-sebab ini diterangkan seperti dalam Rajah 3 di bawah. Perisian Minitab 15 digunakan untuk menganalisa data yang diperolehi melalui fungsi "Pareto Analysis". Perisian Minitab 15 dipilih untuk digunakan dalam kajian ini kerana ianya mudah digunakan kerana ianya dibangunkan dalam keadaan system operasi Windows. Ciri-ciri analisis statistik Minitab 15 juga tinggi dan memenuhi

keperluan jurutera dan saintis. Selain daripada itu, Minitab 15 juga tidak memerlukan tahap latihan yang tinggi dengan adanya ciri "animated icons" dan "drop down menu" menjadikannya mesra pengguna.

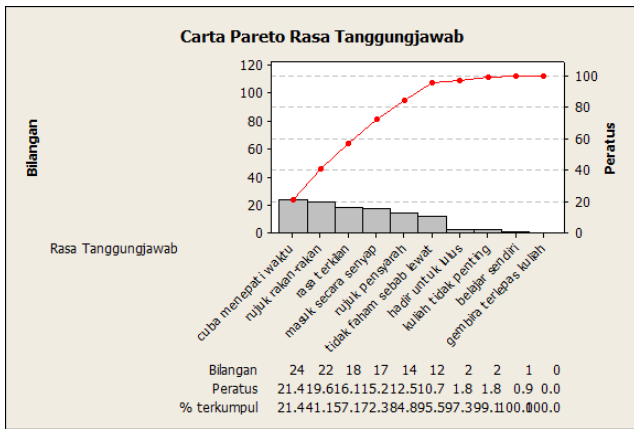
Operasi-operasi yang rumit seperti membuat keputusan yang melibatkan pelbagai kriteria boleh diselesaikan dengan bantuan perisian komputer [13], [14].



Rajah 2 : Carta Pareto Sebab Kelewatan

Dengan merujuk kepada Rajah 2, analisis Pareto data mendapati 25.4% dari pelajar menyatakan mereka sering tidur lewat. Dapatan kajian [5] menyarankan bahawa kebanyakan pelajar-pelajar bermain permainan komputer sehingga lewat malam. 15.9% dari pelajar menyatakan sebab menikmati makanan sebelum kuliah menyebabkan mereka lewat. Aktiviti bersosial semasa waktu kuliah ini juga di bahaskan [2].

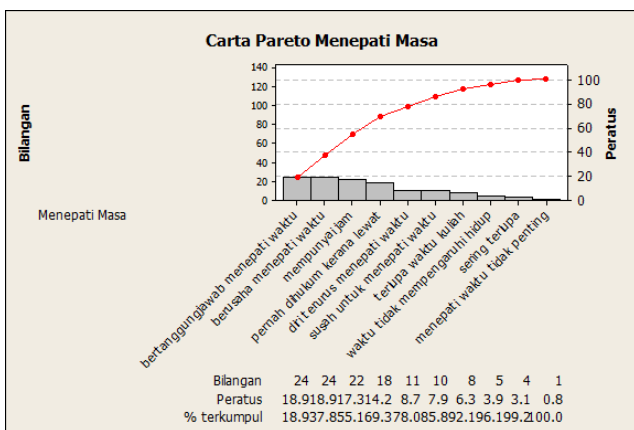
14.3% dari pelajar menyatakan lewat bangun dari tidur menyebabkan mereka lewat ke kuliah. Pengaruh rakan juga menyumbang kepada 14.3% daripada masalah ini. 11.1% pelajar bersetuju bahawa masalah pengangkutan sebab mereka lewat ke kuliah dan 7.9% menyatakan masalah kesihatan menyebabkan mereka lewat. Faktor lokasi yang jauh dari kampus merupakan sebab 6.3% pelajar lewat. 3.2% pelajar menyatakan masalah keluarga sebagai sebab mereka lewat. Tabiat melengah-lengahkan masa dalam persiapan ke kuliah juga menyumbang kepada 1.6% sebab kelewatan. Ekoran dari analisa data ini, juga mendapati minat pelajar terhadap kursus EC502 adalah tinggi dan bersamaan dengan penemuan [9], Tetapi faktor lain seperti sengaja lewat dengan alasan ingin mendapat perhatian dari pensyarah dan rakan sekelas didapati tidak menyumbang kepada sebab kelewatan.



Rajah 3 : Carta Pareto Rasa Tanggungjawab

Merujuk kepada Rajah 3 rasa tanggungjawab, analisis Pareto data mendapati 21.4% dari pelajar cuba menepati waktu ke kuliah. Hasil kajian ini adalah selari dengan dapatan [2] 19.6% dari pelajar menyatakan bahawa mereka akan merujuk kembali kepada rakan-rakan isi kuliah jika terlewat. Ini jelas menunjukkan bahawa pelajar ini menunjukkan minat terhadap kursus yang diikuti [9]. 16.1% pelajar menyatakan terkilan jika mereka lewat ke kuliah, 15.2% menyatakan mereka akan masuk ke kuliah secara senyap-senyap bila tiba lewat. 12.5% pelajar merujuk kembali kepada pensyarah isi kuliah jika terlewat dan 10.7% dari responden bersetuju mereka akan kurang faham isi kuliah jika terlewat.

Analisa data ini juga mendapati, 1.8% pelajar tidak bersetuju dengan menyatakan mereka hanya ke kuliah sekadar untuk lulus sesuatu kuliah dan peratus yang sama juga diperolehi yang kuliah tidak penting untuk kemajuan akademik mereka, manakala hanya 0.9% pelajar menyatakan mereka boleh belajar sendiri tanpa bimbingan pensyarah. Semua responden tidak gembira jika mereka terlewat hadir ke kuliah.



Rajah 4 : Carta Pareto Menepati Masa

Dari Rajah 4, analisis Pareto data menepati masa mendapati 18.9% pelajar menyatakan menepati masa adalah merupakan satu tanggungjawab dan peratusan yang sama diperolehi juga untuk sentiasa berusaha menepati masa.

Dapatan ini adalah selari dengan dapatan [2]. Kajian juga mendapati 17.3% daripada responden mempunyai sebuah jam tangan. Manakala 14.2% dari responden menyatakan mereka pernah menjalani hukuman jika terlewat dan 8.7% dari pelajar menyatakan diri mereka terurus mengikut waktu.

Data yang dianalisa dari Rajah 5 juga mendapati hanya 7.9% dari pelajar menyatakan susah untuk mereka menepati jangka masa yang diberikan dan 6.3% bersetuju yang mereka terlupa waktu kuliah yang dijadualkan. Manakala hanya 3.9% peratus menyatakan waktu tidak mempengaruhi kehidupan mereka. Didapati juga hanya 3.1% pelajar terlupa tentang masa yang berlalu dan hanya 0.8% pelajar bersetuju menepati masa itu tidak penting.

2) *Analisa temubual : rumusan daripada temubual pendek yang dijalankan terhadap 24 pelajar*

JADUAL 3 : LAPORAN TEMUDUGA PENDEK

Bil.	Soalan	% Positif	% Negatif
a.	Pernah lewat hadir ke kuliah EC502	71%	29%
b.	Rasa bersalah	92%	8%
c.	Masih boleh ikuti pembelajaran jika terlewat hadir	79%	21%
d.	Minat terhadap kursus	96%	4%
e.	Reaksi pensyarah terhadap pelajar lewat	54%	46%
f.	Tindakan pencegahan daripada lewat hadir	100%	0%

Melalui sesi temubual yang dijalankan terhadap 24 pelajar kursus EC502, kami telah berjaya mengumpul data yang menyokong dapatan kaedah soal selidik. Beberapa soalan telah diutarakan untuk mencungkil punca dan sebab faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya.

Merujuk kepada data temubual yang telah dianalisa, dapatan dikelaskan mengikut peratusan positif dan negatif seperti yang ditunjukkan di Jadual 3:

- a) Didapati bahawa 71% pelajar semester 5 pernah lewat hadir ke kuliah EC502 pada sesi Disember 2012. Hanya 29% pelajar sahaja yang berjaya mengekalkan kehadiran tepat pada waktu kuliah bermula.
- b) Temubual juga mendapati bahawa 92% pelajar-pelajar yang lewat hadir tersebut merasa bersalah kerana tidak dapat menepati masa yang telah ditentukan oleh pihak pengurusan jabatan. Selain itu, mereka juga merasa bersalah kerana kelewatan mereka tiba ke kuliah akan mengganggu proses pembelajaran yang berlaku dan menyusahkan pensyarah dan rakan-rakan sekelas.
- c) Seramai 79% pelajar masih boleh mengikuti kuliah yang disampaikan pensyarah sekiranya mereka lambat tiba ke kuliah. Pelajar-pelajar yang lewat ini akan bertanya kepada pensyarah atau rakan-rakan terdekat sekiranya mereka telah tertinggal sebahagian daripada ilmu yang telah disampaikan sebelumnya. Hanya 21% pelajar sahaja yang tidak mampu

mengikuti pembelajaran seterusnya berpunca daripada kelewatan.

d) Dapatan temubual mendapati seramai 96% pelajar berminat terhadap kursus EC502 walaupun sering berlaku kelewatan.

e) Melalui pengalaman pelajar pada setiap kali kuliah yang telah dijalankan, mereka mendapati bahawa pensyarah memberi 54% reaksi negatif terhadap pelajar yang lewat hadir ke kuliah. Pensyarah akan bertanya sebab mengapa pelajar terbabit lewat pada hari tersebut dan seterusnya memberikan nasihat awal. Sekiranya kesalahan yang sama berulang, pensyarah akan memberi amaran keras terhadap pelajar yang terlibat. Para pelajar juga boleh melihat wajah kekecewaan yang dirasakan oleh pensyarah tersebut akibat daripada ketidakpatuhan masa ini.

f) Seluruh responden yang ditemubual bersetuju bahawa tindakan yang positif dapat mengesang daripada berlakunya kelewatan hadir ke kuliah. Antara tindakan positif yang diberikan oleh para pelajar adalah seperti tidur awal supaya mereka dapat bangun lebih awal sebelum jam 8.00 pagi memandangkan kursus EC502 adalah kuliah yang pertama pada hari tersebut. Namun begitu, kelewatan juga berlaku di waktu selain daripada waktu pertama kuliah.

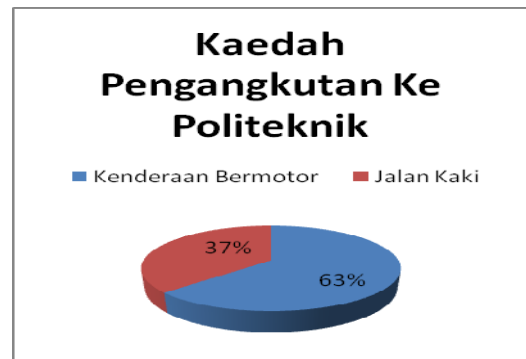


Rajah 5 : Jarak Tempat Tinggal Pelajar dari Politeknik

Penempatan pelajar juga menjadi satu elemen yang soalan berstruktur yang telah diutarakan kepada pelajar semester 5 tersebut. Ianya dikelaskan kepada dua bahagian iaitu jauh dan dekat. Penempatan yang dekat bermaksud pelajar tinggal di dalam lingkungan 5 kilometer dari Politeknik Seberang Perai iaitu samada tinggal di sekitar politeknik atau menginap di asrama politeknik. Manakala penempatan yang jauh pula bermaksud kediaman pelajar berada lebih daripada 5 kilometer dari politeknik.

Dari Rajah 5, hasil daripada temubual didapati sebanyak 75% pelajar tinggal dekat dengan politeknik dan selebihnya hanya sebanyak 25% pelajar yang tinggal jauh. Lebih daripada separuh jumlah pelajar semester 5 menginap di kawasan perumahan sekitar politeknik seperti Taman Pauh, Taman Pauh Indah serta kondominium kawasan Perda. Pelajar

yang tinggal bersama dengan keluarga sendiri adalah dari kelompok 25% iaitu dari kawasan sekitar Pulau Pinang. Secara kesimpulan, berapa jauhnya tempat tinggal pelajar dari politeknik tidak menyumbang kepada faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah lewat pada masanya.



Rajah 6 : Kaedah Pengangkutan Pelajar ke Politeknik

Dalam sesi temubual yang telah dijalankan, kami telah mencatat kaedah pengangkutan yang digunakan oleh pelajar semester 5 tersebut. Data pengangkutan yang diperolehi dikategorikan sebagai kenderaan bermotor dan pejalan kaki.

Dapatan daripada Rajah 6 menunjukkan sebanyak 37% adalah pejalan kaki manakala 63% pelajar yang menaiki kenderaan bermotor untuk ke kuliah. Pejalan kaki adalah terdiri daripada pelajar-pelajar yang menginap di sekitar kawasan yang berdekatan politeknik. Pelajar yang tinggal jauh dari politeknik lebih cenderung untuk menaiki kenderaan bermotor ke politeknik seperti motosikal dan kereta. Kesimpulan daripada analisis ini, kaedah pengangkutan juga tidak menyumbang secara langsung faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya.



Rajah 7 : Punca Pelajar Lewat Hadir ke Kuliah

Melalui proses temubual singkat yang dilakukan, kami berjaya mencungkil punca-punca faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya. Daripada temubual 18 pelajar yang pernah lewat hadir ke kuliah, data dipecahkan kepada tiga kelas.



Dari Rajah 7, sebanyak 67% yang mengatakan punca mereka lewat hadir adalah kerana mereka tidur lewat. Antara aktiviti yang menyumbang kepada tidur lewat adalah kerana bermain permainan elektronik. Sebanyak 13% kelewatan berpunca daripada jalan sesak. Punca ini merujuk kepada pelajar yang tinggal jauh dari politeknik dan terpaksa melalui jalan yang sesak untuk ke kuliah. Selebihnya sebanyak 20% kelewatan berpunca daripada masalah pengangkutan seperti kenderaan bermotor mereka rosak.

Hasil daripada analisis keseluruhan, faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya adalah kerana sikap sendiri. Sikap pelajar yang suka tidur lewat dan perlu makan dulu antara penyumbang yang besar terhadap kelewatan ke kuliah. Kenyataan ini disokong dengan dapatan yang telah diperincikan secara halus.

#### VI. TINDAKAN PENGUKUHAN YANG DIJALANKAN

Meningkatkan kesedaran kepentingan menepati dan menghargai masa menghadiri kuliah. Kesedaran ini ditingkatkan melalui taklimat penasihat akademik. Berdasarkan teori Pavlov, iaitu yang hadir lewat akan dikenakan tindakan pengukuhan. Pengalaman yang tidak seronok tidak akan diulangi lagi. Tindakan pengukuhan yang terlibat termasuklah hukuman nyanyian untuk lewat tiga kali pertama dan hukuman pengucapan awam untuk kelewatan seterusnya. Kesemua pensyarah kursus juga disyorkan supaya melaksanakan tindakan pengukuhan terhadap pelajar yang lewat untuk tujuan penyalarsan. Dari pengalaman pengukuhan yang telah dilaksanakan, pensyarah kursus hanya perlu bawa bersama sekeping lirik lagu yang anda suka, ia memang memberikan hasil yang berkesan. Pelajar akan hadir ke kuliah sebelum anda sampai.

#### VII. KEPUTUSAN DAN SARANAN KAJIAN

Hasil daripada analisa Pareto soal selidik dan temubual mendapati bahawa faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya boleh dikurangkan jika pelajar :

- Kurangkan tabiat yang suka tidur lewat.
- Cuba menepati waktu ke kuliah.
- Menepati masa adalah merupakan satu tanggungjawab.
- Sentiasa berusaha menepati masa.

Tindakan pengukuhan juga dijalankan seperti yang disaran dalam teori Pavlov. Hasil daripada pemerhatian seterusnya telah menunjukkan terdapat pengurangan pelajar yang lewat ke kuliah, iaitu dari 75% ke 21% (Jadual 4).

JADUAL 4: ANALISA PERATUS PENGURANGAN KES KELEWATAN SEMASA TEMPOH KAJIAN

	Sebelum Pengukuhan (18/12/12 – 30/1/13) 6 minggu awal perkuliahan	Selepas Pengukuhan (05/03/13 – 10/04/13) 6 minggu akhir perkuliahan
Analisa % Kelewatan Ke Kuliah dalam tempoh sebulan	75% (18 dari 24 pelajar lewat)	21% (5 dari 24 pelajar lewat)

#### VIII. CADANGAN UNTUK KAJIAN SETERUSNYA

Cadangan untuk kajian seterusnya adalah seperti berikut:

- Kajian untuk perlunya meningkatkan kesedaran pelajar mengenai pentingnya menepati masa dari peringkat sekolah lagi.
- Kajian tentang keberkesanan jenis tindakan pengukuhan ke atas pelajar.

#### PENGHARGAAN

Kami ingin merakamkan penghargaan kepada pensyarah dan pelajar-pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai yang mengambil bahagian dalam kajian ini.

#### RUJUKAN

- [1] Erdem H. E., 2013. A Cross-Sectional Survey in Progress on Factors Affecting Students' Academic Performance at a Turkish University, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* [e-journal] 70, muka 691 - 695. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].
- [2] Alavi M., Syed Mohamed S.M., 2011. Categories of Problems among International Students in Universiti Teknologi Malaysia, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* [e-journal] 30, muka 1581 - 1587. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].
- [3] Dinther M.V., Dochy F., Segers M., 2011. Factors Affecting Students' Self-Efficacy in Higher Education, *Educational Research Review* [e-journal] muka 95 - 108. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].
- [4] Yanti R., Hidayatulfathi O., Ismarulyusda I., Syarif H.L., Nur Zakiah M.S., Baharudin O., 2012. Self-Esteem and Academic Performance Relationship Amongst the Second Year Undergraduate Students of Universiti Kebangsaan Malaysia, Kuala Lumpur Campus *Procedia – Social and Behavioral Sciences* [e-journal] 60, muka 582 - 589. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].
- [5] Yee E.L., Wan Zah W.A., Rosnaini M., Roselan B., 2009. Form One Students' Engagement with Computer Games and its Effect on their Academic Achievement in a Malaysia Secondary School, *Computers and Education* [e-journal] 53, muka 1082 - 1091. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].
- [6] Loraine C., 2001. *Investigating Troublesome Classroom Behaviour: Practical Tools for Teachers*. New York. Taylor & Francis.

[7] Raman L., 2009. *Understanding Pupil Behavior : Classroom Management Techniques for Teachers*. New York. Taylor & Francis.

[8] Rasul S., Bukhsh Q., 2011. A Study of Factors Affecting Students' Performance in Examination at University Level, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* [e-journal] 15, muka 2042 - 2047. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].

[9] Garkaz M., Banimahd B., Esmaili H., 2011. Factors Affecting Accounting Students' Performance : The case of Students At The Islamic Azad University, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* [e-journal] 29, muka 122 - 128. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].

[10] Ghazvini S. D., Khajehpour M., 2011. Gender Differences in Factors Affecting Academic Performance of High School Students, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* [e-journal] 15, muka 1040 - 1045. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].

[11] SeyedYuosf S.J., Zenab A.J., Nasram S., Teymor A.G., 2012. Factors Affecting The Failure of Male Students, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* [e-journal] 46, muka 2575 - 2578. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].

[12] Nur Naha A.M. Ananya R.K., Tay K.Y., Zeynep M., 2012. Organizational Factors Influencing Performance Management System in Higher Educational Institution of South East Asia, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* [e-journal] 40, muka 584 - 590. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].

[13] Gettinger J., Kiesling E., Stummer C., Vetschera R., 2013. A Comparison of Representations for Discrete Multi-Criteria Decision Problems, *Decision Support Systems* [e-journal] muka 976 - 985. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].

[14] Quaddus M.A., 1997. Computer Aided Learning of Multiple Criteria Decision Making: [10] An Integrated System and Its Effectiveness, *Computers and Education* [e-journal] muka 103 - 111. Dicapai melalui : pengkalan data ScienceDirect e-brary Perpustakaan UTeM [Dicapai 25 Jun 2013].

LAMPIRAN A  
Senarai Nama Pelajar

PROGRAM : DTK5						
KURSUS : EC502						
PENYARAH KURSUS : PN TAN						
PENASIHAT AKADEMIK : EN ABU SEMAN BIN ABDULLAH						
BILANGAN JAM		3F	1F	1F	3F	1F
BIL	NO.PEND.	NAMA PELAJAR				
1	100TK10F2001	AHMAD TARMIZIE BIN SAADON	/	L	/	L
2	100TK10F2002	MELVIN YAP HON SAM	/	/	/	/
3	100TK10F2003	MORD ZAKWAN BIN MOHAMED ASLAM	/	/	/	/
4	100TK10F2005	MORAMGAD SHAFIQ BIN PAUZI	L	/	L	/
5	100TK10F2007	KARTHIK MOHAN	L	/	L	/
6	100TK10F2009	SHAHRUL IZZAT BIN SALEHUDIN	/	/	/	L
7	100TK10F2015	SHALIANA BINTI SAHARUDDIN	/	/	/	/
8	100TK10F2016	MORD BURHANUDIN BIN DEBA	/	L	/	/
9	100TK10F2017	MORAMAD AZHAR BIN MORAMGAD FARID	/	/	L	/
10	100TK10F2018	RISHIVARAN RAO A/L APPARAO	L	/	/	L
11	100TK10F2019	MORAMAD IMRAN BIN IBRAHIM	/	/	L	/
12	100TK10F2021	THEENA CHANDRAN A/L RAMACHANDERAN	/	/	/	/
13	100TK10F2022	MURAMGAD FAZLAN BIN JAMALUDIN	/	/	/	/
14	100TK10F2025	MURAMAD ZAID BIN OSAMAN	/	/	L	/
15	100TK10F2026	MURAMGAD HAZWAN BIN ROBLAN	/	L	/	/
16	100TK10F2031	MORAMAD FAIRUZ BIN ABDUL RAHMAN	/	L	/	/
17	100TK10F2032	DAYANG NASUHA BINTI ZAKARIA	/	/	/	L
18	100TK10F2034	MURAMGAD AMIRUL RAZMAN	/	/	/	/
19	100TK10F2035	SHAHRUL FIEZY BIN NORIMI	/	/	L	L
20	100TK10F2037	SHALINI A/P NAGARATNAM	/	/	/	/
21	100TK10F2038	MUGILAN A/L SUBRAMANIAM	/	/	/	L
22	100TK10F2043	AHMAD FAHMI AL-TAFF BIN	L	/	L	/
23	100TK10F2044	MUGILAN A/L PARTIBEN	/	/	/	/
24	100TK10F2045	MORAMAD SHUKUR BIN ZAKARIA	/	/	/	L

\*L = Lemas

PPL-04(8)(11-09-12)

LAMPIRAN B  
Borang Pemantauan Kehadiran Pelajar

Program	DTK 5
Kursus	EC502 – Pengantar Visual Basic
Penyarah Kursus	Pn Tan Siew Hwa
Tarikh	
Masa Kuliah	8:00 – 11:00am (3F) & 10:00am – 11:00am(1F)

BIL	NO.PEND.	NAMA PELAJAR	MASA PELAJAR LEWAT (MINITI)					
			15/12/12	16/12/12	22/12/12	23/12/12	29/12/12	30/12/12
1	100TK10F2001	AHMAD TARMIZIE BIN SAADON						
2	100TK10F2002	MELVIN YAP HON SAM						
3	100TK10F2003	MORD ZAKWAN BIN MOHAMED ASLAM						
4	100TK10F2005	MORAMGAD SHAFIQ BIN PAUZI						
5	100TK10F2007	KARTHIK MOHAN						
6	100TK10F2009	SHAHRUL IZZAT BIN SALEHUDIN						
7	100TK10F2015	SHALIANA BINTI SAHARUDDIN						
8	100TK10F2016	MORD BURHANUDIN BIN DEBA						
9	100TK10F2017	MORAMAD AZHAR BIN MORAMGAD FARID						
10	100TK10F2018	RISHIVARAN RAO A/L APPARAO						
11	100TK10F2019	MORAMAD IMRAN BIN IBRAHIM						
12	100TK10F2021	THEENA CHANDRAN A/L RAMACHANDERAN						
13	100TK10F2022	MURAMGAD FAZLAN BIN JAMALUDIN						
14	100TK10F2025	MURAMAD ZAID BIN OSAMAN						
15	100TK10F2026	MURAMGAD HAZWAN BIN ROBLAN						
16	100TK10F2031	MORAMAD FAIRUZ BIN ABDUL RAHMAN						
17	100TK10F2032	DAYANG NASUHA BINTI ZAKARIA						
18	100TK10F2034	MURAMGAD AMIRUL RAZMAN						
19	100TK10F2035	SHAHRUL FIEZY BIN NORIMI						
20	100TK10F2037	SHALINI A/P NAGARATNAM						
21	100TK10F2038	MUGILAN A/L SUBRAMANIAM						
22	100TK10F2043	AHMAD FAHMI AL-TAFF BIN						
23	100TK10F2044	MUGILAN A/L PARTIBEN						
24	100TK10F2045	MORAMAD SHUKUR BIN ZAKARIA						

Jumlah pelajar lewat dari 18/12/2012 – 30/1/2013 : \_\_orang

PPL-04(8)(11-09-12)

LAMPIRAN C

Borang Soal Selidik faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya

Bhgn	Item	Ya	Tidak
<b>A</b>	<b>Sebab Kelewatan</b>		
	1. Adakah anda mempunyai masalah pengangkutan untuk datang ke Politeknik Seberang Perai?		
	2. Adakah anda selalu lewat ke kuliah berpuncu dari lewat bangun tidur?		
	3. Adakah anda selalu lewat ke kuliah berpuncu kerana anda tidur lewat?		
	4. Adakah anda selalu lewat ke kuliah kerana anda perlu makan dahulu?		
	5. Adakah anda selalu lewat ke kuliah berpuncu daripada masalah keluarga?		
	6. Adakah anda selalu lewat ke kuliah berpuncu daripada rakan-rakan anda?		
	7. Adakah anda selalu lewat ke kuliah kerana anda kurang berminat terhadap kursus ini?		
	8. Anda sengaja menengahkan masa untuk hadir ke kuliah.		
	9. Anda menetap lebih dari 20km dari Politeknik.		
	10. Anda gemar hadir lewat ke kuliah kerana ingin mendapat perhatian daripada pensyarah dan rakan-rakan.		
11. Anda lewat hadir ke kuliah berpuncu daripada masalah kesihatan.			
<b>B</b>	<b>Rasa Tanggungjawab</b>		
	1. Adakah anda rasa terkilan kerana lewat masuk ke kuliah?		
	2. Anda akan masuk secara senyap ke dalam kelas supaya tidak mengganggu proses pengajaran dan pembelajaran.		
	3. Anda akan bertanya kepada pensyarah sekiranya anda terlewat datang ke kuliah yang telah disampaikan oleh pensyarah.		
	4. Anda akan bertanya kepada rakan-rakan sekeliling sekiranya anda terlewat datang ke kuliah yang telah disampaikan oleh pensyarah.		
	5. Anda yakin anda boleh belajar sendiri tanpa memerlukan bantuan seorang pensyarah.		
	6. Menepati waktu ke kuliah adalah tanggungjawab anda.		
	7. Anda rasa pengajaran dan pembelajaran kursus ini tidak penting untuk masa depan anda.		
	8. Sekiranya anda lewat dan terlewat beberapa aktiviti kuliah, anda rasa anda bertuah.		
	9. Anda rasa anda tidak faham kursus ini berpuncu dari kelewatan hadir ke kelas.		
	10. Matlamat anda ke kuliah adalah hanya untuk lulus sahaja kursus ini dan bukannya untuk mendapat keputusan yang cemerlang.		
<b>C</b>	<b>Menepati Masa</b>		
	1. Anda mempunyai jam untuk mengetahui waktu.		
	2. Anda sentiasa berusaha untuk menepati waktu.		
	3. Anda bertanggungjawab untuk menepati waktu.		
	4. Anda selalu terlupe untuk tentang masa.		
	5. Adakah kehidupan anda selalu terurus mengikut waktu.		
	6. Anda pernah dihukum kerana tidak menepati masa.		
	7. Anda terlupe waktu sesi kuliah bermula.		
	8. Anda rasa menepati waktu tidak penting.		
	9. Anda rasa susah untuk menyelesaikan sesuatu tugasan yang diberi mengikut jangka masa yang diberikan.		
	10. Menepati waktu tidak mempengaruhi perniagaan hidup saya.		

LAMPIRAN D

Borang Temubual faktor yang mempengaruhi pelajar dari menghadiri kuliah tepat pada masanya

Tarikh:	Waktu Mula:	Waktu Akhir:	Kursus : EC502 – Pengaturcaraan Visual Basic
Nama Responden :			Umur:
Nama Pengkaji:			

Bil.	Soalan	Ruang Catatan
1	Di manakah tempat tinggal anda?	
2	Apakah keadaan pengangkutan anda ke PSP?	
3	Pernahkah anda lambat hadir ke kuliah EC502 – Pengaturcaraan Visual Basic?	
4	Berapa kerapkah anda lewat hadir ke kuliah tersebut dalam tempoh sebulan?	
5	Adakah anda rasa bersalah jika lewat ke kuliah tersebut?	
6	Bolehkah anda mengikut kuliah EC502 seterusnya sekiranya anda ketinggalan kuliah EC502 akibat daripada kelewatan anda ke kuliah sebelumnya?	
7	Adakah anda mementi kursus EC502?	
8	Apakah punca yang menyebabkan anda lewat ke kuliah EC502?	
9	Apakah reaksi pensyarah yang mengajar EC502 apabila anda lewat?	
10	Apakah tindakan anda untuk mengelakkan daripada lewat hadir ke kuliah EC502?	

# Pengetahuan Awal Prinsip Akaun dan Pencapaian Pelajar Ke Atas Subjek Perakaunan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Kedah

<sup>1</sup> Mohd Shamsul Ismail

<sup>2</sup> Shaharoni Shafie

<sup>3</sup> Syaiful Baharee Jaafar

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Perdagangan,

Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>1</sup> mohd\_shamsul@ptsb.edu.my

<sup>2</sup> shaharoni@ptsb.edu.my

<sup>3</sup> baharee@ptsb.edu.my

*Abstrak* - Pengetahuan awal sangat penting dalam menentukan pencapaian. Pengetahuan awal yang diperolehi pada peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) mampu membantu pelajar dalam peringkat Sijil, Diploma dan Ijazah Sarjana muda. Kajian ini mengkaji hubungan antara pengetahuan asas dalam subjek Prinsip Akaun dan pencapaian pelajar bagi setiap semester dalam subjek perakaunan. Sampel pelajar bagi ini adalah pelajar semester akhir Diploma Akauntansi sesi Disember 2012 di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, dimana melibatkan seramai 93 pelajar. Hasil daripada kajian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan di antara pengetahuan awal Prinsip Akaun dan pencapaian ke atas subjek Perakaunan Awalan pada semester 1. Namun demikian tiada hubungan yang signifikan bagi pelajar yang mempunyai pengetahuan asas ke atas perakaunan kewangan 1, 2, 3 dan 4. Walau bagaimanapun terdapat hubungan negatif signifikan di antara hubungan Matematik dengan pencapaian pelajar ke atas perakaunan awalan, perakaunan kewangan 1, 2, 3 dan 4.

*Kata Kunci:* Prinsip Akaun, Perakaunan Awalan, Perakaunan Kewangan 1, 2, 3 dan 4.

## I. PENGENALAN

Pengetahuan asas adalah penting dalam menentukan kelangsungan pelajar dalam peringkat Sijil, Diploma dan Ijazah. Setiap subjek yang ditawarkan para peringkat menengah mampu memberi minat serta pengetahuan terhadap bidang yang bakal diceburi. Disamping itu pelajar akan lebih memahami subjek yang diajar pada semester pertama jika pengetahuan asas pada peringkat sekolah mampu diaplikasi.

Kelayakan kemasukan pelajar dalam bidang yang kritikal seperti doktor dan kejuruteraan mengambil kira keputusan yang baik disamping matapelajaran yang berkaitan dengan biologi, fizik, kimia serta matematik diutamakan. Begitu juga berkaitan bidang perakaunan dimana

subjek perakaunan diberi keutamaan dalam kelayakan kemasukan pelajar.

Terdapat beberapa kajian menunjukkan terdapat hubungan positif signifikan antara pengetahuan asas perakaunan dengan pencapaian pelajar. Berdasarkan kajian terdahulu, pengetahuan asas perakaunan adalah sangat penting dalam menentukan prestasi dan pencapaian pelajar. Hal ini banyak dipengaruhi oleh aliran yang diambil oleh para pelajar pada peringkat sekolah menengah. Berdasarkan tinjauan yang dibuat oleh Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Pendidikan pada tahun 1992, didapati lebih banyak sekolah yang menawarkan mata pelajaran perdagangan berbanding dengan mata pelajaran prinsip akaun. Merujuk kepada kajian terdahulu, [ 8 ] daripada semua sekolah menengah di Semenanjung Malaysia yang berjumlah 1067 buah, bilangan sekolah yang menawarkan mata pelajaran prinsip akaun berjumlah 61.8% berbanding dengan bilangan sekolah yang menawarkan mata pelajaran perdagangan, iaitu sebanyak 82.1%. Bahkan jika dibandingkan dengan jumlah keseluruhan pelajar Tingkatan Empat seramai 187,018 orang, hanya 25.0% sahaja yang mengambil mata pelajaran prinsip akaun berbanding dengan 42.4% pelajar yang mengambil mata pelajaran perdagangan .

Terdapat juga kajian menunjuk tiada hubungan yang signifikan antara prinsip akaun dan pencapaian pelajar. Berdasarkan [ 10 ] pelajar yang tidak mempunyai pendedahan awal dalam subjek perakaunan menunjukkan prestasi yang lebih baik berbanding dengan mereka yang mempunyai pendedahan awal dalam subjek perakaunan. [ 6 ] menunjukkan pertemuan yang berbeza berdasarkan pendedahan awal dalam kursus yang sama tidak memberi kesan yang signifikan terhadap prestasi pelajar.

Subjek yang ditawarkan pada semester pertama kebiasaannya mempunyai sukatan yang sama seperti diperingkat sekolah menengah. Namun demikian subjek perakaunan pada semester 2 sehingga tamat pengajian adalah berasas kepada perakaunan awalan di semester pertama. Ini jelas

kemungkinan pengetahuan asas bagi pelajar selepas semester pertama adalah sama. Ini menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai pengetahuan asas Prinsip Akaun di peringkat menengah perlu mengambil semula di semester pertama di peringkat politeknik.

Objektif kajian ini cuba melihat hubungan pengetahuan asas dalam Prinsip Akaun dengan pencapaian pelajar dalam subjek perakaunan. Kajian ini menggunakan sampel pelajar Diploma Akauntansi semester akhir sesi Disember 2012 di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, dimana melibatkan seramai 93 pelajar.

Hasil daripada kajian menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan pencapaian pelajar samada mempunyai asas Prinsip Akaun atau sebaliknya. Terdapat hubungan negatif signifikan di antara hubungan Bahasa English and Matematik dengan pencapaian pelajar. Walau bagaimanapun kajian mendapati bahawa Prinsip Ekonomi mempunyai hubungan negatif signifikan dengan pencapaian pelajar semester pertama (1). Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara Prinsip Akaun dengan pencapaian pelajar.

Kertas kajian disusun atur dengan bab 2 adalah kajian sorotan dan metodologi terkandung dalam bab 3. Analisis dan hasil kajian dibincangkan dalam bab 4, manakala bab 5 mengandungi kesimpulan dan pembatasan.

## II. SOROTON KAJIAN

Pemilihan kursus selepas menamatkan pengajian di peringkat menengah adalah penting dalam kelangsungan kerjaya yang dipilih. Kerajaan telah meletak satu asas yang tinggi bagi mereka yang ingin mengisi kekosongan dalam bidang kritikal seperti doktor, jurutera, akauntan dan lain-lain perlu memperolehi keputusan yang baik disamping mempunyai pengetahuan asas dalam bidang yang ingin diceburi. Pengetahuan asas yang baik di peringkat menengah kemungkinan memudahkan pelajar memahami pelajaran dengan lebih baik pada semester pertama dan semester seterusnya, dan kemungkinan akan berjaya menamat pengajian dengan keputusan yang cemerlang.

Menurut Bahagian Pembangunan kurikulum, Kementerian Pelajaran Malaysia (2009), Asas Perakaunan merupakan satu pengajian asas perakaunan yang bertujuan untuk melahirkan individu yang mempunyai kemahiran perakaunan, akauntabiliti, berfikiran kritikal dan reflektif, mengamalkan budaya kerja yang beretika, mempunyai kemahiran dalam teknologi maklumat, membudayakan pembelajaran sepanjang hayat, mempunyai kemahiran komunikasi yang baik melalui pendekatan pembelajaran bermakna dan kesepaduan teori dan amalan perakaunan seperti yang dinyatakan dalam objektif pembelajaran.

Terdapat banyak kajian yang dijalankan oleh penyelidik berkaitan dengan pengetahuan asas perakaunan

dengan pencapaian dalam subjek perakaunan di peringkat universiti atau kolej.

Banyak kajian yang dijalankan sebelum ini mendapati prestasi terdahulu merupakan faktor utama dalam menentukan prestasi pelajar. Menurut [ 7 ], prestasi terdahulu pelajar semasa di peringkat sekolah menengah merupakan antara penentu utama bagi prestasi mereka apabila mengikuti program di peringkat yang lebih tinggi. Kajian ini juga mendapati prestasi di peringkat sekolah merupakan faktor utama menentukan kejayaan pelajar di peringkat universiti. [ 9 ] dan [ 2 ] sependapat merumuskan prestasi terdahulu dalam subjek-subjek berkaitan mempunyai hubungan dengan prestasi dalam subjek tertentu, contohnya dalam situasi ini ialah subjek perakaunan. Dapatan kajian oleh [ 2 ] menunjukkan prestasi yang baik dalam subjek-subjek asas perakaunan, seperti ekonomi dan matematik mempunyai hubungan yang positif dengan prestasi dalam subjek asas kewangan.

Kajian bagi mengenal pasti faktor penentu prestasi pelajar perakaunan telah dilakukan oleh [ 9 ] yang menggunakan Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM) untuk mengukur pencapaian prestasi terdahulu, dan kajian dapatan menunjukkan hubungan yang signifikan antara HPNM dan prestasi pelajar. Mereka mendapati Himpunan Purata Nilai Mata, gred dalam subjek perakaunan bagi semester terdahulu dan gred dalam subjek asas perakaunan pengurusan adalah signifikan bagi menentukan prestasi subjek perakaunan kewangan pertengahan.

[ 3 ] mendapati hubungan positif antara keputusan ujian kemasukan bagi kursus perakaunan pertengahan dan prestasi dalam kursus tersebut. Kajian [ 4 ] juga menunjukkan pengetahuan dan pendedahan awal dalam bidang perakaunan dapat memberikan pencapaian yang lebih baik di peringkat pengajian yang lebih tinggi. [ 11 ] dan [ 12 ] pula mendapati pengetahuan dalam asas simpan kira dapat membantu prestasi pelajar di peringkat awal kursus perakaunan (dalam kajian ini berkaitan subjek Perakaunan Awlan). [ 9 ] turut bersetuju bahawa pendedahan awal dalam subjek perakaunan kewangan dan perakaunan pengurusan mempengaruhi prestasi dalam subjek perakaunan kewangan pertengahan. Walau bagaimanapun, [ 6 ] menunjukkan pertemuan yang berbeza berdasarkan pendedahan awal dalam kursus yang sama tidak memberi kesan yang signifikan terhadap prestasi pelajar yang mengambil program yang berbeza.

Kejayaan seseorang pelajar dapat diukur apabila dia memperolehi keputusan yang baik dalam peperiksaan. Bagi pelajar lepasan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) kejayaan apabila memperolehi seberapa banyak "A" bagi subjek yang diambil. Manakala bagi pelajar di peringkat Diploma atau Ijazah, kejayaan apabila memperolehi HPNM yang tinggi. Dalam penentuan kejayaan ini pelajar harus mempunyai kemampuan untuk memahami subjek yang diajar didalam dewan kuliah. Maka pengetahuan asas penting

dimana kemungkinan untuk lebih memahami apa yang dipelajari menjadi lebih mudah.

Pengetahuan asas menjadi kayu pengukur bagi sesuatu kebolehan dalam menjalankan sesuatu aktiviti. Misalnya, pengetahuan asas dalam pengurusan kewangan mampu menjadi seseorang peniaga dalam mengurus kewangan dengan lebih sehingga kemungkinan mampu untuk mengembangkannya. Sebaliknya, jika seseorang itu tidak mempunyai pengetahuan asas dalam pengurusan kewangan kemungkinan peniagaanya bakal mengalami kerugian. Aplikasinya adalah, peniagaan tidak mampu membayar balik hutangnya. Ini menunjukkan bahawa pengetahuan asas dalam pengurusan kewangan mampu menentukan kejayaan dalam perniagaannya.

Pengetahuan asas dalam bidang perakaunan mampu membuat seorang pelajar itu lebih berkeyakinan terhadap subjek yang ditawarkan, Ini kerana ia telah mendapat gambaran berkaitan subjek diambiknya. Sebaliknya, bagi pelajar yang tidak mempunyai pengetahuan asas dalam perakaunan menyebabkan pelajar tersebut perlu bekerja keras untuk memahami dan mendapat keputusan yang baik bagi subjek perakaunan. Tempoh masa yang singkat dalam sesuatu semester memerlukan pelajar yang tiada pengetahuan asas dalam perakaunan perlu melipat ganda usaha untuk menyaingi mereka yang mempunyai pengetahuan asas yang baik.

Sejarah asal pendidikan perakaunan di Malaysia bermula dengan penubuhan sekolah perdagangan dalam tahun 1920-an di Pulau Pinang (Gull 1983: Sukuman 1984 : 1991). Dalam tahun 1950-an, kerajaan mula mengambil berat tentang pendidikan perdagangan dengan mewujudkan matapelajaran *account dan arithmetics* bagi peringkat menengah atas. Pada tahun 1960-an, matapelajaran *commercial studies* diperkenalkan di peringkat menengah rendah yang dikenali sebagai pengajian perdagangan.

Sejak itulah, matapelajaran yang berkaitan perakaunan diperkenalkan di sekolah-sekolah menengah di bawah Kurikulum Bersepadu sekolah Menengah (KBSM), semua pelajar sekolah menengah rendah dikehendaki mengambil matapelajaran Kemahiran hidup sebagai matapelajaran wajib yang merangkumi subjek perdagangan dan keusahawanan, yang turut mengandungi aspek simpan kira atau perakuanan [13]. Dengan kata lain, dibawah KBSM semua pelajar menengah rendah dikehendaki mempelajari aspek perakaunan. Manakala di peringkat menengah atas, semua pelajar perlu mengambil sekurang-kurangnya dua tetapi tidak melebihi empat matapelajaran elektif yang dikategorikan di bawah kumpulan kemanusiaan, vokasional dan teknologi (V&T), sains dan pengajian Islam yang mana matapelajaran di bawah V&T ialah prinsip perakaunan, perdagangan dan ekonomi.

Secara kesimpulannya, dengan mempunyai pengetahuan asas yang kukuh sejak peringkat sekolah menengah sebelum memasuki mana-mana institusi pengajian, sedikit sebanyak dapat membantu dalam meneruskan proses pembelajaran

### III. METODOLOGI

Sampel kajian adalah terdiri daripada 93 pelajar Diploma Akauntasi semester Disember 2012 di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Pelajar yang dipilih adalah mereka yang telah menamat pengajian pada sesi Disember 2012. Sampel pelajar diperolehi melalui data asas unit peperiksaan.

“*Dependent variable*” merujuk kepada pencapaian pelajar bagi peperiksaan akhir setiap semester yang diukur dengan keputusan Perakaunan Awalan, Perakaunan Kewangan 1, 2, 3 dan 4. Ia menjadi kayu pengukuran dalam menentukan kefahaman pelajar pada keseluruhan semester berdasarkan subjek yang diambil.

“*Independent variable*” terdiri daripada subjek Prinsip Akaun dimana ia merupakan subjek yang ditawarkan setiap sekolah teknik dan vokasional dan sastera. Di samping itu, kepujian bagi salah satu subjek berikut merupakan tiket kemasukan ke diploma akauntasi. Subjek-subjek ini diukur dengan “*dummy*” iaitu “1” bagi pelajar yang mempelajari dan menduduki peperiksaan Sijil Peperiksaan Malaysia (SPM). Manakala “0” adalah bagi pelajar yang tidak mempelajari dan menduduki peperiksaan SPM.

“*Control Variable*” merujuk kepada subjek-subjek wajib bagi kemasukan ke peringkat Diploma Akauntasi di seluruh politeknik Malaysia. Subjek-subjek berikut adalah Bahasa Malaysia, Bahasa Inggeris dan Matematik. Bagi subjek Bahasa Malaysia dan Bahasa Inggeris, pelajar perlu memperolehi minima kelayakan iaitu lulus. Sebaliknya bagi subjek Matematik minima kelayakan adalah dengan kepujian. Bagi subjek-subjek berikut ia adalah subjek wajib bagi setiap aliran samada saians, teknik dan vokasional dan sastera di setiap sekolah.

Kajian ini menggunakan analisa *linear regression* untuk menguji hipotesis dan berikut adalah *econometric* model:

Persamaan (1) menggambarkan model yang digunakan untuk menguji perhubungan antara Prinsip Akaun, Perdagangan, Ekonomi dan “Control Variables.

$$PRESTASIt = \beta_0 + \beta_1 PRINISP AKAUNit + \beta_2 BAHASA MALAYSIAit + \beta_3 BAHASA INGGERISit + \beta_4 MATEMATIKit \dots\dots\dots(1)$$

Data dianalisa dengan menggunakan aplikasi SPSS 20.0 bagi menjawab hypothesis yang dikemukakan dan analisa menggunakan “*multivariate regression*”. Sebelum data

dapat dianalisa dengan menggunakan *regression*, beberapa andaian perlu dipenuhi seperti *normality*, *multicolinearity*, *linearity* and *heterocedasticity*. Kajian dapati bahawa kesemua andaian telah dipenuhi. Data adalah normal berdasarkan *kurtosis* dan *skewness* turut juga melalui pemerhatian ke atas graf.

#### IV. ANALISA DAN HASIL DAPATAN

##### A. Deskriptif dan Kolerasi

Panel A dalam Jadual 4.1 menunjukkan analisa diskritif berkaitan dengan matapelajaran dalam peperiksaan SPM dengan prestasi pelajar bagi setiap semester di peringkat Diploma Akauntasi. Kajian menunjukkan purata pelajar memperoleh gred untuk Bahasa Malaysia adalah 3.83. Keputusan Bahasa Inggeris secara purata adalah 6.93 dan matematik menunjuk keputusan secara puratanya 3.94. Dapatan awal menunjukkan bahawa kemasukan pelajar ke peringkat diploma perakaunan kurang menitik berat Bahasa Inggeris tetapi keputusan yang baik bagi matematik bagi kemasukan. Manakala bagi prinsip akaun secara puratanya adalah 3.35. Analisa awal menunjukkan bahawa keputusan subjek Prinsip Akaun yang baik bagi kemasukan ke program Diploma Akauntasi.

Panel B dalam Jadual 4.1 menunjuk Perakaunan Awal (Fundamental Accounting) pada semester 1 secara purata 3.47. Maksimum dan minimum bagi keputusan Perakaunan Awal adalah 4.00 dan 2.00. Dapatan awal menunjukkan bahawa pengetahuan awal dalam prinsip akaun akan memudahkan mereka memahami apa yang diajar dan memperoleh keputusan yang baik. Manakala bagi subjek perakaunan kewangan 1 dan 2 secara puratanya adalah 2.94 dan 3.17. Bagi pelajar tahun akhir secara puratanya keputusan bagi Perakaunan Kewangan 3 dan 4 adalah 3.30 dan 3.20.

JADUAL 4.1: ANALISIS DESKRIPTIF

	Mean	Median	SD	Maximum	Minimum
Panel A: Mata Pelajaran					
BAHASA MALAYSIA	3.83	3.50	1.938	9	1
BAHASA INGGERIS	6.93	7.00	1.833	9	1
MATEMATIK	3.94	4.00	1.871	9	1

PRINSIP AKAUN	3.35	3.00	2.377	9	0
---------------	------	------	-------	---	---

##### Panel B: Pencapaian

PER_AWALAN	3.47	3.67	0.540	4.00	2.00
PER_KEW 1	2.94	3.00	0.556	4.00	2.00
PER_KEW 2	3.17	3.33	0.537	4.00	2.00
PER_KEW 3	3.30	3.33	0.601	4.00	2.00
PER_KEW 4	3.20	3.33	0.679	4.00	2.00

Nota:

PER\_AWALAN adalah Perakaunan Awal  
 PER\_KEW 1 adalah Perakaunan Kewangan  
 PER\_KEW 2 adalah Perakaunan Kewangan 2  
 PER\_KEW 3 adalah Perakaunan Kewangan 3  
 PER\_KEW 4 adalah Perakaunan Kewangan 4

Jadual 4.2 menunjuk Pearson kolerasi untuk menguji pembolehubah-pembolehubah. Analisis menunjukkan Prinsip Akaun mempunyai negatif kolerasi dengan subjek Perakaunan Awal, Perakaunan Kewangan 1, 2, 3 dan 4. Manakala Perakaunan Awal mempunyai positif kolerasi dengan semua subjek Perakaunan Kewangan

JADUAL 4.2: Matrik Kolerasi

	BAHASA MALAYSIA	BAHASA INGGERIS	MATEMATIK	PRINSIP AKAUN	PER_AWALAN	PER_KEW 1	PER_KEW 2	PER_KEW 3	PER_KEW 4
BAHASA MALAYSIA									
BAHASA INGGERIS	0.248*								
MATEMATIK	0.208*	0.202							
PRINSIP AKAUN	0.218*	0.073	0.421**						
PER_AWALAN	0.224*	-0.012	-0.335**	-0.275**					
PER_KEW 1	0.015	-0.138	-0.227*	-0.359**	0.512**				
PER_KEW 2	0.129	-0.227*	-0.424**	-0.315**	0.595**	0.442**			
PER_KEW 3	0.152	-0.298**	-0.368**	-0.334**	0.625**	0.585**	0.731**		
PER_KEW 4	0.107	-0.172	-0.351**	-0.408**	0.551**	0.603**	0.683**	0.746**	

Nota:

PER\_AWALAN adalah Perakaunan Awal  
 PER\_KEW 1 adalah Perakaunan Kewangan  
 PER\_KEW 2 adalah Perakaunan Kewangan 2  
 PER\_KEW 3 adalah Perakaunan Kewangan 3  
 PER\_KEW 4 adalah Perakaunan Kewangan 4

### B. Analisis Univariate

Analisis *univariate* seperti Jadual 4.3, memperlihatkan mata pelajaran elektif seperti Prinsip Akaun diambil oleh pelajar ketika SPM terhadap pencapaian ke atas subjek perakaunan. Jadual 4.3 menunjukkan hasil dapatan daripada analisis univariate ke atas pelajar yang mempunyai asas Prinsip Akaun dengan tiada asas Prinsip Akaun. Analisa melaporkan wujud perbezaan yang signifikan bagi pelajar yang mempunyai asas dengan tiada asas dalam prinsip akaun ke atas subjek perakaunan pada semester pertama (1). Dapatan awal menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai pengetahuan asas mampu mengaplikasi ke atas subjek perakaunan awalan. Ini berbeza dengan mereka yang tidak mempunyai pengetahuan asas dimana perlu mempelajari dari peringkat awal.

JADUAL 4.3: ANALISIS UNIVARIATE PERBEZAAN ANTARA PRINSIP AKAUN DAN SUBJEK PERAKAUNAN

	(n=78) Ada Prinsip Akaun Min	(n=15) Tiada Prinsip Akaun Min	<i>t</i> – test <i>p</i> - value
PER_AWALAN	3.52	3.15	<b>0.045**</b>
PER_KEW 1	2.94	2.95	0.933
PER_KEW 2	3.17	3.17	0.983
PER_KEW 3	3.33	3.15	0.286
PER_KEW 4	3.22	3.24	0.785

Nota:  
 PER\_AWALAN adalah Perakaunan Awalan  
 PER\_KEW 1 adalah Perakaunan Kewangan  
 PER\_KEW 2 adalah Perakaunan Kewangan 2  
 PER\_KEW 3 adalah Perakaunan Kewangan 3  
 PER\_KEW 4 adalah Perakaunan Kewangan 4

### C. Multivariate Regression

Jadual 4.6 menunjukkan hubungan antara pembolehubah-pembolehubah matapelajaran dengan pencapaian pelajar pada peringkat diploma akauntansi. Hasil kajian mendapati bahawa wujud hubungan yang signifikan (0.396;  $t = 3.354$  dan  $p < 0.05$ ) diantara pengetahuan prinsip akaun dan perakaunan awalan pada semester 1. Namun demikian tiada hubungan yang signifikan diantara pengetahuan prinsip akaun dengan Perakaunan Kewangan 1, 2, 3 dan 4. Kajian ini menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai pengetahuan prinsip akaun ketika di sekolah menengah membantu memperoleh keputusan yang baik dalam mata pelajaran perakaunan awalan. Didapati hampir keseluruhan sukatan menyamai seperti yang dipelajari ketika di peringkat

menengah. Namun demikian, pelajar yang tidak mempunyai asas prinsip akaun gagal memperoleh keputusan yang baik. Pengetahuan awal dalam perakaunan seperti prinsip akaun amat penting memahami apa yang diajar ketika pada peringkat diploma akauntansi.

Hasil kajian menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai pengetahuan asas Prinsip Akaun tidak mempengaruhi pencapaian Perakaunan Kewangan 1, 2, 3 dan 4. Dicadangkan bahawa bagi pelajar yang mengambil Prinsip Akaun ketika peringkat menengah diberi pengecualian mengambil perakaunan awalan kerana sukatan hampir sama dengan sukatan Perakaunan awalan.

Jadual 4.6 melaporkan hasil kajian hubungan antara matematik dan pencapaian pelajar adalah signifikan negatif. Analisa *regression* mendapati *co-efficient* Matematik negatif signifikan (-0.102;  $t = -3.547$  dan  $p < 0.05$ ) berkaitan dengan Perakaunan Awalan. Persamaan hasil dapatan iaitu negatif signifikan antara hubungan Matematik dengan Perakaunan Kewangan 1, 2, 3 dan 4. Analisa *regression* dalam kolum 6 menunjukkan bahawa pencapaian pelajar bagi semester enam (6) adalah negatif signifikan (-0.114;  $t = -2.980$  dan  $p < 0.05$ ) dengan matematik.

JADUAL 4.6

	PER_AWALAN 1	PER_KEW 1 2	PER_KEW 2 3	PER_KEW 3 5	PER_KEW 4 6
PRINSIP AKAUN	<b>0.396</b>	0.035	0.038	0.106	0.050
BAHASA MALAY-SIA	1.424	-0.061	0.933	1.592	0.684
BAHASA ENGLISH	0.007	-0.028	-0.051	-0.055	-0.047
MA-TEMATIK	<b>-0.102</b>	<b>-0.073</b>	<b>-0.107</b>	<b>-0.093</b>	<b>-0.114</b>
CON-STANT	<b>3.332</b>	<b>3.367</b>	<b>3.818</b>	<b>4.018</b>	<b>3.843</b>
Adjusted R <sup>2</sup>	<b>14.008**</b>	<b>12.427**</b>	<b>15.891*</b>	<b>15.025*</b>	<b>12.133*</b>
F-statistic	<b>6.799**</b>	1.451	<b>5.889**</b>	<b>6.143**</b>	<b>3.601**</b>
Total observation	93	93	93	93	93

Nota:  
 PER\_AWALAN adalah Perakaunan Awalan  
 PER\_KEW 1 adalah Perakaunan Kewangan



PER\_KEW 2 adalah Perakaunan Kewangan 2  
 PER\_KEW 3 adalah Perakaunan Kewangan 3  
 PER\_KEW 4 adalah Perakaunan Kewangan 4

## 5.0 KESIMPULAN

Pengetahuan awal di peringkat sekolah menengah adalah penting bagi kesinambungan ilmu ke peringkat yang lebih tinggi seperti sijil, diploma dan ijazah muda. Berbekal dengan pengetahuan asas ini mampu membantu pelajar memperoleh keputusan peperiksaan yang lebih baik. Kajian ini dijalankan dalam menentukan samada pengetahuan asas dalam Prinsip Akaun ketika di peringkat menengah mempunyai kesan ke atas subjek perakaunan bagi setiap semester. Kajian ini dijalankan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah dan sampel kajian adalah terdiri daripada 93 pelajar Diploma Akauntasi sesi Disember 2012.

Hasil dapatan menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai pengetahuan Prinsip Akaun memperoleh keputusan yang baik dalam Perakaunan Awalan. Pengetahuan awal mampu membantu pelajar memahami pembelajaran dengan begitu baik. Sedangkan bagi pelajar yang tidak mempunyai pengetahuan awal dalam Prinsip Akaun menyebabkan pelajar sukar untuk memahami apa yang diajar. Tiada hubungan bagi pelajar yang mempunyai pengetahuan awal dalam Prinsip Akaun dengan Perakaunan kewangan 1 kerana ia tidak pernah mempelajari sebelumnya. Maka dengan ini, pelajar masing-masing tidak mempunyai pengetahuan tentang perakaunan kewangan 1.

Kajian yang dijalankan ini hanya tertumpu pada satu politeknik sahaja maka keputusan tidak dapat memberi gambaran sebenar tentang keseluruhan politeknik. Dica-dangkan pada masa hadapan kajian perlu mengambilkira faktor pensyarah dan sukatan pelajaran pada peringkat diploma akauntasi yang mempunyai kemungkinan mempengaruhi hubungan antara subjek dan pencapaian pelajar.

## RUJUKAN

- [ 1 ] Biggs, J.B. (1987). Teaching for learning : The view from cognitive psychology. Victoria: *The Australian Council for Educational Research Ltd.*
- [ 2 ] Didia, D. & Hasnat, B. (1998). The determinants of performance in the University Introductory Finance Course. *Financial Practice & Education, Spring/Summer, 8(1)*, 102-107.
- [ 3 ] Delaney, P.R Keys, D.E Norton, C.L & Simon, J.R (1979). An Admission Test For Intermediate Accounting. *The Accounting Review, (January)*, 155-162.
- [ 4 ] Eskew, R. K. & Faley, R. H. (1988). Some determinants of student performance in the first col

- lege-level Financial Accounting Course. *The Accounting Review, 63(1)*, 137-147.
- [ 5 ] Gist, W.E & Goedde, H. (1996). The influence of mathematical skills and other factors on minority student performance in Principles of Accounting. *Issues in Accounting Education, 11(1)*, 49-61.
- [ 6 ] Kruck, S.E & Lending (2003). Predicting academic performance in an introductory college-level IS course. *Information Technology, Learning and Performance Journal, 21(2)*, 9-15.
- [ 7 ] Richter, A. (2006). Intertemporal consistency of predictors of student performance: evidence from a Business Administration Program. *Journal of Education for Business, 82(2)*, 88-93.
- [ 8 ] Suhaida Abdul Kadir, Zaidatul Akmaliah Lope Pihie, Noran Fauziah Yaakub dan lain-lain (2006). Kesan Strategi Pembelajaran Koperatif Terhadap Prestasi Pelajar Dalam Pendidikan Perakaunan. *Jurnal Pendidikan.*
- [ 9 ] Waples, E. & Daraiseh, M. (2005). Determinants of students' performance in Intermediate Accounting. *Journal of College Teaching & Learning, 2(12)*, 87-91.
- [ 10 ] Zuaini Ishak, Nor Aziah Abdul Manaf dan Rosliza Mat Zin (2008). Faktor Penentu Prestasi Pelajar Matrikulasi dalam Subjek Perakaunan. *MJLI Volume 5.*
- [ 11 ] Baldwin, B.A & Howe K.R (1982). Secondary-Level study of accounting and subsequent performance in the first college course. *The Accounting Review, 57(3)*, 619-626.
- [ 12 ] Doran, B.M & Bouillon, M.L (1991). Determinants of student performance in Accounting Principles I dan II. *Issues in Accounting Education, 6(1)*, 74-85.
- [ 13 ] Kementerian pendidikan Malaysia (2011), huraian sukatan pelajaran kurikulum bersepadu prinsip perakaunan tingkatan 4, Malaysia. *Pusat Perkembangan kurikulum*

# Cocoa Machine

<sup>1</sup> Nur Fadzillah Binti Jaafar  
<sup>2</sup> Raihana Binti Sam Hun  
<sup>1,2</sup> Electrical Engineering Department  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah  
<sup>1</sup> fadzillah@ptsb.edu.my  
<sup>2</sup> raihana@ptsb.edu.my

**Abstract**—Machine cocoa was built to fulfill the cocoa request in Malaysia. Beside, machine cocoa will operated automatically to blend and pack the cocoa. This machine is controlled by PIC16F877A. Cocoa will be detected by sensor and blender will blend the cocoa. While, the conveyor bring the box to the sensor for fill and pack. This machine is using DC motor to operate the blender function. The amount of the cocoa each package will be control using timer.

**Keywords**- cocoa machine; blend; package; timer

## I. INTRODUCTION

Cocoa, the nectar of the gods and even the cocoa tree's botanical name, 'Theobroma cacao' translated from the Greek means "food of the gods" has a history rooted in the mists of time as far back as 1662. In the early days, the native belief that cocoa tree was of divine origin and resulted in a holy ritual being performed whenever cocoa trees were planted. (1)

In Malaysia, the first cocoa planted area was found in Malacca in 1778. Subsequently, the cocoa planting was started in a plotted area at Serdang Agriculture Station and Silam Agriculture Research Center, Sabah. The earliest cocoa commercialization started between 1853 and 1959 where cocoa types Amelonado was first planted at Jerangau, Terengganu. The planted area was 403 hectares. (2)

## II. OBJECTIVE

- Able to fulfill the demand of cocoa in Malaysia.
- Can save more time to complete a work.
- Save human energy.

## III. PROJECT SCOPE

### A. Software

- Proteus 7.8
- MPLAB IDE

### B. Hardware

- Motor Blended

- Conveyor
- Valve Motor

(1)

## IV. LITERATURE REVIEW

### A. Conveyor Belt

A conveyer belt (or belt conveyor) consists of two or more pulleys, with a continuous loop of material, the conveyor belt that rotates about them. One or both of the pulleys are powered, moving the belt and the material on the belt forward. The powered pulley is called the drive pulley while the unpowered pulley is called the idler (3).

### B. Controller PIC 16F877A

PICs are popular with both industrial developers and hobbyists alike due to their low cost, wide availability, large user base, extensive collection of application notes, availability of low cost or free development tools, and serial programming (and re-programming with flash memory) capability. They are also commonly used in educational programming as they often come with the easy to use 'pic logicator' software (4).

### C. Blade Grinder

A blade grinder also propeller grinder is a machine that chops material while mixing it, by means of a high-speed spinning blade. Applications of blade grinders for preparing foods include numerous electric kitchen appliances such as blenders (including immersion blenders), food processors, some garbage disposals, and some coffee grinders. The terms "blade grinder" and "propeller grinder" are in popular use to distinguish the blade grinder type of coffee grinder from other types. Other consumer applications include rotary lawn mowers (5).

V. RESULT AND DISCUSSION

A. Operation.

Figure 1 shows the design of cocoa machine. Operations of cocoa machine start when the switch start is ON. The conveyor motor will rotate to move the conveyor belt and bring the box. When the sensor 1 detects the box presence, conveyor will stop. After a few seconds, valve blade will open to produce cocoa powder and close again in some time delay. This cycle will continue until the run out of the box. Machine will completely stop when STOP button is pressed.

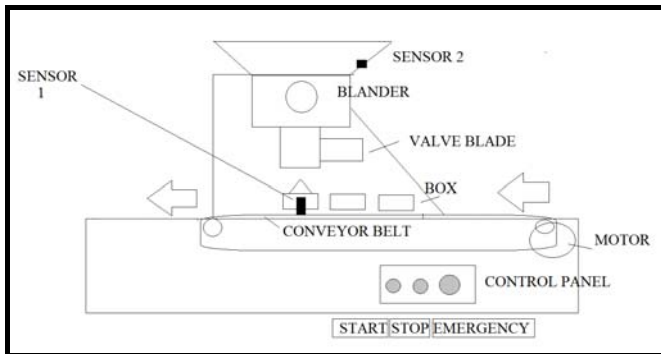


Figure 1: Design of Cocoa Machine

B. Block Diagram

Figure 2 shows that the cocoa machine is consist of two sensors S1 and S2, control panel, main control circuit, power supply circuit, and conveyor and control valve. The functions for each component as below;

1. S1 sensor to detect the cocoa beans.
2. S2 sensor to detect the presence of packing box.
3. Power supply for voltage to all of the circuit.
4. Conveyor motor driver to drive the motor.
5. Valve driver to open and close the door, cocoa powder

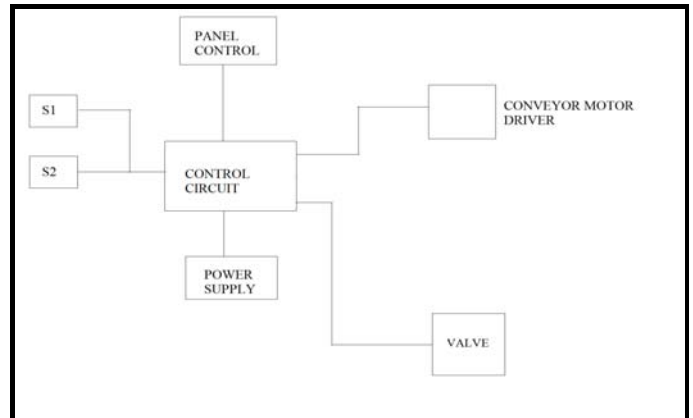


Figure 2: Block Diagram of Cocoa Machine

C. Schematic Circuit

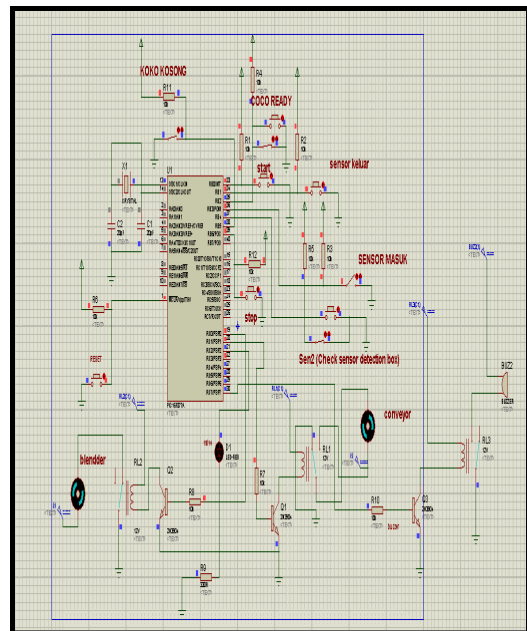


Figure 2: Block Diagram of Cocoa Machine

D. Comparison between traditional cocoa machine and new cocoa machine.

TABLE 1: COMPARISON BETWEEN TRADITIONAL COCOA MACHINE AND NEW COCOA MACHINE.

	<b>Traditional cocoa machine</b>	<b>New cocoa machine</b>
Cost	Use two separate machines which are blender and packaging.	Use only one machine combination between blender and packaging
Human energy	Need more worker for blend and package	Use the same person for blend and package process.
Time consume	Consume more time to handle two machines.	Consume less time to handle only one machine

IV CONCLUSION AND RECOMMENDATION

As a conclusion, this cocoa machine able to reduce time consumes for process the cocoa powder from the seed until the end process which is packaging. Besides, this machine also reduce manpower and cost because consumer only need a machine for blend and package compare to buy two separate machine for the same function.

REFERENCES

- (1) Lim Gim Seng (2009). *Cocoa and Tea Journey to Malaysia*. Retrieved April 1 2014, from <http://travelligeek.blogspot.com>
- (2) Nur Farahin bt Mohd Razlan (2012), *Extraction of caffeine from PB123*, pp16 retrieved from <http://umpir.ump.edu.my>
- (3) Skymaggie (2012). *Exploratory factor analysis on conveyor system*. Retrived April 1 2014, from <http://www.studymode.com>.
- (4) Franco Levano Saravia (2013).PICS.Retrieved April 3 2014, from <http://www.scrib.com>.
- (5) Anton Reijnders (2006). *The ceramic process: a manual and source of inspiration for ceramic art and design*. University of Pennsylvania Presc. pp320

# Automatic Hand Wash System

<sup>1</sup> Raihana Binti Sam Hun

<sup>2</sup> Nur Fadzillah Binti Jaafar

<sup>1,2</sup> Electrical Engineering Department

Polytechnic Of Tuanku Sultanah Bahiyah

Kulim Hi-Tech Park, Kedah

<sup>1</sup> raihana@ptsb.edu.my

<sup>2</sup> fadzillah@ptsb.edu.my

**Abstract**— Automatic Hand Wash System is an innovative product which is designed to improve life by having a more convenient hand wash system. This system is more advanced than the conventional hand wash system because it is designed to save time, water and soap consumption. Users just need to place their hands under the faucet and the water will flow automatically. It goes the same with the soap. The infrared sensors play the role to activate the water's and soap's flow, as soon as they detect hands. The system controls the water and soap automatically in sequence with the PIC16F877A micro controller. The Liquid Crystal Display, water and soap are controlled based on the programming code that has been programmed in the PIC 16F877A micro controller.

**Keywords**-Automatic Hand Wash System, PIC16F877A, infrared sensors

## I. INTRODUCTION

Water is important to all living things. It is considered as a blessing from God that gives and sustains life, and purifies humankind and the earth [1].

So, it is very important to preserve water quality. Water quality deserves special attention because of its implications for affecting the public health and the quality of life [2]. Nevertheless, human should try to avoid water wasting in their daily routine, including water consumption as they wash their hands under the faucet.

Infrared sensors being used to control the water flow. The sensors are sensitive to thermal gradients. The effectiveness of infrared sensors is severely reduced at high ambient temperature [3]. The sensors will detect the thermal gradient as hands are placed near to them.

In general, a micro controller is an electronic device that contains a combination of processor, memory and input/output facilities. These facilities might be combined into a single chip or provided as separate chips, though the term micro controller tends to imply a single chip solution [4].

PIC stands for Programmable Interface Controller being used to control the movement of the water pump. As infrared sensors detect hands, PIC will activate the water pump and the water will flow out.

## II. PROBLEM STATEMENT

Nowadays, everything is preferably done in the easiest way. People tend to finish up their tasks without too much time consuming. Nevertheless, in the case of water consumption, some of them might easily forget to close the faucet after washing their hands. This leads to water wasting problems. This system can overcome the water wasting problem because people do not need to open the faucet themselves, as the system will do it automatically. Other than that, some people are reluctant to use soap to wash their hands because of time consuming. This system might help them to use soap easily as the soap dispenses automatically.

## III. OBJECTIVES

The objectives of the invention of this product are:

- To improve life by providing more convenient and easier way to wash hands.
- To develop a portable hand wash system.
- To help those who are handicapped to wash their hands (especially for blind people).

## IV. SCOPE OF DESIGNS

There are certain aspects to be considered in designing this product. The aspects are:

- Time allocation to wash hands.
- Type of water pump being used to suit the application.
- Size of this product in order to make it portable enough.

## V. LITERATURE REVIEW

Invention of previous products is studied in order to create a new design of the Automatic Hand Wash System. The products are:

*A. Hand Wash System*

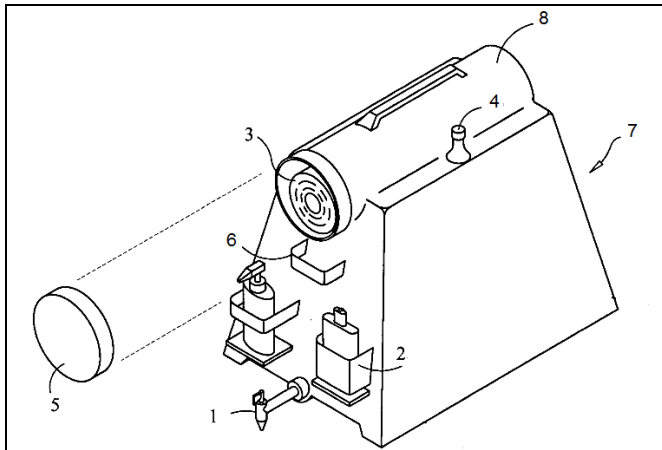


Figure 1. Hand Wash System

Known portable hand wash stations often provide bulky, oversized containers which are difficult to carry. Others provide for an electric pump mechanism to aid in dispensing the fluid in the container. However, the absence of the availability of water is likely coupled with the absence of an electrical source, making the use of an electrical pump impossible. Moreover, the weight of the fluid in the container can be difficult enough to manage, let alone the additional weight of a pump feature[5].

In view of the above limitations, it would be desirable to provide a hand wash system that maintains stability during rough travel and yet easily dispenses the fluid contained in the reservoir [5].

Descriptions of Fig.1 :

1. The opening for discharging fluid from the reservoir
2. The integrated soap holder
3. A towel or roll of paper towels
4. Second opening for filling the reservoir with fluid
5. Lid of the towel receptacle
6. A handle to ease portability
7. Fluid reservoir
8. Towel receptacle

*B. Wash Station*

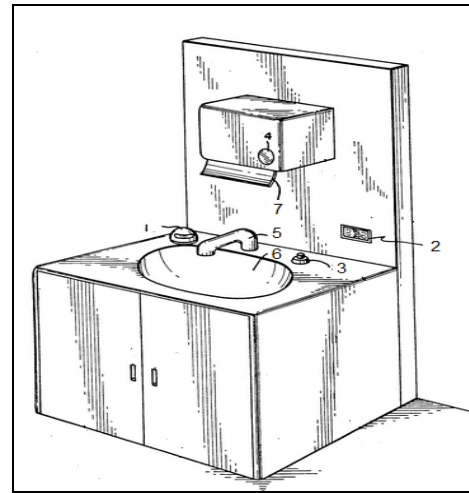


Figure 2. Wash Station

The disclosed invention is a wash station, suitable for both hospital and food-handling establishments. The wash station has an infrared sensor for detecting the presence of a user. Once a potential user is detected, then a control system causes a sufficient quantity of water to be dispensed in order to permit the hands to be wet. A predetermined amount of soap sufficient to cleanse the hands is then dispensed, and a further quantity of water is dispensed in order to permit the hands to be rinsed. Finally, a selected length of roll toweeling is dispensed [6].

Descriptions of Fig. 2 :

1. Infrared sensor
2. Display which visually indicates the number of uses of wash station
3. Selector switch
4. Infrared sensor to activate electric motor whenever users requires toweeling
5. Faucet
6. Sink
7. Towel

C. Hand Wash Monitoring System And Method

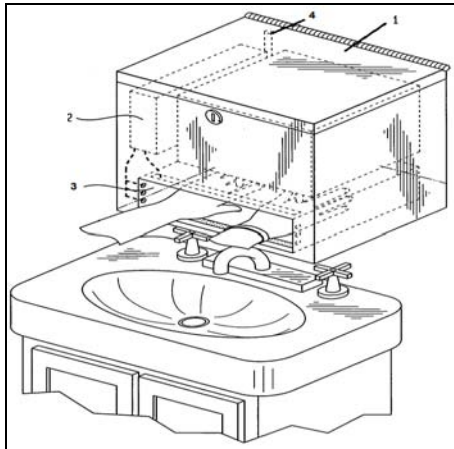


Figure 3. Hand Wash Monitoring System And Method

The present invention relates generally to security systems and, more particularly, concerns a method and system for monitoring whether individuals using a lavatory or similar facility wash their hands. One of the most common risks occurs when such individuals do not wash their hands after using a lavatory or bathroom. Nevertheless, individuals will occasionally fail to wash their hands under these circumstances, whether by inadvertence or laziness. It would therefore be desirable to have a system which could monitor individuals using a lavatory, without invading their privacy, which could assure that they wash their hands as required by law and dictated by good hygienic practice [7].

An individual would be expected to place his hands into the hand cleaning station prior to departing from the bathroom. This would cause the indicator readers to sense the indicator device and send an appropriate message to computer. At the same time, the soap would be deposited upon the individual's hands, and he would need to wash his hands in order to remove it [7].

Descriptions of Fig. 3:

1. Hands cleaning station
2. A computer which provides local control and communicates, preferably wirelessly, with the main computer
3. An opening, into which an individual inserts his hands prior to washing them
4. Antenna as wireless transmitter

VI. COMPARISON BETWEEN AUTOMATIC HAND WASH SYSTEM AND TRADITIONAL HAND WASH SYSTEM

Comparison between Automatic Hand Wash System and Traditional Hand Wash System being made in table form as the following :

TABLE I. COMPARISON BETWEEN AUTOMATIC HAND WASH SYSTEM AND TRADITIONAL HAND WASH SYSTEM

Automatic Hand Wash System	Traditional Hand Wash System
Users just need to place their hands under the faucet and the water will flow automatically.	Users need to open the faucet themselves in order to wash their hands.
Once the infrared sensor do not detect hands, the water will stop flowing.	Users need to close the faucet after washing their hands.
Less time consuming.	More time consuming.
There is built-in soap, so the option of using soap is available.	There is no built-in soap, so the option of using soap is unavailable.

VII. METHODS AND MATERIALS

Fig. 4 shows the flow chart for this product :

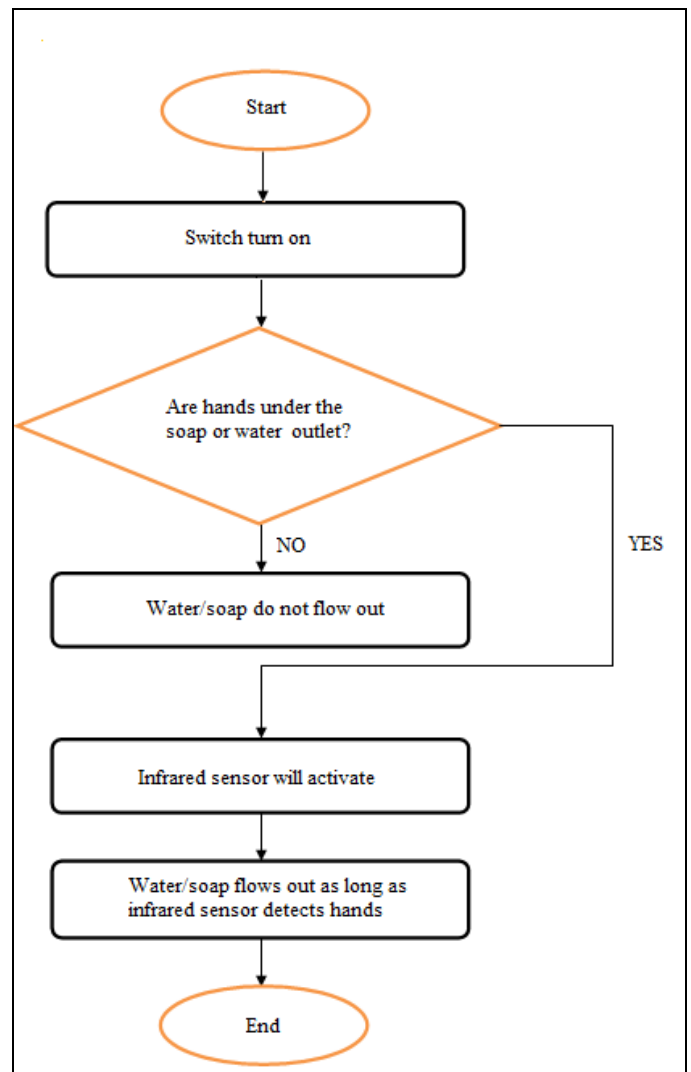


Figure 4. Flow Chart Of Automatic Hand Wash System

This product consists of several components and materials. Metals are used to build the frame. Hand wash basin used is the aluminium type. Meanwhile, plastic containers are used to hold water and soap.

Fig. 5 shows the components used in Automatic Hand Wash System.

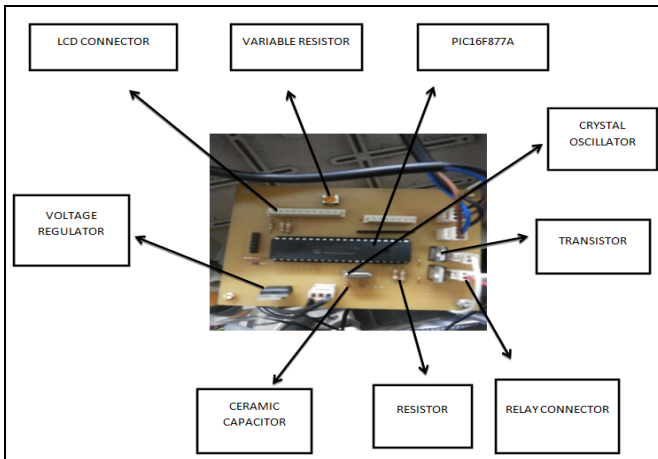


Figure 5. Components used in Automatic Hand Wash System

### VIII. RESULTS AND DISCUSSIONS

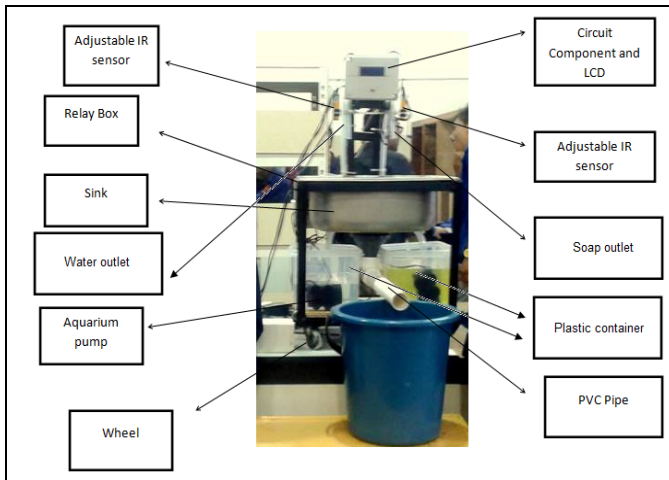


Figure 6. Automatic Hand Wash System

Fig. 6 shows the complete figure of this product. The plastic container on the left side holds water while the plastic container on the right side holds soap. As users put their hands under the water outlet, infrared sensor will activate and the water will be pumped out from the plastic container. It goes the same for the soap consumption. The soap will be pumped out from the plastic container as soon as the infrared sensor detects user's hands under the soap outlet. The type of pump being used is the aquarium pump 240V. If infrared sensor does not detect hands under the soap/water outlet, the water or soap will not flow out from the plastic container.

Although this product need to use the power supply, it is also portable. It has wheels to ease users in order to move it from one place to another. The size of this product is reasonable to make it portable easy ( 45 cm x 37.5 cm).

### IX. CONCLUSIONS AND RECCOMENDATIONS

At the conclusion, the Automatic Hand Wash System is a reliable product invented to give more convenient way to others in order to wash their hands, especially for those who are handicapped ( blind people for instance). Other than that, this product is cheap, safe and user friendly. It will have a good prospect to be a high potential invention in the future.

There are a few recommendations for the upgrading of this product :

- Equipped this product with hand dryer equipment.
- Exchange the power supply into solar energy in order to save power consumption.
- Build a better casing / housing to make it attractive.

### ACKNOWLEDGMENT

Special thanks to God, my family, colleagues, and students who supporting me in completing this innovation. The blessing, help and encouragement from all of them will never be forgotten.

### REFERENCES

- [1] Naser I. Faruqui, Asit K. Biswas and Murad J. Bino, "Water Management In Islam", MDC Publishers Printers, 2003, pp 1.
- [2] Warren Viessman Jr. and Mark J. Hammer,"Water Supply And Pollution Control",7<sup>th</sup> edition, Prentice Hall, 2005, pp 24.
- [3] Sabrie Soloman, "Sensors Handbook", 2<sup>nd</sup> edition, Mc Graw Hill, 2010, pp 54.
- [4] David Lincoln, "Programming And Customizing the PICAXE Micro Controller", Mc Graw Hill, 2006, pp 1.
- [5] Information on <http://www.google.com/patents/US20050284889>
- [6] Information on <http://www.google.com/patents/US5031258>
- [7] Information on <http://www.google.com/patents/US7443305>



# Gerakan Anti *Hadith* Di Malaysia. Satu Kajian

Ruslinawati Binti Abdul Ghani

Rafidah Ahmad

Rohana Ahmad

ruslina@polimas.edu.my

arafidah@puo.edu.my

roshana\_9190@yahoo.com

*Abstrak* - Kajian ini bertujuan untuk meneroka dan menganalisis isu gerakan anti *hadith* di Malaysia. Penggunaan hujah akal dan saintifik oleh para pendokong anti *hadith* menyebabkan umat Islam meragui autoriti *hadith* sebagai sumber kedua perundangan Islam. Demikianlah juga telah wujud penyelewengan pentafsiran ayat-ayat al-Quran dan kesalihan keperibadian Rasulullah SAW. Secara keseluruhannya menerusi kajian kualitatif yang menggunakan kaedah kajian kepustakaan menunjukkan bahawa gerakan anti *hadith* ini sangat merbahaya serta membimbangkan. Dapatan kajian ini diharap dapat dijadikan panduan untuk menambahbaik program-program keagamaan supaya penghayatan ‘aqidah dalam kalangan orang Islam di Malaysia lebih mantap.

*Kata kunci* : gerakan anti *hadith*, anti *hadith*, menolak *hadith*, anti *hadith* di Malaysia.

## 1.0 PENDAHULUAN

Pengertian Gerakan Anti-*Hadith* boleh didefinisikan menurut bahasa dan istilah. Dari segi bahasa, perkataan *Gerakan* diertikan sebagai hasil bergerak, perbuatan bergerak, usaha dan kegiatan (Kamus Dewan Edisi Keempat (2010,hal. 462), Manakala, perkataan *Anti* diertikan sebagai tidak suka, tidak menyetujui, melawan, membantahi dan menentang. Manakala, perkataan *hadith* pula merupakan perkataan Arab. Ia membawa maksud *sabda*, merangkumi perbuatan atau kelakuan Nabi Muhammad SAW yang *diriwayatkan* oleh sahabat-sahabatnya untuk menjelaskan atau menentukan sesuatu hukum Islam.(Kamus Dewan (2010,hal.498). Manakala menurut Subhi Salih (2009, hal.3), perkataan *hadith* diertikan sebagai kata-kata, perilaku atau pengakuan yang dinisbahkan kepada Rasulullah SAW.

Dalam konteks ini, pengertian *hadith* dari segi istilah, menurut Ibn Hajar (1986, hal 34) dalam kitab *Sharh al-Bukhari* berkata: “Yang dimaksudkan dengan *hadith* dalam pengertian *syarak* ialah apa sahaja yang dinisbahkan kepada Rasulullah SAW”. Manakala, menurut Mustafa al-Siba’iyy(t.t,hal.45) beerti sesuatu yang disandarkan kepada Rasulullah SAW (yang datangnya daripada Nabi), sama ada perkataan, perbuatan, *ikrar*, sifat (*akhlak* dan kejadian) atau *sirahnya*, sama ada sebelum kenabian ataupun selepas kenabian. Mahmud Tahhan (1996, hal.13) pula, mendefinisikan *hadith*: sesuatu yang disandarkan kepada Nabi SAW, baik berupa perkataan, perbuatan, *taqrir* (diamnya) maupun sifatnya.

Sehubungan dengan itu, maksud dalam konteks ini adalah satu gerakan atau usaha oleh segolongan tertentu untuk tidak mengiktiraf *hadith* nabi sebagai sumber perundangan Islam yang kedua selepas al-Quran. Mereka

menafikan kewujudan *hadith* dan menolak Rasulullah SAW sebagai sumber *hadith*.

### 1.1 Sejarah Gerakan Anti *Hadith*

Golongan anti *hadith* bukanlah sesuatu yang baru dalam Islam. Ia telah bertapak sejak zaman awal Islam yang bertitik tolak dari salah faham dalam kalangan orang Islam terhadap Islam dan wujudnya sentimen politik dalam kalangan puak yang bertelagah. Puak *Khawarij*, *Syiah* dan *Muktazilah* telah menolak sebahagian besar *hadith* yang *diriwayatkan* oleh Ahli Sunnah kerana krisis politik.(JPM,hal.79-80)

Manakala, para Orientalis pula membuat tuduhan liar terhadap *hadith* kerana hasil rasa marah dan dendam agama terhadap kemajuan umat Islam sehingga hujah-hujah logik mereka telah mempengaruhi golongan bijak pandai Islam. Antara golongan *al-Mustasyriqin* (orientalis) adalah Ignaz Goldziher menerusi karyanya “Muhammedanische Studien” menyatakan bahawa *hadith* Nabi wujud hasil perkembangan keadaan sosial dan politik Islam pada waktu itu.(Subhi Salih, 2010.hal.33). Sprenger turut menyatakan bahawa penyusunan *hadith* berlaku pada abad ke-2 Hijrah dan bukannya pada zaman Rasulullah SAW masih hidup.(Subhi Salih, 2010.hal.33). Begitu juga Joseph Schact turut menyatakan dalam karyanya “The Origins of Muhammadan Jurisprudence” bahawa beliau meragui kesahihan hadis-hadis Nabi khususnya hadis-hadis hukum (fikih)( Rosmawati Ali, 2005.hal. 148).

Dalam konteks Malaysia, gerakan ini bermula pada tahun 1985 dipelopori oleh Kassim Ahmad, Abdul Manan Harun dan Othman Ali. Mereka menggunakan hujah akal dan saintifik untuk menolak *hadith*. Kassim Ahmad yang terpengaruh dengan idea Dr. Rashad Khalifa terutama penentangannya terhadap *hadith* dan penemuan *Kod 19*. Antara buku karangan Dr. Rashad Khalifa seperti “Quran The Final Scripture”, “Quran, *Hadith* And Islam” dan “Quran Visual Presentation Of The Miracle”. Pengaruh buku-buku karangan Dr. Rashad ini telah terjelma dalam artikel yang ditulisnya dalam akhbar Watan yang bertajuk “Penolakan Teori Ahli-Ahli *Hadith*”. Artikel tersebut menunjukkan dengan jelas bahawa beliau telah menolak *hadith* dan al-Sunnah.

Seterusnya, buku bertajuk “*Hadith Satu Penilaian Semula*” terbitan Media Intelek Sdn. Bhd telah dihasilkan oleh beliau pada bulan Mei 1986. Isi kandungan buku tersebut adalah menolak *hadith* sebagai sumber perundangan Islam dan telah mewujudkan kontroversi dalam kalangan

umat Islam. Diikuti pada bulan Oktober 1992, Kassim Ahmad telah menulis sebuah buku lagi dengan isu yang sama iaitu menolak hadith. Buku tersebut yang bertajuk “*Hadith Jawapan Kepada Pengkritik*” terbitan Media Intelek Sdn. Bhd.

Dalam perkembangan yang lain, Othman Ali telah menghasilkan penulisannya yang bertajuk “Bacaan”. Menerusi buku ini beliau telah menulis tafsiran ayat-ayat al-Quran yang bercanggah dengan tafsiran oleh para sarjana Islam seperti Ibn Kathir dan al-Tabari. Tafsiran selapis ini telah diharamkan melalui warta bertarikh 22 Julai 1995. Seterusnya pada Jun 1995, golongan ini telah menubuhkan Jema’ah al-Quran Malaysia (JAM) di Universiti Malaya, Kuala Lumpur. Motif pertubuhan ini adalah untuk mengembalikan umat Islam kepada hanya berpegang kepada al-Quran. Namun, penubuhan pertubuhan ini gagal didaftarkan kerana tidak mendapat kebenaran daripada kerajaan Malaysia.

## 2.0 BENTUK-BENTUK PENYELEWENGAN

Terdapat beberapa bentuk penyelewengan yang dikemukakan bagi menolak autoritihadith sebagai sumber perundangan Islam. Ia boleh dikategorikan kepada tiga aspek utama iaitu ‘*aqidah, syariah dan akhlaq*’.

Antara perkara yang menyentuh ‘*aqidah*’ ialah Kassim Ahmad (1986, hal.10) dalam karyanya “Hadith Satu Penilaian Semula” menyatakan bahawa *hadith* merupakan satu penyelewengan daripada ajaran-ajaran Nabi Muhammad SAW dan tidak boleh diterima sebagai sumber perundangan Islam. Ia dianggap muncul antara 200 hingga 250 tahun terkemudian selepas kewafatan baginda dan telah dikaitkan dengan baginda. Beliau turut menolak kepercayaan kepada *Qada’* dan *Qadar* yang merupakan salah satu tonggak keimanan yang terdapat dalam Rukun Iman. Hanya ia dinyatakan melalui *hadith* yang dianggap bertentangan dengan apa yang terdapat dalam al-Quran. (Kassim Ahmad, 1992.hal.90). Selain itu, mereka juga menolak *lafaz dua kalimah syahadah*. Menurut Othman Ali dalam akhbar Utusan Malaysia, 14 Julai 1995 menyatakan bahawa *lafaz* yang dianjurkan oleh al-Quran hanyalah “*La Ila ha illa Allah*”. Begitu juga, pengertian ayat al-Quran telah diterjemah mengikut selera sendiri. Antaranya, ayat 114, surah Hud telah diterjemahkan bahawa sembahyang hanya diwajibkan tiga kali sehari yakni waktu Subuh, Maghrib dan Isya’ sahaja. (Othman Ali, Utusan Malaysia, 14 Julai 1995).

Dari aspek *syariah* pula, antaranya ialah menolak *kaifiyat ibadah solat* yang sumbernya adalah *hadith* Nabi SAW. Malahan cara pelaksanaan *solat* perlu mengikut al-Quran sahaja. Justeru, amalan *solat* merupakan warisan sejak zaman Nabi Ibrahim a.s. (Kassim Ahmad, 1992.hal.40-41) Seterusnya, Kassim Ahmad dalam satu kenyataannya dalam akhbar Utusan Malaysia 14 Ogos 1995, telah menyatakan bahawa wanita Muslim boleh memakai apa sahaja pakaian walaupun mendedahkan anggota tubuh badan dengan syarat ia hendaklah bersopan dan tidak menyalahi adat serta budaya masyarakat setempat. Menurut beliau lagi aurat ialah menutup bahagian sulit yang apabila didedahkan akan menjadi sumbang kepada masyarakat. Beliau turut menyebut bahawa tanda pada aurat ialah *wudhu’*. Semasa *wudhu’*, Allah menyuruh kita membasuh muka, tangan dan menyapu kepala. Maka, berasaskan *taakulan* ini, sekiranya kepala ditutup nescaya Allah tidak menyuruh agar menyapunya.

Dari aspek *akhlaq* pula, antaranya ialah mereka menghina keperibadian Rasulullah SAW. Mereka menolak sebarang bentuk penghormatan, penghargaan dan kecintaan terhadap baginda. Antaranya, dinyatakan menerusi surat daripada Abdul Manan Harun kepada Datuk Abu Hasan Din, 5 Ogos 1989 yang menyebut bahawa ucapan salam kepada Nabi SAW semasa bacaan *tahiyat* dalam *solat* adalah tidak perlu. Selain itu, *lafaz dua kalimah syahadah* adalah melanggar perintah Tuhan yang menegah kita daripada membeza-bezakan diantara para rasul-Nya. (*Risalah ‘Iqra’*, Jilid 3/Bilangan 3, Muharram 1416H/1995M, hal.3). Demikianlah juga, surat Puan Kalsom Abd. Rahman, isteri kepada Wadan Kassim kepada BAHEIS pada 15 Disember 94 menyatakan bahawa kedudukan Nabi Muhammad SAW adalah sama seperti posmen dan dia adalah manusia biasa yang tidak perlu didewa-dewakan atau dipertuhankan.

## 3.0 KESAN GERAKAN ANTI HADITH

Gerakan ini adalah racun kepada ‘*aqidah*’ umat Islam. Di Mesir umpamanya, Mahkamah Mesir telah menjatuhkan hukuman *hudud* kepada Dr. Nasr Abu Zaid yang menafikan kerasulan Muhammad SAW. Beliau telah disabitkan dengan kesalahan *murtad*. Manakala, di Malaysia gerakan ini yang didokong oleh Kassim Ahmad, Abdul Manan Harun dan Othman Ali telah mewujudkan kekeliruan minda atau penyimpangan pemikiran dalam kalangan orang Islam. Orang Islam terutamanya, golongan elit budaya, pemikiran, sasterawan, wartawan, ilmuan akan terbawa-bawa dengan fahaman ini. Mereka menerima al-Quran sahaja sebagai sumber perundangan seperti golongan *al-Quraniyyun* (Jemaah al-Quran). Sehubungan dengan itu, tiga orang pensyarah kanan dari Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dan Universiti Malaya (UM) telah melakukan kajian terhadap kesan gerakan ini ke atas pemikiran masyarakat Islam di Lembah Kelang. Hasil dapatan kajian kes tersebut menunjukkan wujudnya pengaruh terhadap pemikiran umat Islam di Malaysia amnya dan khususnya di Lembah Kelang. Didapati juga, gerakan ini masih aktif dan telah berjaya mempengaruhi segelintir pemikiran umat Islam di Lembah Kelang. Walaupun pengaruh gerakan ini berada pada tahap yang sederhana rendah tetapi fenomena ini bukanlah perkara remeh-temeh. Ia merupakan satu isu yang besar. (Mohd al-‘Ikhsan, 2011. hal 41). Pengaruh gerakan anti *hadith* dalam ‘*aqidah*’ adalah lebih tinggi daripada pengaruh dalam *syaria’*t. Melalui kajian ini, dibuktikan gerakan ini telah mempertikaikan asas-asas Islam, keistimewaan para nabi, perkara-perkara *ghaib*, ibadah, syari’at dan hukum Islam. Isu yang nampak dengan terang ialah isu penakrifan ulama dan *mukjizat* Nabi SAW.

## 4.0 HUJAH-HUJAH PENYANGGAHAN

Terdapat beberapa hujah yang telah dikemukakan oleh para ulama bagi menafikan tuduhan palsu yang dilemparkan oleh golongan anti hadith mengenai peranan hadith sebagai sumber kedua perundangan Islam. Antaranya ialah yang *pertama*, isu “hadith tidak wujud pada zaman Rasulullah SAW”. Para ulama’ Islam sepakat menyatakan bahawa hadith tidak dibukukan pada zaman Rasulullah SAW dan *Khulafa’ al-Rasyidin*. Namun, hal ini tidak menafikan beberapa perkara asas antaranya ialah Sunnah Nabi telah diamalkan oleh umat Islam sejak zaman *nubuwwah*, para sahabat menyimpan *hadith* dengan baik

dalam ingatan mereka dan terdapat beberapa *sahifah* yang ditulis oleh para sahabat yang mencatat *hadith* Nabi SAW. (Subhi Salih, 2009. hal.14-23)

Dalam konteks ini juga, menurut Subhi Salih, 2009. hal.23-33) bahawa para ulama', antaranya Khatibiy, al-Khatib al-Baghdadiy, al-Qadhi 'Iyadh, al-Harawiy, al-Ramahurmuzi, al-Suyuty dan Ibn al-Solah telah menghuraikan dengan teliti dalam kitab-kitab mereka berkenaan pertikaian tentang larangan dan keharusan menulis *hadith*. Daripada perbincangan mereka, dapatlah dibuat rumusan bahawa larangan menulis *hadith* dikhususkan kepada mereka yang dikhuatiri akan melakukan percampuran antara al-Qur'an dan Hadith, iaitu para sahabat yang kurang kuat ingatan mereka. Walau bagaimanapun, bagi para sahabat yang kuat ingatan, larangan ini tidak berlaku.

Sehubungan dengan itu, telah wujud beberapa *sahifah* yang ditulis pada zaman Nabi SAW dan membuktikan bahawa *hadith* telah wujud pada zaman Nabi. Antara *sahifah* utama adalah *Sahifah Sa'd bin 'Ubadah Al-Ansariy*, *Sahifah Samurah bin Jundub*, *Sahifah Jabir bin 'Abdillah* (dikenali sebagai *Sahifah al-Sadiqah*), *Sahifah 'Abdullah bin 'Abbas*, *Sahifah 'Abdullah bin 'Amr bin 'As* dan *Sahifah Abu Hurayrah* (diriwayatkan oleh Hammam bin Munabbih, dikenali sebagai *Sahifah al-Sahihah*) (Subhi Salih, 2009. hal.23-33)

**Kedua**, isu "Hadith Palsu". Berkaitan dengan perkara ini, para 'ulama' telah membahagikan *hadith* kepada dua kumpulan utama iaitu *Ahadith al-Sahihah* dan *Ahadith al-Saqimah*. Jenis *al-Saqimah* terbahagi kepada banyak bahagian, antaranya *mawdhu'* dan *dha'if*. Dalam pembahagian 'ulum *hadith*, *hadith dha'if* sahaja dibahagikan kepada banyak kategori, antaranya ialah *Mawquf*, *Mursal*, *Maqtu'*, *Munqati'*, *Mu'addal*, *Mudallas*, *Syadh*, *Mudhtarib* dan *Mudraj*. (Mahmud Tahhan, 1996. hal.73-178). Atas dasar ini, *hadith* palsu memang telah dimaklumi dalam pembicaraan 'ulum *hadith* sehingga ia ditapis dan disaring antara yang sahih dan palsu.

**Ketiga**, isu "Muhammad hanya penyampai wahyu Ilahi" (Mohd 'Adlan Bin Mohd Shari'fuddin (2009) Wahyu boleh dibahagikan kepada dua bahagian iaitu *matlu'* dan *ghayru matlu'*. *Matlu* secara *mutlaq* adalah al-Qur'an, kerana ia dibaca di dalam salat dan membacanya adalah *'ibadah*. *Ghayru matlu'* pula adalah bentuk lain wahyu iaitu diturunkan maknanya sahaja tetapi lafaznya datang dari Nabi Muhammad. Termasuk dalam hal ini ialah Hadith Qudsiy secara khusus, dan *hadith* secara umum. Contohnya Allah berfirman dengan maksudnya:

*"Dan apabila Nabi itu merahsiakan kepada beberapa isteri-isterinya satu peristiwa, maka apabila dia memberitakannya dengannya, dan Allah menzahirkannya ke atasnya, dia memberitakannya sebahagiannya dan dia menyembunyikan daripada sebahagian. Maka apabila dia memberitakannya dengannya, dia berkata: Siapakah yang memberitakannya kamu hal ini? Dia berkata: Telah memberitakannya saya oleh yang Maha Mengetahui, yang Maha Mengenal"*

Satu konsep wahyu yang menarik dalam ayat ini, ialah pengakuan Nabi bahawa Allah telah memberitakannya peristiwa itu kepadanya. Sungguhpun demikian, tidak ada dalam al-Qur'an satu ayat pun yang menyebutkan apakah yang Tuhan beritakannya itu, sedangkan Nabi bersifat *tabligh* iaitu menyampaikan. Justeru, di manakah wahyu yang Tuhan beritakannya itu, melainkan ia adalah *wahyu ghayru*

*matlu*. Hal yang sama berlaku dalam *hadith* secara umum dan Hadith Qudsiy secara khusus yang merupakan satu bentuk wahyu Ilahi kepada Nabi Muhammad, tetapi ia tidak termasuk dalam ayat-ayat al-Qur'an yang dibaca. Allah berfirman yang bermaksud:

*"Dan tidaklah dia menyebut daripada hawa nafsu. Tidakkah ia melainkan wahyu yang diwahyukan"*

Begitu juga disebut dalam al-Qur'an bahawa Muhammad SAW ditugaskan untuk menerangkan al-Qur'an kepada manusia. Firman Allah yang bermaksud:

*"Dengan keterangan-keterangan dan Zabur-zabur. Dan Kami telah turunkan kepada kamu al-Zikr untuk kamu terangkan untuk manusia apa yang diturunkan kepada mereka dan supaya mereka berfikir"*

Dalam soal ini, dapat disimpulkan berdasarkan perbincangan di atas bahawa keraguan golongan anti *hadith* terhadap *hadith* adalah keraguan yang tidak berasas dan telah dijawab oleh al-Qur'an dan *hadith*. Pertikaian yang ditimbulkan adalah kerana salah faham, tidak memahami tradisi ilmu 'ulum *hadith* dan terpengaruh dengan dakwah golongan orientalis. Akal yang waras pasti akan dapat melihat bukti-bukti yang jelas tentang fungsi dan peranan *hadith* sebagaimana yang dinyatakan dalam kitab-kitab *ulum hadith*.

## 5.0 KESIMPULAN

Autoriti al-Sunnah sebagai hujjah dan menerimanya sebagai sumber perundangan Islam telah disepakati oleh para Fuqaha' Islam. Justeru, golongan yang mendakwa bahawa mereka hanya *berhujjah* menggunakan al-Quran dan mengingkari al-Sunnah sebagai penerang wajib menerima al-Sunnah atau al-Hadith sepertimana al-Quran.

Maka, pada akhir kajian ini, dikemukakan beberapa saranan kepada pihak yang berkenaan agar dapat dimanfaatkan dan seterusnya dapat diambil tindakan lanjut terhadap golongan berfahaman anti *hadith* ini agar dapat dikekang daripada terus merebak dalam kalangan umat Islam. Para individu antaranya disarankan agar memantapkan ilmu agama dengan menghadiri kelas pengajian agama. Kerjasama yang erat dengan pihak berkuasa agama juga perlu iaitu melalui aduan maklumat sekiranya terdapat situasi tersebut yang berlaku agar dapat dibendung di peringkat lebih awal. Pihak komuniti komuniti setempat seperti JKKK, Rukun Tetangga juga tidak terkecuali dalam memastikan setiap aktiviti yang dijalankan oleh penduduk setempat tidak bertentangan dengan nilai-nilai Islam. Peranan pihak institusi agama juga penting. Mereka hendaklah mengedarkan risalah dan buku kepada masyarakat atau melalui penulisan artikel di akbar sebagai perkongsian maklumat mengenai bahaya anti *hadith*. Selain itu, program dialog, diskusi dengan golongan ini juga perlu diadakan bagi mendedahkan hakikat kebenaran mengenai peranan *hadith* sebagai sumber hukum dalam perundangan Islam. Ia penting bagi memastikan agar mereka kembali kepada ajaran Islam yang sebenar seterusnya dapat melumpuhkan pergerakan ini daripada terus tersebar dalam kalangan umat Islam.

## 6.0 BIBLIOGRAFI

Al-Quran al-Karim.

Al-Siba'iy, Mustafa. (t.t).al-Sunnah wa Makanatuhu fi al-Tasyri' al-Islami. t.t:Dar al-Warraq.

Basmeih, Abdullah bin Muhammad.(1980). Pimpinan al-Rahman Kepada Pengertian al-Quran. Kuala Lumpur :Jabatan Perdana Menteri.

\_\_\_\_\_ (1987).*Kedudukan Al-Sunnah Dalam Islam*. Kuala Lumpur:BHEIS,JPM.

Kasim Ahmad. (1986). *Hadis: Satu Penilaian Semula*. Petaling Jaya: Media Intelek Sdn.Bhd.

Kasim Ahmad. (1992) *Hadith Jawapan Kepada Pengkritik*. Petaling Jaya: Media Intelek Sdn.Bhd.

Mahmud Tahhan. (1996). *Taisir Mustalah al-Hadith*, Riyadh:Maktabah al-Ma'arif Li al-Nashr wa al-Tawzi'.

Mohd Fikri Che Hussain.(2005). *Keadilan Para Sahabat Di sisi Ahl Al-Sunnah Waal-Jama'ah*. Johor Bahru: Perniagaan Jahabersa.

Qurrotul Aien Fatah Yasin. (2006). *Ilmu Mustolah Hadith*.Kuala Lumpur:ISP Shahab Trading.

Rosmawati Ali@Mat Zin. (2005). *Pengantar Ulum Hadis*.Kuala Lumpur:Pustaka Salam.

al- Salih, Subhi. (2009). *Ulum al-Hadith wa Mustolahuh*,Beirut: Dar al-'Ilmi li al-Malayin.

Syamsuddin Mohd bin Abi bakar bin Qayyim al Jawzi.(1988).*Manar Munif Fi Sahih Wa Dhoif*. Beirut: Dar Kutub Ilmiah. Jurnal Penyelidikan Islam.(Bil.15.2002)JAKIM,Malaysia.

Jurnal Penyelidikan Islam.(Bil.16.2003)JAKIM,Malaysia.  
\_\_\_\_\_ (2005),Himpunan Fatwa:Warta Kerajaan Negeri Melaka (1986-2005), Melaka:Jabatan Mufti Negeri Melaka.

Mohd al-Ikhsan bin Ghazali et.all (2011), *Pengaruh Pemikiran Golongan Anti Hadith (GAH) Kepada Umat Islam di Malaysia:Kajian di Lembah Klang*.

Mohd 'Adlan Bin Mohd Shariffuddin, (2009), "*Kasim Ahmad: Hujah dan Kritikan Berkenaan Keraguan Terhadap Autentisiti Hadis*"

Rahimin Affandi Abd. Rahim, et.all (2011).*Pengaruh Orientalism Dalam Gerakan Anti hadis di Malaysia:Analisis Kritikal*.

Teuku Iskandar (2010). *Kamus Dewan (Edisi Keempat)*. Kuala Lumpur:DBP.

Gerakan anti hadis bahayakan umat islam, (Akses 20 Oktober, 2011) (Kutipan daripada <http://tigosotigo.blogspot.com/2009/08/gerakan-anti-hadis-bahayakan-umat-islam.html>)

Sejarah kemunculan gerakan anti-hadith.( Akses 20 Oktober, 2011), (Kutipan daripada <http://goldsniper.blogspot.com/2009/10/sejarah-kemunculan-gerakan-anti-hadith.html>)

Gerakan anti hadis. ( Akses 20, Oktober ,2011), ( Kutipan daripada <http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-negeri/gerakan-anti-hadis-0>)

Dr. Kassim Ahmad, ( Akses 13, Oktober,2011), (Kutipan daripada <http://en.wikipedia.org/wiki/Dr.KassimAhmad>)

# Kesan Kehausan Pada Mata Alat Pemotongan

Firdaus Mohamed Sahid  
 Syukrul Hassani Jamaludin  
 Fadzilah Kamarudin  
 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
 Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
 Kulim, Kedah Darul Aman, Malaysia  
 firdaus@ptsb.edu.my  
 syukrul@ptsb.edu.my  
 fadka81@yahoo.com

Azhar Fikri  
 Alias Umar  
 Koh Foo Hin  
 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
 Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
 Kulim, Kedah Darul Aman, Malaysia  
 azhar@ptsb.edu.my  
 alias@ptsb.edu.my  
 foohinkoh@yahoo.com

**Abstrak** - Proses pemesinan bagi proses pembuatan bergantung kepada dua faktor utama iaitu kehendak rekabentuk dan keupayaan proses pemesinan itu sendiri. Tujuan utama kajian ini dijalankan ialah untuk mengkaji kesan kehausan mata alat pemotongan pada benda kerja berdasarkan kedalaman pemotongan benda kerja, daya pemotongan yang terhasil dan pada sudut pemotongan mata alat yang berbeza. Kaedah kajian yang dijalankan berdasarkan satu kaedah pemesinan iaitu melarik selari pada permukaan dengan menggunakan mata alat Keluli Kelajuan Tinggi (HSS) terhadap satu jenis benda kerja iaitu besi keluli lembut tanpa menggunakan bendalir penyejuk. Peralatan yang digunakan ialah Mesin Pelarik jenis Harisson (M460) dan perisian Dinamometer Kistler (9257B). Daya pemotongan yang dikaji ialah daya pemotongan utama ( $F_z$ ), daya suapan ( $F_x$ ), daya jejarian ( $F_y$ ) dan daya paduan ( $F_r$ ) dengan menggunakan perisian Dyno Ware pada kedalaman pemotongan 1.0mm, 1.5mm dan 2.0mm. Manakala bagi sudut pemotongan mata alat pula, nilai yang dipilih pada 5°, 15° dan 30°. Hasil ujikaji mendapati bahawa kehausan pemotongan yang terhasil mempunyai bentuk dan saiz yang berbagai-bagai dan ia menggambarkan jenis dan kualiti proses pemesinan.

**Kata Kunci** : Mata alat, kedalaman pemotongan, sudut pemotongan

## 1.0 PENGENALAN

Proses pemesinan merupakan salah satu daripada proses pembuatan yang penting pada masa sekarang. Ini kerana kebanyakan barangan yang dihasilkan perlu dimesin untuk mencapai matlamat tertentu. Antaranya ialah untuk mendapat bentuk dimensi yang lebih tepat, ciri-ciri atau tekstur permukaan yang khusus diperlukan pada sebahagian atau keseluruhan permukaan sesuatu barangan dan ciri-ciri geometri dalaman atau luaran pada bahagian yang tidak dapat dihasilkan melalui proses lain [1].

Di dalam operasi pemesinan, kehausan mata alat pemotong adalah disebabkan oleh mata alat yang patah dan kehausan mata alat sedikit demi sedikit. Mata alat yang patah berlaku pada mata alat yang rapuh disebabkan terdapat gangguan semasa proses pemotongan. Terdapat juga mata alat yang patah tidak sepenuhnya diakibatkan terdapat serpihan kecil di hujung mata alat pemotong. Bagi kehausan mata alat pemotongan sedikit demi sedikit, ia diakibatkan oleh mata alat telah mencapai jangka hayat yang telah ditetapkan berdasarkan kekerapan penggunaan[2].

### 1.1 Objektif Kajian

Kajian yang dijalankan mempunyai dua objektif utama iaitu:

- i. Mengkaji kesan kehausan mata alat pemotong yang terhasil pada proses pemotongan.
- ii. Mengenalpasti jenis daya yang terhasil pada kedalaman dan sudut pemotongan benda kerja yang berbeza dengan menggunakan perisian Dyno Ware.

### 1.2 Rasional Kajian

Kajian yang dijalankan ini, bagi menghasilkan keputusan yang dapat dimanfaatkan oleh mereka yang terlibat di dalam bidang pemesinan. Antara kepentingan kajian ini dilakukan adalah untuk:

- i. Mendapatkan perhubungan antara kehausan mata alat dengan kekasaran permukaan benda kerja dalam meningkatkan kualiti produk selepas proses pemesinan. Kualiti pada permukaan benda kerja adalah sangat penting di dalam sesuatu operasi pemesinan, kerana ia mempengaruhi ketepatan dan kejituan bagi penghasilan komponen kejuruteraan terutamanya di dalam industri acuan dan dai.
- ii. Dapat memanjangkan jangka hayat mata alat pemotong melalui kaedah pemesinan yang betul supaya menjimatkan kos pengeluaran dalam penghasilan sesuatu produk bagi meningkatkan pengeluaran.
- iii. Dapat mengetahui daya-daya pemotongan yang terhasil dengan menggunakan perisian Dyno Ware yang ianya

mengambarkan jenis tindakan daya yang dikenakan dalam proses pemesinan.

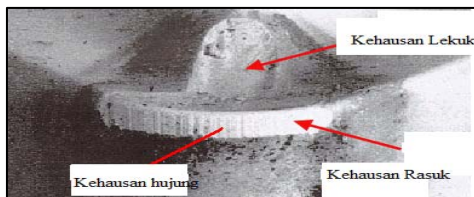
iv Dapat menjimatkan masa dalam proses melarik dan sebagai rujukan kepada pelajar-pelajar yang terlibat dalam pembelajaran kemahiran.

## 2.0 KAJIAN LITERATUR

Kajian J.W Youn dan M.Y Yang [4] menjelaskan tentang kehausan rusuk berlaku pada mata alat pemotongan semasa proses pemesinan dan memberi kesan kepada kekasaran permukaan benda kerja. Kehausan rusuk juga boleh merosakkan sistem perkakasan kerana disebabkan lebih daya pemotongan yang terhasil. Selain itu, faktor praktikal seperti kadar suapan pemotongan, daya-daya pemotongan dan kelajuan pemotongan perlu dipertimbangkan bagi memastikan kehausan mata alat dapat dikurangkan serta bagi mendapat permukaan benda kerja yang baik.

Kajian P.K Ramakrisna [5] mendapati bahawa semasa mata alat beransur-ansur mengalami kehausan, mata alat akan mencapai jangka hayat samaada disebabkan oleh kehausan rusuk atau kehausan lekuk. Kehausan ini memberi kesan terus kepada dimensi dan kualiti permukaan benda kerja pemesinan.

Kehausan mata alat mengakibatkan mata alat kehilangan bentuk asal dan seterusnya keberkesanan pemotongan akan berkurangan atau gagal sama sekali. Secara amnya, kehausan mata alat terjadi bergantung kepada beberapa faktor seperti bahan mata alat, benda kerja, geometri mata alat, jenis pelinciran yang digunakan dan lain-lain parameter Terdapat 3 kehausan pada mata alat pemotongan iaitu kehausan lekuk (*crater wear*), kehausan rusuk (*flank wear*) dan kehausan hujung depan (*nose wear*) seperti Rajah 1.1 [6].



Rajah 1.1 : Keausan mata alat pemotongan

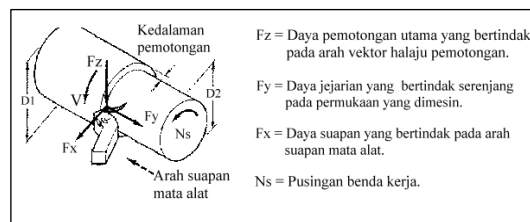
Kehausan rusuk merupakan kriteria bagi menentukan hayat mata alat dengan mengukur kehausan yang berlaku pada bahagian rusuk mata alat. Kawasan kehausan rusuk yang boleh dilihat dengan menggunakan mikroskop dan dikenali sebagai lebar haus (*wear land-VB*). Lebar haus ini sering digunakan untuk menentukan hayat sesuatu mata alat. Kehausan rusuk terjadi disebabkan oleh faktor berikut iaitu geseran pinggir mata alat dengan permukaan benda kerja dan suhu yang boleh memberi kesan kepada sifat-sifat bahan mata alat [3].

Kehausan lekuk berlaku pada permukaan sadak mata alat di mana berlakunya sentuhan yang berterusan di antara mata alat dengan serpihan tatal. Apabila halaju pemotongan meningkat, kegagalan mata alat akan berlaku akibat daripada kehausan lekuk. Kadar kehausan lekuk akan bertambah apabila suhu antara muka mata alat dan serpihan tatal meningkat dengan

kenaikan halaju pemotongan. Kehausan lekuk akan menentukan kedalaman lekuk atau panjang lekuk. [7].

Kehausan hujung depan berlaku pada hujung mata alat pemotong hasil daripada geseran di antara hujung mata alat pemotong dengan benda kerja yang dimesin. Mata alat pemotong yang mengalami kehausan ini akan mempengaruhi kualiti permukaan benda kerja. Faktor-faktor berikut mempengaruhi jangka hayat kehausan mata alat pemotong, iaitu jenis bahan yang dipotong, mikrostruktur bahan yang digunakan, kekerasan benda kerja, jenis permukaan logam (licin atau bersisik), profil mata alat pemotong, jenis operasi pemesinan yang dilakukan, kelajuan dan kedalaman pemotongan [7].

Parameter pemotongan memainkan peranan yang penting dalam operasi pemotongan logam. Secara umumnya, terdapat tiga parameter utama yang terhasil semasa proses melarik iaitu kelajuan pemotongan ( $V$ ), kadar suapan ( $f$ ) dan kedalaman pemotongan. Manakala di dalam proses pemotongan benda kerja pula daya yang terhasil boleh diukur dalam tiga arah daya utama iaitu daya pemotongan utama  $F_z$ , daya jejarian  $F_y$  dan daya suapan mata alat  $F_x$  seperti Rajah 1.2 [8].



Rajah 1.2: Daya yang bertindak atas benda kerja

## 3.0 KAEDAH METODOLOGI

Kajian ini dijalankan di Bengkel Mesin Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah dengan menggunakan mesin pelarik jenis Harrison M460 tanpa menggunakan bendalir pemotongan. Bendalir pemotongan tidak digunakan kerana untuk mengelakkan pengaruh bahan penyejuk terhadap daya pemotongan yang akan mengakibatkan ralat semasa ujikaji pada peralatan dinamometer.

Proses ujikaji pemesinan ini dijalankan dalam satu jangkamasa yang ditetapkan dan diberhentikan untuk mengukur dan menganalisis bentuk kehausan mata alat pemotong yang terhasil. Pada jangkamasa pemesinan ini, pengukuran daya pemotongan yang terhasil akan diukur dengan menggunakan peralatan dinamometer jenis Kistler (9257B) dan perisian Dyno Ware. Daya-daya yang diperolehi ialah daya pemotongan utama ( $F_z$ ), daya suapan ( $F_x$ ), daya jejarian ( $F_y$ ) dan daya paduan ( $F_r$ ). Nilai daya yang diperolehi dicatat mengikut setiap bentuk kehausan mata alat pemotong yang terhasil dan dikenalpasti bentuknya.

Disenaraikan prosedur-prosedur kerja yang dijalankan pada ujikaji adalah seperti berikut:

- i. Patuhi peraturan ketika berada di dalam bengkel dan pastikan mesin pelarik berada dalam keadaan yang baik supaya keselamatan pengguna terjamin.

- ii. Mata alat pemotong dipasang sebanyak 3 kali bagi kedalaman 1.0mm, 1.5mm dan 2.0mm. Setiap kedalaman akan dibuat 3 kali percubaan bagi menghasilkan keputusan yang tepat.
- iii. Bagi kelajuan pemotongan, nilai yang ditetapkan adalah pada 30 m/min, kelajuan mesin pada 278 pusingan per minit (ppm), diameter benda kerja pada 34mm dan kadar suapan pemotongan pada 0.08mm/pus diseragamkan.
- iv. Dengan menggunakan dinamometer dan perisian Dyno Ware, maka daya pemotongan dapat dihasilkan. Setiap percubaan dilakukan pada selang 20 saat dan nilai bacaan daya pemotongan dipantau kemudian dicatatkan.
- v. Manakala selepas data dari daya pemotongan diperolehi maka bentuk kehausan mata alat pemotong dianalisis.
- vi. Seterusnya ujikaji kedua dan ketiga dilakukan pada sudut pemotongan 15° dan 30°.

#### 4.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

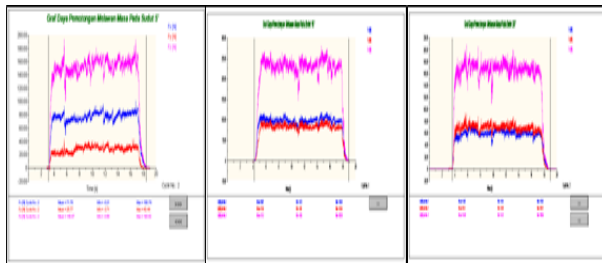
Daripada ujikaji yang dijalankan bagi kedalaman pemotongan benda kerja,  $d = 1.0, 1.5$  dan  $2.0$  mm dan sudut pemotongan bagi parameter pertama pada 5°, kedua pada 15° dan ketiga pada 30° nilai data berikut diperolehi seperti dalam Jadual 3.1.

Jadual 3.1: Keputusan ujikaji pengukuran daya pemotongan.

Sudut pemotongan (°C)	Kedalaman pemotongan, d (mm)	Daya, $F_x$ (N)	Daya, $F_y$ (N)	Daya, $F_z$ (N)	Daya paduan, $F_r$ (N)
5	1.0	72.05	26.81	141.53	161.06
15	1.0	78.15	37.53	160.94	182.80
30	1.0	52.49	62.16	149.76	170.43
5	1.5	47.11	30.04	101.00	115.42
15	1.5	45.77	32.17	102.73	116.98
30	1.5	30.30	49.90	105.71	120.76
5	2.0	95.83	28.61	185.17	210.45
15	2.0	86.29	74.10	207.88	236.96
30	2.0	86.60	74.37	208.61	237.80

Formula Daya Paduan,  $F_r = [F_x^2 + F_y^2 + F_z^2]^{1/2}$

Manakala Rajah 3.1 diplotkan dengan menggunakan perisian Dyno Ware yang berdasarkan daya pemotongan utama ( $F_z$ ), daya suapan ( $F_x$ ), daya jejarian ( $F_y$ ) dan daya paduan ( $F_r$ ).



Rajah 3.1: Graf daya pemotongan yang terhasil

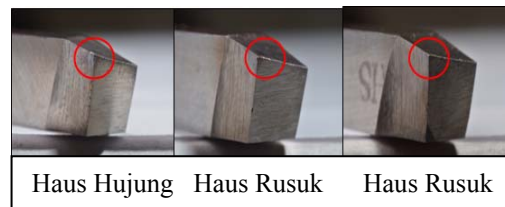
Daripada ujikaji parameter pertama yang dijalankan, bagi sudut 5° pada kedalaman pemotongan 1.0 mm, didapati kehausan mata alat yang terhasil berbentuk kehausan rusuk.

Kehausan rusuk ini menyebabkan berlaku geseran pinggir mata alat dengan permukaan benda kerja dan suhu yang terhasil boleh memberi kesan kepada sifat-sifat bahan mata alat. Selain itu permukaan benda kerja menjadi kasar dan mengeluarkan bunyi yang bising. Bagi parameter pada sudut 5° pada kedalaman pemotongan 1.5mm didapati bentuk mata alat pemotong yang terhasil ialah berbentuk kehausan hujung. Kehausan hujung ini mempengaruhi kualiti permukaan benda kerja dan menyebabkan berlaku bunyi bising ketika mata alat bersentuhan dengan benda kerja. Kesan kehausan ini menyebabkan permukaan benda kerja menjadi kasar dan mata alat akan patah jika proses pemotongan diteruskan. Manakala parameter pada sudut 5° pada kedalaman pemotongan 2.0 mm didapati sama dengan parameter pertama iaitu kehausan rusuk seperti Rajah 3.2.



Rajah 3.2: Keausan mata alat bagi ujikaji pertama

Daripada ujikaji parameter kedua yang dijalankan, bagi sudut 15° pada kedalaman pemotongan 1.0mm didapati bahawa bentuk mata alat yang terhasil adalah berbentuk hujung depan. Kesan kehausan ini menyebabkan permukaan benda kerja menjadi kasar dan mata alat akan patah jika proses pemotongan diteruskan. Ia mempengaruhi kualiti permukaan benda kerja dan mata alat perlu ditajamkan semula dengan menggunakan mesin pencanai. Bagi parameter pada sudut 15° pada kedalaman pemotongan 1.5mm dan 2mm didapati kehausan mata alat yang terhasil berbentuk kehausan rusuk. Kehausan mata alat ini menyebabkan permukaan benda kerja menjadi kasar dan mengeluarkan bunyi yang bising. Rajah 3.3 menunjukkan gambarajah untuk ujikaji bagi parameter kedua.



Rajah 3.3: Keausan mata alat bagi ujikaji kedua

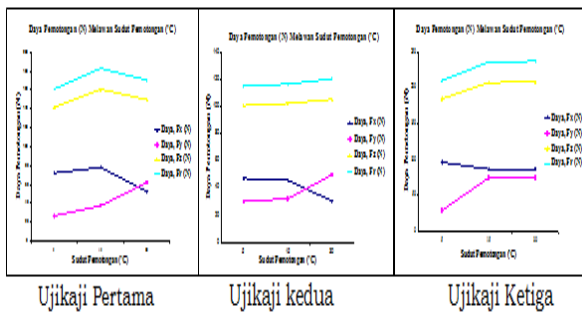
Daripada ujikaji parameter ketiga yang dijalankan, bagi sudut 30° pada kedalaman pemotongan 1.0mm didapati kehausan mata alat terhasil berbentuk lekuk. Ia berlaku disebabkan oleh sentuhan yang berterusan di antara mata alat dengan serpihan tatal pada benda kerja. Kehausan ini menyebabkan berlaku bunyi bising ketika proses pemotongan dijalankan dan menyebabkan permukaan benda kerja menjadi kasar dan mata alat pemotong akan patah. Bagi parameter pada sudut 30° pada kedalaman pemotongan 1.5mm, didapati kehausan mata alat terhasil berbentuk kehausan lekuk sama dengan parameter pertama. Manakala parameter bagi sudut

30° pada kedalaman pemotongan 2.0mm didapati kehausan mata alat terhasil berbentuk rusuk seperti Rajah 3.4.



Rajah 3.4:Kehausan mata alat bagi ujikaji ketiga

Bagi ujikaji pertama, graf daya pemotongan (N) melawan sudut pemotongan diplotkan. Daripada graf ini didapati bahawa pada sudut 15°, daya pemotongan semakin meningkat dan seterusnya pada sudut 30° pula ia menurun pada keadaan 5°. Keadaan ini adalah disebabkan oleh serpihan tatal yang terhasil pada sudut 30° adalah tidak sesuai digunakan pada kedalaman 1.0mm. Bagi ujikaji kedua pada kedalaman 1.5 mm, didapati graf daya pemotongan  $F_r$ , daya  $F_z$  dan daya  $F_y$  ia semakin meningkat. Peningkatan keadaan ini adalah sejajar dengan perubahan sudut pemotongan dan didapati pembentukan serpihan tatal adalah semakin tebal. Di samping itu, pada kedalaman 1.5mm serpihan tatal yang terhasil lebih sesuai bagi sudut 5°, 15° dan 30°. Bagi ujikaji ketiga graf daya pemotongan (N) melawan sudut pemotongan 5°, 15° dan 30° pada kedalaman 2.0mm. Berdasarkan graf yang telah diplotkan dapat diperhatikan bahawa daya pemotongan  $F_r$ , daya  $F_z$  dan daya  $F_y$  semakin meningkat. Peningkatan keadaan ini adalah sejajar dengan perubahan sudut pemotongan dan didapati kehausan mata alat pemotong dan pembentukan serpihan tatal adalah semakin tebal. Keadaan daya-daya ini adalah sesuai pada kedalaman 2.0 mm di mana serpihan tatal yang dihasilkan lebih sekata. Manakala bagi daya pemotongan suapan,  $F_x$  ia semakin menurun iaitu pada sudut 5° seperti Rajah 3.5.



Rajah 3.5: Graf daya pemotongan pada ujikaji

### 5.0 KESIMPULAN DAN PENAMBAHBAIKAN

Secara keseluruhannya, kajian ini telah berjaya mencapai objektif yang telah ditetapkan. Berdasarkan keputusan dan perbincangan terhadap ketiga-tiga ujikaji yang dijalankan, terdapat kesan perbezaan pada sudut dan kedalaman pemotongan yang berbeza menyebabkan berlaku kepelbagaian kehausan mata alat pemotong. Kehausan pemotongan akan terhasil apabila mata alat mencapai jangka

hayatnya. Terdapat 3 kategori kehausan mata alat pemotongan iaitu kehausan rusuk, kehausan hujung depan dan kehausan lekuk.

Berdasarkan keputusan ujikaji kedalaman pemotongan pada 1.5mm daya pemotongan pada daya  $F_x$ , daya  $F_y$ , daya  $F_z$  dan daya  $F_r$  adalah rendah berbanding bagi kedalaman 1.0mm dan 2.0mm. Keadaan ini menunjukkan pada kedalaman pemotongan 1.5mm bagi sudut pemotongan 5°, 15° dan 30° menghasilkan bentuk serpihan tatal yang baik. Manakala bagi kedalaman pemotongan 2.0mm pula, di mana daya pemotongan adalah paling tinggi. Keadaan ini menyamai dengan teori yang sedia ada iaitu semakin dalam pemotongan maka semakin tinggi daya pemotongan. Disamping itu, bagi penggunaan mata alat pada sudut pemotongan 5°, 15° dan 30°, pemotongan yang optimum ialah pada kedalaman potongan 1.5mm kerana ia memerlukan daya yang minimum dan jangka hayat yang lama.

### 5.1 Penambahbaikan

Berdasarkan keputusan ujikaji ini, beberapa cadangan boleh dikemukakan untuk meneruskan kajian dalam bidang ini supaya dapat menghasilkan keputusan yang lebih tepat dan jitu. Berikut adalah beberapa cadangan bagi kajian selanjutnya iaitu :

- i. Penggunaan benda kerja dan mata alat yang pelbagai bagi mendapat perbezaan dan keputusan yang pelbagai.
- ii. Menggunakan bendalir pemotong untuk memanjangkan jangka hayat mata alat pemotong.
- iii. Menggunakan halaju pemotongan dan kedalaman pemotongan benda kerja yang pelbagai.
- iv. Penggunaan variasi sudut sadak dan sudut kelegaan mata alat yang berbeza dalam menentukan perubahan pada daya pemotongan dan kesannya terhadap serpihan tatal.

### RUJUKAN

- [1] Altintas, Y. (2007). Manufacturing Automation (Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations and CNC Design). Cambridge University Press. pp. 155-213.
- [2] Groover, M.P. (2008). Automation production systems and computer integrated manufacturing. Pearson Education Inc. pp. 43-200.
- [3] Boothroyd, G. (2006). Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools. McGraw-Hill International Editions. pp. 110-170
- [4] J.W Youn dan M.Y Yang (2001). "A Study on Relationships Between Static/Dynamic Cutting Force Components and Tool Wear." Transactions of ASME, Bil 128. pp.196-205.
- [5] P.K Ramakrishna (2001). "On-Line Wear Monitoring of Single Point Cutting Tool Using Vibration Techniques." Proceedings of the 14<sup>th</sup> World Conference on Non Destructive Testing. Bil 2. pp.1151-1156.
- [6] Krar, Steve F and Check, Albert F. (1997). "Technology of Machine Tools." 5<sup>th</sup> .ed. Glencoe/McGraw Hill. Pp.216-234.
- [7] Groover, M.P. (2007). Fundamentals of Modern Manufacturing. Second edition. John Wiley & Sons, Inc. pp. 97-156.
- [8] Dawson, Ty. G and Kurfess T. R (2000). "Tool Life, Wear Rates and Surface Quality in Hard Turning." Transactions of the North American Manufacturing Research Institution of SME. Bil 28. pp.215-220



# Pembangunan Aplikasi Robotik Kawalan Jauh Untuk Pencegahan Pencemaran Di Kawasan Berair

<sup>1</sup> Firdaus Mohamed Sahid  
<sup>2</sup> Syukrul Hassani Jamaludin  
<sup>3</sup> Siti Hajar Ismail  
<sup>4</sup> Alias Umar  
<sup>5</sup> Dina Izzati Hashim  
<sup>1 2 3 4 5</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
 Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
 Kulim, Kedah, Malaysia  
<sup>1</sup> firdaus@ptsb.edu.my  
<sup>2</sup> syukrul@ptsb.edu.my  
<sup>3</sup> siti.hajar@ptsb.edu.my  
<sup>4</sup> alias@ptsb.edu.my  
<sup>5</sup> dina@ptsb.edu.my

*Abstrak* - Pencemaran alam sekitar bagi kawasan berair merupakan satu aspek penting yang perlu ditangani bagi memastikan generasi yang akan datang dapat menikmati kelestarian alam semulajadi dengan lebih baik. Bagi memastikan tiada lagi berlaku sebarang pencemaran bagi kawasan air maka sebuah alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung direkapi. Alat bantuan inovasi ini digunakan di kawasan yang berair seperti kolam, tasek, sungai, laut dan empangan air. Selain itu, alat bantuan inovasi ini mampu digunakan untuk proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) bagi kursus Engineering Design (JJ513) di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Perkakasan utama bagi alat bantuan ini ialah menggunakan alat kawalan jauh, jaring bakul sampah terapung, kotak elektronik dan bahan mudah terapung yang mampu berfungsi untuk mengutip sampah terapung di dalam kawasan air dan menyumbang kepada penjagaan alam sekitar. Kelebihan alat bantuan ini mampu mengutip sampah yang terapung sebanyak 8 kg bagi setiap operasinya dan jarak pergerakan operasi kerjanya dalam lingkungan sekitar 200 hingga 800 meter bergantung kepada jumlah sampah terapung yang dikumpulkan. Seterusnya alat bantuan inovasi ini juga mampu memudahkan kerja pengguna ketika mengutip sampah terapung di kawasan berair berbanding dengan kaedah manual yang menggunakan perahu dan penyekat jejaring sebagai medium utama.

**Kata Kunci:** Sampah terapung; Pencemaran alam sekitar; Alat Kawalan Jauh; Kawasan air

## I- PENGENALAN

Pada era globalisasi ini, dunia terus berubah tanpa sempadan hadnya di mana segala pencapaian dan kejayaan yang diperolehi menyebabkan banyak berlaku masalah dan kesan sampingan pada masa yang akan datang bagi aspek alam sekitar. Kesan-kesan dan masalah ini menyebabkan banyak bencana yang berlaku pada hari ini akibat daripada

aktiviti-aktiviti manusia yang tidak bertanggungjawab dan hanya mementingkan keperluan diri sendiri tanpa memikirkan kemusnahan alam sekitar di kemudian hari. Daripada kajian lain yang dijalankan, Kuala Lumpur menghasilkan 3500 tan bahan pembuangan pepejal setiap hari [7]. Tahap alam persekitaran pada hari ini dikategorikan dalam tahap yang kritikal kerana pencemaran udara boleh dilihat di mana sahaja, pencemaran air banyak yang berlaku dan kemusnahan alam sekitar disebabkan pembakaran sering berlaku dan manusia sebenarnya merupakan orang-orang yang membawa virus sendiri ke atas muka bumi kerana semua tindakan adalah mewujudkan bahan-bahan buangan sendiri dan membuat sisa buangan yang akan mengancam makhluk lain juga. Jesteru itu, sebuah alat bantuan inovasi mengutip sampah di dalam kawasan berair telah direka bagi membantu pengguna mengutip sampah terapung dengan lebih mudah dan berkesan berbanding dengan kaedah manual.

Alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung di dalam kawasan berair ini merupakan salah satu alat bagi proses pengajaran dan pembelajaran untuk memelihara alam sekitar daripada berlakunya pencemaran bagi kawasan berair. Alat bantuan inovasi ini merupakan kesinambungan penyelidikan berkaitan dengan penjagaan alam sekitar dan ianya dihasilkan sepenuhnya oleh pensyarah Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) bersama pelajar-pelajar bagi kursus mekatronik JKM. Tempoh yang diambil bagi menghasilkan alat bantuan inovasi ini ialah selama 1 tahun dan menggunakan Bengkel Projek JKM bagi proses pembinaannya. Tujuan utama alat bantuan inovasi ini direkapi bagi mengutip sampah terapung di dalam kawasan berair dan bagi menyedarkan dan memupuk masyarakat berkaitan penjagaan alam sekitar pada kawasan berair supaya memberi kelestarian kepada generasi yang akan datang.

### A. Penyataan Masalah

Bagi mengatasi masalah pencemaran air maka alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung di dalam kawasan berair direkacipta. Berikut merupakan beberapa penyataan masalah yang dihadapi bagi pencemaran air sebelum alat bantuan inovasi ini direkacipta iaitu:

#### 1) Peningkatan Kawasan Pencemaran Sumber Air

Pencemaran sumber air sering berlaku di mana sahaja dan ia menyebabkan banyak berlaku kerosakan pada alam sekitar terutama bagi kawasan berair. Kesan daripada pencemaran air akan menyebabkan kebanyakan flora dan fauna yang di dalam air mengalami kemusnahan akibat wujudnya keracunan dan penyakit yang berisiko yang menyebabkan kematian seperti Rajah 1.



Rajah 1 : Pencemaran sampah sarap bagi sumber air

#### 2) Penurunan Kualiti Sumber Air

Kualiti air yang kurang bersih memudahkan penyebaran pelbagai jenis kuman dan virus yang berbahaya kepada manusia. Di samping itu juga pencemaran air juga menjadikan habitat atau tempat tinggal yang terbaik bagi serangga perosak untuk membiak. Serangga-serangga ini berada di kawasan pencemaran dan merupakan parasit yang pembawa penyakit kepada manusia seperti denggi, cirit-birit, penyakit tikus, malaria, jangkitan racun dan banyak lagi. Pencemaran air juga menyebabkan terdapat bau yang busuk yang memberikan ketidakselesaan kepada semua masyarakat. Terutama pengguna yang menjalani aktiviti-aktiviti air seperti berenang, berkanoyak dan bersukan air.

#### 3) Kaedah Konvensional Yang Kurang Efektif

Kaedah manual yang digunakan untuk mengutip sampah terapung di dalam air menggunakan perahu dan jejaring perangkap sampah. Cara ini mengambil masa yang lama untuk mengutip sampah terapung dan memerlukan tenaga manusia yang banyak. Jumlah sampah terapung yang dikutip dengan cara manual adalah kurang dan sukar berbanding dengan alat bantuan inovasi ini. Rajah 2 menunjukkan kaedah manual mengutip sampah di dalam kawasan berair.



Rajah 2 : Kaedah manual mengutip sampah di dalam air

### B. Objektif Kajian

Objektif utama bagi kajian alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung ini ialah :

Menghasilkan alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung di dalam kawasan berair atau pembersihan sampah terapung. Alat bantuan ini memudahkan pengguna mengutip sampah di dalam kawasan berair dengan lebih cepat, menjimatkan masa dan tenaga manusia serta mampu bekerja pada masa yang lama sekitar 45 minit bagi setiap operasinya berbanding kaedah manual.

Alat bantuan inovasi ini adalah mesra penggunaannya, tidak membahayakan pengguna dan tidak mencemarkan alam sekitar kerana ia menggunakan gabungan motor dengan penghantar gear, alat kawalan jauh, kotak elektronik dan paip jenis pvc. Manakala daya apungan alat bantuan ini menggunakan bahan-bahan yang boleh kitar semula dan yang sangat ringan seperti struktur paip pvc bagi memastikan kerja pembersihan dapat dijalankan dan ia boleh terapung dengan mudah.

Kajian alat bantuan inovasi ini juga menjadi model yang baik untuk mempromosikan kempen hijau dan mengaplikasikan proses pengajaran dan pembelajaran yang dipelajari di PTSB ke bentuk praktikal iaitu dapatan projek. Seterusnya ia bagi memupuk dan menyedarkan masyarakat berkaitan pemeliharaan alam sekitar daripada kemusnahan serta demi warisan generasi yang akan datang.

### C. Skop Kajian Rekabentuk

Skop kajian merupakan panduan bagi memastikan had kajian alat bantuan inovasi ini tercapai. Berikut adalah beberapa skop kajian alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung ini iaitu :

- i. Alat bantuan inovasi ini sesuai digunakan pada kawasan berair seperti tasik, kolam, sungai, laut dan empangan air.
- ii. Had beban alat bantuan inovasi ini tidak melebihi daripada 8 kg dan had jarak optimum kawasan kerja dalam lingkungan tidak melebihi daripada 800 meter.
- iii. Alat bantuan inovasi ini hanya boleh mengambil sampah terapung dan menggunakan kuasa bateri sepenuhnya untuk diaplikasikan dan mampu bertahan sehingga tidak melebihi daripada 45minit.
- iv. Saiz isipadu sampah terapung yang dikutip tidak melebihi daripada saiz 1.5 m<sup>3</sup> ( 1m x 0.5m x 0.3m ).
- v. Faktor cuaca angin memainkan peranan yang penting di mana alat bantuan inovasi ini tidak sesuai digunakan pada keadaan angin yang kuat kerana ia akan menjejaskan operasi alat kawalan jauh.

## II- KAJIAN LITERATUR

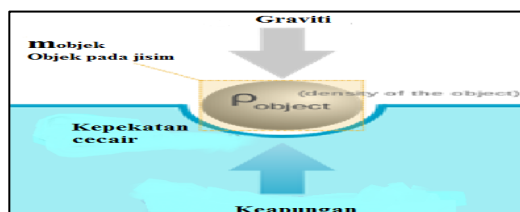
Pencemaran air akan menyebabkan banyak berlakunya kemusnahan dan kerugian kepada semua. Di antaranya ialah fenomena banjir yang merbahaya kepada manusia dan ekonomi negara dengan sejumlah besar dana yang diperlukan untuk memulihkan dan membina semula apa yang hilang semasa banjir ke dalam bentuk yang asal. Fenomena ini bukan sahaja berlaku di bandar-bandar, tetapi juga boleh berlaku di tempat-

tempat di luar bandar. Kebanyakannya kejadian banjir ini disebabkan oleh halangan pada sumber air atau laluan pada air yang mengakibatkan aliran air menjadi sangat perlahan dan tersekat seperti di dalam pembetung atau di kawasan sungai. Dengan menguatkuasakan undang-undang terhadap mereka yang terlibat terutamanya yang membuang sampah sarap di merata tempat atau tidak memelihara alam sekitar dengan baik maka tindakan perlu diambil sebelum berlaku sebarang kejadian yang tidak dingini [1].

Kajian yang lepas berkaitan dengan alat bantuan inovasi mengutip sampah di dalam kawasan berair mengatakan bahawa alat yang dihasilkan mampu mengutip sampah yang terapung sahaja pada jumlah yang kecil sekitar 3kg dan menggunakan kuasa bateri DC sepenuhnya sebagai alat aplikasi. Alat bantuan yang dihasilkan ini memerlukan ruang yang besar untuk proses penyimpanan dan memerlukan penyenggaraan yang kerap supaya motornya dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, alat ini juga hanya sesuai digunakan di kawasan air yang tenang seperti kolam dan empangan air. Harga bagi sebuah alat bantuan inovasi ini ialah sekitar RM 1800 di pasaran dan mampu bekerja pada lingkungan 100 meter sahaja [2].

Berdasarkan kajian yang lepas, alat bantuan inovasi yang dihasilkan mestilah dapat membantu dan memudahkan kerja pengguna sepenuhnya. Ia mestilah mudah dibawa ke mana sahaja, ringan, mudah ketika proses penyimpanan, mudah disenggarakan, harganya berpatutan dan dapat digunakan dengan mudah oleh semua peringkat pengguna. Alat bantuan inovasi ini juga mestilah mesra penggunaannya dan tidak membahayakan pengguna ketika operasi dijalankan. Selain itu, alat yang dihasilkan juga mestilah mempunyai kelebihan-kelebihan berbanding kaedah manual atau alat bantuan inovasi yang sedia ada [3].

Teori keapungan merupakan elemen yang penting bagi alat bantuan inovasi ini. Daya apungan yang dihasilkan menaikkan daya yang dikenakan oleh cecair, gas atau cecair lain adalah berlawanan dengan objek berat dari tenggelam. Dalam kawasan lajur cecair, peningkatan tekanan akan bertambah akibat daripada berat bendalir pada objek yang lebar seperti bot atau kapal. Bagi objek yang tenggelam dalam cecair ia mengalami tekanan yang lebih besar di bahagian bawah daripada di bahagian atas. Perbezaan pada tekanan ini menyebabkan berlakunya daya bersih yang menyebabkan pergerakan atau mempercepatkan objek ke atas permukaan air seperti Rajah 3. Bagi prinsip keapungan, daya yang menaikkan keapungan objek adalah bersamaan dengan daya yang berada di bawah graviti di mana magnitud daya yang dihasilkan adalah berkadar terus dengan perbezaan tekanan antara bahagian atas dan bahagian bawah turus objek [4].



Rajah 3 : Prinsip keapungan pada benda kerja

Prinsip Archimedes juga merupakan teori berdasarkan prinsip keapungan objek. Ia menerangkan berkaitan dengan berat cecair yang bertindak sebaliknya dengan memenuhi ruang yang dikehendaki. Objek atau bendakerja yang mempunyai kepadatan yang tinggi berbanding dengan cecair maka ia cenderung untuk tenggelam. Seterusnya bagi objek yang mempunyai kepadatan sama atau kurang ketumpatannya berbanding cecair maka ia menyebabkan objek ini tidak tenggelam seperti bot, kapal atau objek mempunyai permukaan lebar. Prinsip Archimedes ini juga menerangkan bahawa objek yang tenggelam juga mempunyai jumlah cecair yang disasarkan adalah bersamaan dengan jumlah objek yang terapung di cecair. Jumlah berat cecair yang disasarkan adalah pada berat objek sebenar seperti Rajah 4 [5].



Rajah 4: Prinsip Archimedes bagi bot di dalam air

Alat bantuan mengutip sampah terapung di kawasan berair yang sedia ada seperti bot marin sampah jenis Trash and Debris Collection Boats yang digunakan untuk mengutip sampah terapung di kawasan berair. Bot marin sampah ini mampu mengutip sampah terapung dengan menggunakan kuasa hidraulik sebagai alat utama dalam pengutipan sampah. Bot marin ini bersaiz 10 meter dan mampu mengangkat sampah terapung yang besar masuk terus ke dalam bahagian bawah bot. Selain itu bot marin ini memenuhi piawaian antarabangsa bot kerja mengutip sampah terapung. Rajah 5 menunjukkan gambarajah bagi bot marin sampah jenis Trash and Debris Collection [6].



Rajah 5: Bot marin mengutip sampah terapung

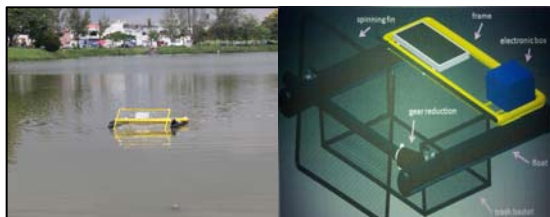
### III- KAEDAH METODOLOGI

Kajian metodologi merupakan langkah-langkah kerja bagi menghasilkan alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung di dalam kawasan air. Sebelum alat bantuan ini dihasilkan, maklumat-maklumat yang berkaitan dengan teori perlulah dikumpulkan terlebih dahulu. Melalui buku-buku, majalah-majalah, internet dan kajian-kajian yang terdahulu maka segala maklumat akan dianalisis. Di samping itu, kaedah ujian dapatan dibuat di dalam air bagi memastikan objektifnya tercapai berdasarkan kepada sampah terapung yang dikutip.

Alat bantuan inovasi ini dihasilkan di bengkel Projek JKM Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah dengan menggunakan alat kawalan jauh, gabungan motor dengan penghantar gear, kotak elektronik dan paip jenis pvc sebagai elemen utama. Proses praktikal yang dijalankan bermula dengan pemotongan bahan kerja untuk menyiapkan bahagian kerangka dan dilekatkan dengan menggunakan gam panas supaya tiada udara dapat masuk dan memberi apungan di dalam air. Seterusnya alat bantuan ini diuji di kawasan berair bagi memastikan ia mampu mengutip sampah di kawasan berair. Hasil dapatan daripada alat bantuan inovasi ini telah diusulkan kepada pihak pengurusan PTSB untuk dikongsi kegunaannya kepada semua masyarakat dan dibentangkan kepada semua peserta di Persidangan kolokium peringkat kebangsaan.

### IV- KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung di dalam kawasan berair dapat dihasilkan sepertimana yang telah dirancang. Hasil keputusan yang diperolehi didapati bahawa alat bantuan inovasi ini mampu bergerak dalam lingkungan kawasan kerja pada 200 hingga 800 meter bergantung kepada jumlah sampah terapung yang dikumpulkan. Manakala berat sampah terapung yang mampu dikutip sekitar 30 kg keseluruhannya bergantung kepada saiz sampah terapung. Rajah 6 menunjukkan gambarajah bagi alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung yang dihasilkan.



Rajah 6 : Alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung

Tempoh operasi bagi alat bantuan inovasi ini sekitar 30 hingga 45 minit bergantung kepada penggunaan baterinya. Harga pasaran bagi alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung ini ialah RM 800 dan disasarkan kepada pengguna yang mahu mengutip sampah terapung di dalam kawasan yang berair. Disamping itu juga, alat bantuan inovasi ini mampu membantu pengguna mengutip sampah terapung dengan lebih cepat berbanding kaedah manual yang menggunakan perahu

dan jaring penghalang sampah sebagai medium utama. Sampah terapung yang dikutip oleh alat bantuan inovasi ini kemudiannya akan di bawa ke kawasan pengumpulan sampah dan kemudiannya akan diangkat secara manual seperti Rajah 7.



Rajah 8: Sampah yang dipindahkan dari alat bantuan inovasi

Alat bantuan inovasi ini juga mampu menyemaikan dan memupuk masyarakat untuk memelihara alam sekitar bagi kawasan berair daripada berlakunya pencemaran dan ia juga boleh digunakan sebagai alat bantuan pengajaran dan pembelajaran bagi kursus rekacipta untuk pelajar JKM di PTSB. Perkakasan utama bagi alat bantuan ini ialah menggunakan alat kawalan jauh 6 fungsi, jaring bakul sampah terapung, kotak elektronik dan bahan mudah terapung yang mampu berfungsi untuk mengutip sampah terapung di dalam kawasan air dan menyumbang kepada penjagaan alam sekitar.

#### 4.1 Perbincangan

Pergerakan bagi alat bantuan inovasi ini di bahagian hadapan dan belakang di kawal oleh 2 buah motor DC di sebelah kanan dan kiri. Motor ini memainkan peranan yang penting di mana bagi pergerakan ke hadapan kedua-dua motor ini akan bergerak arah ke hadapan dan begitu juga untuk pergerakan ke bahagian belakang. Bagi pergerakan ke kanan pula hanya motor di sebelah kanan sahaja yang akan bergerak dan motor di sebelah kiri akan berundur. Manakala bagi pergerakan ke sebelah kiri pula motor di sebelah kiri sahaja akan bergerak ke hadapan dan motor di sebelah kanan akan berundur.

Alat kawalan jauh yang digunakan mempunyai 6 fungsi yang digunakan untuk menggerakkan alat bantuan inovasi ini. Jarak lingkungan kerja pada 200 hingga 1000 meter bergantung kepada keadaan angin. Pada keadaan angin yang kuat menyebabkan gangguan pada alat kawalan jauh dan lingkungan kerja menjadi semakin kurang. Alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung ini mempunyai gelombang frekuensi pada 2.4 GHz.

Kerangka berpusing berfungsi untuk menarik sampah terapung supaya masuk ke dalam jaring bakul sampah pada alat bantuan inovasi ini. Motor akan menggerakkan kerangka berpusing ini pada arah pusingan jam pada daya 7.4 Newton. Selain itu, gabungan motor dengan penghantar gear akan menyebabkan kerangka berpusing akan bergerak ke hadapan tanpa henti ketika berada di dalam air supaya sampah yang terapung akan dapat dikumpulkan.

### V- KESIMPULAN DAN PENAMBAHBAIKAN

Secara keseluruhannya, alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung ini telah berjaya dihasilkan dan mencapai

objektif yang telah ditetapkan. Berdasarkan keputusan dan perbincangan yang dibuat didapati bahawa alat bantuan inovasi ini dapat memudahkan pengguna ketika mengutip sampah terapung di dalam kawasan berair dengan lebih cepat, menjimatkan masa serta tenaga dan mampu bekerja pada masa yang lama dan mempunyai lingkungan kawasan kerja sekitar 800 meter berbanding kaedah manual yang menggunakan kaedah insani. Ia juga merupakan alat bantuan inovasi yang mudah dan boleh digunakan oleh peringkat pengguna.

Selain itu juga, alat bantuan inovasi ini juga menjadi model yang baik untuk mempromosikan kempen hijau dan mengaplikasikan proses pengajaran dan pembelajaran yang dipelajari ke bentuk praktikal di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Kempen pemeliharaan alam sekitar dapat menyemai dan memupuk masyarakat berkaitan kepentingan pemeliharaan alam sekitar terutama bagi kawasan berair daripada berlakunya kemusnahan demi generasi yang akan datang. Alat yang dihasilkan ini juga bersaiz kecil supaya ia mudah untuk dibawa ke mana sahaja dan menjimatkan ruang penyimpanan barang. Harga pasaran bagi alat bantuan inovasi adalah berpatutan sekitar RM 800 sahaja dan mampu dimiliki oleh pengguna bagi mengutip sampah terapung serta bagi memelihara alam di kawasan berair.

Selain daripada memelihara alam sekitar, alat bantuan inovasi ini juga boleh dijadikan hobi yang sihat dalam membantu mengurangkan kadar sampah sarap di kawasan berair. Proses penyelenggaraan bagi alat bantuan inovasi ini adalah rendah dan boleh dijalankan secara berkala mengikut kadar penggunaannya. Bagi aspek keselamatan pengguna pula adalah terjamin kerana pengguna tidak perlu berada di dalam kawasan yang berair kerana alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung ini hanya dikawal dengan menggunakan alat kawalan jauh.

Alat bantuan inovasi ini dihasilkan sepenuhnya oleh pensyarah Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB) dengan kerjasama pelajar bagi kursus Diploma Kejuruteraan Mekanikal Mekatronik selama 1 tahun. Alat bantuan inovasi ini membantu daripada berlakunya pencemaran alam sekitar pada kawasan berair kerana bahan komponennya tidak merbahaya kepada pengendalinya serta ia bersifat mesra pengguna.

#### A. Penambahbaikan

Berdasarkan analisis dan keputusan kajian ini, beberapa cadangan penambahbaikan boleh dibuat bagi menghasilkan alat bantuan inovasi yang lebih kreatif dan lebih baik dari yang sedia ada. Berikut adalah beberapa cadangan penambahbaikan iaitu :

- i. Menghasilkan alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung menggunakan kaedah panel solar sebagai sumber utama untuk menggerakkannya. Panel solar ini tidak memerlukan kuasa bateri untuk diaplikasikan pergerakannya hanya menggunakan sumber matahari sepenuhnya.
- ii. Alat bantuan inovasi yang dihasilkan adalah lebih kecil dan boleh dibawa kemana sahaja dan dijadikan alat

bantuan proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas bagi JKM di PTSB.

- iii. Membanyakan penghasilan alat bantuan inovasi bagi memelihara alam sekitar terutama bagi kawasan berair dan memupuk serta menyemai budaya sayangkan alam sekitar pada masyarakat.

#### RUJUKAN

- [1] F.M.Sahid, Alat bantuan inovasi mengutip sampah terapung. *National Innovation and Competition Through Exhibition (Icompex 2014)*, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah, Jitra.
- [2] J.J.Pallan, M.H.Abdul Hamid, R. Rahim, *RC Trash Accumulator*, Laporan projek pelajar JKM PTSB, Kulim, 2012, pp 1-20.
- [3] S.H. Ismail, *Direktori Hari Inovasi PTSB peringkat Zon Utara*, 2013, pp 30-35.
- [4] A.N.A. Rashid, *Inovasi dan teknologi dan pengajaran dan pembelajaran, Persidangan pendidikan (penyelidikan dan Inovasi) dalam pendidikan dan latihan teknikal dan vokasional (CIE-TVET 2012)*, Nilai, 2012, pp. 281-304.
- [5] J.F.Douglas, J.M.Gasiorek, J.A. Swaffield, *Fluid mechanics*, Pearson practice hall. 4<sup>th</sup> edition, 2001, pp 62-85.
- [6] Y. A. Cengel, J. M. Cimbala, *Fluid Mechanics: Fundamentals and Application*. International Edition, McGraw-Hill, Singapore, 2005, pp 60-85.
- [7] Muhammad Abdul Jalil: *Sustainable Development In Malaysia*. Ontario International Development Agency. ISSN 1923-6662

# Pembangunan dan Penilaian Perisian Pembelajaran Interaktif Multimedia Bagi Kursus *Project Management*

Rahim Bin Ishak

Pensyarah, Jabatan Kejuruteraan Awam,  
Politeknik Melaka  
Melaka  
rahimishak@polimelaka.edu.my

Abd Ghani Bin Rashed@Mohamed

Pensyarah, Jabatan Kejuruteraan Awam  
Politeknik Merlimau Melaka  
Melaka  
abdghani@pmm.edu.my

*Abstract*— Pembelajaran menggunakan elemen interaktif multimedia merupakan instrumen yang popular dikalangan pelajar masa kini. Gabungan antara elemen teks, audio, video dan antara muka yang interaktif dapat menghidupkan suasana menarik dan menyeronokkan. Berdasarkan kepada kelebihan interaktif multimedia yang dinyatakan, maka kajian ini mengintegrasikan elemen-elemen tersebut di dalam satu perisian interaktif yang dibangunkan menggunakan perisian Visual Basic. Metodologi kajian merangkumi pembangunan aplikasi bagi memberi gambaran keseronokan belajar berpandukan kepada Model *Rapid Prototyping*. Proses penilaian dilakukan bagi mendapatkan pandangan pelajar dari aspek rekabentuk interaktif, rekabentuk antara muka dan rekabentuk isi kandungan perisian pembelajaran yang dibangunkan. Sampel kajian seramai 40 orang responden daripada keseluruhan populasi kajian seramai 135 orang pelajar semester 5 Diploma Kejuruteraan Awam di Politeknik Merlimau. Rekabentuk kajian adalah kajian kes dan instrumen kajian yang digunakan adalah melalui edaran borang soal selidik. Kaedah kuantitatif diskriptif skor min digunakan bagi menganalisis data daripada borang soal selidik dengan menggunakan perisian *SPSS Statistics 21*. Hasil dapatan kajian analisis bagi ketiga-tiga aspek rekabentuk menunjukkan rekabentuk isi kandungan mendapat nilai skor min yang tinggi (4.56) diikuti rekabentuk interaktif (4.51) dan rekabentuk antara muka perisian (4.38). Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan perisian ini sesuai dan menarik untuk digunakan serta dapat memberi impak dalam meningkatkan kefahaman pelajar.

**Katakunci:** Perisian pembelajaran, interaktif multimedia dan project management

## 1.0 PENGENALAN

Pendidikan Politeknik mula diperkenalkan di Malaysia melalui Pelan Colombo pada tahun 1969 dengan penubuhan politeknik pertama iaitu Politeknik Ungku Omar, Ipoh. Ini dikukuhkan lagi melalui satu resolusi yang telah dipersetujui oleh Jemaah Kabinet dalam Pelan Perlaksanaan

Pendidikan (1979) dan Pelan Industri Kebangsaan pada tahun 1985 – 1995. Keputusan Jawatankuasa Kabinet mengenai latihan (1991) sekali lagi memberi ruang kepada penambahan bilangan politeknik dan penawaran program-program sijil dan diploma bagi memenuhi permintaan tenaga separa profesional dalam bidang kejuruteraan, teknologi, rekabentuk dan komunikasi visual, perdagangan dan hospitaliti. Sehingga kini terdapat 33 buah politeknik diseluruh Malaysia. Begitu juga sebanyak 3 buah politeknik telah dinaik taraf sebagai politeknik premier iaitu Politeknik Ungku Omar (PUO), Politeknik Sultan Abdul Aziz Shah (PSA) dan Politeknik Ibrahim Sultan (PIS). Sebanyak 25 politeknik konvensional dan 5 buah politeknik Metro.

Selaras dengan penubuhan politeknik yang sememangnya memerlukan transformasi bagi merealisasikan penubuhan politeknik universiti. Ledakan kemajuan teknologi maklumat pada masa kini memberi kesan yang besar kepada sistem pendidikan di politeknik. Pelajar tidak hanya melalui proses pembelajaran secara konvensional tetapi juga perlu melalui proses pembelajaran yang seiring dengan teknologi perkomputeran pada masa kini.

Negara kita juga peka terhadap era yang mencabar ini, jesteru itu, bagi memastikan generasi seterusnya tidak ketinggalan, pendidikan yang berunsurkan teknologi moden berkomputer ini telah dilaksanakan. Sekolah Bistari yang menjadikan komputer sebagai salah satu komponen utama dalam proses pengajaran, pembelajaran dan pengurusan mula diperkatakan secara meluas. Salah satu elemen penting yang hangat dibincangkan serta berkait rapat dengan pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer ialah multimedia [5].

Oleh itu, pembangunan perisian ini diharapkan dapat meningkatkan kefahaman pelajar dalam mengharungi suasana pembelajaran yang menarik dan menyeronokkan seiring

dengan era globalisasi berlandaskan kemajuan teknologi perkomputeran.

### 1.1 Penyataan Masalah

Sistem pendidikan di politeknik pada masa kini berlandaskan kepada pembelajaran berasaskan hasil (*outcome based education-OBE*) yang merupakan suatu model pembelajaran berpusatkan pelajar. OBE juga fokus kepada pencapaian hasil (*outcomes*) selari dengan objektif yang telah ditetapkan. Pendekatan yang digunakan untuk melaksanakan OBE ini sememangnya agak sukar dilaksanakan kerana ianya memerlukan satu sistem pembelajaran dan pengajaran yang sistematik, kreatif dan inovatif dan lebih interaktif berbanding pembelajaran secara konvensional. Pensyarah juga perlu memberi peluang dan ruang kepada pelajar untuk mempraktik ilmu pengetahuan dan kemahiran yang mereka perolehi dalam sesuatu kursus. Kebanyakan daripada masalah yang dihadapi oleh pelajar agak perlahan untuk menyerap ilmu dan kemahiran dalam diri mereka.

Selain itu, kandungan kursus *project management* adalah 90 peratus adalah teori dan situasi ini 'meresahkan' pensyarah yang mengajar kerana perlu meningkatkan minat yang tinggi bagi mengelakkan suasana kelas menjadi suram dan tidak menyeronokkan. Oleh itu, berdasarkan kepada kedua-dua kenyataan di atas penyelidik berharap perisian interaktif multimedia ini menjadi satu instrumen yang dapat digunakan oleh pelajar bagi membantu meningkatkan kefahaman pelajar berbanding dengan pembelajaran konvensional seiring dengan pelaksanaan OBE.

### 1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini dilakukan adalah seperti berikut:

- i. Membangunkan perisian interaktif multimedia menggunakan perisian *Visual Basic* bagi kursus *Project Management* untuk kegunaan pelajar Diploma Kejuruteraan Awam untuk Politeknik Melaka dan Politeknik Merlimau.
- ii. Mendapatkan penilaian pelajar dari aspek rekabentuk isi kandungan, rekabentuk antaramuka dan rekabentuk interaktif dikalangan pelajar Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Melaka dan Politeknik Merlimau.

### 1.3 Kepentingan Kajian

Pembangunan perisian interaktif multimedia ini sangat berguna kepada pelajar yang mengambil kursus *Project Management* untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran untuk meningkatkan kefahaman mereka. Kombinasi ilmu dan pengalaman digabungkan untuk memantapkan pemahaman

pelajar. Pelajar boleh menggunakan isi kandungan pengajaran yang disampaikan untuk menambah ilmu pengetahuan mereka.

## 2.0 KAJIAN LITERATUR

### 2.1 Sistem Multimedia

Multimedia terdiri daripada gabungan elemen-elemen teks, grafik, animasi, bunyi dan video untuk mempersembahkan maklumat kepada pengguna melalui komputer. Lazimnya, kebanyakan pakej multimedia yang digunakan atau di pasaran tidaklah menggabungkan semua elemen yang dinyatakan di atas, tetapi menggunakan dua atau lebih elemen yang difikirkan perlu atau sesuai[2]. Kesesuaian gabungan elemen ini ditentukan oleh kandungan yang ingin dipersembahkan dan juga kekangan lain yang mungkin wujud dalam mempersembahkan pakej tersebut.

Multimedia bermaksud pembangunan, integrasi dan gabungan teks, grafik, animasi, audio dan video melalui komputer. Dalam interaktif multimedia, pengguna sepatutnya mampu untuk mengawal setiap aliran maklumat yang diberikan. Asas kepada interaktif termasuk pilihan menu, pilihan butang, pengawalan video, *hyperlink*, *text boxes* untuk soalan dan respon[16].

Secara amnya, perisian interaktif multimedia yang baik memerlukan gabungan elemen teks, grafik, animasi, audio dan video. Bagi menghasilkan interaktif multimedia yang sempurna, gabungan beberapa perisian multimedia adalah diharapkan dapat memberikan hasil yang baik.

### 2.2 Kursus *Project Management*

Kursus pengurusan projek (*CC603-Project Management*) melengkapkan pelajar dengan pengetahuan dan pemahaman tentang pengurusan projek. Kursus ini menyediakan pelajar dengan maklumat dan konsep perancangan dan penjadualan projek. Melalui aplikasi perisian *Microsoft Project* untuk tujuan perancangan dan penjadualan kerja, pelajar dapat menjana pengetahuan dan kemahiran menggunakan perisian untuk menguruskan projek pembinaan dengan baik dan berkesan. Kursus pengurusan projek ini merangkumi 2 kredit pengajaran seminggu dan diajar selama 15 minggu setiap semester.

### 2.3 Multimedia *Interactive CD for Project Management* (iCD4PM)

Aplikasi perisian *visual basic*, *advance powerpoint* dan lain-lain perisian sokongan mampu mencetuskan satu

fenomena menarik untuk dijadikan sebagai koswer bagi meningkatkan pengetahuan dan menambah minat pelajar untuk mempelajari sesuatu kursus. Aplikasi multimedia interaktif untuk *project management* ini menggabungkan instrumen pengajaran interaktif untuk dimanfaatkan oleh pelajar agar proses pembelajaran menjadi menarik, mudah dan berkesan. Dengan idea meningkatkan pencapaian dan kecekapan proses pengajaran, maka iCD4PM ini direalisasikan. Meneruskan tradisi tanpa mengabaikan kualiti pengajaran maka iCD4PM ini dizahirkan dengan kajian yang mendalam setelah mendapat maklum balas positif dikalangan pengajar dan pelajar.

Hasil kombinasi dan pandangan pensyarah yang terlibat secara khusus di dalam pengurusan projek ini, maka kedua-dua politeknik Melaka dan Merlimau telah bergabung idea dan kemahiran untuk menghasilkan medium pengajaran ini. Oleh itu dengan terhasilnya cd ini mampu merubah situasi pembelajaran di kedua-dua politeknik tersebut dan akan diperluaskan kegunaannya di semua politeknik. Inshaallah.

#### 2.4 Prinsip Multimedia

Penggunaan pelbagai media dalam pengajaran dan pembelajaran dalam *Project Management* dapat menyepadukan pancaindera pelajar. Ini adalah bersesuaian dengan kehendak kursus itu sendiri. Gabungan diantara pengetahuan dan pengalaman luar perlu disatukan bagi memastikan wujud integrasi yang kuat di minda pelajar. Model Mayer telah menjana satu siri kajian yang menghasilkan lima prinsip utama tentang cara menggunakan multimedia untuk membantu pelajar memahami penerangan secara saintifik iaitu: Prinsip Representasi Pelbagai (*Multiple Representation Principle*), Prinsip Beserta (*Contiguity Principle*), Prinsip Gangguan Tumpuan Perhatian (*Split-Attention Principle*), Prinsip Perbezaan Individu (*Individual Differences Principle*), dan Prinsip Kejelasan (*Coherence Principle*)[8].

#### 2.5 Prinsip Interaktiviti

Prinsip interaktiviti ini dibincangkan secara meluas dan diperkukuhkan dengan kenyataan oleh pakar rekabentuk sistem. Interaktiviti ialah ciri yang membezakan multimedia digital daripada bentuk gabungan media seperti televisyen. Ciri interaktiviti tersebut memberi kuasa mengawal kepada pengguna[3]. Interaktiviti memberi kuasa kepada pengguna akhir untuk mengawal kandungan dan aliran maklumat[17]. Interaktiviti terdiri daripada enam elemen iaitu: maklum balas, kawalan, kreativiti, produktiviti, komunikasi dan penyesuaian (*adaptivity*)[13]. Kajian tentang hubungan ingatan dengan aktiviti bagi pihak *British Audio-Visual Society* mendapati bahawa manusia mengingati 10% daripada usaha pembacaan, 20% daripada usaha pendengaran, 30% daripada usaha penglihatan, 50% daripada usaha penglihatan dan

pendengaran, 80% daripada usaha pertuturan, dan 90% daripada usaha pertuturan dan persembahan[12]. Hasil kajian tersebut menunjukkan bahawa manusia lebih berupaya mengingati sesuatu dengan penggunaan pelbagai pancaindera. Hal ini mengukuhkan peranan multimedia interaktif sebagai alat untuk meningkatkan keupayaan pelajar dalam usaha memahami dan mengingati sesuatu pelajaran.

Dalam kajian ini, elemen interaktiviti dikategorikan sebagai elemen kawalan dan kreativiti-produktiviti. Elemen-elemen ini digunakan dalam pembangunan perisian kursus *Project Management* kerana sudah memadai dan lebih sesuai dengan skop matlamatnya.

#### 2.6 Prinsip Antara Muka

Terdapat beberapa prinsip antara muka yang boleh dijadikan panduan bagi tujuan membangunkan sesebuah perisian kursus. Satu set reka bentuk seperti yang berikut[11]:

- Keserasian Pengguna (*User compatibility*)
- Keserasian Produk (*Product Compatibility*)
- Keserasian Tugas (*Task compatibility*)
- Keserasian Aliran Kerja (*Work flow compatibility*)
- Konsisten (*Consistency*)
- Kebiasaan (*Familiarity*)
- Mudah difahami (*Simplicity*)
- Manipulasi Secara Terus (*Direct manipulation*)
- Kawalan (*Control*)
- WYSIWYG (*What You See is What You Get*)
- Keanjalan (*Flexibility*)
- Maklum-balas Segera (*Responsiveness*)
- Teknologi Tanpa Paparan (*Invisible technology*)
- Ketahanan (*Robustness*)
- Perlindungan (*Protection*)
- Mudah-guna atau mudah-belajar (*Ease of learning and ease of use*)

### 3.0 METADOLOGI

#### 3.1 Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk penyelidikan adalah bertujuan untuk mencari jawapan kepada persoalan penyelidikan. Kajian yang dijalankan ini adalah berbentuk deskriptif. Statistik deskriptif memerihalkan fenomena atau perkara-perkara yang berlaku [7].



Statistik deskriptif yang digunakan mengandungi skor min. Kaedah yang digunakan ini adalah untuk mengumpul maklumat terperinci dan memberi gambaran yang jelas mengenai keberkesanan pembelajaran melalui perisian interaktif yang dibangunkan untuk pelajar di politeknik yang mengambil kursus *Project Management*.

### 3.2 Sampel Kajian

Populasi adalah keseluruhan kumpulan manusia, objek mahupun peristiwa yang mempunyai sedikit persamaan secara umumnya dan ia mestilah didefinisikan secara spesifik. Sampel pula ialah sebahagian daripada populasi tanpa mengambil kira sama ada ia dapat menjadi wakil populasi ataupun sebaliknya. Pensampelan dapat dibahagikan kepada dua kategori iaitu pensampelan rawak dan tidak rawak[1].

Pensampelan rawak bermaksud setiap unsur dalam populasi mempunyai peluang memilih. Sampel rawak dibahagikan kepada empat jenis iaitu sampel rawak mudah, sampel rawak susun lapis, sampel rawak kelompok dan sampel rawak kelompok atas kelompok[1]. Kaedah pensampelan rawak mudah dipilih kerana ia adalah cara yang mudah bagi memilih unit ataupun responden dan adalah asas kepada bentuk-bentuk pensampelan yang lain.

Sebanyak 30 peratus daripada populasi adalah memadai untuk diambil sebagai sampel dan yang paling utama sampel tersebut telah mewakili populasi yang ditetapkan[6]. Lantaran itu kajian telah menetapkan sampel terdiri daripada pelajar semester 5 yang telah mengikuti kursus *Project Management* di Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Merlimau. Bilangan populasi adalah seramai 135 orang maka bilangan sampel diambil adalah 40 orang (30 %).

### 3.3 Instrumen Kajian

Bagi mengumpul maklumat daripada responden penyelidik menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen kajian. Data dikumpul dengan menggunakan soal selidik. Jenis pengukuran yang digunakan adalah Skala Likert di Jadual 3.2.

Jadual 3.2 : Skala Likert (Sumber: Uma Sekaran 2003)

Skala	Aras
1	Sangat tidak setuju (STS)
2	Tidak setuju (TS)
3	Kurang setuju (KS)
4	Setuju (S)
5	Sangat setuju (SS)

### 3.4 Kajian Rintis

Satu kajian rintis telah dijalankan ke atas 25 orang pelajar yang telah mengambil kursus *Project Management* Kejuruteraan Awam Politeknik Melaka. Kajian rintis ini menggunakan item-item dalam borang soal selidik yang akan digunakan sebagai alat pengumpulan data untuk kajian ini. Kajian rintis ini bertujuan untuk menguji keesahan dan kebolehpercayaan item-item yang dikemukakan di samping dapat memperbaiki sebarang kelemahan yang timbul semasa kajian rintis ini dijalankan. Hasil dari kajian rintis ini telah dianalisis menggunakan perisian *SPSS Statistics 21*. Kajian yang mencapai nilai alpha 0.6 hingga 0.9 adalah mempunyai keesahan dan kebolehpercayaan soalan yang tinggi[4].

Hasil kajian yang dijalankan mendapati nilai *Alpha Cronbach* adalah seperti di Jadual 3.3:

Jadual 3.3: *Alpha Cronbach*

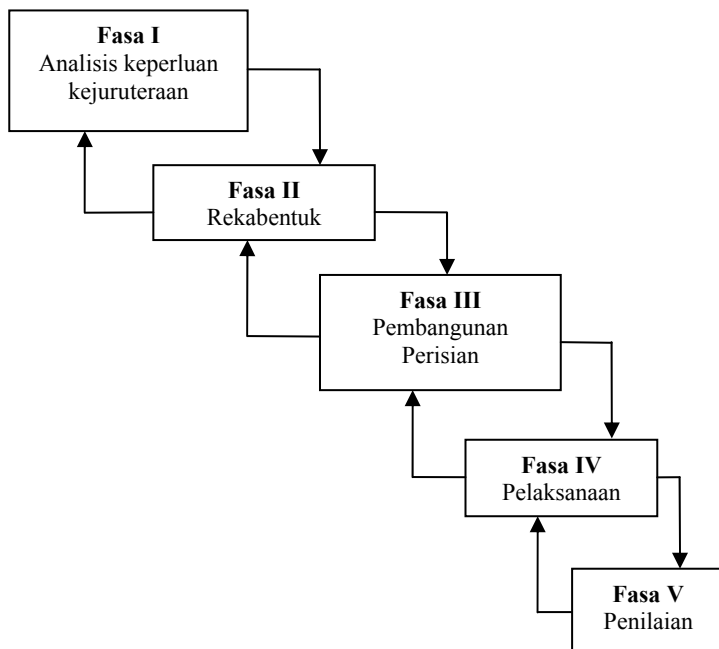
Bahagian	Bilangan item	Alpha Cronbach
Rekabentuk Interaktif	9	0.77
Rekabentuk Antaramuka	8	0.75
Rekabentuk Isi Kandungan	8	0.73

Nilai ini berada dalam julat nilai alpha yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan soalan yang tinggi. Selain itu, kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti sejauh mana kesesuaian keseluruhan penggunaan instrumen kepada responden kajian terutamanya penggunaan istilah dan struktur ayat yang diajukan dalam instrumen tersebut. Kajian rintis yang dijalankan membolehkan kita menentukan dengan mudah kesesuaian bahasa yang digunakan dalam item-item soal selidik yang dibentuk[6].

### 3.5 Pembangunan Aplikasi

Kajian ini telah mengaplikasikan perisian *Visual Basic* bagi menghasilkan interaktif multimedia yang digunakan dalam pembelajaran. Elemen-elemen teks, audio, video digabungkan supaya unsur interaktif multimedia dapat dihasilkan. Bagi memastikan kajian ini fokus kepada objektif yang ditetapkan, Penyelidik mengaplikasikan *Model Rapid Prototyping* atau dikenali sebagai model ADDIE yang diadaptasikan daripada model air terjun. Proses membangunkan perisian interaktif multimedia ini bermula dengan fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa

peraksanaan dan fasa penilaian[2]. Terdapat 5 komponen dalam model ADDIE seperti ditunjukkan dalam Rajah 2.



Rajah 3.4 : Carta Alir Model ADDIE

**Fasa I: Analisis Keperluan**

Analisis keperluan adalah penting untuk menyelidiki keperluan perisian. Maklumat yang diperolehi, dikumpul untuk dianalisis dan diteliti sebelum sesuatu perisian dicadangkan. Aktiviti analisis keperluan juga perlu meninjau keberkesanan perisian yang dicadangkan dari beberapa aspek seperti kelajuan, keselamatan dan keserasian sistem.

**Fasa II: Reka Bentuk Perisian**

Fasa rekabentuk perisian bertujuan untuk menentukan keperluan sistem perisian atau perkakasan. Ia merangkumi keseluruhan senibina daripada beberapa modul perisian diintegrasikan menjadi satu perisian yang boleh berfungsi sepenuhnya.

Di dalam perisian ini, pelajar boleh mengakses perisian ini pada bila-bila masa untuk meningkatkan kefahaman selepas waktu kuliah. Pelajar juga digalakkan menggunakan aplikasi pada menu video bagi memantapkan pemahaman pelajar mengenai topik yang dipelajari.



Rajah 3.4(ii): Aplikasi menu untuk muat turun bahan pembelajaran

**Fasa III : Implementasi**

Fasa ini merupakan usaha untuk menterjemahkan rekabentuk terperinci kepada pelaksanaan aplikasi komponen-komponen tertentu dalam *visual basic* untuk membentuk satu interaktif multimedia yang boleh dikompil dan diujilari. Sekiranya terdapat ralat berlaku setelah interaktif multimedia ini dikompil, ianya perlu diperbetul dan dikompil semula dan perkara ini dilakukan berulang sehingga tidak ada lagi ralat yang berlaku.

**Fasa IV : Penilaian**

Fasa ini adalah usaha untuk mendapatkan penilaian pelajar keatas perisian interaktif multimedia yang dibangunkan. Sampel kajian terdiri daripada 40 orang pelajar Diploma Kejuruteraan Awam (semester 5) yang mengambil kursus *Project Management (CC603)*. Instrumen kajian terdiri daripada soal selidik. Borang soal selidik dibina berasaskan kepada reka bentuk informasi, rekabentuk antara muka dan rekabentuk interaktif.

Borang soal selidik ini terdiri 3 bahagian utama yang mengandungi 25 item iaitu:

Bahagian A: Maklumat demografi responden.

Bahagian B: Maklumat reka bentuk perisian yang terdiri daripada:

- a. Rekabentuk interaktif
- b. Rekabentuk antara muka
- c. Rekabentuk isi kandungan

Kesemua soalan mempunyai pilihan skala Likert.

**4.0 ANALISIS DATA**

Penganalisan data adalah berdasarkan soal selidik yang diterima daripada responden. Analisa data pada bahagian A menggunakan peratusan iaitu maklumat pelajar.



Rajah 3.4 (i): Aplikasi menu utama

Analisa data pada bahagian B yang menggunakan skala Likert adalah menggunakan skor min.

#### 4.1 Analisis Bahagian A: Maklumat pelajar.

Bilangan responden pelajar lelaki seramai 17 mewakili 42.5% manakala bilangan responden pelajar perempuan seramai 23 orang mewakili 57.5%.

#### 4.2 Analisis Bahagian B: Maklumat reka bentuk perisian.

Dapatan kajian adalah daripada maklum balas 40 orang responden yang menilai persepsi pelajar dari aspek rekabentuk interaktif, rekabentuk antara muka, rekabentuk isi kandungan.

Jadual 4.2: Skor min rekabentuk interaktif

Aspek Rekabentuk	Skor Min
Rekabentuk Interaktif	4.51
Rekabentuk Antara muka	4.38
Rekabentuk Isi Kandungan	4.56

Berdasarkan Jadual 4.2, purata skor min bagi rekabentuk interaktif adalah 4.51. Ini menunjukkan perisian ini sangat digemari oleh pelajar untuk menggunakan perisian yang interaktif. Skor min tertinggi adalah 4.65 bagi soalan 9 iaitu struktur perisian interaktif multimedia ini membolehkan pelajar memberi tumpuan terhadap topik yang ingin dipelajari. Skor terendah 4.40 bagi soalan 6 iaitu kebanyakan pautan yang diberikan untuk ke perisian multimedia interaktif lain berfungsi dengan baik.

Bagi analisis persepsi pelajar dari aspek reka bentuk antara muka menunjukkan purata skor min 4.38 seperti dalam Jadual 4.2. Keseluruhannya skor min bagi reka bentuk antara muka adalah tinggi iaitu memenuhi kehendak pelajar masa kini. Skor min tertinggi adalah 4.45 bagi soalan 8 iaitu audio yang digunakan adalah sesuai dan tidak mengganggu tumpuan pelajar. Skor min terendah adalah 4.30 bagi soalan 6 iaitu perisian ini tidak mempunyai kesusialan dari sudut penggunaan bahasa.

Jadual 4.2 juga menunjukkan penilaian persepsi dari aspek isi kandungan perisian interaktif multimedia. Purata skor min adalah 4.56 iaitu berada dalam kategori yang tinggi. Soalan 3 menunjukkan skor min tertinggi iaitu 4.73 berkaitan penyampaian isi kandungan dalam bentuk multimedia amat menyeronokkan. Skor min terendah adalah pada soalan 1 dengan skor min 4.45 iaitu isi kandungan yang diberikan di bahagian tersebut adalah bersesuaian dengan kurikulum bagi pelajar yang mengambil kursus *Project Management*.

## 5.0 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

Perisian interaktif multimedia ini dibangunkan menggunakan perisian *Visual basic* berasaskan model "*Rapid Prototyping*". Perisian iCD4PM ini digunakan sebagai instrumen sokongan untuk pembelajaran sendiri dikalangan pelajar. Aplikasi slaid elektronik (*power point*) menguasai 80 peratus daripada paparan nota yang disediakan.

Secara keseluruhannya purata skor min rekabentuk interaktif, rekabentuk antaramuka dan rekabentuk isi kandungan daripada maklum balas responden menunjukkan nilai yang tinggi. Hasil daripada dapatan ini menggambarkan pelajar pada masa kini lebih berminat kepada aplikasi multimedia sebagai bantuan kepada pembelajaran. Penyelidik juga akan melakukan penambahbaikan dari masa ke semasa supaya aplikasi ini dapat digunakan secara berkesan. Bagi mendapatkan gambaran keberkesanan aplikasi ini, ujian t dicadangkan untuk dua kumpulan pelajar.

Pembangunan perisian yang berkonsepkan mesra pensyarah dan pelajar ini mempunyai kelebihan tersendiri berbanding kaedah pengajaran konvensional. Penggunaan nota yang mengikut 100% kehendak silibus yang diperakui MQA ini boleh diguna oleh semua politeknik yang mempunyai bidang kejuruteraan awam. Pengkhususan kepada kursus *Project Management* membuka satu lembaran awal ke arah aplikasi sepenuhnya pengajaran menggunakan multimedia yang mempunyai banyak ciri-ciri yang menarik. Tinjauan yang dijalankan terhadap pelajar semester akhir memberikan keputusan yang positif ke arah penggunaan multimedia di dalam pengajaran dan pembelajaran. Tuntutan terhadap budaya berfikir dikalangan pelajar meningkat dengan perkembangan pengetahuan dan teknologi di dalam pengurusan projek.

Strategi pengajaran juga berubah daripada penggunaan teks berstruktur kepada persembahan slaid yang lebih berwarna-warni dengan gabungan gambar terkini dan rekabentuk grafik menghiasi setiap paparan. Teknik yang merangkumi pengajaran, diskusi, membaca, pembentangan bergantung kepada dialog dan komunikasi seperti pensyarah dengan pelajar seterusnya pelajar pelajar mendapat maklumat untuk dibincangkan sesama mereka. Oleh itu dapatan kajian memberi persepsi bahawa budaya multimedia interaktif perlu dijadikan tunjang untuk menggerakkan proses pengajaran yang menarik, berkesan dan efisien untuk perkembangan ilmu dan pengetahuan.

## RUJUKAN

- [1] Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon dan Abd Rahim Hamdan (2007). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur : PTS Profesional Publishing Sdn Bhd.
- [2] Baharuddin Aris, Rio Sumarni Sharifuddin, Manimegalai S.(2002). *Reka Bentuk Perisian multimedia*: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- [3] Chapman, N. & Chapman, J. 2004. *Digital Multimedia*. Ed. ke-2. New York: John Wiley & Sons Ltd.
- [4] Hishamuddin Md.Som (2005). *Pensuan Mudah Analisis Data Menggunakan SPSS Windows*. Johor: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- [5] Jamalludin Harun, zaidatun Tasir(2003). *Pengenalan Kepada Multimedia*: Venton Publishing.
- [6] Mohd Najib Abd. Ghafar (2003). *Rekabentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan*. Johor: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia
- [7] Mok Soon Sang (2010). *Penyelidikan dalam Pendidikan*. Puchong: Penerbitan Multimedia .
- [8] Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32, 1-19.
- [9] Mayer, R. E. (2002). Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two-Way Street Between Cognition and Instruction. Dlm. *New Directions for Teaching and Learning* 2002, 89 [Spring] 55-71). Wiley Periodical Inc. A Wiley Company
- [10] Mitropoulou, V. & Triantafyllidis, G. 2005. Design of educational software: Programmer and teacher approach. *3rd. International Symposium of Interactive Media Design*. 5-7 Januari 2005.
- [11] Mayhew, D. J. *Principles and Guidelines in Software User Interface Design*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992.
- [12] Pollock, G. (1996). The essential elements of multimedia: Content is not the only answer. Dlm. C. McBeath and R. Atkinson (Eds), *The Learning Superhighway: New world? New worries?* Proceedings of the Third International Interactive Multimedia Symposium, 323-327. Perth, Western Australia, 21-25 January. Promaco Conventions. <http://cleo.murdoch.edu.au/gen/aset/confs/iims/96/lp/pollock.html>. [6 June 2012].
- [13] Shedroff Nathan (2001), *Experience Design 1*. Indianapolis: New Riders.
- [14] Sekaran, U. (2003). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*. Edisi ke-4. US: John Wiley & Sons.
- [15] Sekaran, U. (2003). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*. Edisi ke-4. US: John Wiley & Sons.
- [16] T.M. Savage, Karla E.Vogel ( 2009 ). *An Introduction to Digital Multimedia*: Jones and Bartlett Publishers.
- [17] Vaughan, T. (2004). *Multimedia: Making it Work*. Ed. ke-6. McGraw-Hill. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*; pp. 201-207; B. S. Bloom (pynt.) Susan Fauer Company, Inc. 1956.
- [18] Yahya Bin Emat(2005). *Pendidikan Teknik Dan Vokasional Di Malaysia*: IBS Buku Sdn Bhd.

# Penilaian Ke Atas Hasil Pembelajaran Program Pengajian Menerusi Kajian Keluar: Satu Kajian Kes Di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>1</sup> Mariyati binti Mat Soad

<sup>2</sup> Nor Hatini binti Baharin

<sup>3</sup> Kalsom binti Saleh

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim Malaysia

<sup>1</sup> Mariyati.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> hatini.poli@1govuc.gov.my

<sup>3</sup> kalsom.salleh.poli@1govuc.gov.my

**Abstract-** Bermula sesi Jun 2013, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB) telah mula menggunakan satu sistem iaitu Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik (SPMP). Sistem ini digunakan untuk mengumpul markah dari penilaian berterusan (ujian, kuiz, tugasan dan lain-lain) dan penilaian akhir berdasarkan hasil pembelajaran kursus (CLO). Penilaian sumatif melalui gred akhir merupakan kaedah langsung yang digunakan untuk mengukur CLO dan dikaitkan pula dengan hasil pembelajaran program (PLO) melalui matrik pemetaan CLO-PLO bagi mendapatkan gambaran pencapaian PLO, tetapi ianya mengambil masa yang agak lama iaitu dari semester pertama hingga ke semester enam bagi satu-satu kohort. Alternatif lain yang boleh digunakan untuk menilai pencapaian PLO bagi pelajar Kohort 1 (bermula sesi Julai 2010 hingga Disember 2012) adalah dengan menggunakan kajian keluar (*exit survey*). Secara keseluruhan, dapatan kajian menunjukkan bahawa kaedah penilaian PLO secara tidak langsung dengan menggunakan kajian keluar boleh digunapakai di PTSB. Kajian keluar berkenaan telah diuji kesahan dan kebolehpercayaannya di mana tahap alfa cronbach yang melebihi 0.90 telah diperolehi. Kajian ini juga telah membuktikan bahawa program-program pengajian di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal PTSB telah berjaya mencapai tahap kualitinya di mana pencapaian PLOnya telah melebihi KPI yang telah ditetapkan iaitu 50 peratus.

**Kata kunci:** Hasil pembelajaran program, kajian keluar, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal

## I. PENGENALAN

Kemajuan teknologi yang pesat telah meningkatkan permintaan terhadap pekerja teknikal yang berkualiti, berpengalaman luas serta mempunyai pelbagai kemahiran umum yang tinggi. Setiap rakyat khususnya para pelajar di

sektor teknikal perlu mempersiapkan diri dengan kemahiran-kemahiran yang diperlukan bagi memenuhi kehendak pasaran industri hari ini. Sejalan dengan era globalisasi, Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara (PSPTN) dilancarkan berdasarkan Teras 2 dalam Rancangan Malaysia ke- 9 bagi meningkatkan keupayaan pengetahuan dan inovasi rakyat serta memupuk 'Minda Kelas Pertama' untuk mencapai Wawasan 2020.

Penilaian dan pengukuran adalah aspek yang sangat penting dan dititikberatkan dalam melaksanakan kurikulum baharu Politeknik berasaskan hasil pembelajaran (OBE) bagi memastikan hasil pembelajaran kursus (CLO) dan hasil pembelajaran program (PLO) di capai. PLO adalah kenyataan yang menerangkan tentang apa jangkauan yang graduan akan tahu atau boleh buat sebaik sahaja tamat pengajian bagi sesuatu program yang diambilnya.

Pengukuran dan penilaian juga seharusnya dilakukan berterusan secara berkala dan sistematik serta diintegrasikan di dalam pembelajaran. ABET Engineering Criteria 2000 telah menetapkan semua institusi pengajian tinggi (IPT) yang menawarkan program kejuruteraan untuk membuktikan pencapaian CLO dan seterusnya PLO yang ditetapkan melalui penilaian dan pengukuran (P&P) (Thigpen,2007). Maka proses pengukuran PLO adalah perlu bagi meningkatkan kualiti program dan sebagai alat bagi melaksanakan Penambahbaikan Kualiti Berterusan (*Continuos Quality Improvement-CQI*) terhadap kurikulum serta program yang ditawarkan. Kriteria ini dijadikan salah satu syarat dalam mendapatkan kelulusan akreditasi program pengajian kejuruteraan. Dengan ini penghasilan graduan yang berkualiti menjadi fokus utama kepada semua insitusi pengajian tinggi tempatan. Mereka berusaha melahirkan graduan yang

berpengetahuan dan berkemahiran teknikal dan generik yang tinggi tahap penguasaannya.

Oleh itu, institusi pengajian tinggi tempatan perlu merangka prosedur penilaian yang sistematik dan melaksanakannya mengikut kehendak piawaian organisasi tertentu yang bertanggungjawab. Di Malaysia, badan yang bertanggungjawab tentang pelaksanaan jaminan kualiti di kalangan institusi pengajian tinggi awam atau swasta adalah Agensi Kelayakan Malaysia (MQA). Salah satu peranan utama MQA adalah menilai pencapaian hasil pembelajaran bagi program-program yang ditawarkan oleh insituti pengajian tinggi tempatan di negara ini

## II. OBJEKTIF KAJIAN

Tujuan kajian ini secara umumnya untuk menentukan kesahan kajian keluar dalam menilai pencapaian PLO di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM) di PTSB. Secara khususnya, objektif kajian ini adalah:

a) Untuk mengukur pencapaian PLO bagi program-program di JKM.

## III. KERANGKA TEORI KAJIAN

Kajian ini merupakan satu kajian kes. Merujuk kepada Umar Sekaran (2003), kajian kes adalah analisis kontekstual daripada situasi bersamaan dalam organisasi-organisasi lain, di mana semulajadi dan definisi terhadap masalah yang terjadi akan menjadi pengalaman yang sama dalam situasi semasa. Sejumlah 107 orang pelajar semester akhir peringkat diploma dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal telah menjadi responden dalam kajian ini. Responden ini merupakan kohort pertama (sesi Julai 2010) yang melaksanakan pendekatan pembelajaran secara OBE. Pengumpulan data dibuat menggunakan soal selidik untuk mengukur pencapaian PLO (**seperti di Jadual 1**) bagi tiga program pengajian di JKM PTSB.

JADUAL 1: SENARAI PLO BAGI PROGRAM PENGAJIAN DI JKM PTSB

Program	PLO	Huraian
DEM /DKM /DTP	1	Mengaplikasikan pengetahuan matematik, sains dan asas kejuruteraan di dalam prosedur dan amalan baik kejuruteraan mekatronik/mekanikal/pembuatan.
	2	Menunjukkan kemahiran praktikal yang merangkumi kemampuan untuk menyelesaikan, pembaikan dan melakukan kerja-kerja penyelenggaraan untuk peralatan mekatronik/mekanikal/pembuatan
	3	Berkomunikasi secara berkesan dengan komuniti kejuruteraan dan masyarakat keseluruhannya.
	4	Menggunakan pemikiran kreatif dan kritis dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan tugas yang diberikan
	5	Menunjukkan kesedaran dan pertimbangan terhadap kesihatan, keselamatan, undang-undang dan isu budaya kemasyarakatan, serta tanggungjawab berbangkit, dengan mengambil kira keperluan untuk pembangunan lestari
	6	Mengiktiraf keperluan untuk pembangunan profesional dengan melibat dan memanfaatkan pengetahuan dan kemahiran baru.
	7	Menyedari keperluan bidang keusahawanan
	8	Menunjukkan pemahaman etika profesional, tanggungjawab dan norma amalan dalam kejuruteraan mekatronik/mekanikal / pembuatan
	9	Berfungsi secara individu atau dalam kumpulan dengan berkesan, menunjukkan keupayaan untuk menjadi pemimpin;

## IV. METODOLOGI KAJIAN

### A. Rekabentuk Kajian

Kajian ini berbentuk kajian kuantitatif iaitu kaedah deskriptif menggunakan soal selidik.

### B. Responden Kajian

Kajian ini dijalankan di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Responden bagi kajian ini ialah adalah pelajar Semester 6 Kohort 1 daripada program DKM , DTP dan DEM seramai 107 orang yang telah

dikenalpasti. Pecahan responden adalah seperti dalam Jadual II di bawah;

JADUAL II: PECAHAN BILANGAN PELAJAR MENGIKUT PROGRAM

PROGRAM	BILANGAN PELAJAR
DKM	32
DTP	38
DEM	37

Pengkaji membina instrumen soal selidik yang mengandungi beberapa bahagian iaitu;

- a) Bahagian A (maklumat peribadi responden)
- b) Bahagian B (maklumat aktiviti pengajaran dan pembelajaran serta kemudahan)
- c) Bahagian C (maklumat hasil pembelajaran program)
- d) Bahagian D (perancangan setelah tamat pengajian).

Persepsi pelajar dikira berasaskan "Likert Scale" bermula dengan 1 (strongly disagree) hingga 4 (strongly agree). Item-item dalam bahagian A, B, C dan D ini kebanyakannya telah diambil daripada soalselidik Azah et al. (2012) dan kemudiannya telah diubahsuai oleh pengkaji bagi tujuan kajian ini.

Bagi menilai pencapaian, peratusan jawapan untuk setiap PLO dikenalpasti. Satu "Key Performance Indicator" (KPI) dalam peratusan minimum yang telah ditetapkan oleh setiap jabatan bagi menentukan pencapaian PLO berkenaan. Jabatan Kejuruteraan Mekanikal bersetuju dengan nilai KPI = 50 peratus bagi sesi pengambilan pertama (sesi Julai 2010). Sekiranya dapatan kajian itu melebihi KPI yang telah ditetapkan, bermakna PLO berkenaan telah dicapai. Sebaliknya, hasil dapatan yang kurang dari KPI dikatakan PLO tersebut tidak dicapai.

Data-data daripada soal selidik dianalisa dengan menggunakan perisian SPSS (*Statistical Programme for Social Studies*). Kajian rintis ke atas responden telah dijalankan untuk menentukan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen. Data yang diperolehi dari kajian ini juga dianalisa secara diskriptif.

## V. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

### A. Realibiliti

Pekali Cronbach Alpha digunakan bagi mengukur darjah kebolehpercayaan bagi keseluruhan instrumen. Hasil nilai Cronbach alpha adalah seperti dalam **Jadual III**.

Nilai Cronbach Alpha adalah melebihi 0.70 dengan purata keseluruhan 0.950 menunjukkan nilai yang sangat tinggi diperolehi. Menurut Nunnally dan Bernstein [7], nilai pekali

Cronbach Alpha melebihi 0.7 adalah mencukupi dan instrument tersebut sesuai digunakan.

Jadual III: Nilai Alfa Cronbach Instrumen

Bilangan Soalan	Nilai Alfa Cronbach
Q1	.946
Q2	.949
Q3	.947
Q4	.947
Q5	.946
Q6	.947
Q7	.947
Q8	.948
Q9	.946
Q10	.946
Q11	.946
Q12	.945
Q13	.946
Q14	.946
Q15	.947
Q16	.946
Q17	.946
Q18	.946
Q19	.946
Q20	.963
<b>Keseluruhan</b>	<b>.950</b>

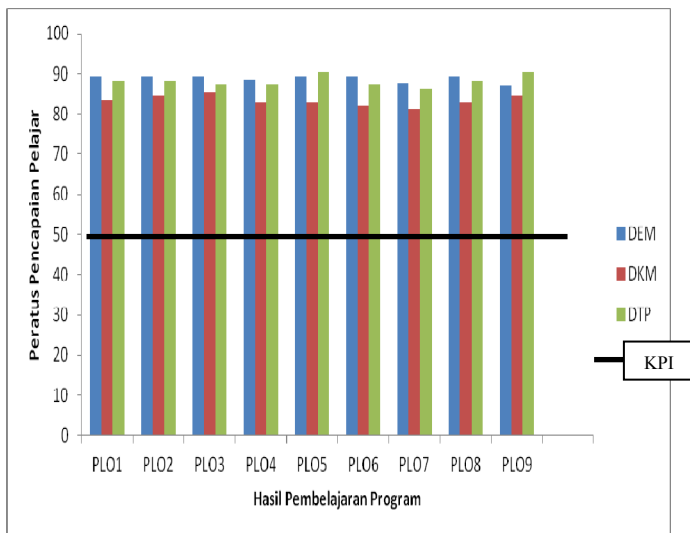
Objektif utama kajian ini adalah untuk mengukur pencapaian PLO bagi program-program di JKM.

**Jadual IV** menunjukkan skor min dan peratusan pencapaian PLO bagi program DEM, DKM dan DTP di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal. Program DEM didapati mendahului program-program iaitu sebanyak 88.8 peratus, DTP sebanyak 88.2 peratus dan DKM sebanyak 83.3 peratus.

Peratus pencapaian PLO juga melepasi tahap KPI yang telah ditetapkan iaitu 50 peratus. Ketiga-tiga program menunjukkan prestasi yang hampir sama, tetapi DKM agak rendah sedikit pencapaian PLOnya. Pencapaian bagi setiap PLO (PLO1 hingga PLO9) bagi program-program berkenaan tidak menunjukkan perbezaan yang nyata. Hal ini dapat dilihat pada **Rajah 1**.

JADUAL IV: PENCAPAIAN PLO BAGI PROGRAM DIPLOMA DI JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PROG	DEM		DKM		DTP	
	Min	%	Min	%	Min	%
PLO1	3.57	89.25	3.34	83.5	3.53	88.25
PLO2	3.57	89.25	3.38	84.5	3.53	88.25
PLO3	3.57	89.25	3.41	85.25	3.5	87.5
PLO4	3.54	88.5	3.31	82.75	3.5	87.5
PLO5	3.57	89.25	3.31	82.75	3.61	90.25
PLO6	3.57	89.25	3.28	82	3.5	87.5
PLO7	3.51	87.75	3.25	81.25	3.45	86.25
PLO8	3.57	89.25	3.31	82.75	3.53	88.25
PLO9	3.49	87.25	3.38	84.5	3.61	90.25
<b>PURATA</b>	<b>3.6</b>	<b>88.8</b>	<b>3.3</b>	<b>83.3</b>	<b>3.5</b>	<b>88.2</b>



Rajah 1: Graf Pencapaian PLO bagi Program Diploma di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal

Menurut kajian yang telah dibuat oleh Afida Ayob et al. (2011) dan Nader (2005), mendapati strategi keluar termasuk kajian keluar telah terbukti berjaya sebagai satu pengukuran yang sah ke atas pencapaian PLO. Ada kajian lain yang dibuat, pada Mazzei (2008), data yang terkumpul dari strategi keluar termasuk kajian keluar boleh memberi maklumbalas yang sangat berguna seperti kepuasan pekerja, prestasi pengurusan, gaji dan kemudahan dalam satu sistem persekolahan.

## VI. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Terdapat beberapa batasan dalam kajian ini, antaranya adalah faktor masa dan pengurusan (aspek kawalan). Kesannya adalah peratusan responden yang menjawab soalselidik adalah tidak menyeluruh. Selain dari itu, batasan dari segi data-data lepas berkaitan dengan PLO untuk dijadikan sandaran dalam menentukan tahap KPI yang sepatutnya. Ini adalah disebabkan oleh pengalaman baru. Kesannya adalah berkaitan dengan penentuan tahap KPI yang paling selamat telah ditetapkan.

Secara keseluruhan, dapatan kajian menunjukkan bahawa kaedah penilaian PLO secara tidak langsung dengan menggunakan kajian keluar boleh digunapakai di PTSB. Kajian keluar berkenaan telah diuji kesahan dan kebolehpercayaannya di mana nilai purata alfa cronbach 0.95 telah diperolehi. Selain dari itu, pembentukan kajian keluar ini juga telah dirujuk kepada beberapa pengkaji dari insituti pengajian tinggi awam tempatan. Kajian ini juga telah membuktikan bahawa program-program pengajian di JKM PTSB telah berjaya mencapai tahap kualitinya di mana pencapaian PLOnya telah melebihi KPI yang telah ditetapkan.

Demi memantapkan lagi kajian ini, dicadangkan ujian keluar (exit test) diadakan bersama-sama dengan kajian keluar. Selain dari pengukuran pencapaian PLO, faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian PLO juga boleh dikaji seperti aktiviti pengajaran dan pembelajaran serta kemudahan-kemudahan pembelajaran yang disediakan oleh pihak jabatan.

## RUJUKAN

- Afida Ayob, Hamimi Fadziati Abd Wahab, Norhana Arsad, Ahmad Ashrif A Bakar & Hafizah Husain (2011). Assessment of student program outcomes through a comprehensive exit strategy. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 18, 33-38.
- Azah Mohamed, Fathihah Suja & Abdul Halim Ismail (2012). Graduates students' perspectives on study environment based on exit survey. *Asian Social Science*; Vol. 8, No. 16, 200-208.
- Thigpen, L. (2007). *A Successful Method to Assess Student Learning Outcome Using Multiple Direct and Indirect Assessment*, International Conference on Engineering Education & Research, December 3-7 2007, Melbourne Australia.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon, 231.
- Kod Amalan Akreditasi Program (2010).



- Mazzei, J. (2008). Making the most of exit surveys. *ProQuest Education Journals*, 65(8):42
- Miller, C. & Malendra, G. (2006). A national dialogue: The secretary of education's commission on the future of higher education, Issue Paper 2. *Accountability/Assessment*. Washington, D. C.: U.S. Department of Education.
- Nader Al-Bastaki (2005). Assesment of the engineering programs by senior exit surveys at University of Bahrain. *Regional Conference on Engineering Education*, Johor, Malaysia, pp.343-347.
- Robinson, J. S., & Garton, B. L. (2007). An assessment of the employability skills needed by college of agriculture, food and natural resources graduates at the University of Missouri-Columbia. *Proceedings of the AAAE Research Conference*, Vol 34
- Umar Sekaran (2003). *Research methods for business*, fourth edition. New York:John Wiley & Son,35

# Kajian Tentang Persepsi Pensyarah Terhadap Budaya Plagiarisme Di Kalangan Pelajar PTSB

Norizan binti Md Isa  
Mohd Yusaini bin Mohamed Ali  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim Kedah  
norizan.isa.poli@l.govuc.gov.my  
yusaini@ptsb.edu.my

Syajaratul Dur binti Ramli  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim Kedah  
syajaratul.poli@l.govuc.gov.my

**Abstrak**—Kajian ini dijalankan bertujuan mengetahui sejauh mana persepsi pensyarah PTSB terhadap budaya plagiarisme di PTSB yang dilakukan oleh pelajar ke atas setiap penilaian yang diberikan. Kajian ini juga bertujuan untuk mengenalpasti kaedah yang telah diambil oleh pensyarah bagi membendung aktiviti plagiarisme, jenis penilaian yang banyak berlaku aktiviti ini serta melihat cadangan tindakan yang boleh diambil oleh pensyarah setelah didapati pelajar terlibat dalam kegiatan ini. Set soalan selidik telah diedarkan secara atas talian kepada semua pensyarah melalui e-mail politeknik sendiri. Bagi menjawab kajiselidik ini, satu pautan telah diletakkan bersama arahan dan ianya boleh di klik oleh setiap pensyarah untuk menjawab soalan selidik tersebut. Seramai 104 orang pensyarah telah memberi respon ke atas soal selidik tersebut.

**Katakunci:** Plagiat, Budaya Plagiarisme, kaedah, Pensyarah PTSB, Pelajar PTSB

## I. PENGENALAN

Plagiarisme merupakan satu perbuatan yang boleh dikaitkan dengan salah laku pelajar. Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat plagiarisme bermaksud perbuatan mencedok kata-kata, idea, dan lain-lain daripada karya orang lain dan menggunakannya sebagai karya sendiri.

Kejayaan seseorang individu itu ketika melalui zaman pembelajaran di sesuatu institusi adalah bergantung sepenuhnya kepada usaha yang dilakukannya. Pelbagai usaha boleh dilakukan oleh seseorang pelajar itu untuk mencapai kejayaan yang cemerlang. Umumnya tidak semua pelajar di negara kita dan juga seluruh dunia ini berusaha sepenuhnya tanpa terjebak dengan aktiviti plagiarisme ini. [1] melaporkan bahawa kajian terkini oleh Center for Academic Integrity (CAI) ke atas 50,000 pelajar ijazah pertama di Amerika Syarikat menunjukkan berlakunya peningkatan kes plagiarisme yang sangat ketara. Data CAI menunjukkan bahawa 10 % pelajar mengaku melakukan plagiarisme pada 1999, seterusnya pada tahun 2005, terdapat 40 % pelajar mengaku melakukan perkara sama. Ini jelas menunjukkan

pelajar yang melakukan plagiarisme meningkat sebanyak 30 % dalam masa enam tahun.

Menurut [2], bagi menjamin integriti akademik, pencegahan plagiarisme sepatutnya diajar kepada murid sekolah lagi. Manakala [3] pula mencadangkan pemantauan perlu dilaksanakan secara menyeluruh untuk *scholarly research*. Menurut pendapat [4] pula matlamat untuk mewujudkan komuniti akademik iaitu pembangunan dari aspek intelektual dan etika akan terbantu dengan wujudnya gejala plagiarisme. Aktiviti plagiarisme juga sebenarnya menyumbang ke arah melahirkan graduan yang tidak berkualiti.

Justeru kajian berkaitan dengan budaya plagiarisme ini perlu dilaksanakan tidak terhad kepada pelajar malahan ke atas pensyarah yang membimbing mereka untuk menjadi insan yang berguna dan berkualiti kepada agama, masyarakat dan negara.

## II. KAJIAN LATAR BELAKANG

Menurut [5], Sistem penilaian yang bertumpukan kepada peperiksaan semata-mata telah diubah kepada sistem penilaian berterusan semenjak 15 tahun yang lalu. Berlakunya perubahan sistem penilaian ini telah membuka ruang dan peluang kepada pelajar untuk terlibat dengan aktiviti plagiat. Peluang melakukan plagiat ini adalah melalui buku-buku dan jurnal-jurnal. Namun demikian pelakuan plagiat ini semakin berleluasa dengan adanya sumber dari internet. Pelajar lebih senang untuk memuat turun bahan-bahan yang berkaitan dengan pembelajaran yang diperlukan menurut [6] dan [7].

Sejauhmana budaya plagiat ini berlaku di kalangan pelajar, tiada sesiapa pun tahu kerana kebanyakannya aktiviti plagiat ini sama ada tidak dikesan atau tidak dilaporkan. Menurut salah seorang pengajar dari Universiti George, Washington menyatakan bahawa pada tahun 1997, 7 daripada 42 orang pelajar terlibat dengan perbuatan plagiat. Kes ini meningkat sebanyak 17% pada tahun 1998. Ini menunjukkan bahawa seorang daripada 6 orang pelajar telah terlibat dalam aktiviti plagiat. Walaupun bilangan itu tidak

tinggi tetapi ia akan menjejaskan kualiti dan integriti institusi dan kolej di USA. Jadi pihak kolej perlu berusaha untuk mengesan dan menghukum pelaku plagiat ini. [8].

Kita sedia maklum mengenai tekanan yang dihadapi oleh pelajar hari ini, yang mana ada kaitannya dengan masa, pencapaian dan tekanan untuk lulus modul akhir bagi sesuatu program. Menurut [9], 291 orang pelajar sains universiti di United Kingdom telah menunjukkan 68% yang menggunakan kaedah 'copy and paste' tanpa sebarang pengakuan.

Menurut [10], di dalam peraturan akademik terdapat klausa yang menyebut plagiat sebagai salah satu perbuatan yang menyalahi etika akademik dan memerlukan tindakan tatatertib terhadap pelajar yang disabitkan dengan kesalahan itu. Pelajar yang melakukan perbuatan plagiat ini kesuntukan masa dan kesibukan dengan tugas ini mendorong pelajar yang mudah untuk menyiapkan tugas antara faktor berlakunya plagiat. Di samping itu, faktor sikap sesetengah pelajar yang tidak mahu berfikir panjang dan tiada kesungguhan atau kemahuan memerah idea dan kreativiti juga turut menjurus kepada perbuatan itu.

### III. METODOLOGI KAJIAN

Populasi kajian ini terdiri daripada pensyarah dari empat jabatan induk iaitu Jabatan Kejuruteraan Awam, Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Jabatan Perdagangan serta jabatan sokongan iaitu Jabatan Matematik Sains dan Komputer dan Jabatan Pengajian Am.

Set soalan selidik telah diedarkan secara atas talian kepada semua pensyarah melalui e-mail politeknik sendiri. Bagi menjawab kajiselidik ini, satu pautan telah diletakkan bersama arahan dan ianya yang boleh di klik oleh setiap pensyarah untuk menjawab soalan selidik tersebut. Seramai 104 orang pensyarah telah memberi respon ke atas soal selidik tersebut

Set soal selidik yang diedarkan mengandungi 6 bahagian yang perlu dijawab iaitu bahagian A demografi responden, bahagian B definisi dan perlakuan plagiarisme, bahagian C mekanisme atau tindakan yang boleh diambil, bahagian D jenis penilaian yang melibatkan aktiviti plagiarisme, bahagian E Kaedah Pengesanan aktiviti plagiarisme dan bahagian F pencegahan aktiviti plagiarisme. Set soal selidik yang digunakan adalah bersumberkan [11]

### IV. DAPATAN KAJIAN

Berdasarkan kepada soalselidik yang diedarkan, seramai 104 orang responden telah mengambil bahagian dimana untuk bahagian A item yang terdapat tidak mempengaruhi dapatan kajian.

Jadual I hingga jadual V menunjukkan maklumbalas yang diberikan oleh responden.

JADUAL I. DEFINISI DAN PERLAKUAN PLAGIARISME

Item	Kenyataan	Maklumbalas				
		STS	TS	SS	S	SSt
1	Plagiarisme ialah penggunaan hasil kerja orang lain	1 (1%)	4 (4%)	3 (3%)	41 (39%)	55 (53%)
2	Memprasakan teks dengan menggunakan banyak perkataan dari teks asal	1 (1%)	3 (3%)	11 (11%)	60 (58%)	29 (28%)
3	Merumus sesuatu teks tanpa menyatakan sumber asal	1 (1%)	6 (6%)	9 (10%)	45 (43%)	43 (41%)
4	Memetik dan menggunakan lebih dari 3 patah perkataan tanpa menyatakan sumber asal	0 (0%)	9 (9%)	26 (25%)	39 (38%)	30 (29%)
5	Menggunakan idea orang lain tanpa memberi pengiktirafan	1 (1%)	4 (4%)	7 (7%)	48 (46%)	44 (42%)
6	Mengemukakan grafik berdasarkan jadual/rajah/data orang lain	2 (2%)	2 (2%)	9 (9%)	46 (44%)	45 (43%)

STS – Sangat Tidak Setuju TS – Tidak Setuju SS – Sedikit Setuju S – Setuju SSt – Sangat Setuju

Merujuk kepada jadual I di atas didapati kenyataan plagiarisme ialah penggunaan hasil kerja orang lain telah mendapat maklumbalas yang tinggi iaitu seramai 55 orang telah memilih bagi skala sangat setuju. Bagi item 2 hingga 6, responden telah memilih skala setuju yang paling ramai berbanding dengan skala yang lain.

### Bahagian C

JADUAL II. TINDAKAN YANG BOLEH DIAMBIL

Item	Kenyataan	Maklumbalas				
		STS	TS	SS	S	SSt
1	Diberi amaran	0 (0%)	2 (2%)	3 (3%)	48 (47%)	51 (49%)
2	Diletakkan dibawah pemerhatian disiplin	0 (0%)	9 (9%)	31 (30%)	46 (44%)	18 (17%)
3	Digantung	9 (9%)	34 (33%)	39 (38%)	13 (13%)	9 (9%)
4	Dirujuk kepada lembaga disiplin	3 (3%)	17 (16%)	33 (32%)	36 (35%)	15 (14%)
5	Diberhentikan pengajian	27 (26%)	42 (40%)	19 (18%)	10 (10%)	6 (6%)
6	Pengurangan markah ke atas penilaian	18 (17%)	13 (13%)	6 (6%)	27 (26%)	40 (38%)
7	Tiada pemberian markah ke atas penilaian	2 (3%)	6 (8%)	21 (28%)	50 (48%)	25 (24%)
8	Tiada tindakan diambil	90 (87%)	9 (9%)	2 (2%)	2 (2%)	1 (1%)

STS – Sangat Tidak Setuju TS – Tidak Setuju SS – Sedikit Setuju S – Setuju SSt – Sangat Setuju

Merujuk kepada jadual II di atas didapati tindakan yang boleh diambil pada pandangan responden dalam membendung aktiviti plagiarisme ialah memberi amaran dimana seramai 51 sangat setuju dengan tindakan ini. Manakala tindakan bagi pengurangan markah pula seramai 40 orang responden memberi maklumbalas sangat setuju dan responden juga memberi maklumbalas sangat tidak setuju sekiranya tiada tindakan yang diambil ke atas pelajar yang terlibat dengan aktiviti plagiarisme.

**Bahagian D:**

JADUAL III. JENIS PENILAIAN YANG MELIBATKAN AKTIVITI PLAGIARISME

Item	Kenyataan	Maklumbalas				
		STS	TS	SS	S	SSt
1	Tugasan	1 (1%)	0 (0%)	4 (4%)	45 (43%)	54 (52%)
2	Laporan makmal	4 (4%)	7 (7%)	16 (15%)	39 (38%)	38 (37%)
3	Laporan projek	1 (1%)	6 (6%)	13 (13%)	48 (46%)	36 (35%)
4	Laporan latihan industri	2 (2%)	7 (7%)	14 (13%)	50 (48%)	31 (30%)
5	Tutorial	1 (1%)	5 (5%)	23 (23%)	46 (44%)	29 (28%)
6	Persembahan pelajar	2 (2%)	17 (17%)	33 (32%)	39 (38%)	13 (13%)
7	Perbincangan kumpulan	4 (4%)	17 (16%)	17 (16%)	43 (41%)	23 (22%)

STS – Sangat Tidak Setuju TS – Tidak Setuju SS – Sedikit Setuju S – Setuju SSt – Sangat Setuju

Secara keseluruhannya daripada maklumbalas responden, didapati penilaian yang banyak melibatkan kegiatan plagiarisme ini ialah tugasan di mana seramai 54 orang sangat setuju dengan item ini. Manakala seramai 50 orang responden setuju kegiatan plagiarisme ini juga banyak berlaku bagi penyediaan laporan industri.

**Bahagian E:**

JADUAL IV. KAEDAH PENGESANAN AKTIVITI PLAGIARISME

Item	Kenyataan	Maklumbalas				
		STS	TS	SS	S	SSt
1	Pengalaman peribadi	1 (1%)	1 (1%)	8 (8%)	60 (58%)	34 (33%)
2	Pelapor (menerima laporan daripada pelajar lain)	4 (4%)	7 (7%)	22 (21%)	55 (53%)	13 (15%)
3	Carian internet	1 (1%)	4 (4%)	11 (11%)	57 (55%)	31 (30%)
4	Menyemak dengan sumber asal	0 (0%)	2 (2%)	10 (10%)	54 (52%)	38 (37%)

STS – Sangat Tidak Setuju TS – Tidak Setuju SS – Sedikit Setuju S – Setuju SSt – Sangat Setuju

Secara keseluruhan, merujuk kepada jadual di atas didapati responden dapat mengesan kegiatan plagiarisme ini melalui pengalaman mereka sebelum ini dimana seramai 60 orang setuju dengan kenyataan ini. Di sini juga didapati tiada seorang pun sangat tidak setuju untuk menyemak dengan sumber asal bagi mengesan kegiatan plagiarisme bagi kursus yang diajar oleh mereka.

**Bahagian F:**

JADUAL V. LANGKAH PENCEGAHAN KEGIATAN PLAGIARISME

Item	Kenyataan	Maklumbalas				
		STS	TS	SS	S	SSt
1	Memberi taklimat berkaitan plagiarisme kepada pelajar	0 (0%)	2 (2%)	10 (10%)	54 (52%)	38 (37%)
2	Mengajar cara menulis rujukan kepada pelajar	0 (0%)	2 (2%)	5 (5%)	49 (47%)	48 (46%)
3	Membekalkan pelajar dengan garis panduan yang jelas mengenai etika penulisan	0 (0%)	2 (2%)	12 (12%)	52 (50%)	38 (37%)
4	Meminta pelajar menandatangani dokumen perakuan yang menyatakan kerja mereka adalah bebas dari plagiarisme	0 (0%)	14 (13%)	15 (14%)	46 (44%)	29 (28%)

STS – Sangat Tidak Setuju TS – Tidak Setuju SS – Sedikit Setuju S – Setuju SSt – Sangat Setuju

Merujuk kepada item bagi langkah pencegahan aktiviti plagiarisme, majoriti responden iaitu seramai 54 orang setuju supaya diberi taklimat berkaitan plagiarisme kepada pelajar diikuti dengan membekalkan pelajar dengan garis panduan yang jelas mengenai etika penulisan seramai 52 orang serta seramai 49 orang setuju mengajar cara menulis rujukan kepada pelajar.

**V. KESIMPULAN**

Merujuk kepada dapatan kajian ini didapati tahap pemahaman pensyarah terhadap kegiatan plagiarisme ini adalah tinggi, namun begitu masih terdapat segelintir dikalangan mereka yang masih kurang jelas dengan kegiatan ini. Di sini juga dapat disimpulkan bahawa memberi amaran, diletakkan di bawah pemerhatian disiplin dan pengurangan

markah ke atas penilaian adalah diantara tindakan yang menjadi pilihan pensyarah untuk menghukum pelajar mereka.

Melalui dapatan kajian ini juga, pengkaji mendapati bahawa kegiatan plagiarisme ini banyak berlaku ke atas penilaian seperti tugas, laporan, latihan industri dan laporan projek. Kegiatan plagiarisme ini banyak dikesan melalui pengalaman pensyarah sendiri, carian internet, makluman dari pelajar lain dan juga menyemak dengan sumber asal.

Antara langkah yang dikenalpasti untuk mencegah kegiatan plagiarisme adalah memberi taklimat berkaitan plagiarisme kepada pelajar, membekalkan garis panduan yang jelas mengenai etika penulisan, mengajar cara menulis rujukan dan meminta pelajar menandatangani dokumen perakuan yang menyatakan kerja mereka adalah bebas dari plagiarisme.

Beberapa cadangan dikemukakan bagi mengatasi budaya plagiarisme;

- i. Mewujudkan buku panduan pelajar berkaitan plagiarisme. Panduan ini juga telah diwujudkan oleh UM iaitu Pengelakan dari Plagiarisme, Buku Panduan Pelajar Ijazah Dasar.[12]
- ii. Menggunakan Perisian-perisian komputer seperti Turnitin, Scan My Essay, Word Check System dan lain-lain untuk mengesan kegiatan plagiarisme. Turnitin didapati sangat komprehensif dan efektif bagi mengesan sebaran unsur plagiat dalam penulisan akademik pelajar. Perisian ini digunapakai oleh kebanyakan institusi pengajian tinggi tempatan.[13]
- iii. Mengambil tindakan disiplin ke atas pelajar yang didapati bersalah melakukan plagiarisme. UPSI mengambil tindakan berteraskan klausa yang terdapat dalam Akta 605 bagi Badan Berkanun.
- iv. Mengadakan kempen anti plagiarisme kepada semua pelajar.[14]
- v. Menyebarkan luas berkenaan gejala plagiarisme kepada pelajar berkaitan dengan kegiatan plagiarisme ini terutamanya kepada pelajar semester 1 dan seterusnya kepada semua pelajar yang lain.[15]

#### PENGHARGAAN

Ribuan terima kasih diucapkan kepada pihak pengurusan atas sokongan yang diberikan dan kerjasama dari pensyarah yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak dalam kajian ini.

#### RUJUKAN

- [1] Anna, B. Copy and paste papers put profs on the offensive. The Institute Retrieved April 5, 2007, from <http://www.theinstitute.ieee.org>
- [2] Beth Calvano. Plagiarisme in Higher Education Research, from <http://www.ithenticate.com/plagiarisme-detection-blog/bid/87315/Plagiarisme-in-Higher-Education-Research>, 2012.

- [3] Honig, B., & Bedi, A. The fox in the hen house: A critical examination of plagiarisme among members of the academy of management. *Academy of Management Learning & Education*, 11(1), 101 – 123. Retrieved from EBSCOhost database, 2012.
- [4] Arief Salleh Rosman, Ahmad Mahyuddin Hassan, Azmi Shah Suratman, Mohd Nasir Ripin dan Nurazmallail Marni. Persepsi Pelajar Universiti Teknologi Malaysia (UTM) Terhadap Plagiarisme. *Universiti Teknologi Malaysia. Jurnal Teknologi*, 2000.
- [5] Brown, G Assessment: A guide for lecturers LTSN Generic Centre Assessment No3, [http://www.heacderby.ac.uk/resources.asp?process=full\\_record&section=generic&id](http://www.heacderby.ac.uk/resources.asp?process=full_record&section=generic&id), 2001.
- [6] Evan J. The New Plagiarisme In Higher Education: from selection to reflection, 2000.
- [7] Park, C. In other(people's) words: Plagiarism by university students – literature and lesson Assessment & Evaluation in Higher Education, 2003, 28(5), 471 – 488.
- [8] Ronald B. Standler . Plagiarisme in colleges in USA, 2000.
- [9] Szabo, A. & Underwood, J. Cybercheat: Is information and communication technology fuelling academic dishonesty? *Learning in higher Education*, 2004, 5(2), 180 – 199.
- [10] Dr Zulkifli : Tugas berunsur plagiat. *Berita Harian. Isnin 25 Mei 2009 (capaian 02 Feb 2010)*
- [11] McCabe, D. dan W.Bowers. Academic Dishonesty Among Males in Colleges: A Thirty Year Perspective. *Journal of College Student Department*. 1994.
- [12] Buku Panduan Pelajar Ijazah Dasar. Pengelakan Dari Plagiarisme. Universiti Malaya, 2012.
- [13] Mahamod Ismail, Hafizah Suzana Hussein & Faril Izadi Salihuddin . Penggunaan Perisian Semakan Plagiat Dalam Pembelajaran dan Penyelidikan : Pengalaman Turnitin Di UKM, 2011.
- [14] Kempen Anti Plagiat . Universiti Perguruan Sultan Idris, 2011.
- [15] Lela Ruzma Mohd Shaari . Peranan Pustakawan Menangani Isu Plagiarisme, 2009.

---

# Antecedents and Outcome Of Medical Tourism Supply Chain

## The Moderating Effect of Energy Efficiency Initiatives

Lee Hwee Khei

Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia  
Penang 11800, Malaysia  
hkhei05@gmail.com

Yudi Fernando

Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia  
Penang 11800, Malaysia  
yudi@usm.my

*Abstract— Tourism is a fast growing industry and the consumption of energy in this industry is also going to increase in the future, typically in Asia. This study developed and tested a model for medical tourism supply chain in Malaysia with the moderating effect of energy efficiency initiatives based on the antecedents and outcomes framework that are germane in the context of medical tourism supply chain. The antecedents are trust, commitment, and mutual dependency, and the outcomes are organizational financial and non-financial performance. A survey was conducted on 133 organizations across all sectors and size, which are part of the medical tourism industry in Malaysia found mutual dependency has the strongest effect amongst the antecedent variables; medical tourism supply chain coordination has a direct effect on organizational financial performance, and medical tourism supply chain information sharing has a direct effect on organizational non-financial performance. Nevertheless, the moderating effect of energy efficiency initiatives has an impact on medical tourism supply chain information sharing and organizational non-financial performance. Even though there are limitations in this study, this paper has provided the practitioners with some guidelines to improve their organizational performance, and ends with providing some recommendations for future study.*

**Keywords-** medical; tourism; supply chain; tourist; coordination; integration; energy efficiency initiatives

### I. INTRODUCTION

The tourism supply chain (TSC) is dissimilar to common business supply chains, in that the suppliers in the TSC are more complex than the other sectors and compete independently [1]. As the TSC was derived from SCM, it has introduced a new area of interdisciplinary research: the medical tourism supply chain (MTSC). The MTSC also has a similar complex structure that comprises a network of entities. To a certain extent, many of the operational objectives discovered in manufacturing supply chains are readily applicable to the MTSC [2]. Furthermore, at least five different sectors have been identified as being involved in the MTSC – accommodation, chemistry and pharmaceuticals, hospital, transportation, and insurance.

Moreover, energy efficiency is playing an important role in achieving the goals of sustainable development in Malaysia had been recognized many years ago [3]. The Government of Malaysia is actively promoting and improving energy

efficiency at both supply and demand side as it has been recognized as one of the conditions to ensure sustainability of energy supply since 7th Malaysia Plan (1996-2000), and industrial, commercial and residential are encouraged to implement energy efficiency initiatives as part of helping in reducing overall global warming [4]. As SCM is recognized as a major element of competitive strategy to enhance productivity and profitability of an organization [5], the initiatives in implementing energy efficiency within an organization is also able to ensure sustainability of a business and assist in increasing both the financial and operational performances.

In addition, the issues concerning the tourism supply chain have attracted attention and interest from both scholars and practitioners alike. While earlier papers have been published [6, 7, 8], the study on supply chains in the context of the tourism industry has received little attention, as the published studies mostly focus on marketing and product development research [6]. Furthermore, the reviews of previous studies concerning medical tourism show that they mostly pertain to developed countries with few studies addressing the issues in developing countries. For instance, previous scholars determined that half of the studies were conducted in Europe and only about one-third of the studies were undertaken in Asia [8]. Malaysia is one of the developing countries that is already actively promoting medical tourism, however, very few studies have been conducted in Malaysia [9]. Although the number of healthcare visitors has been increasing, Malaysia is far behind the neighbouring countries (e.g. Thailand and Singapore), and still not the chosen destination for medical tourism [10, 11]. In addition, the existing articles on the medical tourism supply chain that were empirically tested were found to be limited in nature.

The paper is organised as follows. This paper reviews the related literature on MTSC, evaluates the influence of trust, commitment and mutual dependency on organizational performance, and energy efficiency initiatives on the practices of MTSC and organizational performance. The next section discusses the methodology of the integrated analytical framework for the analysis. The section on findings provides the empirical study in which the theoretical model is divided into two stages – antecedents and outcome – for further examination. The first stage concerns the testing of the

relationship between the drivers of the MTSC practices and the MTSC practices, while the second stage is about the relationship between the MTSC practices and organizational performance. The end of the paper provides the conclusion, limitations of the study and implications for managers and policy makers alike.

## II. LITERATURE REVIEW

### A. Overview of Medical tourism in Malaysia

Today, Malaysia is among the preferred prime medical tourism destinations in the world [11, 13], due to the short waiting period for surgery, low exchange rate, highly qualified medical specialists, state-of-the-art facilities, international credentialed safety and quality services, and affordable medical costs compared to the proximate regions [13]. However, Thailand and Singapore are well-established with a good reputation as medical tourism destinations and still constitute the major regional competitors to Malaysia in its attempt to become the health service hub for the ASEAN region. Nevertheless, Malaysia still has certain advantages over the regional competitors, mainly concerning the cost factors [55], and its efforts to continuously improve the medical qualities, services and facilities. In summary, medical tourism in Malaysia has good prospects due to the strong support from the Government, low cost treatment with high quality medical services, and renovation of healthcare infrastructure to propel medical tourism, as well as its good reputation and ranking as one of the top medical tourism destinations.

### B. Overview of Tourism Supply Chain (TSC)

The tourism industry is different from other industries because it is consumed by a mobile population who visit the destination areas to consume a product, service or experience, whereas the supply elements are often fixed geographically at certain places [14]. On the other hand, scholars have viewed a supply chain as a network of organizations that are connected from the ultimate supplier(s) to the ultimate customer(s) [15]. SCM is one of the most advantageous management approaches that could integrate all the players in the supply chain to deliver goods and services in a timely manner to the respective customers, which has inspired TSCM as an integrating system for the coordination of relevant activities [7]. In addition, business management in terms of supply chain in the tourism industry critically needs to increase the industrial efficiency, profitability, and ensure sustainability [8] as the network is being segregated into upstream and downstream, in which both business and non-business entities are involved in the TSCs [6].

### C. Medical Tourism Supply Chain (MTSC)

The supply chain plays a vital role in the healthcare industry [16]. The structure of MTSC is as complex as TSC, and requires support from different sectors to provide the goods and services to the customers. MTSC is also similar to all other supply chains, such as the manufacturing and service supply chains in that they operate through business-to-

business relationships and work together to improve the business operations in the supply chain [17]. It is a network of entities that organizes, sources, funds, distributes medical services, manages associated information, and finances from manufacturers to medical service delivery points [2]. The medical cost, waiting time, privacy, and reliability have also been identified as highly important factors that impact on the MTSC [2].

To the best of our knowledge, in respect of medical tourism and the supply chain, the MTSC can be described as a supply chain that consists of various members in the medical tourism industry that collaborate with each other to perform a complete medical and holiday service to the user, thereby serving health care communities, reducing supply chain cost, and increasing efficiencies among suppliers. The collaboration of MTSC members normally consists of five different sectors. Happy and satisfied medical tourists will tell others and promote the services.

In order to predict the demand for the global medical tourism service supply chain, scholars have used cost, waiting time and privacy in which the individual is the respondent [2]. This study was not sufficient for a holistic review of the medical tourism supply chain. Indeed, the collaboration among chains of medical tourism is urgently needed to support the medical tourism service of a country. MTSC practices should be adopted by the organization to improve organizational performance and sustain in the industry. When such organizations are able to sustain in the business, the country would gain competitive advantages through being recognised as a medical tourism destination.

### D. Drivers of Medical Tourism Supply Chain Practices and Medical Tourism Supply Chain Practices

The supply chain partners typically build relationship traits, such as trust and commitment [18]. The essential elements of Supply Chain Integration (SCI) are trust and commitment [19]. Thus, commitment is also a key element in maintaining a relationship in a supply chain [20]. Additionally, collaboration may be formed through commitment and trust among the supply chain members [21]. Scholars have stated that commitment can lead to an increase in supply chain coordination [22], and commitment significantly relates to supply chain information sharing [23]. Trust, commitment and mutual dependency have a significant influence on SCI [24].

Mutual dependency is inherent in supply chains [25]. Therefore, managing dependence has becoming a critical process in collaboration. Supply chain coordination arises from the mutual dependencies of the supply chain members [26], while mutual dependence must exist so that the supply chain members will share information with each other [27]. Choi (2012) also indicated that an organization will share information with their supply chain partners when there is high interdependence among the supply chain partners [28]. Accordingly, hypothesis one (H1) is proposed.

**H1.** The drivers of medical tourism supply chain practices have a positive impact on medical tourism supply chain practices

### *E. Medical Tourism Supply Chain Practices and Organizational Performance*

Nowadays, the supply chain has to be well coordinated in order to be competitive in the global market and assist in making the supply chain responsive to the demands of customers [29]. As the tourism industry is a mixture of products that combines services and goods, and consists of various players that are highly attached, coordination in TSCs is highly intensive [8]. TSC coordination is said to be the most important in TSCM for the performance of a TSC, as it depends critically on the coordination among the supply chain members in decisions, and is also able to develop a sustainable competitive advantage for the tourism industry [30]. In addition, [9] have stated that strategic coordination between healthcare and tourism is crucial. [31] also identified that supply chain coordination can only contribute to both operational and financial performance when the collection, processing and dissemination of information are complemented by the readiness of the supply chain members to use such information in their business.

MTSC consists of upstream suppliers who supply the services/products for medical tourism (e.g. hotels, airlines, hospitals) and downstream suppliers who promote and sell the products of medical tourism (e.g. travel agents, intermediaries). Therefore, IS between these suppliers in the network is very important to facilitate the industry. Accurate information sharing in a timely manner can also increase the organization's performance because it is able to provide value to the business and reduce error in the operation [32]. Since SCI has been recognised as an important driver in supply chains, various members in MTSC are definitely needed to be integrated as a whole to contribute to the industry. In addition, SCI can be seen as an internal strategic resource that could improve competitive advantage and firm performance [33]. Hence, hypothesis two (H2) is proposed.

**H2.** The medical tourism supply chain practices have a positive impact on organizational performance

### *F. Energy efficiency initiatives as a moderator*

Malaysia Energy Centre [MEC] [34] has defined Energy Efficiency (EE) as “the efficient use of energy in a manner that utilizes less energy for producing the same output”. EE is said as a main carbon-reduction tool to gain competitive advantage, and it has come into existence due to energy usage in all economic sectors, escalating oil prices, global warming, and climate change [29]. Malaysia is a fast industrializing country, and result from its rapid development and economic growth, energy consumption demand in the nation is expected to continue rising [35]. Besides the industrial, residential is also encouraged to adopt energy efficiency into saving energy consumption and saving the environment. Many EE initiatives programmes have been implemented by the Government. Reason behind this is due to the high energy consumption of industrial, about 60% of the total energy used in Malaysia [36].

Although many organizations and industry associations are alerted that EE is able to reduce operations cost, assist in

attaining sustainable growth in economic, increase business reputation, and enhance supply chain relationship, the information is always lacking in a supply chain [37].

Due to the increasing concern on EE, and management of EE required good practices such as understanding, support, collaboration and the willingness of the Government, industries, organizations and individuals [38], the EE initiatives have employed in this study to test the moderating effect on the medical tourism supply chain practices and organizational performance. In addition, EE is also previously proven that it could help in increase the organizational performance. With these, the hypothesis two (H2) is proposed.

**H3:** The presence of energy efficiency initiatives will moderate the relationship between the medical tourism supply chain practices and organizational performance

Based upon the proposed hypotheses, Figure 1 represents the theoretical framework of this study with the relational view (RV), resource-based view (RBV), transaction cost theory (TCT), and social exchange theory (SET) as the supporting theories. The RV considers relationships as potential sources of superior performance and identifies four sources of relational rents – investments in relation specific assets, substantial knowledge exchange, complementary and rare resources, and lower transaction costs [39]. All the theories explain the complexity of collaboration among industries with limited and unique internal resources for each company. The collaboration was designed for the long-term perspective and the ultimate goal is to enhance organizational performance and sustainability.

## III. METHODOLOGY

### *A. Participants, Procedure and Measures*

A self-administered online questionnaire using the stratified random sampling method was employed as the instrument for collecting data between July and August 2013 from a sample of organizations that are directly or indirectly involved and support the medical tourism industry in Malaysia. These organizations comprise healthcare, tourism, manufacturers, and services. The survey link was distributed with a deadline for submission by email, together with a cover letter stating the intention of the study and a guarantee to the respondents of anonymity and confidentiality. The sources to obtain directories of respondents are varied. Generally, the contact information of the respondents is obtained from official Government websites. For instance, the Pharmaceutical Association of Malaysia (PhAMA), Association of Private Hospitals of Malaysia (APHM), and MATRADE, etc. Each construct has five to six items, which were measured using a five-point Likert type scale ranging from ‘strongly agree (5) to ‘strongly disagree’ (1). In addition, some demographic information about organizations was included in the questionnaire.

The measurement constructs used were adapted from previous studies. The antecedent variables comprised trust [24, 19], commitment (19, 24], and mutual dependency [24]. In



addition, the measurement constructs used for the four independent variables of the medical tourism supply chain – collaboration [40, 41, 42], medical tourism supply chain coordination [40, 41], medical tourism supply chain information sharing [43], and medical tourism supply chain integration [44, 28], were also adapted from previous studies. Meanwhile, the measurement constructs used for the moderator variable – energy efficiency initiatives [45, 46] were also adapted from previous studies. To ensure the reliability of measurement, the valid measurement was adopted for the dependent variable. The two elements to measure organizational performance as the dependent variable are financial performance [42, 47, 48, 49] and non-financial performance [50, 49, 51, 52].

### Data Analyses

This study was conducted based on confirmatory factor analysis (CFA), which tests whether a specified set of constructs influences the responses in a predicted way. This study employed the use of Structural Equation Modelling with Partial Least Squares (PLS-SEM) version 2.0. In order to test the coefficient for the significance of the path modelling, the bootstrapping method was applied. The output from bootstrapping also shows the paths corresponding to each hypothesis. The convergent validity is demonstrated by loadings greater than 0.708, and the average variance extracted (AVE) should be greater than 0.50 [53]. Whereas discriminant validity refers to the degree of specific construct, which is different to other constructs, and demonstrated by the square root of the AVE being greater than any of the inter-construct correlations [54, 53]. Meanwhile, the composite reliability is generally interpreted in the same way as Cronbach's alpha and varies between 0 and 1, in which higher values indicate higher levels of reliability [53].

## IV. FINDINGS

A total of 500 questionnaires were distributed and 133 samples were received, resulting in a response rate of 26.6%. Most of the organizations are located in Penang (43.6%) and involved in the hospital and clinics sector (16.5%), which are mainly locally registered companies (58.6%). The majority have between five and 50 employees (31.6%) and have experience in the business of more than ten years (39.8%). However, most of them have only participated in the medical tourism industry for a period of one to five years (34.6%), and have more than 45 business partners (36.8%). Nevertheless, 39.1% provide consultation and service and 89.5% are using distribution channel with the end-user (57.9%) as customer based.

The convergent validity of the CFA results are supported by the item reliability, construct reliability (CR), and average variance extracted (AVE) [53]. The CR indicates the degree of which constructs indicators indicate the latent construct range from 0.876 to 0.939, which are above the cutoff value of 0.7. The average variance extracted (AVE) obtained a range from 0.588 to 0.754, which is greater than 0.50, hence justifying the use of the construct. Overall, these results indicate that the measurement model has good convergent validity. To examine the discriminant validity, the study followed the Fornell-

Larcker criterion. The square root of the AVE for each construct was compared; if it is greater than the correlation coefficients of the corresponding inter constructs, discriminant validity is achieved. The correlation matrix shows the correlations between the constructs and the square root of AVE on the diagonal in bold.

### A. Hypotheses testing

Table 1 illustrates all the hypothesized relationships in this study.

Table 1 Hypotheses Testing

Hypothesis	Relationship	Coefficient	Standard Error	t-value
H1a	Trust → Collaboration	0.214	0.104	2.056*
H1b	Trust → Coordination	0.078	0.114	0.685
H1c	Trust → Information Sharing	0.017	0.102	0.171
H1d	Trust → Integration	0.069	0.107	0.640
H1e	Commitment → Collaboration	0.153	0.100	1.527
H1f	Commitment → Coordination	0.429	0.098	4.382**
H1g	Commitment → Information Sharing	0.218	0.086	2.525**
H1h	Commitment → Integration	0.161	0.109	1.476
H1i	Mutual Dependency → Collaboration	0.476	0.085	5.581**
H1j	Mutual Dependency → Coordination	0.342	0.098	3.489**
H1k	Mutual Dependency → Information Sharing	0.636	0.083	7.629**
H1l	Mutual Dependency → Integration	0.581	0.098	5.902**
H2a	Collaboration → Financial Performance	0.146	0.147	0.993
H2b	Collaboration → Non-Financial Performance	0.168	0.146	1.153
H2c	Coordination → Financial Performance	0.186	0.106	1.755*
H2d	Coordination → Non-Financial Performance	0.049	0.111	0.436
H2e	Information Sharing → Financial Performance	0.040	0.149	0.269
H2f	Information Sharing → Non-Financial Performance	0.265	0.153	1.734*
H2g	Integration → Financial Performance	0.257	0.161	1.597
H2h	Integration → Non-	0.210	0.173	1.213

	Financial Performance			
H3a	Collaboration * EE → FP	0.089	0.170	0.521
H3b	Collaboration * EE → NFP	0.258	0.242	1.065
H3c	Coordination * EE → FP	0.143	0.349	0.409
H3d	Coordination * EE → NFP	0.196	0.202	0.972
H3e	IS * EE → FP	0.253	0.254	0.993
H3f	IS * EE → NFP	0.581	0.321	1.810*
H3g	Integration * EE → FP	0.356	0.464	0.767
H3h	Integration * EE → NFP	0.038	0.241	0.160

Note: \* p<0.05; \*\*p<0.01

Moderating effect presented in applying moderator effect of energy efficiency initiatives on relationship with organizational financial performance and non-financial performance. The effect size is calculated as 0.1703. The result shows that the size of moderating effect is moderate. Figure 1 illustrated how energy efficiency initiatives moderate the relationship between organizational non-financial performance and medical tourism supply chain information sharing. It indicates that when the non-financial performance of the organization increases from low to high, the impact of medical tourism supply chain information sharing on the non-financial performance is positive and greater when there is energy efficiency initiatives.

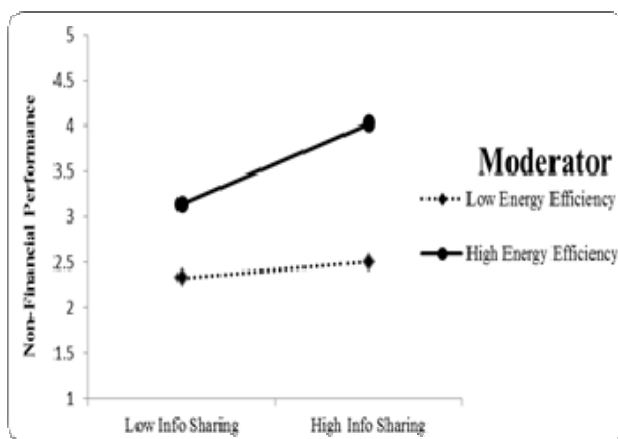


Figure 1. The interaction of moderating effect

## V. DISCUSSION AND CONCLUSION

SCM is becoming an important key for increasing the performance of an industry. The findings of this study provide additional support for the validity of the causal relationship stated in the hypotheses, particularly in the medical tourism industry. This paper focused on the antecedents and consequences of the drivers of MTSC practices and MTSC practices among the organizations in the medical tourism industry. The results confirmed that mutual dependency is crucial in a MTSC, whereas the members still lack certain

trust and commitment among the members in the MTSC, which has not been completely reflected in the previous findings. Meanwhile, MTSC coordination and MTSC information sharing have significant roles in improving the organizational performance. However, the members still lack certain collaboration and integration in the MTSC. In addition, EE initiatives were found having the ability to modify the relationship between MTSC information sharing and organizational non-financial performance. As such, medical tourism as a business and a key sub-sector of the tourism industry in Malaysia has to further improve the SCM in its operations to gain competitive advantage, and outperform its rival countries.

### A. Limitations and directions for future research

The study has a few notable limitations. First, the data were collected through an online form. The process of completing the online survey form was not monitored meaning that it could have been answered by personnel who have little or no knowledge about the MTSC practices in the organization. Second, some of the organizations refused to assist in the study due to the policy of the organization, which restricts them from disclosing useful information. Third, this study is entirely dependent on the openness of the respondents. The tendency in answering the online survey form may have been biased towards a more positive answer rather than expressing the real practices of the organization. Fourth, there is no actual official directory showing which organizations participate in the medical tourism industry. Filter questions were mentioned in the survey concerning the involvement of the company and how long it had been involved with the medical tourism industry. Therefore, many organizations that are involved in the medical tourism industry might not be included in this study, and, hence, any such information concerning the MTSC practices in their organizations is excluded.

In addition, this paper extends the TSC research by focusing on the medical tourism industry. As medical tourism is a key sub-sector in the tourism industry and contributes a lot to the socio-economics in Malaysia, a study on medical tourism in terms of the supply chain perspective is an important area in tourism and SCM research. The paper discovered the antecedents and outcome of MTSC, which could enable further studies in MTSC to explore and examine the medical tourism industry in-depth. Future researchers may consider studying the energy efficiency initiative on MTSC further, which reduces cost and considers the environmental effect for the five industries considered to be the main participants in MTSC (accommodation, chemistry and pharmaceutical, hospital, transportation, and insurance).

## REFERENCES

- [1] Chen, D. Innovation of Tourism Supply Chain Management. International Conference on Management of e-Commerce and e-Government, 310-313, 2009.
- [2] Ferrer, M., & Medhekar, A. The Factors Impacting on the Management of Global Medical Tourism Service Supply Chain. GSTF Journal on Business Review, 2(2), 2012. DOI: 10.5176/2010-4804\_2.2.204

- [3] Asia-Pacific Economic Cooperation [APEC]. Peer Review on Energy Efficiency in Malaysia, 2011. Retrieved from [http://www.ewg.apec.org/documents/9b\\_Malaysia%20PREE%20Report\\_Final%20Draft.pdf](http://www.ewg.apec.org/documents/9b_Malaysia%20PREE%20Report_Final%20Draft.pdf)
- [4] Tan, C. S., Suhaida, B. M. S., & Leong, Y. P. Sustainability Development through Energy Efficiency Initiatives in Malaysia. *Green & Energy Management*, 4-5, 1-12, 2011.
- [5] Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87, 333-347, 2004. doi:10.1016/j.ijpe.2003.08.003
- [6] Zhang, X., Song, H., & Huang, G. Q. Tourism Supply Chain Management: A New Research Agenda. *Tourism Management*, 30, 345-358, 2009.
- [7] Chen, D. Innovation of Tourism Supply Chain Management. *International Conference on Management of e-Commerce and e-Government*, 310-313, 2009.
- [8] Piboonrunroj, P., & Disney, S. M. Tourism Supply Chains: A Conceptual Framework. PhD Networking Conference, Exploring Tourism III: Issue in PhD research, 2009.
- [9] Heung, V. C. S., Kucukusta, D., & Song, H. Medical tourism development in Hong Kong: An assessment of the barriers. *Tourism Management*, 32, 995-1005, 2011.
- [10] Othman, J. Facts and Issues in the Malaysian Services Sector. NEAC. (2009).
- [11] Shamini, K., & Puspavathy, R. Medical Tourism "Investigating The Contributing Factors To Medical Tourism In Malaysia And It's Impact On Profitability". *International Conference On Business And Economic Research*, paper 256, 2010.
- [12] Ormond, M. Shifting subjects of health-care: Placing 'medical tourism' in the context of Malaysian domestic health-care reform. *Asia Pacific Viewpoint*, 52(3), 247-259, 2011.
- [13] Dahlui, M., & Aziz, N. A. Developing Health Service Hub in ASEAN and Asia Region Country Report on Healthcare Service Industry in Malaysia. ERIA Research Project Report, 1, 65-110, 2011.
- [14] Page, S. J. *Tourism Management (Fourth Edition). Further Web Reading 1: The Supply of Tourism* (pp e1-e23). Oxford: Butterworth-Heinemann, 2011.
- [15] Chan, H. K., & Chan, F. T. S. A Review of Coordination Studies in the Context of Supply Chain Dynamics. *International Journal of Production Research*, 48(10), 2793-2819, 2010.
- [16] Kumar, A., Ozdamar, L., & Zhang, C. N. Supply chain redesign in the healthcare industry of Singapore. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(2), 95-103, 2008.
- [17] Tapper, R., & Font, X. Tourism supply chains. Report of a desk research project for The Travel Foundation. Leeds Metropolitan University and Environment Business & Development Group, Leeds, UK, 2004.
- [18] Ogulin, R., Selen, W., & Ashayeri, J. Determinants of Informal Coordination in Networked Supply Chains. *Journal of Enterprise Information Management*, 25(4), 328-348, 2012. doi: 10.1108/17410391211245829
- [19] Chen, J. V., Yen, D. C., Rajkumar, T.M., & Tomochko, N. A. The antecedent factors on trust and commitment in supply chain relationships. *Computer Standards & Interfaces*, 33(3), 262-270, 2011.
- [20] Xiao, Y., Zheng, X., Pan, W., & Xie, X. Trust, relationship commitment and cooperative performance: supply chain management. *Chinese Management Studies*, 4(3), 231-243, 2010.
- [21] Agan, Y. Impact of Operations, Marketing, and Information Technology Capabilities on Supply Chain Integration. *Journal of Economic and Social Research*, 13(1), 27-56, 2011.
- [22] Wu, W. Y., Chiag, C. Y., Wu, Y. J., & Tu, H. J. The influencing factors on commitment and business integration on supply chain management. *Industrial Management & Data Systems*, 104(4), 322-333, 2004. doi: 10.1108/02635570410530739
- [23] Moshkdanian, F., & Molahosseini, A. Impact of supply chain integration on the performance of Bahman group. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 5(1), 184-192, 2013.
- [24] Vijayasathy, L. R. Supply Integration: An investigation of its multi-dimensionality and relational antecedents. *Int. J. Production Economics*, 124, 489-505, 2010.
- [25] Arshinder, K., Kanda, A., & Deshmukh, S. G. A Review on Supply Chain Coordination: Coordination Mechanisms, Managing Uncertainty and Research Directions. *Supply chain coordination under uncertainty*, *International Handbooks on Information Systems*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 39-82, 2011.
- [26] Xu, L., & Beamon, B. Supply Chain Coordination and Cooperation Mechanisms: An Attribute-based Approach. *The Journal of Supply Chain Management*, 42(1), 4-12, 2006.
- [27] Noémi, V. Members of A Supply Chain And Their Relationships. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 6(5), 131-134, 2012.
- [28] Choi, D. Supply chain governance mechanisms, green supply chain management, and organizational performance. (Order No. 3519442, The University of Nebraska - Lincoln). ProQuest Dissertations and Theses, 122, 2012. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1036702526?accountid=14645.1036702526>.
- [29] Singh, R. K. Developing the Framework for Coordination in Supply Chain of SMEs. *Business Process Management Journal*, 17(4), 619-638, 2011.
- [30] Peng, H., Xu, X., & Chen, W. Tourism Supply Chain Coordination by Tourism Websites. *National Natural Science Foundation of China*, 2011.
- [31] Simatupang, T. M., & Sridharan, R. An integrative framework for supply chain collaboration. *The International Journal of Logistics Management*, 16(2), 257-274, 2005. doi: 10.1108/09574090510634548
- [32] Zhao, Y. The Impact of Information Sharing on Supply Chain Performance. Ph.D. Thesis. IEMS Dept., Northwestern University. Evanston, IL, 2002.
- [33] Leuschner, R., Rogers, D. S., & Charvet, F. F. A Meta-Analysis of Supply Chain Integration and Firm Performance. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 34-57, 2013. doi: 10.1111/jscm.12013
- [34] Malaysia Energy Centre [MEC]. Incentives for Renewable Energy & Energy Efficiency in Malaysia, 2009. Retrieved from <http://seda.gov.my/pdf/PTM%20Incentives.pdf>
- [35] Ong, H. C., Mahlia, T. M. I., & Masjuki, H. H. A review on energy scenario and sustainable energy in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 639-647, 2011. doi:10.1016/j.rser.2010.09.043
- [36] Ashari, H. B. Energy Security, Energy Efficiency, and Energy Dialogue. *Research Unit of Parliament of Malaysia*, 2013. Retrieved from <http://www.parlimen.gov.my/images/webuser/artikel/ro/halisah/Energy%20Security%20Halisah%20Ashari.pdf>
- [37] Goldberd, A., Holdaway, E., Reinaud, J., & O'Keeffe, S. Promoting Energy Savings and GHG Mitigation Through Industrial Supply Chain Initiatives. *Institute for Industrial Productivity*, May 2012.
- [38] Peter, C. F. K. The Future of Energy in Malaysia. In *Ministry of Energy, Green Technology and Water [KeTTHA]*, 2012. Retrieved from <http://www.kettha.gov.my/en/content/future-energy-malaysia>

- [39] Miguel, P. L. D. S., & Brito, L. A. L. Supply Chain Management measurement and its influence on Operational Performance. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 4(2), 56-70, 2011.
- [40] Francois, F., & Charvet, M. S. Supply Chain Collaboration: The Role of Key Contact Employees, 2008. (Electronic Thesis or Dissertation). Retrieved from <https://etd.ohiolink.edu/>
- [41] Jayaram, J., Xu, K., & Nicolae, M. The Direct and Contingency Effects of Supplier Coordination and Customer Coordination on Quality and Flexibility Performance. *International Journal of Production Research*, 49(1), 59-85, 2011.
- [42] Cao, M., & Zhang, Q. Supply Chain Collaboration: Impact on Collaborative Advantage and Firm Performance. *Journal of Operations Management*, 29, 163-180, 2011. doi:10.1016/j.jom.2010.12.008
- [43] Fawcett, S. E., Osterhaus, P., Magnan, G. M., Brau, J. C., & McCarter, M. W. Information sharing and supply chain performance: the role of connectivity and willingness. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(5), 358-368, 2007.
- [44] Chen, H., Supply Chain Process Integration: A Conceptual and Empirical Examination. (Order No. 3291927, The University of Oklahoma). ProQuest Dissertations and Theses, 2007. 143-n/a. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/304837791?accountid=14645>. (304837791).
- [45] Varman, M., Masjuki, H. H., & Mahlia, T. M. I. Electricity savings from implementation of minimum energy efficiency standard for TVs in Malaysia. *Energy and Buildings*, 37, 685-689, 2004. doi: 10.1016/j.enbuild.2004.10.001
- [46] Oh, S. C., & Chua, S. C. Energy Efficiency and Carbon Trading Potential in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 2095-2103, 2010.
- [47] Panayides, P. M., & Venus, L. Y. H. The impact of trust on innovativeness and supply chain performance. *International Journal of Production Economics*, 122, 35-46, 2009. doi: 10.1016/j.ijpe.2008.12.025
- [48] Gilaninia, S., Mousavian, S. J., Tayebi, F., Panah, M. P., Ashouri, S., Touhidi, R., Nobahar, R., Azizi, N., & Seighalani, F. Z. The Impact of Information Technology Application on Supply chain Performance. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(8), 489-496, 2011.
- [49] Lee, S. M., Kim, S. T., & Choi, D. Green Supply Chain Management and Organizational Performance. *Industrial Management & Data Systems*, 112(8), 1148-1180, 2012.
- [50] Wiengarten, F., Humphreys, P., Cao, G., Fynes, B., & McKittricks, A., Collaborative supply chain practices and performance: exploring the key role of information quality. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15(6), 463-473, 2010. doi: 10.1108/13598541011080446
- [51] Zhu, Q., & Sarkis, J. The moderating effects of institutional pressures on emergent green supply chain practices and performance. *International Journal of Production Research*, 45(18-19), 4333-4355, 2007.
- [52] Zelbst, P. J., Green, K. W. J., Sower, V. E., & Baker, G. RFID utilization and information sharing: the impact on supply chain performance. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 25(8), 582-589, 2010. doi: 10.1108/08858621011088310
- [53] Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Thousand Oaks: Sage, 2014.
- [54] Fornell, C., & Larcker, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(3), 39-50, 1981.
- [55] Globalhealthandtravel. Malaysia: Medical Tourism's Rising Star, 2013, Retrieved from <http://www.globalhealthandtravel.com/travel/MalaysiaMedicalTourismsRisingStar>

# Implementation of p-q Theory on Unified Power Flow Controller (UPFC)

<sup>1</sup> Haryani Hassan

<sup>2</sup> Amilia@Emil Hasan

<sup>1,2</sup> Department of Electrical Engineering, Polytechnic Merlimau, Malacca, Malaysia

<sup>1</sup> haryani@pmm.edu.my

<sup>2</sup> emil4516@pmm.edu.my

Bugis, I

Faculty of Electrical Engineering, University Technical Malaysia, Malacca, Malaysia

ismadi@utem.edu.my

**Abstract**— The Flexible AC Transmission System (FACTS) became popular since it was introduced by Hingorani in the late 1988. It can be considered as the best solution to enhance controllability and increase power transfer capability in an existing transmission line. This paper focuses on the design of Unified Power Flow Controller (UPFC) which is the combination of two types of FACTS controller name Static Synchronous Compensator (Statcom) and Static Synchronous Series Compensator (SSSC). The purpose of this research is to design the UPFC using the Matlab Simulink software and implementing the well known p-q Theory as a control strategy. The analysis of the UPFC based on p-q Theory together with the implementation of Proportional Integral (PI) controller are combined to be a controller of Pulse Width Modulation (PWM) H-bridge for both Statcom and SSSC circuit. The simulation results show that the p-q Theory control strategy can effectively and promptly follow the given reference value of active and reactive powers.

**Keywords**— FACTS, UPFC, p-q Theory, PI controller, power flow.

## I. INTRODUCTION

The electricity demand forecast in Malaysia increase by 4.7% per annum to reach 274TWh in 2030 [1]. The power industry is trying to meet the demand without interrupting the ecological system, environmental impact concern and public policy rules. One of the best approaches is to enhance the capability of the existing transmission to work adequately closed to its thermal limit without interfering the quality and security of power delivery. The conventional way of controlling the power flow using the phase shifter and mechanically switching is considered out of date due to its respond very slow to the changes of loading condition. Furthermore it cannot enhance power capacity of the

transmission line significantly and tends to wear out quickly. UPFC is one of the best solution to help the existing transmission lines such that able to transfer higher power capacity by controlling the main parameters that affect the power flows in a transmission line (i.e voltage, impedance and phase angle).

There are many researches related to UPFC since it has been introduced in 1991 due to its capability in controlling the terminal voltage, phase angle and line impedance simultaneously or separately. The comparison of the performance of UPFC with conventional thyristor-controlled [2] and with other FACTS controller [3], [4] have been done. The results show that UPFC has the advantages in controlling the active and reactive power as well as in regulating the voltage as one solid-state component. The conventional thyristor-controlled and other FACTS devices need more than one totally different controller to do the tasks and each of this controller have their own specific manufacturing with the complex installation and big in size indirectly increase the total cost.

Reference [5] used d-q Theory to develop a control strategy for UPFC. The research builds UPFC using Matlab/Simulink to analyze the control strategy on series voltage injection and shunt current injection. The result shows that UPFC perform independent control of transmittable real and reactive power at series output and regulates the shunt input voltage at the same time maintain the DC voltage constant. According to [6], [7] and [8] p-q Theory is more convenient than a d-q Theory in terms of the simplification on the calculation attempts.

Reference [9] has proposed a PI controller in UPFC based on d-q Theory. The PI controller used to maintain the DC (direct current) voltage in capacitor as well as to regulate the voltage magnitude and control the power flow in transmission line. This research did not show how to calculate the right value of PI gain controller. The calculation of PI controller gain is shown by reference [10], where the PWM based UPFC analyzed using the Alternative

Transient Program/Electromagnetic Transients Program (ATP/EMTP) software to overcome the voltage sag problem. The controller designed used the concept of p-q Theory to control the shunt and series converters. Reference [11] used the same operation for shunt controller that is used in the shunt active filter design by [12]. They concluded that the p-q Theory can be used in designing UPFC for power control in steady state and improve power system stability in transient condition.

The purpose of this paper is to design the PWM based UPFC using the PI controller to control the active and reactive power of transmission line. To activate the PWM, p-q Theory is used as a Mathematical equation in matrix form where the PI gain controller will be used as in reference [10] to achieve the best performance of the power flow controller. The gain of PI and the simulation of the controller will be carried out using Matlab/Simulink software.

## II. UPFC MODELING

The modelling of UPFC is depicted in Fig. 1. The UPFC inserted into the transmission line via the shunt transformer for shunt part or STATCOM and series transformer for series part or SSSC with the capacitor coupled between them.

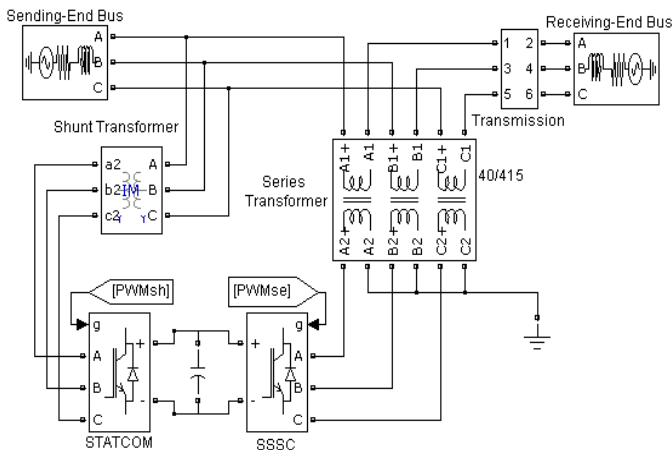


Figure 1. UPFC Model

The main part to control the UPFC is the gates at the STATCOM and SSSC. This is where the aim of this paper to used p-q Theory control strategy. The p-q Theory needs to transform voltages and currents from abc to  $\alpha\beta$ 0 coordinations before defines the instantaneous power. This transformation is known as Clarke transformation which modifies a three phase system abc into a two phase system  $\alpha\beta$  coordinations. To apply the p-q Theory, the  $v_a, v_b$  and  $v_c$  measured at the sending end and  $i_a, i_b$  and  $i_c$  are measured at the receiving end. In this paper the system considered as three phase system without neutral wire and the zero

sequence components was neglected, thus these relations can be shown in matrix form equations as:

$$\begin{bmatrix} v_\alpha \\ v_\beta \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_a \\ v_b \\ v_c \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} i_\alpha \\ i_\beta \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \end{bmatrix} \quad (2)$$

According to Akagi *et.al* since the zero sequence components was neglected and  $v_a + v_b + v_c = 0$  and  $i_a + i_b + i_c = 0$ , the equations (1) and (2) can be simplified as:

$$\begin{bmatrix} v_\alpha \\ v_\beta \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{ab} \\ v_{bc} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} i_\alpha \\ i_\beta \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 0 \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & \sqrt{3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \end{bmatrix} \quad (4)$$

## III. SERIES CONTROLLER

The series controller of UPFC can be interpreted as in Fig. 2 [10].

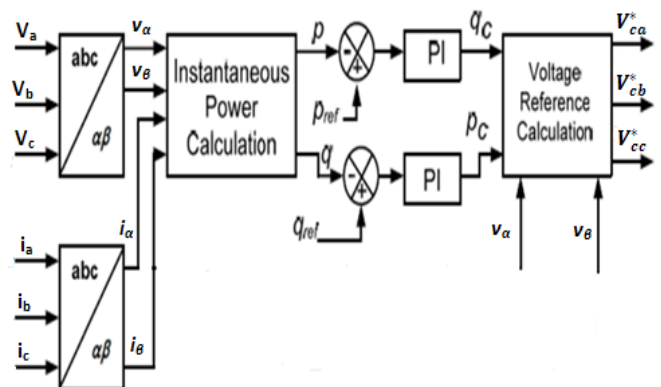


Figure 2. Block diagram of series controller

The instantaneous power calculation as in equation (5) is:

$$\begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_\alpha & v_\beta \\ v_\beta & -v_\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_\alpha \\ i_\beta \end{bmatrix} \quad (5)$$

The instantaneous active and reactive power of equation (5) are compared with the references using PI controller. In this paper  $K_p=1.588$  and  $K_i=69.93$  used for active power PI controller while  $K_p=0.523$  and  $K_i=50.76$  for reactive power PI controller. The result then used to compensate the voltage components in  $\alpha\beta$  coordination as in equation (6).

$$\begin{bmatrix} v_{c\alpha}^* \\ v_{c\beta}^* \end{bmatrix} = \frac{1}{v_\alpha^2 + v_\beta^2} \begin{bmatrix} v_\alpha & v_\beta \\ v_\beta & -v_\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_c \\ q_c \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$\begin{bmatrix} v_{ca}^* \\ v_{cb}^* \\ v_{cc}^* \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{c\alpha}^* \\ v_{c\beta}^* \end{bmatrix} \quad (7)$$

The equation (6) then transform back from  $\alpha\beta$  form into abc form as in equation (7). This is the algorithm control of the compensated voltages that injected into PWM switching scheme to control the UPFC series controller.

The matlab simulink design for series controller of UPFC is shown in Fig. 3.

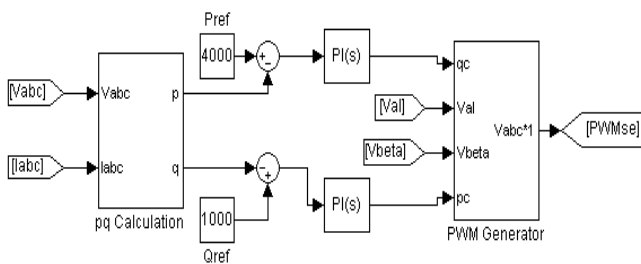


Figure 3. Matlab simulink design for series controller

#### IV. SHUNT CONTROLLER

The shunt controller of UPFC can be simplified as in block diagram depicted in Fig. 4 [10].

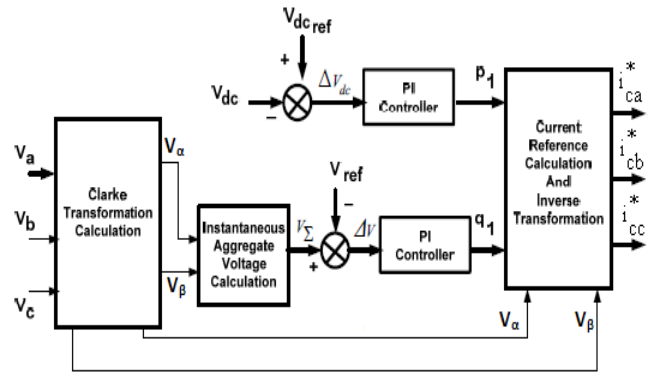


Figure 4. Block diagram of shunt controller

The total rms line voltages for the positive sequence is known as the aggregate voltage and given as:

$$v_\Sigma = \sqrt{v_a^2 + v_b^2 + v_c^2} \quad (8)$$

The total instantaneous voltage, equation (8) has the similarity to  $\alpha\beta$  form and this instantaneous aggregate voltage can be calculate as in equation (9). This aggregate voltage equation used in instantaneous aggregate voltage calculation block and compared with the voltage reference to produce the instantaneous reactive power,  $q_1$ .

$$v_\Sigma = \sqrt{v_\alpha^2 + v_\beta^2} \quad (9)$$

$V_{dc}$  used to generate the compensating active power,  $p_1$ .

The compensate current of  $\alpha\beta$  form are as in equation (10). This equation then transform back to abc form as in equation (11). This is the control algorithm of the compensated current that injected into PWM switching scheme to generate the firing pulse for shunt controller of UPFC.

$$\begin{bmatrix} i_{c\alpha}^* \\ i_{c\beta}^* \end{bmatrix} = \frac{1}{v_\alpha^2 + v_\beta^2} \begin{bmatrix} v_\alpha & v_\beta \\ v_\beta & -v_\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_c \\ q_c \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$\begin{bmatrix} i_{ca}^* \\ i_{cb}^* \\ i_{cc}^* \end{bmatrix} = \sqrt{\frac{2}{3}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{c\alpha}^* \\ i_{c\beta}^* \end{bmatrix} \quad (11)$$

The matlab simulink design for shunt controller depicted in Fig. 5.

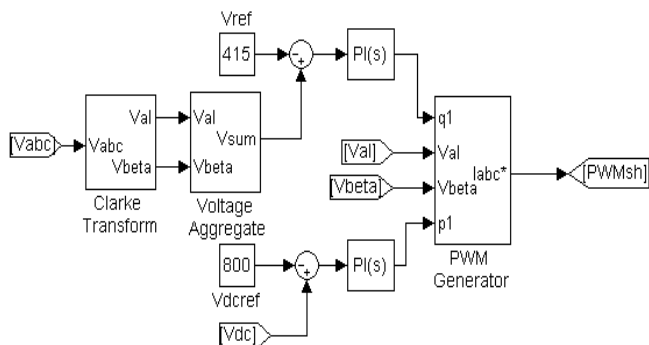


Figure 5. Matlab simulink design for shunt controller

### V. SIMULATION RESULT

The design of UPFC is shown in Fig. 1 and the series and shunt part controller design is shown in Fig. 3 and Fig. 5 respectively. Table 1 provides the parameters used in this paper.

TABLE 1. Simulation system parameters

Parameters	Value
Voltage Supply	415V, 50Hz
Shunt Transformer	1:1
Series Transformer	1:10
DC capacitor	10000 $\mu$ F
DC voltage reference	1000V

This paper analyses the UPFC of three cases. The first case by changing the active power reference and let the reactive power constant the result for the first case is shown in Fig. 7. The active power changed on 0.2 second from 1000Watt to 3000W and changed to 6000W on 0.4 second. The power reduces to 5000W on 0.6 second. The reactive power has remained constant at 4500 Var.

From Fig. 6 the result shows that the output power in transmission line track the reference value of active power meanwhile the reactive power remain at constant. This shows that UPFC can control active power independently.

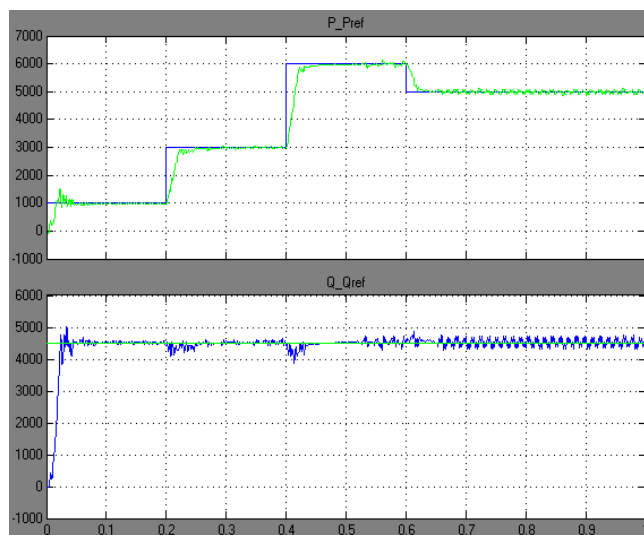


Figure 6. Result in first case

The result of the second case is shown in Fig. 7. The reference reactive power is changing from 1000Var to 3000Var on 0.2 second. During 0.4 second the reactive power increase to 6000Var and reduce to 5000Var on 0.6 seconds. Fig. 7 shows that the active power remain constant but the reactive power follows the changes in reactive reference power.

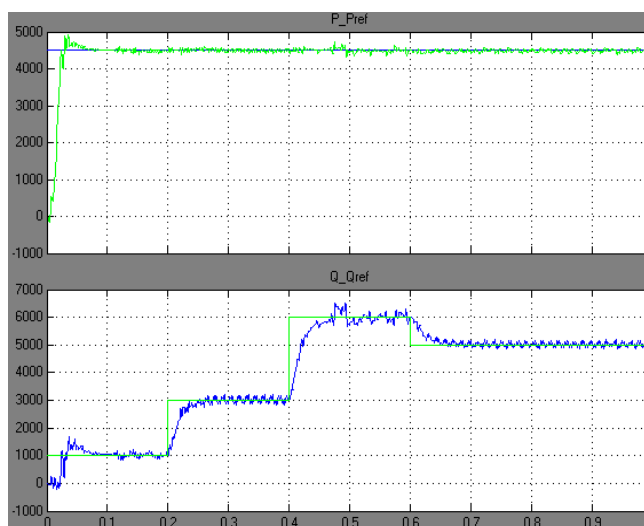


Figure 7. Result in second case

The result of the third case is shown in Fig. 8. At 0.2 second the real power reference is increase from 1000W to 2000W until 0.4 second. At 0.6 second the active power then increase from 4000W to 5000W until 1 second. The reactive power reference is increase from 2000Var to 4000Var until at 0.4 second then reduced to 3000Var then increase to 5000Var on 0.6 second. From this figure it shows that the active and reactive power can track the reference changes simultaneously.



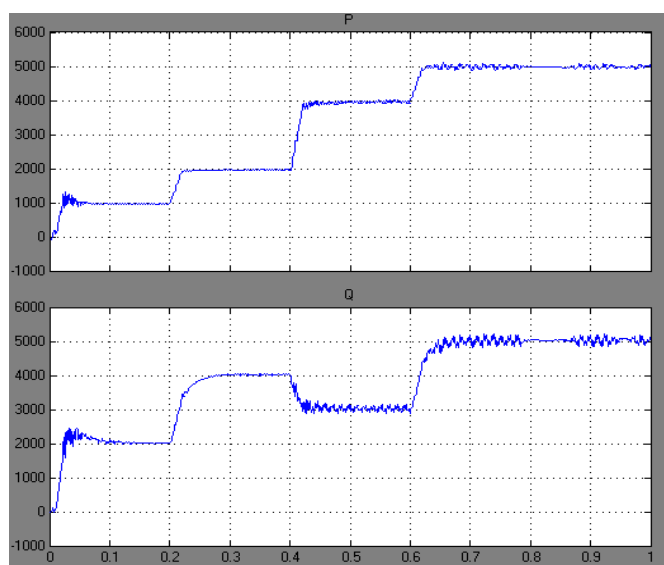


Figure 8. Result in third case

## VI. CONCLUSION

This paper presented the simulation results of UPFC in controlling the power flow by varied the reference value. The p-q Theory is used as a control technique with the appropriate value of PI gain controller to be injected into PWM switching system in UPFC to achieve the demand power. The simulations using Matlab Simulink show that the proposed control strategy which algorithm is adapted from [12] and the gain controller derived from [10], have effectively controlled the power flow. The results show that the controller is able to control either active power and reactive power selectively or controlling both active and reactive power simultaneously.

## ACKNOWLEDGEMENT

The authors of this paper are greatly thankful to Polytechnic Merlimau Melaka and University Malaysia Malacca (UteM) especially to Faculty of Electrical Engineering in providing the facilities to ensure this research success.

## REFERENCES

[1] A. Khamis, A. Alamshah, A. Ahmad, A. Rahman and H.Hairi, "Energy & Electricity Consumption Analysis of Malaysian Power Demand", The 4th International Power Engineering and Optimization Conf. (PEOCO2010), Shah Alam, Selangor, MALAYSIA: 23-24 June 2010

- [2] L. Gyugyi, "A Unified Power Flow Control Concept for Flexible AC Transmission Systems", *Generation, Transmission & Distribution IEE Proceedings (Volume: 139, Issue 4)*, 1992.
- [3] B. Chennapragada, S.B. Kotamarti and V.H. Pindiprolu, "Power System Operation and Control Using FACTS Devices, 17<sup>th</sup> International Conference on Electricity Distribution, 2003.
- [4] D. Murali and M. Rajaram, "Active and Reactive Power Flow Control Using FACTS Devices", *International Journal of Computer Application (0975-8887)*, Volume 9-No.8, 2010.
- [5] T. Nireekshana, G.K. Rao and S.N. Raju, "Modelling and Control Design of Unified Power Flow Controller for Various Control Strategy", *International Journal of Engineering Science and Technology Vol.2(11)*, pp.6293-6307, 2010.
- [6] N. Zaveri and A.R. Chudasama, "Simulation Study and Comparative Analysis of Different Control Techniques used for Three Phase Three Wire Shunt Active Filters", *International Journal of Electronics Engineering*, 1(2), pp.227-233, 2009.
- [7] S.S. Wamane, J.R. Baviskar and S.R. Wagh, "A Comparative Study on Compensating Current Generation Algorithms for Shunt Active Filter Under Non-linear Load Conditions", *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 3, Issue 6, June 2013.
- [8] J. Ivanqui, H. Voltolini and R. Carlson, "p-q Theory Control Applied to Wind Turbine Trapezoidal PMSG under Symmetrical Fault", *IEEE*, pp.561-567, 2013.
- [9] L.Y. Dong, L. Zhang and M.L. Crow, "A New Control Strategy for the Unified Power Flow Controller", *IEEE*, pp.562-566, 2002.
- [10] P. Sanpoung, P. Boonchiam, B. Plangklang, "Analysis and Control of UPFC for Voltage Compensation Using ATP/EMTP", *As. J. Energy Env.* 2009, 10(04),241-249.
- [11] H. Haghghat, H. Seifi, A. Yazdian, "An Instantaneous Power Theory Based Control Scheme for Unified Power Flow Controller in Transient and Steady State Conditions", *Elsevier Science B.V.* 2002.
- [12] H. Akagi, E.H. Watanabe, M. Aredes, "Instantaneous Power Theory and Applications to Power Conditioning", *Wiley-IEEE Press* 2007.

# Reduce Major Defect in Quality Improvement by Using DMAIC Methodology: A Case Study

Nur Syazwani, Nurul Aida, Shahrul Kamaruddin  
School of Mechanical Engineering,  
Universiti Sains Malaysia,  
Nibong Tebal, Penang, Malaysia.  
wanisuki\_89@yahoo.com.my

Elmi Abu Bakar  
School of Aerospace Engineering,  
Universiti Sains Malaysia,  
Nibong Tebal, Penang, Malaysia.  
meelimi@eng.usm.my

*Abstract*-This paper presents a study of process quality improvement methodology that had been applied at a local semiconductor companies. The approach is based on one of the Six Sigma tools; DMAIC which is acronym for Define, Measure, Analysis, Improve, and Control. This approach has been increasingly adopted worldwide in the manufacturing sector in order to enhance productivity and quality performance. The improvement is done by applying seven new quality tools such as fish bone diagram and 5 why tools in analysis phase to identify and verify the root cause of problem. Then, the root cause analysis will generate feasible solution in improvement phase. In the case study company, labels the tools and redesign the guide pin is selected as the propose solution to reduce major defect in quality improvement. Six Sigma methodologies is a closed loop process that eliminates unproductive steps, often focuses on new measurement and solutions for continuous improvement. Therefore, this cycle can keep on looping to generate a better framework and increase the percentage of quality improvement in the future.

*Keywords*-Quality improvement; semiconductor; Six Sigma; DMAIC; 7 new quality tools

## I. INTRODUCTION

Six Sigma has become a successful quality level improvement methodology since 1980s. This technique has been deployed in large number of leading industries since 1990s for production cost saving, net profits and operating margin improvement worldwide [1]. It is the latest and most effective technique in the quality engineering and management spectrum. Hence, it will help the organizations to make substantial improvements in their bottom line by designing and monitoring everyday business activities in ways which minimizes all type wastes and non-value added activities and maximizes customer satisfaction [2].

Six Sigma methodologies follow a model known as DMAIC (Define, Measure, Analysis, Improve, and Control). DMAIC is a systematic Six Sigma project management practice inspired by Deming's PDCA (Plan, Do, Check, and

Act) cycle [3]. DMAIC is adopted in manufacturing industries to identify, quantify and eliminate source of waste in an operational process, up to optimization the operation variables, improve the sustain performance of the production line improvement. Hence, it will lead to better utilization of resources, reduce the variations and consistently maintained the quality of the process output [4]. Reference [5] reviewed on the functionality of Six Sigma to improve effectiveness and efficiency by developing the competencies such as disciplines, effective problem solving and discussion behavior to be integrated with companies. Indirectly the application of this methodology will lead to achieve better productivity.

Reference [3] focused a process improvement study applied at a local paper manufacturing company based on customized lean Six Sigma methodologies in which resulted the increase of production rate. Reference [6] adopted process improvement model of Six Sigma into the case study in which achieved line improvement in terms of overall cycle time and manpower reduction. Reference [7] adopted the DMAIC approach for the machining industries to improve the stability of their processes and increase profitability through driving down manufacturing costs. Reference [8] proposed the need for the development of Six Sigma framework and necessity for implementing Six Sigma for better business opportunity. Reference [9] discussed the real life case where Six Sigma has been successfully applied at one of the Indian small-scale units to improve rejection rate in manufacturing of components in batch production.

The low quality of product will hindrance the company's growth in future because it will show up in perceptions about the company's new products, employment practices and supplier relation. Besides, quality is also important as it implies product liability in which the customers' safety is the major concern in producing the products. High quality product can only result from the high quality of manufacturing process [10]. Hence, quality improvement in

manufacturing process is important to ensure that the product has been produce are accepted and fulfill the customer requirement. Therefore this paper focuses on applying one of the Six Sigma tools which is DMAIC methodology in quality improvement. The remainder of the paper is organized as followed. The quality improvement model for this case study will be discussed in Section II. The model is than validated through case study in Section III. Finally the discussion and conclusion are made in Section IV.

## II. METHODOLOGY

A systematic methodology for quality improvement in the manufacturing process plays an important role in terms of procedure and practical application towards obtaining better quality performance. This case study adopts the DMAIC methodologies in finding the actual problem and root cause for the arise issues. There are five phases which is start with define phase and end with control phase. The DMAIC methodology for this case study is depicted in Figure 1.

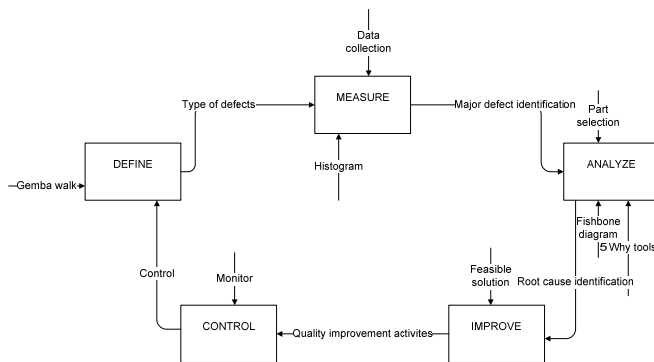


Figure 1: Flow of DMAIC methodology for quality improvement

Referring to figure 1, the types of defect can be identified after gemba walk and interviewing the worker in define phase. Reference [11] defined defect as a quality characteristics that does not meet its stipulated specifications requirement or in other word it will called reject. Then, in measure phase, data has been collected are finishing yield report. These data are very essential to be analyzed in the next phase. The root cause identification in analysis phase can be determined by using suitable seven new quality tools such as Fishbone Diagram and 5 why tools. After the root cause is identified, the feasible solution to curb these root causes will then proposed in improve phase. Then, the management should observe and maintain the proposed parameter design for continuous improvement in control phase.

## III. CASE STUDY

Based on the methodology of quality improvement on as discussed earlier, a case study was conducted in a semiconductor company located in North, part of Malaysia. The company is equipped with highly automated state-of-the

art facilities and leading technology in manufacturing Flexible Circuit Board (FCB). This case study mainly focuses on Punching Department which is conducted at the mechanical cluster. The company is trying to grow as a highly competitive company, but low yields of the part is the main problem of which is due to high total defects part. Therefore, DMAIC methodology was adopted in this case study for quality improvement.

### A. Define phase

Define phase is very crucial phase by which the case study focusing on the punching department. The objective of this phase to identify the types of defect that occur during punching process. This phases is start with understand the real scenario in quality inspection department. The technique use for this phase is gemba by interviewing the operator and observing the working method of operator in quality inspection department. The defect of product was detected manually by the operators and it named visual inspection. Then, the compilation of visual inspection record is known as final inspection yield report. There are three types of flex which are Single Sided (SS), Double Sided (DS) and Multilayer (ML) that go through punching department. The types of defect for each types of flex is identified and tabulated in Table 1 below.

TABLE I. TYPES OF DEFECT FOR EACH TYPES OF FLEX IN PUNCHING DEPARTMENT

Defect	Single Sided	Double Sided	Multilayer
Tearing	×	×	×
Cut into circuit	×	×	×
Dent	×	×	×
Missing piercing	×	×	
Wrong orientation	×	×	
Offset	×	×	
Micro joint torn	×	×	
Incomplete cut	×	×	×

### B. Measure phase

The purpose of this phase is to analyze list of information obtained from define stage and outline the problem from data collection. Data collected for this phase is finishing yield report for three months in 2013. The final finishing yield report shown the number of part, quantity in and out, total reject, total yield and type of defects for each part. The important tools use for this phase are histogram and trend

chart. Histogram shows a bar chart of accumulated data and provides the easiest way to evaluate the distribution of data while trend chart show trends of data over time.

1) *Steps taken*

a) *Extracted the total of defect in punching process from finishing yield report*

After identifying types of defect in punching process from define stage, the total defect is extracted. Then the data is illustrated as in Figure 2.

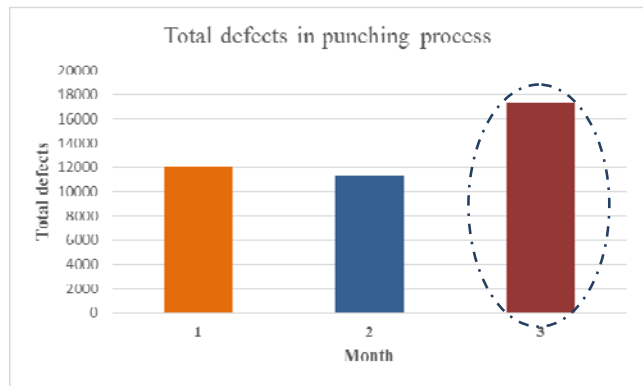


Figure 2: Total defect of punching process in 2013

Referring to Figure 2, Month 3 shows the highest total defect in punching process with the quantity of 17334 parts compared to Month 1 and Month 2.

b) *Analyze total defect in Month 3, 2013*

From the three months defect data, the analysis is narrow down to the total defects for each types of flex (i.e., Single Sided, Double Sided and Multilayer). Later, data is illustrated in Figure 3.

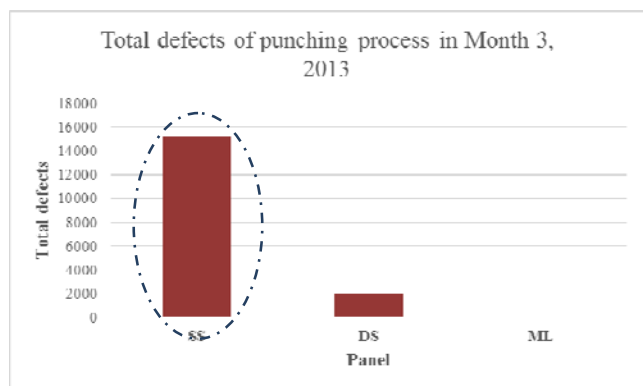


Figure 3: Total defects of punching process for each type of flex in Month 3, 2013

Referring to Figure 3, Single Sided flex shows the highest defect rate with the quantity of 15245 while Double Sided and Multilayer only have the total of 2092 defects in Month 3, 2013. Hence, Single Sided defect data is chosen for the next analysis.

c) *Analyze types of defect based on Single Sided flex in Month 3, 2013*

From the defects data in Month 3 for Single Sided flex, the analysis is narrow down to the types of defect (i.e., dent, tearing, incomplete circuit, etc.). Hence, data is being compared as shown in Figure 4.

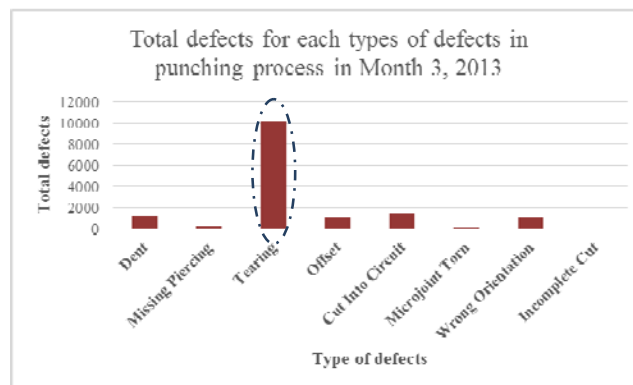


Figure 4. Total defects for each type of defect in punching process

Referring to Figure 4, tearing defect shows the highest defect rate with the quantity of 10165 while others defects only have the total of 5077 defects in Month 3, 2013. Hence, the major defect for Single Sided is tearing.

d) *Analyze parts based on major defect*

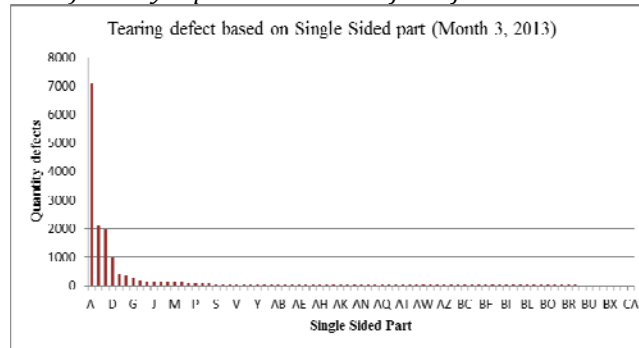


Figure 5: Tearing defect based on part in Month 3, 2013

Referring to Figure 5, part A shows the highest tearing rate with the quantity of 7099 compare the others 79 parts in Month 3, 2013.

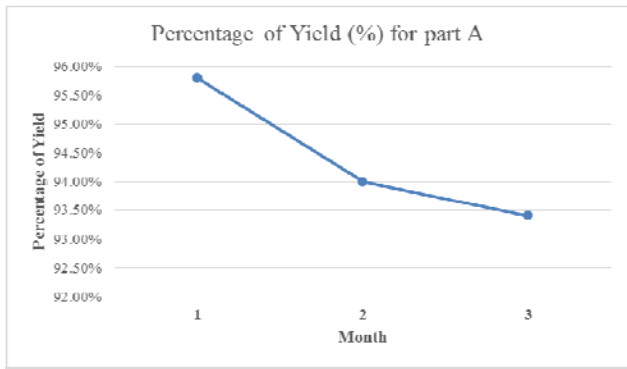


Figure 6: Yield for part A

Figure 6 shows the trend of yield for part A. The yield decrease by 2.4% from Month 1 until Month 3. This shows the quality of the flex is lower with the increase of defects in its manufacturing process. Hence, part A is chosen to be further analyzed in the next phase in identifying root cause.

C. Analysis phase

This phase is important in identifying and verifying root causes for arise issue. Several tools and technique in this analyze phase lead the project to gather improvement and seek what are the causes of the problem. The tools applied in this phase are *Fishbone Diagram* and *5 Why analysis*. Then, the root causes analysis will generate feasible solution.

2) Steps taken

1. Identify pattern of major defect

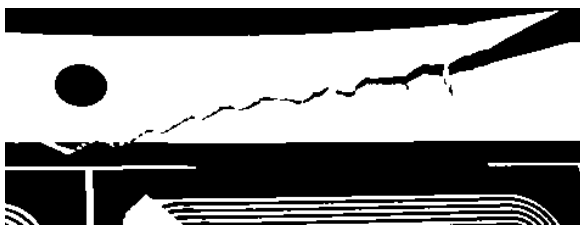


Figure 7: Tearing at panel-edge for part A

Figure 7 shows the pattern of tearing at panel-edge for part A.

2. Analysis tearing at panel-edge

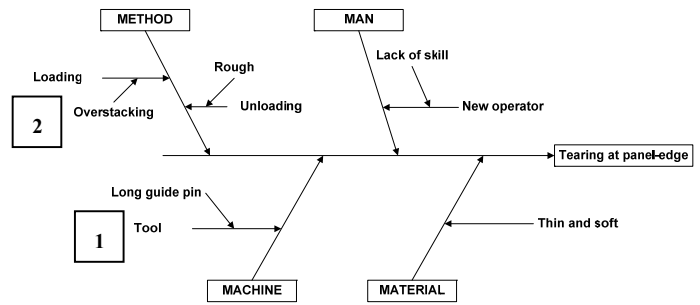


Figure 8: Fishbone Diagram for tearing at panel-edge

Referring to Figure 8, the major defect highlighted from Measure phase is tearing. The main cause that lead to defect tearing at panel edge are design of guide pin which lead to overstacking of the part during production.

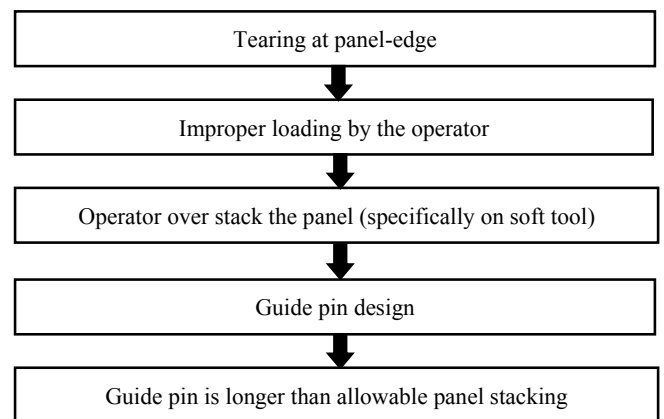


Figure 9: 5 Why analysis for tearing at panel-edge

Referring to Figure 9, the major cause of tearing at panel-edge is from the height of guide pin. The height of guide pin is relatively longer than the allowable panel stacking. This would lead to load more of panels than the limitation requirement (i.e., three panels for Single Sided flex and two panels for Double Sided). Trigger to the tearing defect at the panel edge are the height of guide pin is high and panel over stacking problem.

D. Improve phase

The purpose of this phase is to identify, test and implement the hypothetical solution for apparent issue.

**Feasible solutions**

For this important stage, part A is chosen as the critical issue in the quality wise. With the 7099 quantity of tearing defects, analysis is done to reduce the defects. Some of the preventive actions as the short term solutions is proposed in Table 2. Visual management is utilized as the short term solution by applying sticker on the soft tools as a reminder for operator. The sticker will visualize or display the quantity

limit of panel for each punch in panel trim process. From the Standard Operating Procedures (SOP), the stacking limit for Single-sided (SS) is three (3) panels for each while for Double-sided (DS) is two (2) panels.

TABLE 2. FEASIBLE SOLUTIONS

Problem	Root cause	Action	Feasible solutions	Outcomes
Tearing at panel-edge	Guide pin higher than the allowable height of stacking panel.	<i>Short term solution</i>	Label (visual management) stating the allowable quantity of panel (stacking) in panel trim (PT) process.	As a visual display to help operator to follow Standard Operating Procedure (SOP) and reduce tearing defect.
		<i>Long term solutions</i>	Redesign the guide pin to be lower.	Operator is unable to stack the panel higher than the guide pin.
			Improvise the shape of head of guide pin from flat head to round head.	One of the Poka Yoke mechanism for operator to not over stack the panel more than the limit.

**a) Short term solution**

**Labelling (visual display):** Sticker is to be applied on soft tool stating the allowable panel stacking. The sticker will be in bright colour. It will simply state “3 panels only” for Single-sided flex and “2 panels only” for Double-sided flex. This sticker will relatively remind operator when loading the panel. Somehow, this is just a short term preventive action for the reduction of over stacking the panel. Figure 10 shows the example of sticker applied on soft tool.

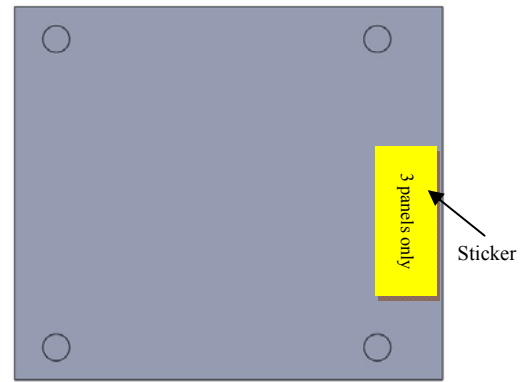


Figure 10: Top view of soft tool

**E. Control phase**

Control stage is a phase where successful implementation is expected. This phase is the strength of DMAIC methodology since it controls and sustains the improved actions. This stage is somehow can help DMAIC by not returning to traditional practice. For example, if proposed solution (Visual display) is implemented, continuous supervision has to be practiced to ensure the effectiveness of continuous improvement.

**IV. CONCLUSION**

Through the case study, tearing at panel edge was a major defect for single sided flex. The increases of defect, lead to low yield of part. Thus DMAIC methodology was applied to reduce major defect for quality improvement. Histogram and trend chart was applied in measure phase in order to identified major defect. While, Fishbone Diagram and 5 why analysis adopted in analysis phase in order to identified the root cause. Then, feasible solution was proposed in improvement phase. The feasible solution for tearing at panel-edge are label the tools and redesign the guide pin. Therefore, this shown how DMAIC can help in finding the right solutions for the major defect. Thus, DMAIC methodologies can be said as the tool for improving quality not only for semiconductor companies but for others manufacturing companies too.

**ACKNOWLEDGEMENTS**

Author would like to thank Division of Industry and Community Network, USM and Ministry of Higher Education (MOHE) for the Knowledge Transfer Program (KTP) Grant which link this study into industrial application purpose.

**REFERENCES**

[1] Natha K. and Teerapong B., “Reduction of Tombstone Capacitor Problem by Six Sigma Technique: A Case Study of Printed Circuit Cable Assembly Line,” Quality and reliability (ICQR), IEEE International Conference, September 14-17, pp.546-550, 2011.

- [2] Desai T. N. and Shrivastava R. L., "Six Sigma - A New Direction to Quality and Productivity Management, Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science," October 22-24, 2008, San Francisco, USA.
- [3] Mandahawi N., Fouad R. H. and Obeidat S., "An Application of Customized Lean Six Sigma to Enhance Productivity at a Paper Manufacturing Company," *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, Vol. 6, No. 1, pp.103-109., 2012.
- [4] Junankar A. A. and Shende P. N., "Minimization of Rework in Belt Industry using DMAIC," *International Journal of Applied Research in Mechanical Engineering*, Vol. 1, Issue 1, 2011.
- [5] Mast J. D. "Six Sigma and Competitive Advantage", *Total Quality Management*, Vol. 17, No. 4, pp.455-464, 2006.
- [6] Nee L. S., Kamaruddin S., Loong S., Tien C. P. and Hamdan A. N., "Adoption of Six Sigma Concept in Process Improvements Methodology: A Case Study," *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, Vol. 2, Issue 7, 2012.
- [7] Kulkarni P. R., Mahesh N. S. and Doss K., "Application of DMAIC approach for reduction of cutting oil consumption", *SASTech*, Vol. 9, Issue 1, 2010.
- [8] Sambhe R. U. and Dalu R. S., "Six Sigma implementation in Indian medium scale automotive enterprises – a review and agenda for future research", *Int. J. of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 6, No. 3, pp. 224-242, 2011.
- [9] Gholap P. C. and Desai T. N., "Reduction of rework the Six Sigma way: case study of an Indian small scale industry", *Int. J. of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 7, No. 1, pp. 92-116, 2012.
- [10] Dusko P. and Mirko S. "Quality Improvement Model At The Manufacturing Process Preparation Level," *International Journal for Quality Research*, Vol. 3, No. 4, pp. 309-315, 2009.
- [11] Mitra A., "Fundamental of Quality Control and Improvement," MacMilan, New York, pp.7-8, 1993.

# Sustainable Production System: An Exploratory Case Study

Muhammad Shabir Shaharudin  
Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
shabir.shaharudin@gmail.com

Yudi Fernando  
Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
yudi@usm.my

*Abstract*— a lack of public awareness and high production costs are just a few barriers for furniture manufacturer which lessen their focus on environmental friendly products. This issue seems more likely to happen in emerging countries. Nevertheless, the issue did not deter CV. Karya Wahana Sentosa (KWaS) to continuously produce high quality products with minimal environmental impact. This study aim to fill the gap in the literature by designing a Sustainable production system (SPS) that fulfilling the eco-innovation objectives of minimizing or eliminating waste and cost as well as establishing a link between eco-innovation practices within the concept of sustainable production system. This study is using case study method to collect data and as many as seven key informants were interviewed as well as field trip and observation was used for additional data collection. This study found that sustainable production system and eco-innovation have a strong connection since both contexts objective is to fulfill the economic, social and environment. Also, this study found that for a sustainable of the business, a strong relationship with supplier and society integration is a must.

*Keywords:* Sustainable production system, eco-innovation, Small Medium Enterprise (SME)

## I. INTRODUCTION

Over the year more firms are engaging in green practices to show that they care about the environment. Nevertheless, Sustainable production system (SPS) has not been widely researched in the past 10 years even though its contribution towards social, economic and environment are very important. In the context of eco-innovation, green production system also is still absent in the past research. Sustainable production system (SPS) as defined by [1] is that the manufacturing system, usually oriented product, which has been designed by introducing environmental factors (eco-design), taking into account not only the stage of manufacturing the product, but also for all stages of the cycle of life, from the procurement of resources, until the final treatment and recycling once their useful life. On the other hand, [2] referred to innovative programs related to environmental management as eco-innovation. The main objective of Sustainable production system (SPS) is in line with eco-innovation objectives to reduce or eliminate waste and cost for the firm in regards to social, economic and environmental factors. However, there is not much research on designing sustainable production system (SPS) in literature

review because production system is unique and could not be easily transferred to other firms. A lack of public awareness and high production costs are just a few barriers for furniture manufacturer which lessen their focus on environmental friendly products. This issue seems more likely to happen in emerging countries. Nevertheless, the issue did not deter CV. Karya Wahana Sentosa (KWaS) to continuously produce high quality products with minimal environmental impact. This study aim to fill the gap in the literature by designing a Sustainable production system (SPS) that fulfilling the eco-innovation objectives of minimizing or eliminating waste and cost as well as establishing a link between eco-innovation practices within the concept of sustainable production system. This paper will start with an introduction of sustainable production system that is in line with eco-innovation practices. Then, research methodology will be presented before moving on to the case study and analysis. Lastly, discussion, limitation and future research will be organized together with a conclusion of this research.

## II. SUSTAINABLE PRODUCTION SYSTEM

The term “sustainable development” was first discuss in 1987 in Brundtland Commission from World Commission on Environment and Development, which defined it as development which meets the needs of current generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs [3]. After the introduction of sustainable development concept, it has become popular that many researchers begin to explore the concept. [4] studied sustainable production system and found out that environmental factor and economic viability are important as well as environmental image of the firm. [5] on the other hand found out that the focus of sustainable production system was on manufacturing steps and phases of production distribution. Conversely, [6] found out that regulation plan an important role in sustainable production system because it changes the industries to be more sensitive towards environment. [7] in his research found out that developing countries lack of its own sustainable production system and copied from developed countries which are not suitable in the long run due to excessive consumption of natural resources. In order to sustain the business economically, socially and care for the environment, [8] mentioned that all business actors must work



responsibly. This includes SMEs and consumer. Interestingly, [9] recommend the sustainable production system to include participation by citizen to reach the objective of social, economic and environment sustainability. [10] however believes that sustainable production system can be achieved if firm incorporate environmental factor into its product life cycle. As seen from the empirical research, sustainable production system is not new anymore. However, by establishing a link with eco-innovation, which is a context that is heavily research nowadays, this study hope to contribute to both sustainable productions system and eco-innovation literatures. In order to do that, this study has looked at a project in Europe called “Consumption and the Environment in Europe” [11] that highlighted a chain or cycle on how to meet human needs (Figure 1). The aim of adopting this framework is to help analyze the process flow, gain insights on a firm’s manufacturing system to understand sustainable practices that are successful for emerging countries context. According to Figure 1, the first step in meeting human needs is identifying resources, and then changing the input into output before releasing products and services to consumers. This study believe by ensuring that a production process flow considering a cycle that benefiting social, economic and environment, which is the aim of eco-innovation, we could create a sustainable production system.

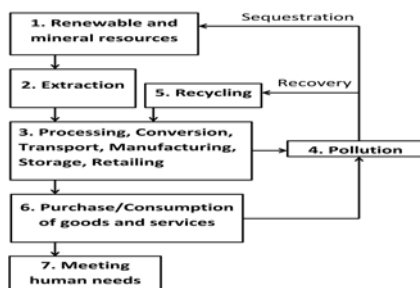


Figure 1: Chain of processes to meet needs of human

### III. ECO-INNOVATION

A sponsored eco-innovation research paper [2] by European Commission define eco-innovation as the production, assimilation or exploitation of a product, production process, service or management or business method that is novel to the organization (developing or adopting it) and which results, throughout its life cycle, in a reduction of environmental risk, pollution and other negative impacts of resources use (including energy use) compared to relevant alternatives. Defining eco-innovation is important but understanding its factors or practices is important because it will help firms to adopt it into their production process. As [12] and [13] in their study of eco-innovation factor were in

agreement with [6] that regulation plays an important role in sustainability. Thus, it shows that regulation at this moment is still one of the important factors for sustainability of a business. Market pull or demand is another factor, which influences the firm to adopt eco-innovation [14] which is similar to [4] sustainable production system studies. Again, these findings show that both market and production depends heavily on consumer demand or behavior (consumer trend). On the other hand, [15] found out that close supplier-user relationship is shared by many successful eco-innovations. However, there is no direct link provided by past researcher on firm-supplier relationship in sustainable production system literature. Thus, this study linkage between eco-innovation and sustainable production system will give an insight about the importance of supplier relationship especially nowadays firm production depends heavily on capabilities of supplier. In this study, the term Sustainable Production System (SPS) is defined as a production system that not only eliminate waste or reduce cost to a firm but also contributing towards society; by integrating society into the process, economy; through making profit out of the waste and environment; by practicing 3R (Reduce, Reuse and Recycle). This definition is viable in this study by linking eco-innovation factors and sustainable production system

### IV. RESEARCH METHODOLOGY

CV. Karya Wahana Sentosa (KWaS) is a Small Medium Enterprise (SME) located in Yogyakarta, Indonesia engaging in green furniture manufacturing through sustainable production system. This study is using case study method for data collection and as many as seven key informants were interviewed. Also, observation and field trip were conducted to understand sustainable production system at the firm. Table 1 shows how data was collected for this study. In order to create and understand sustainable production system, a research question was posted to key informants. The research question is “what are KWaS eco-innovation practices for sustainable production system in green furniture industry?” After data was collected, this study had identified and arranges the information accordingly to come out with process flows that make KWaS sustainable production system. Then, using Flowchart analysis, this study is able to identify processes, flow of communication, finding weaknesses and improve the existing process.

TABLE 1: DATA COLLECTION

Types	Position	Justification
Interview	Managing Director	Understanding Eco-Innovation practices for the firm and sustainable production system.
	Operation Manager	Understanding Eco-Innovation practices for the production plant.
	Finance & Logistics Staff (2 employees)	Understanding Eco-Innovation practices at related department linking with sustainable production system.
	Production Staff (2 employees)	Investigate Eco-Innovation practices at production plant.
	Quality Control Staff	Investigate Eco-Innovation practices at production plant.
Observation, Video-Taking and Note-Taking	-	Identify differences between Eco-Innovation practices of a green firm in Indonesia with literature review findings.
Field Trip	-	Question & Answer (Q&A) on Eco-Innovation understanding and practices between 11 students and management of the green firm (KWaS).

V. CASE STUDY

As the firm is engaging in green furniture, KWaS is adopting a green certification called FSC-COC (Forest Stewardship Council - Chain of Custody certificate) that requires the materials for green product to be separated from conventional materials. This is to give confidence to consumer that the product that consumer purchase is 100% from sustainable material. There is no concern on having two production systems to run both green furniture that uses green material and normal furniture because the difference is in the material not the process. This study identified KWaS production system as Sustainable Production System (SPS) because:

1. Sustainable production system means that the reliability and consistency of the production to maintain normally given the high and low quantity, big and small products and through normal and during disaster time at the production. Also, unique to KWaS Sustainable Production System (SPS) is that the process for both COC certified and Non-COC certified process can run concurrently.
2. Sustainable production also means a greener process for KWaS production system with the themes of lessening pollution, reducing waste and promoting green practices along the process. This was made possible with the introduction of FSC (mostly) certification that govern KWaS in complying with green practices. The lean production and green practices combines to create KWaS Sustainable Production System.
3. The production process was executed by customer order and design, the waste was eliminates and recycled scrap is reproduced by society to add value to the customers.

SPS of KWaS also took into consideration of supplier capability and relationship. Just-In-Time (JIT) concept was able to be practiced here because of strong connection between KWaS and suppliers, especially after joining Forest

Stewardship Council (FSC) and WWF-Indonesia networks. JIT concept is about moving the material to the production when needed in order to reduce the cost of inventory and defects. SPS also was tailored to meet the demand from FSC-COC requirements. COC certification requires KWaS to separate normal legal wood and wood that has FSC approval. Figure 2 shows the Sustainable Production System (SPS) flow of KWaS. This firm has shown that in order to sustain the business in green industry, it needs a good production system. KWaS also implement eco-innovation factors such as regulation (FSC-COC), supplier and market demand. Also, the important factors of sustainable production system as discussed in literature review such as regulation, consumer demand, eliminating waste and reduce cost as well as sustainable in the whole process of the business are there in KWaS production system. KWaS transparent process flow in its SPS (Figure 2) shows that the SPS is made of integration of supplier (green color box), marketing or consumer (blue color box), society (brown color box), logistics or distribution (purple color box) and the most importantly sustainable production process (orange color box).

In order to fully understand the flow of SPS, this study will now touch on the issue at production process of KWaS. SPS of KWaS starts at marketing department where KWaS will offer several furniture designs to potential customer including a recycle product. In some cases, customer will approach KWaS with their own design. In designing furniture, customer will have plenty of choices ranging from housewares, bath furniture, interior furniture, designing the layout, tiles color & type, statue, wallpaper and measurement or diameters of the product. From time to time, KWaS also will guide and advise customer with the perfect choice.

After making decision on the design of the furniture, customer will then choose between sustainable wood, which is 10% more expensive or normal wood. Also, customer will choose the grade of the wood that they want. When customer makes decision, KWaS will contact suppliers to transfer timber from supplier’s warehouse to KWaS warehouse. When the timber arrives, this is where Quality Control (QC) Inspector comes to picture and check the timber according to the Purchasing Order (PO). Then, KWaS marketing representative will estimate price and time of completion. If customer does not agree with the price, customer can either change the type of wood (between COC and Non-COC) or the grade of the wood (Grade A, B or C). Once the customer agrees, KWaS production will make a prototype of the furniture according to customer’s design. At this point, KWaS marketing person will pass the work to production to complete the work as in the agreement.

Once the prototype is finished, QC Inspector will come and check again, if the work failed to satisfy QC Inspector, the production worker which is called Manufacturing Executive will remake the prototype until it is according to Work Order (WO). The prototype of the furniture

if it satisfies QC Inspector with the correct measurement and design will then proceed with 1st payment (advance payment) if the customer agrees to pay in advance, but if there is no agreement regarding that payment, KWaS production will order the components needed to complete the furniture. Once the components to complete the work arrived at the production or advance payment has been received, KWaS production then will took out timber from the warehouse to be cut and mold according to WO. After the process, wood wastes and wood shaves that are not required by production will be sold. Working women group created by KWaS will come on a daily basis and collect wood wastes and wood shaves to sell it to interest parties such as Tofu shop that use it to make fire. The earning is not much but it will go into Bungas Micro Fund (BMF) to lend the money to needy people especially working mother at a cheaper interest rate compare to loan from financial institution. In the end, KWaS also earned a small portion of profit in the form of interest (2%). Once the wood has been cut and molded, Manufacturing Executives will then provide necessary components according to customer preference. The income from selling wood wastes and wood shaves show that there is no waste in the production cycle.

Note that it took at least one week for KWaS to gather all components, as the firm does not have a Just in Time (JIT) system with suppliers of these components. Furthermore, the firm location is far away from suppliers of both sustainable materials and components. As the components will only be arrived about one week time, some of Manufacturing Executive will be sending to customer place to work on a project. Sustainable components such as bamboo, glass, wicker, coco shell, seashell and recycle material were used to complete the furniture design. Once it has been prepared, KWaS manufacturing Executive will send to assembly department to assemble it to make complete furniture. It will take around one week to assemble complete furniture. Then, the furniture will be send to finishing department to connect all components using glue or solder or nail. Again, this process will take one week to complete. Then, QC Inspector will again check the finished product. If it is according to specification on the WO, QC Inspector will gives green light to paint the furniture. However, if it failed to satisfy QC, Manufacturing Executive will have to remake the product. If the product could not be alter or remake, the furniture will be rejected and send to recycle corner at the production.

This corner is actually a storeroom for recycled scrap, rework and all rejected products that the Manufacturing Executives are allowed to “play” or remake it using their creativity. Later, the marketing department will use the design to promote to potential customer. This is also another green practice that contribute to sustainable production system because the unwanted or defect furniture will still have its use for marketing department. Moving back to the production side, the remake of the furniture (if it failed QC evaluation) will again go through finishing department (glue, solder or nail) before being allowed by QC to go for painting. Once everything is fine, the furniture will be painted according to

customer preference. Then, once it is finished, it will be put in a room with a bright spotlight that will transmit constant light and heat to dry the furniture consistently. To have a perfect dry, it will take two weeks to complete. The reason why KWaS did not use normal method of drying, which is to put the product under the sun is because KWaS wanted to make sure that there is a level of consistency and no dust will stick to the paint. As weather could change any time, KWaS decided to have a large room to place the furniture and dry it using lights. The room also serves as a control room where there is only one entry and exit so that it can minimize the dust traveling into the room. This is to make sure that dust will not stick to the wet paint on the furniture.

Finally, after five weeks, the complete finished furniture will move out from production area to distribution department. Here, Finance and Logistics staff will contact customer to make confirmation and delivery. If the customer is international customer, KWaS will call freight service to come and calculate the cost to export the furniture. Usually, for international customer, the product will be delivered using cargo ship. Travelling by sea, it will take a month to arrive. The price of transporting depends on the size of container. The biggest container is 40 cubic meters while the smallest size is 30 cubic meters. The calculation does not take weight as a factor rather the size of a container used. If it is for local customer, a transport in the form of lorry or trailer will be used. Once the delivery has been made, the customer will pay the remaining amount (if the customer pays in advance before) or pay in full amount.

Going back to Bungas Micro Fund (BMF), KWaS is contributing to the society especially in Bungas neighbourhood because by selling wood shaves and wood wastes to Bungas women group, not only KWaS is earning money but also helping the group to make a living. Furthermore, the money that KWaS made is used to provide soft loan to society especially people living in Bungas neighbourhood. According to the director of KWaS, the interest rate given is only 2% compare to financial institution that offers higher than that. KWaS also has contributed the income from BMF to build kindergarten for Bungas community. Thus, it is believe that by helping the society around the firm and close relationship with supplier, KWaS Production System can sustain the business in the long run.

In order to understand KWaS SPS, this study will use Flowchart analysis to understand the process and decisions that need to be made. Flowchart not only able to decipher the process flow but it also can show the communication and decision involve in the process. Flowchart can present to the user and reader how the process start and end. Thus, it can help this study to better understand SPS and offer recommendations. After all, this analysis can help this study to shorten (lean production) or improve the process, which could benefit KWaS. Then, this SPS if it is doable for others, other furniture manufacturer might adopt this process for their

production system. As can be seen in the point analysis (Table 2), KWaS activities can be divided into three main category; i) Marketing department ii) Production area and iii) Distribution center. These activities are essential to KWaS SPS. Below is information taken from the point analysis:

TABLE 2: POINT'S ANALYSIS

Marketing Department	Production Area	Distribution Center
<b>a. Action</b>	<b>a. Action</b>	<b>a. Action</b>
5 action points	14 action points	4 action points
<b>b. Decision</b>	<b>b. Decision</b>	<b>b. Decision</b>
4 decision points	2 decision points	-
<b>c. Delay</b>	<b>c. Delay</b>	<b>c. Delay</b>
-	1 delay point	-

From the information, it shows that the director of KWaS was right to aim for expanding production plant to host more Manufacturing Executives. This is because the current SPS have many action points that need people to manage the process. Moreover, the delay that can be seen in production area shows that it can be removed if KWaS implement the same JIT system or good relationship with component suppliers. However, KWaS had a contingency plan to use the delay time by sending its Manufacturing Executive to project site to help in construction or installation of furniture. Thus, it is not a major problem so long that KWaS can satisfy its customer and not incurring higher cost of production. On the other hand, Table 2 shows that decisions are made at marketing department while production focuses on producing the output. This strategy will lead KWaS away from its sustainable strategy as explained in case study section. The reason is that when decisions and creativity of designing furniture, which is the selling point of KWaS is monopolize by top management but manufacturing executives are excluded in contributing to the firm's growth, KWaS will be unable to produce innovative and competitive furniture as talent pool is limited. In other word, KWaS is riding their advantage of green network with its suppliers and customers rather than having a proven sustainable production system. However, since KWaS is a SME with limited resources, the ability of its SPS to run both COC and non-COC simultaneously is impressive because it minimize time and cost. Thus, comparing Table 2 information and processes, which shows a very straightforward and minimal activities and decisions, KWaS is indeed practicing sustainable in terms of minimizing time and cost, eliminating and converting waste into profit and producing green products. Two areas that need attention to enable smooth SPS are "furniture prototype" and "recycle" area.

This is because these areas are "action" activity, which means it is a process that has to be done. There is no guarantee that there will not be any defects or faults and these problems usually will need rework or remake. That is why; KWaS need to ensure that defect prototype furniture and recycle furniture that are unable to sell are not treating as outflow of the production cycle. Meaning, it should be scrap

for component fabrication or trade for money under BMF (see Figure 2). There is no connection or link for both "furniture prototype" and "recycle" wastes to either BMF or component fabrication, which means the cycle, is not perfectly efficient. It took KWaS around five weeks to meet customer demand. By eliminating delay, KWaS can save a week if the firm is able to plan its production accordingly. On the other hand, if it is necessary for KWaS to shorten the drying process that takes two weeks to a week, then, KWaS can deliver the product to customer in only three weeks. KWaS should invest in a new technology or method to do so. This is because almost all furniture manufacturer are using the same technology.

## VI. DISCUSSION

KWaS SPS success comes from supplier close relationship and society integration. Also KWaS have a Just in Time (JIT) that enables the sustainable wood to arrive at production plant in time. However, it is not known whether a firm without JIT with its suppliers can achieve what KWaS achieved if that firm implements SPS. On top of that, there is a room for improvement for KWaS Sustainable Production System (SPS) by further defining the important process and reducing process. Also, as shown by KWaS that waste wood and waste shaves can be cycle and turn into profit is proven to be effective in reducing waste or eliminating waste. As waste management is more concern with reducing or disposing waste, KWaS has shown that waste management can be a profitable business (through BMF and working women). It is recommended that KWaS invest BMF in creating a sustainable material supplier (wicker, coco shell, glass and bamboo) at Bungas neighborhood so that a week of delay that was identified could be eliminated. Technology does not mean machine only but include software to make the production flow more efficient. For example, by employing Management Information System (MIS) among supply chain members, KWaS can better manage time of delivery and inventory level. However, noted that KWaS is an SME that is still practicing traditional method (while half of the production was designed by western style from Australian Aid Fund). That is why, from the observation made, it is clear that KWaS employees are mostly non-executives and a "blue collar employee" (working class performing lower level task). Thus, the same methodology offered by MIS need to include more human interaction rather than technology based where inventory and delivery are determine by calculation and suggestion of a system. This is to take advantage of KWaS human resource strategy. This point proves that human resource is much more important for SMEs than technology itself. Realistically, KWaS is able to achieve good coordination because of its close relationship with hotels, restaurants and bars customers rather than suppliers. This is true because suppliers for KWaS come from both certified Forest Stewardship Council- Chain of Custody (FSC-COC) supplier and uncertified forest wood supplier, which makes it more complicated to coordinate and with the new introduction of Indonesian wood certification program called Timber Legality Verification System (SVLK)

that is not widely accepted by international importers, more processes will involve in the current production system. It would be a challenge for KWaS to alter its production system by including SVLK requirement as this certification will be made mandatory to all wood manufacturing firms. Furthermore, with recent climate change and depressing environmental issues, close relationship with government and suppliers are more important due to the nature of business involving extracting or processing natural resources to end product that increase carbon emission. Information from Table 2 shows that marketing department has five action points and from Figure 2, it is understood that marketing department here handles from designing to dealing with customer. However, marketing strategy employ by KWaS is rather minimal and should be more active especially when the production is running on "Build to Order" (production starts when order is confirm). A showroom type of marketing at customers' site such as hotel, restaurant and bar are advisable to minimize the cost of running own showroom. Lastly, KWaS ability to convert delay in production to completing other process shows that flexibility in manufacturing is much needed especially in low volume and SMEs. This is another advantage of having good human resource strategy especially for SMEs, where most of its resources are employees. Managing and planning of employees are crucial to overcome barriers of not well equipped with technology. Also, human capabilities enable KWaS to easily adapt to the newer process in production (example given is overcoming delay by transferring employees to customer's site). On the other side, a large number of Manufacturing Executives with no incentives to make some decisions and no development program means contribution or planning is coming from top management only. The downside of it is that KWaS organizational structure is very small and responsibilities held by Managing Director and Operation Manager is huge, which could reduce the flexibility and faster response in making decisions.

## VII. LIMITATION

There are many firms in Indonesia that practices eco-innovation but does not promote it as their main goal. KWaS SPS also might not be applicable to others or might not be effective and efficient without the help from good supplier relationship and Bungas society. SPS concept can be used in the long run so long that suppliers and support from society are present. This is because KWaS rely on suppliers to deliver wood on time (JIT). Moreover, KWaS design also need suppliers to ensure sustainable materials are enough for production when needed. Bungas community has supply labor to KWaS from the beginning of the business until today. The working women from Bungas also help to clean and bring profit to KWaS. That is why; KWaS SPS can be sustaining in the long run so long as supports from society and suppliers are there.

## VIII. CONCLUSION

By having good rapport with suppliers and society as proposed by [9], KWaS has shown that eco-innovation practices can be implemented easily. Also, the benefits that KWaS provide to the society are helping SPS to sustain in the long run. All in all, combining KWaS eco-innovation practices through the firm's way of doing business (understanding of eco-innovation definition), decisions to solve the problems in the industry (challenges and series of problems) and how to sustain in green industry through the sustainable production system offer a clear definition of eco-innovation. This study finding can be used as elements to standardize eco-innovation existing knowledge. This study also is useable for practical reference especially for SMEs. This study has shown that sustainable production system has a link with eco-innovation but there is a gap in which sustainable production system failed to address that is supplier relationship. Nevertheless, this study has shown that by having both eco-innovation factor and sustainable production system factor, achieving sustainability in a long run is attainable.

## IX. FUTURE RESEARCH

The Sustainable Production System (SPS) that lend an idea that reducing waste or eliminating waste does not necessary mean disposal of waste but it can be in the form of providing opportunities or benefits to community, environment and economic like KWaS did through Bungas Micro Fund and working women group. In the future, more research should try to see what other strategy can be used to turn waste into money. Then, it could help to improve the waste management practice. On the other hand, researcher also should study a link between eco-innovation and sustainable production system in order to come out with more robust factor for "green production system". Also, a linkage between flexibility to overcome delay should be further refine in the future research to see whether this factor is applicable for all type of firms or certain firms.

## X. REFERENCES

- [1] Otero, M., Pastor, A., Portela, J. M., Viguera, J. L. and Huerta, M. (2011). Methods of Analysis for a Sustainable Production System. Retrieved from [www.intechopen.com](http://www.intechopen.com)
- [2] Kemp, R., P. Pearson (2008), Final report MEI project about measuring eco-innovation, Maastricht, [www.merit.unu.edu/MEI](http://www.merit.unu.edu/MEI).
- [3] UNECE in 2004-2005 - Sustainable development - concept and action (2005). United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). Retrieved from [http://www.unece.org/oes/nutshell/2004-2005/focus\\_sustainable\\_development.html](http://www.unece.org/oes/nutshell/2004-2005/focus_sustainable_development.html)
- [4] Bley, H.; Nickels, Th. & Schmidt, J. (1997). Mutual effects in a sequence of cutting and cleaning, Proceedings of the 29th CIRP International Seminar on Manufacturing Systems, pp. 125-132, Osaka, Japan, May 11-13, 1997
- [5] Altung, L.; Haushild, M. & Wenzel, H. (1998). Elements in a new sustainable industrial culture Environmental assessment in product development. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Vol. 14, No. issue 5-6, (October 1998), pp. (429-439), ISSN 0736-5845
- [6] Bley, H. & Behrning, S. (1998). Methods for qualitative and quantitative analysis of lubricants and contamination on formed

---

surfaces, Proceedings of the Sixth Conference on Sheet Metal, pp. 343-353, ISBN 90-365-111-35

- [7] O'Brien, C. (1999). Sustainable production – a new paradigm for a new millennium. *International Journal of Production Economics*, Vol. 60-61, (April 1999), pp. 1-7, ISSN 0925-5273
- [8] Goedkoop, M. & Spriensma, R. (2001). The Eco-indicator 99. A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment, In: PRé Consultants, 11.04.2011, Available from <http://www.pre.nl/content/reports>
- [9] Capuz, S. & Gomez, T. (2002). *Ecodiseño. Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles* (1ª ed.), Servicio de publicaciones Universidad Politécnica de Valencia, ISBN 8497051912, Valencia.
- [10] Curran, M.A. (2005). Management of Environmental Quality. *An International Journal*, Emerald Group Publishing Ltd., Retrieved from <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=14777835&volume=16&i=2>
- [11] Consumption and the Environment in Europe: Trends and Futures (2011). Environmental Protection Agency. Retrieved from [http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2004/87-7614-193-4/html/helepubl\\_eng.htm](http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2004/87-7614-193-4/html/helepubl_eng.htm)
- [12] Khanna, M., Deltas, G., Harrington, D.R., (2009). Adoption of pollution prevention techniques: the role of management systems and regulatory pressures. *Environmental and Resource Economics* 44, 85–106. Doi 10.1007/s10640-009-9263-y
- [13] Kammerer, D., (2009). The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. *Ecological Economics* 68 (8–9), 2285–2295.
- [14] Horbach, J., (2008). Determinants of environmental innovation — new evidence from German panel data sources. *Research Policy* 37, 163–173.
- [15] Del Rio Gonzalez, P., (2005). Analysing the factors influencing clean technology adoption: a paper of the Spanish pulp and paper industry. *Business Strategy and the Environment* 14 (2005), 20–37. DOI: 10.1002/bse.426

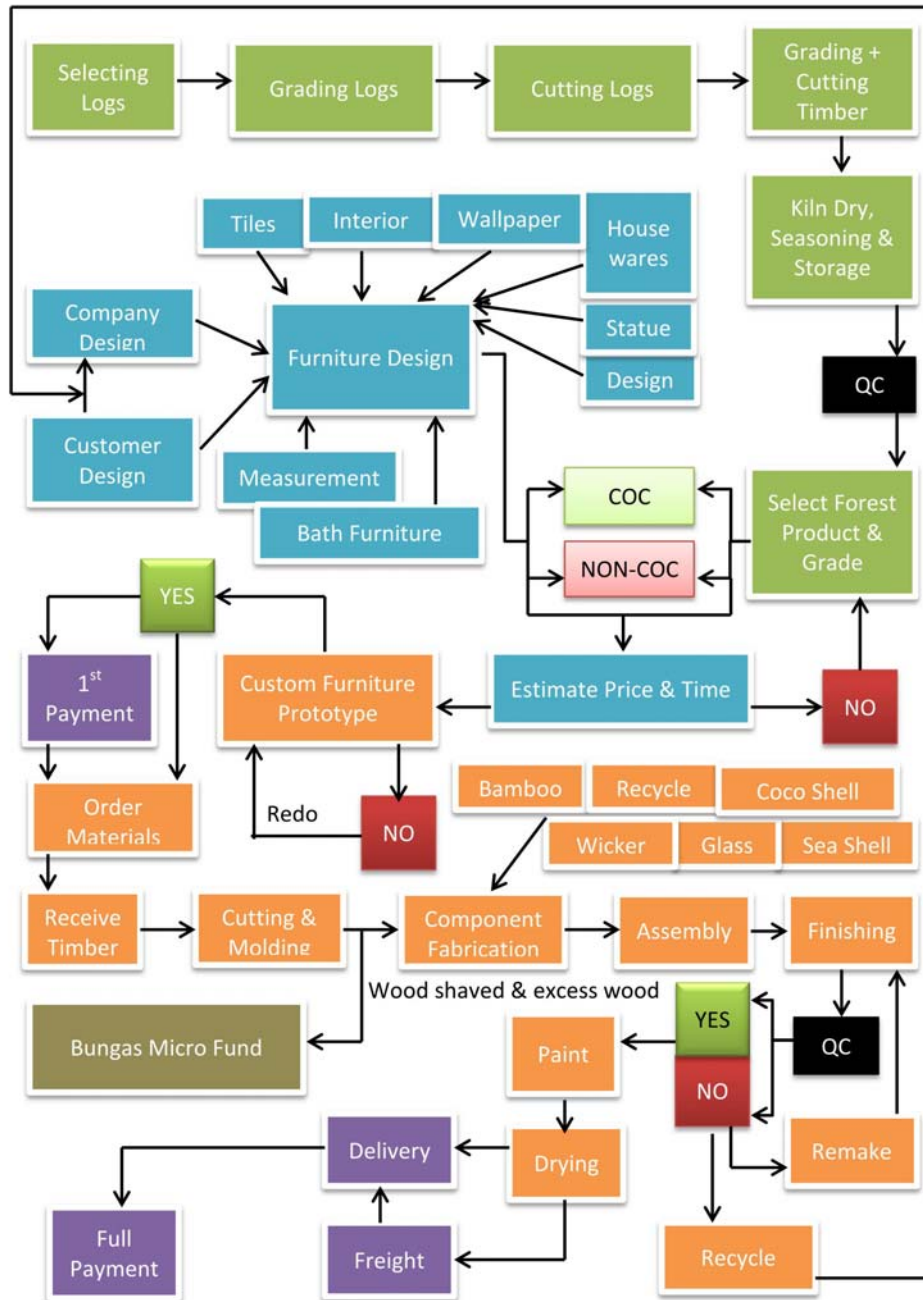


Figure 2: Sustainable Production System (SPS) of KWaS

# Water Treatment Sludge Re-Use In Clay Brick

Azizatulaishah binti Ibrahim  
Mohd Azral bin Fauzi  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim Hi-Tech Park 09000 Kulim Kedah  
azizatulaishah@ptsb.edu.my  
azral@ptsb.edu.my

**Abstract—** With the increasing demand for high quality water, a large quantity of chemical agent must be added in the water purification process, which in turn generates enormous amount of water treatment sludge. For all the options for sludge disposal, sludge reuse has been considered most economical and environmentally sound. This study evaluated the possibility of incorporating water treatment sludge in the making of firing brick by making three samples of bricks using five types of proportion between clay and sludge which are 100%:0%, 75%:25%, 50%:50%, 25%:75% and 0%:100%. Plastic limit of water treatment sludge and clay were collected and analyzed to determine the lower limit of water content for each proportion. The results indicated that the water treatment sludge brick is smaller and lighter than clay bricks. The average compressive strength of sludge brick is 12.48N/mm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Clay brick, Recycle, water treatment sludge, Firing brick

## I. INTRODUCTION

Clay bricks were used by humans from the very early dates. First it was used without burning as sundried bricks. Burnt bricks was common building material among Egyptians. Nowadays, they are made from specially selected and matured brick-earth consisting chiefly of silica (35 to 70 percent) and alumina (10 to 20 percent). Clay, when it's heated to lower temperature will make it loses its moisture, and only physical change occurs. Such half-burnt clay crumbles when it's placed in water. However, when clay is heated to high temperature, its constituents fuse and chemical change takes place. Such well-burnt bricks do not break down when immersed in water. The temperatures in these kilns go 700 to 1100°C.[1]

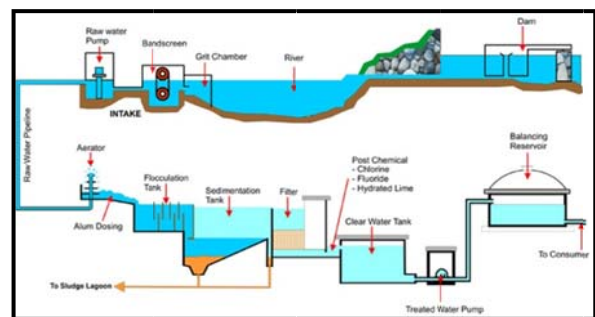


Figure 1. Water treatment process and sludge produce

Water treatment sludge is defined as 'the accumulated solids or precipitate removed from a sedimentation basin, settling tank, or clarifier in a water treatment plant'. The accumulated solids are the result of chemical coagulation, flocculation, and sedimentation of raw water [2]. The composition and properties of the water treatment sludge depends typically on the quality of treated water as well as on types of doses of chemicals used during the water treatment. Depending the quality of the treated water, the water treatment sludge contains suspensions of inorganic and organic substances. Typically hydrated alumina oxides and iron oxides are present (this depend on coagulants used for the treatment) [3].

The quantity of water treatment sludge is rather high. According to the Lembaga Air Perak (LAP), at Loji Ulu Kinta produced 40,000 – 44,000 kg/day [4]. Consequently, the water treatment sludge must be handled in accordance with regulations in forces in Environmental Quality Act 1974 (Act 127) [5]. Commonly sludge will disposed in a lagoon to dewatering and drying before it carried out by the lorry to use as river embankment fill. Recycling is particularly proved as more economical management methods for the sludge are sought because of increasing landfill disposal costs. In order to determine whether the proposed used of these materials are appropriate, this research is a step to promote waste reduction and recycling, where it is feasible and protective for human's health and the environment.



## II. METHODOLOGY

### A. Preliminary process.

Preliminary tests were carried out to identify potential of sludge in the production of bricks as an early indicator result. Three samples of mixture of 100% clay and 100% sludge were prepared and compacted into a mold sized 50mm x 50mm. Then all the cubes were dried in the oven for 24 hours at 200°C.

### B. Plastic Limit

Plastic limit is defined as the percentage of moisture content, at which the soil crumbles, when rolled into threads of 3 mm in diameter. The test for the determination of the plastic limit is simple and can be performed by repeated rolling of ellipsoidal-size soil mass by hand on a ground glass plate [6].

### C. Brick making process

1. Preparation of the materials : raw materials such as clay and water treatment sludge were crushing by hammer. Then the materials were sieved to make it fine.
2. The clay and sludge were mixed together by the 5 proportions as in Table I, which are Proportion 1=( 100% clay) as control sample, Proportion 2 ( 25% sludge : 75% clay), Proportion 3 ( 50% sludge : 50% clay), Proportion 4 ( 75% sludge : 25% clay) and Proportion 5 ( 100% sludge). The proportion was added water until they mixed well.
3. Moldings of bricks : mixtures are molded in the steel mould and tamp by square steel rod. A total of three samples for each proportion with the dimension: length 215mm, width 103 and thickness 65mm.
4. Pre drying brick : The Green bricks are placed in the oven for 24 hours with 180- 200°C.
5. Burning of brick : The burning process was done at Kim Ma supertiles and Kilang Batu bata Pin Long. The temperature is about 1000°C .

TABLE I. MIXTURE PROPORTION

Material	Percentage Composition				
	B1	B2	B3	B4	B5
Water Treatment Sludge	0	25	50	75	100
Soil Clay	100	75	50	25	0

### D. Compressive Strength (BS3921: 1985)

Prepare brick samples and immerse the brick in water for 24 hours. Remove each specimen from water. Wipe clean the

bearing surfaces of all the platens and remove any loose grit or other material from the surfaces of the specimen which are to be in contact with the platens. To ensure a uniform bearing for any specimen that is not capped, place the specimen between plywood sheets to take up irregularities. Apply the load without shock and increase it at convenient rate not exceeding 35.0N/(mm<sup>2</sup> min) up to half the anticipated maximum load. Thereafter, smoothly change the rate of load to 15N/(mm<sup>2</sup> min) and maintain this rate until failure. Record the maximum load (in N) carried by the specimen during the test [7].

## III. RESULTS AND ANALYSIS

### A. 50MM X 50MM OF CUBE COMPRESSIVE STRENGTH

Table 2 shows the result of cube compressive strength as preliminary tests to identify the potential sludge in the production of bricks. Based on the results, it shows that the average of cube compressive strength of sludge is 1.67 N/mm<sup>2</sup>, higher than the clay cube which has an average compressive strength 1:53 N/mm<sup>2</sup>. The results showed that the sludge may be able to produce bricks.

TABLE II. 50MM X 50MM CUBE COMPRESSIVE STRENGTH

Material	No. of Sample	Force (F) (N)	Compressive Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Average Compressive Strength (N/mm <sup>2</sup> )
Water Treatment Sludge	1	4886.2	1.95	1.53
	2	2325.2	0.93	
	3	4270.2	1.71	
Soil Clay	1	6297.8	2.52	1.67
	2	2588.6	1.04	
	3	3676.9	1.47	

### B. Moisture Content

Figure 2 shows the data of plastic limit or percentage of moisture content for five types of proportion. For B1 representing the Proportion 1, which 100% clay contains the least moisture content that is 27.8%. Plastic limits for B2, B3, B4 are 30.17%, 36.85% and 43.70% respectively. While B5 contains the highest percentage of moisture content of 48.65% as compared to all.

As a conclusion, if there is the higher sludge in the proportion, the higher percentage of water are used. Percentage of moisture content was used as the basis in determining the percentage of water content in the five proportion.

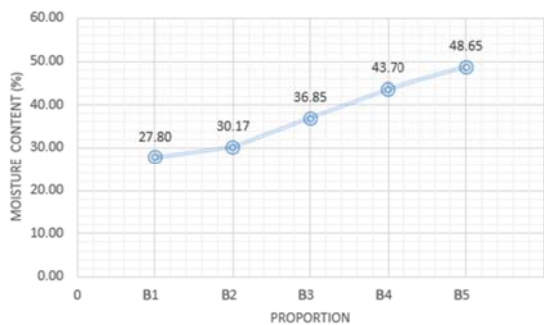


Figure 2. Plastic limit

*C. Brick Shrinkage*

Figure 3 shows the average of brick size after the formation, size after drying and burning for all types of proportion. Bricks for B1 was the smallest size of reduction with 8.54% and the highest percentage reduction is B5 with 24.01%. The difference of average percentage of reduction between B1 and B5 is 15.47%. From the experiments, size of reduction occurred more during the drying process, rather than when the burning process. This is because of losing a lot of water when the drying process.

As a conclusion, the larger the percentage of sludge in the brick, the larger the percentage reduction in size that occurred. Obtained from the graph, as long as there is a mixture of clay in each proportion, reducing the size of bricks is not too significant.

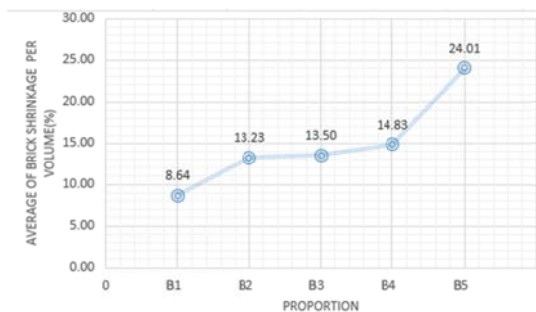


Figure 3. Bricks shrinkage

*D. Brick Weight Reduction*

Figure 4 shows the average percentage of brick weight reduction after the burning process as compared to after molding. The graph shows the percentage of weight reduction is increasing uniformly. Bricks of B1 has the lowest value of reduction with 26.53%. While brick B2, B3 and B4 have an average weight reduction of 30.90%, 34.01% and 37.27% respectively. B5 experiences the highest weight reduction which the average is 40.91%. It shows that the bricks that are produced from sludge is 15% lighter than the bricks that are made from 100% clay. Sludge may have lost its mass during the combustion process because it is light, thus affect the bricks weight. Brick weight loss on ignition was mainly due to

the contribution of the contained organic matter from the sludge being burnt off during the firing process, as well as inorganic substances found in both clay and sludge [8].

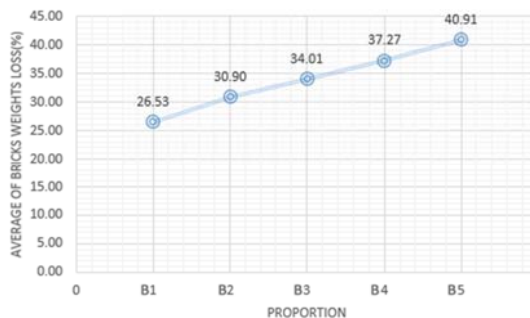


Figure 4. Bricks Weights Reduction

*E. Brick Compressive Strength*

Figure 5 shows the average compressive strength bricks for each proportion. From the graph, B1 brick with 100% clay has the highest compressive strength that is 13:58 N/mm<sup>2</sup>, followed by B4, B3 and B5 with an average strength 13:55 N/mm<sup>2</sup>, 12:67 N/mm<sup>2</sup> and 12:48 N/mm<sup>2</sup> respectively. The average of compressive strength for B2 is the lowest with 10.64 N/mm<sup>2</sup>.

This results show that the sludge in the brick making does not affect the compression strength of the bricks. Compressive strength of brick is remarkably improved by firing at higher temperature. With increase in firing temperature, compressive strength increase [9]. This is because of the different location of the brick when the firing process. In addition, the experimental results is affected by the method of manufacturing bricks as compaction methods. This is because the strength of bricks for the B3 with the proportion 75% sludge and 25% clay overcome the compressive strength for B2 and B3.

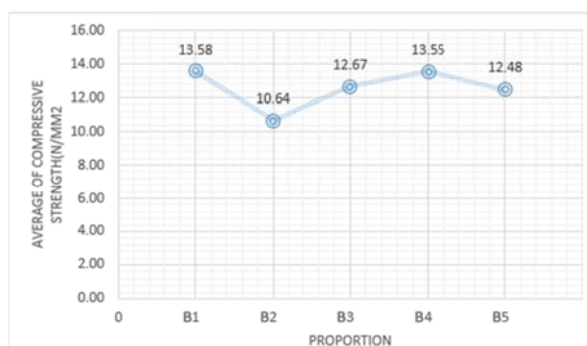


Figure 5. Bricks Compressive Strength

*F. Water Absorption*

Figure 6 shows the analysis of water absorption for the bricks. The percentage of water absorption for B1 is 24.43% which is the least as compared to the others, and followed by brick for B 2, B3 and B4 with 28.30%, 30.69% and 35.65%. Meanwhile B5 with 100% sludge had the highest percentage

with 38.96%.

High values of water absorption obtained in this study indicate that the sludge bricks produced were highly porous. Internal structure of brick is expected to be intensive enough to avoid intrusion of water [10].

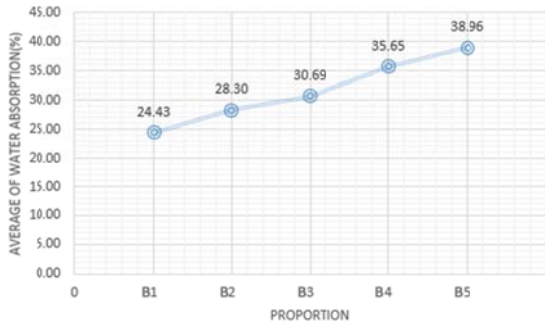


Figure 6. Bricks Water Absorption

Based on BS3921: 1985, bricks can be classified based on their compressive strength and the rate of water absorption. Table 3 shows the average of compressive strength and water absorption brick obtained from this study, while Table 4 shows the classification based on the brick compressive strength and water transported brick which was set in BS3921: 1985.

All the bricks in this study can be classified as a common brick because all the bricks were over than 5N/mm<sup>2</sup> in compressive strength and more than 7% water absorption.

TABLE III. BRICKS COMPRESSIVE STRENGTH AND WATER ABSORPTION

Proportion	Average Compressive Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Water Absorption (%)
B1	13.58	24.43
B2	10.64	28.30
B3	12.67	30.69
B4	13.55	35.65
B5	12.48	39.96

TABLE IV. CLASSIFICATION OF BRICKS BY COMPRESSIVE STRENGTH AND WATER ABSORPTION (BS3921:1985)

Class	Compressive Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Water Absorption (% by mass)
Engineering A	≥ 70	≤ 4.5
Engineering B	≥ 50	≤ 7.0
Damp-proof course 1	≥ 5	≤ 4.5
Damp-proof course 2	≥ 5	≤ 7.0
All Others	≥ 5	No limits

IV. CONCLUSION

The results and discussion that can be summarized are as follow:

- i. Plastic's limit become higher when sludge composition were added
- ii. All the brick samples were succeed in drying and burning process
- iii. Sludge brick is smaller than clay brick
- iv. Sludge brick is lighter than clay brick
- v. Water absorption for the sludge brick is higher than clay brick
- vi. All the bricks samples have the Compressive strength greater than 5N/mm<sup>2</sup> and can be used as a Common brick based on BS3921:1985

V. RECOMMENDATION

Some suggestions are recommended based on the result of the studies

- i. Increase the number of the bricks samples in the next study
- ii. Using the method of making bricks more appropriate, so that the results for the research become more consistent
- iii. Make more studies on the water treatment sludge characteristics to identify the suitable usage of it. Information is needed as reference for researchers, students and related industries.
- iv. Perform a large scale study on water treatment sludge because of the positive implication to Department of Environment

REFERENCES

- [1] P.C. Varghese, "Clay Bricks," in *Building Materials*, 1st ed. New Delhi, India: Prentice Hall, 2006, pp 7-9
- [2] Richard T. Kreh, Sr. "Bricks," in *Masonry Skills*, 5th ed. Clifton Park NY: Thomson Delmar Learning, 2004, pp 30-35
- [3] Miroslav, Kyncl (2008) "Opportunities for Water Treatment Sludge Re-Use". *The journal of Geoscience Engineering*, Volume 4(1), pp 11-22. Available : <http://gse.vsb.cz> [Apr. 16, 2014]
- [4] N. Shuib, "Kajian Penghasilan dan Komposisi Enap Bahan Cemar Dari Loji-loji Air Di Negeri Perak dan Kesesuaian Sebagai Binaan" in M.A USM, 2003
- [5] Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 "Peraturan 24" in *Peraturan - Peraturan dan Perintah-Perintah*, Petaling Jaya, Selangor: International Law Book Services, 2009, pp 22
- [6] British Standard Institution (BSI). 1990. Method of Tests for Soils for Civil Engineering Purposes. BS1377, London
- [7] British Standard Institution (1985). B.S 3921. London: British Standards Institution.
- [8] G. Liew et.al (2004) " Reusability of Sewage Sludge in Clay Bricks". *The Journal of Material Cycles and Waste Management*, Volume 6(1), pp 41-47

- 
- [9] S. Keraman, S. Ersahin, H.Gunal (2006) "Firing Temperature and Firing Time Influence on Mechanical and Physical Properties of Clay Brick". *Journal of Scientific & Industrial Research*, Vol.65,pp153-159 Available: <http://nopr.niscair.res.in> [Apr. 15, 2014]
- [10] Weng C H, Lin D F & Chiang P C (2003) "Utilization of Sludge as Brick Materials" *Adv. Environ Res* 7, pp 679-685 Available: <http://www.sswm.info> [Apr. 15, 2014]

# An Empirical Study of Green Supply Chain Management on Sustainable Business Performance: The Green Airport Suppliers' Perspective

Alia Nadhirah Ahmad Kamal  
Yudi Fernando  
Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
aliakamal69@gmail.com  
yudi@usm.my

*Abstract – The airport is a part of the aviation industry in which growth is substantially high hence requires huge amount of resources for its smooth operation. As awareness on the damaging impacts that airport industry brings to the environment increases, more airports have enthused in establishing operations that are more eco-friendly including Malaysia's airports. Green supply chain management is one significant movement towards sustainability that has been adopted in many industries worldwide and it involves stakeholder integration. Looking from the airports suppliers' perspective, an online survey was administered on the suppliers of Malaysia's airports and 77 sets of questionnaire were analysed through structural equation modelling (SEM) with PLS and IBMSPSS. It was found that GSCM does not only help the focal firm to achieve its environmental objectives, but GSCM has also positively influenced suppliers to increase financial performance while minimising their operation impacts to the environment. To a certain extent, GSCM has increased suppliers' operational performance and position the suppliers to be more agile in the market.*

**Keywords – sustainability, green supply chain, firm performance, agility, competitive advantage**

## I. INTRODUCTION

Current capitalist economic system practised by commercial industries has caused numerous damages to the environment. Centralising solely on achieving highest return on investment has led corporations to contribute significantly to environmental degradation [1]. As corporations compete for more gains and wealth, more and more resources are consumed globally. This has resulted to unsustainable consumption in which the planet earth is no longer capable of producing the resources at the same rate that they were utilised [2]. Improper waste management, overconsumption of natural resources, deforestation, and climate change are among the obvious reasons for current deterioration [3] and these problems are due to voracious human activities. Therefore in order to care for environmental sustainability, coalitions were made through Kyoto Protocol framework under United Nations that involved world leaders [4]. As awareness on the damaging impacts that airport industry brings to the environment increases, more airports have enthused in establishing operations that are more eco-friendly including Malaysia's airports. Green supply chain management is one significant movement towards

sustainability that involves stakeholder integration. The emerging trend of establishing green supply chain in the airport industry has received positive participation in Malaysia, especially by the airport industry in particular.

## II. AIRPORT INDUSTRY IN MALAYSIA

The steady development of aviation industry has observed airports' enhancement across the globe. In Malaysia, the airport industry is largely controlled by Malaysia Airports Holdings Berhad (MAHB), a government link company that manages all airports in Malaysia except Senai International Airport in Johor and private airport for private jets and airplanes. Each and every airport in the world is currently fighting to have a competitive edge in order to attract more airline companies to land on the airport and use its services [5].

Being the main airport operator in Malaysia, the pressure to provide the most outstanding ground and handling services to the aviation companies is carried by MAHB. The burden increases with the establishment of the new low cost carrier airport, Kuala Lumpur International Airport 2 (KLIA2) that is also proclaimed as the country's first hybrid airport. Referring to numerous mass media reports available on KLIA2 development, managing stakeholder appears to be most prevalent challenge for MAHB current condition [6].

It could not be denied that the complexities that surfaced in KLIA2 project that was also managed by MAHB were due to many unavoidable factors. However, to some extent, the suppliers of MAHB also have their shares in the issues, especially when the project could not be delivered within stipulated time. As MAHB is also responsible to manage the operation and maintenance of almost all airports in Malaysia, selecting suppliers that are trustworthy, capable, dependable, environmentally responsible is vital for its continuous smooth operation. Suppliers that wish to supply their products or services to any airports in Malaysia were first required to register themselves as vendors in the online Vendor Management System. Only registered companies could participate in tender or bidding. Being a supplier to the airport would mean earning guaranteed handsome income for a

certain period of time and more companies were competing fiercely to win this niche market.

Yet, among over 1,000 companies listed on the vendors' list, it was estimated that less than 100 companies were categorised as active suppliers to MAHB and its airports while the rest of the companies were either have not yet been hired or were already terminated. Surprisingly, there were many companies that were awarded for two or more duties in the airport, for example, taking care of the landscape, providing cleaning services and at the same time supplying baggage trolleys. MAHB practiced anti-lobbying policy in which the selection process was conducted in accordance to the outlined procedures and vendors has to undergo several stringent stages including interviews should they be shortlisted for high pay project.

Therefore, there might be a reason of why these few companies were highly favoured compared to others. Hence, this research would attempt to look into the operation of MAHB suppliers in order to develop a deeper understanding on how the green supply chain management practiced in the firm could affect its performance and agility in the market. It should be understood that all vendors that have been successfully registered under MAHB have shown documented proof that the company is environmentally responsible.

### III. GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Green supply chain management (GSCM) is one substantial movement that corporations could adopt so that the environmental impacts could be either minimised or eliminated [7]. Scholars have named GSCM as a powerful approach to differentiate an organisation among its competitors [8].

Compared to the conventional supply chain management that focuses solely on the process of converting raw materials and delivering the final products to the end consumer [9, 10, 11], GSCM is concerned on ensuring all supply chain deliveries while centralising the environmental and social concern in every stage of supply chain to reduce product environmental footprint. GSCM concept is actually intertwined with life cycle assessment or product lifecycle management in which every stage of the product life cycle is observed and

Scholar has identified three components under the branch of operation in GSCM. The components were green manufacturing & remanufacturing, reverse logistics & network design and waste management (Figure 1). However apart from having green internal practices, stakeholder integration should be a priority to achieve corporate green supply chain aspiration [13]. Previous studies have highlighted the element of integration among supply chain upstream members with the focal company is central to ensure the success of GSCM [14, 15, 16].

Through supply chain members integration, the environmental, economical social and operational favorable outcome of GSCM could be enjoyed throughout the whole

supply chain, benefitting a larger group [17, 18, 7] compared to if the GSCM is practiced independently by the focal company [15, 19].

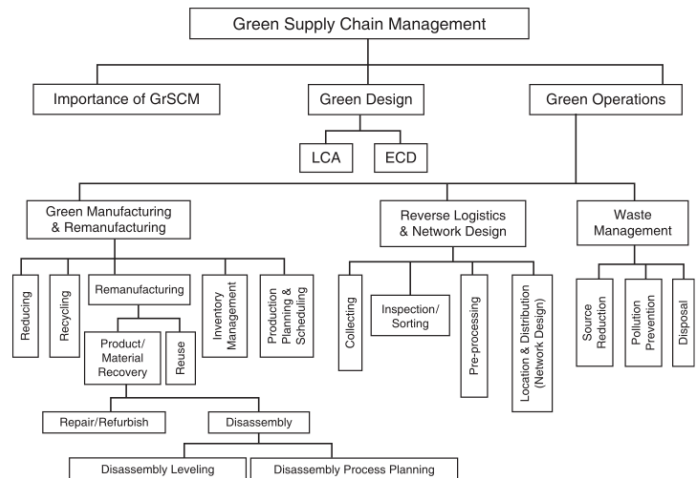


Figure 1: Green supply chain design [12]

In this study, the focal company was Malaysia Airports Holdings Berhad (MAHB). Upstream members would include the first, second, third and fourth tier suppliers of MAHB that supply products and services to the airport operation while downstream members refer to the airport customers (Figure 2).

Upstream				Focal Firm	Downstream	
4 <sup>th</sup> Tier (Raw material provider)	3 <sup>rd</sup> Tier (Producer / Manufacturer)	2 <sup>nd</sup> Tier (Distribute material from producer to 1 <sup>st</sup> Tier members)	1 <sup>st</sup> Tier (Total solution company – product, operation and maintenance)	MALAYSIA AIRPORTS HOLDINGS BERHAD (MAHB)	1 <sup>st</sup> Tier (Direct airport customers)	2 <sup>nd</sup> Tier (After service companies)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Iron ore miner (for screwdriver)</li> <li>Lens maker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Screwdriver and electrical plug manufacturer</li> <li>LED light manufacturer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanical &amp; electrical machines and tools supplier</li> <li>LED light supplier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanical &amp; Electrical Companies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KLIA &amp; LCCT</li> <li>KKIA</li> <li>KIA</li> <li>PIA</li> <li>LIA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Airlines operators (domestic and international)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Copper miner (wires and cable)</li> <li>Motherboard components producer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wires and cable producer</li> <li>Motherboard factory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distributor for cables &amp; motherboards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cable &amp; Electronics Companies</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Low Cost Airlines operators (domestic and international)</li> <li>Sewage company</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plastic components factory</li> <li>Chemical company</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air-cool and filters manufacturer</li> <li>Servicing chemical manufacturer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distributor for air conditioners &amp; filters</li> <li>Servicing chemical supplier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air Conditioning &amp; Filters Companies</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Airline passengers (domestic and international)</li> <li>Food waste disposing company</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plastic components factory</li> <li>Stainless steel manufacturer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producer grease trap and plumbing equipment</li> <li>Pipes and valves manufacturer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distributor for grease trap and plumbing tools</li> <li>Pipes and valves supplier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plumbing Works Companies</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Airline passengers (domestic and international)</li> <li>Commercial shops operators</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Speaker producer</li> <li>Dry chemical producer for fire extinguisher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alarm system factory</li> <li>Fire fighting equipment producer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distributor for alarm system</li> <li>Supplier for fire fighting equipment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fire Protection System Companies</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Other visitors</li> </ul>	

Figure 2: Malaysia Airports Holdings Berhad (MAHB) supply chain mapping

Active and effective involvement of the upstream and downstream members in the supply chain would enable the focal company and all involving members to benefit from it. Hence, integrating the upstream and downstream members in the supply chain are equally important for MAHB to achieve effective green supply chain management [20, 15, 14, 16].

Although GSCM integration with the upstream and downstream members are equally important, GSCM upstream members' commitment in their operations would be the initiating point leading to responsible raw material supply to the focal company. Consequently, these benefits of green sourcing and production would flow throughout the whole supply chain. Therefore, the key focus of this study to dig into whether it is worthwhile for the suppliers to adopt GSCM in their operation, how could GSCM affect their performance?

## H1. GSCM positively affects firm performance

Aligning to GSCM main concern that is to integrate environmental interest into corporate supply chain practices, scholars have proposed four possible areas in which environmental initiatives could be integrated. They were inbound logistics, production or the internal supply chain, outbound logistics, and reverse logistics [21]. This was also supported by a group of scholars who suggested that green activities in GSCM include green procurement, green manufacturing, green distribution and reverse logistics [22] (Figure 3).

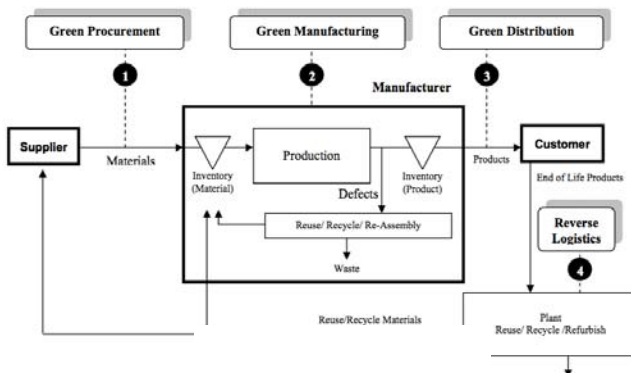


Figure 3: Activities in green supply chain management [22]

Thus, this study adapted the theoretical concept proposed by previous researchers stating that the components of GSCM were green purchasing, green material handling, green distribution and reverse logistics.

### A. Green Purchasing

Green purchasing refers to a purchasing method where environmental and social considerations were taken with equal weight to the price, availability and performance criteria that businesses use to make purchasing decision. Green purchasing was defined by scholars as an environmentally conscious purchasing practice that reduces sources of waste and promotes recycling and reclamation of purchased materials without affecting the required performance of such materials [23].

### B. Green Material Handling

Green material handling is concerned on using all the input material in the most optimal way that includes pollution prevention and product stewardship [22].

### C. Green Distribution

While traditional distribution concept aims that all produced materials should reach customers in a timely manner, green distribution adds another objective to the system that is to minimise total environmental impact in the logistics process [21].

### D. Reverse Logistics

Reverse logistics closes the supply chain loop in which it reconnects the customers' role to focal company through product after use transfer. It refers to the focal company's responsibility of taking care of produced products once they were no longer desired or can no longer be used by their users [24].

## IV. AGILITY AS A MEDIATOR FOR GSCM AND SUPPLIERS' FIRM PERFORMANCE RELATIONSHIP

Due to the changing global market and customers' emerging needs for diversified products with high quality, low price and short lead time, organizations face a challenge to closely monitor the supply chain network to ensure every entity in supply chain networks has proper react and quick respond [25].

Agility is the ability of a firm to respond to short-term changes in demand or supply quickly and handle external interferences smoothly [26]. Supply chain agility is related to sourcing flexibility and speed, manufacturing flexibility and speed, and delivery flexibility and speed.

Practicing GSCM would provide competitive advantage for a particular firm through making it more advance in adopting the latest technology [27, 7] compared to competitors. Other benefits of incorporating GSCM in corporate strategy include closer relationship along the supply chain, [8, 28] early environmental certification compliance [29, 30] which all lead to higher firm agility in the market [31].

Therefore, it is important to observe the impact of GSCM practices on firm agility and the relationship of GSCM agility on firm performance.

- H1. GSCM positively affects SBP
- H2. GSCM positively affects GSC Agility
- H3. The effect of GSCM on firm performance is stronger when agility is higher

## V. THE THEORETICAL MODEL

In this study, the theoretical framework (Figure 4) was developed based on the main theory of product lifecycle management (PLM) or also known as life cycle assessment

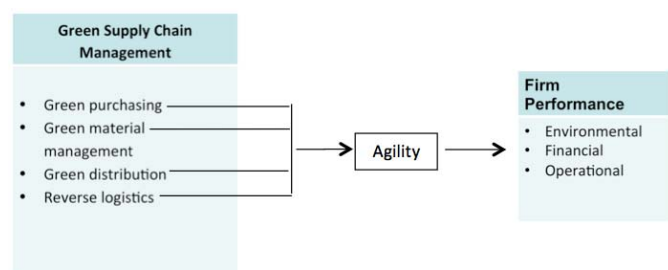


Figure 4: Research theoretical framework

(LCA) concept and it is supported by institutional theory, resource dependency theory (RDT) and complexity theory.

The product lifecycle management (PLM) viewpoint was adapted to choose business functions related to this process (green purchasing, green material management, green distribution and reverse logistics), and constructing a model of “green supply chain management” practices [30].

## VI. METHODOLOGY

Looking from the airports suppliers’ perspective, an online survey was administered on the suppliers of Malaysia’s airports and 77 sets of questionnaire were analysed through structural equation modelling (SEM) with SmartPLS 2.0 (PLS-SEM).

An empirical, survey-based research approach was adopted, comprising of 68 items. As this particular study aimed to assess the relationship between green supply chain practices and firm performance of green airport suppliers, the questionnaire developed consisted of five sections including company profile, GSCM level of implementation assessment, sustainable business performance assessment, GSCM on company agility assessment and profile of respondent.

This questionnaire was distributed to the top management and middle management of the company operation in which only one officer represented one company. For the items under GSCM implementation, responses for each item in the SEM analysis were collected on a five-point Likert scale (ranging from strongly disagree-1 to strongly agree-5).

The main components and relationships of the constructs of this study were shown in Figure 4. PLM theory, the best tool to evaluate GSCM practices, was applied to develop survey questionnaire. GSCM practices and performance components were developed by adopting and adapting the relevant instruments and items of previous studies [32, 21, 33, 34]. For analysing the mediating factor of agility, previous research instruments developed and adapted by previous scholars [35, 36]. The assessment items for firm performance that include environmental, financial and operational performance were also adapted from relevant instruments and items of previous studies [34, 21, 33, 34]. All the items have been tested for validity since they were all adopted and adapted from published renowned journals.

## VII. FINDINGS

In order to find the relationship among given construct, a linear Structural Equation Modelling (SEM) approach was conducted to certify the causal relationship between different underlying construct. The significance of the overall models was determined by the chi-square value, the corresponding degrees of freedom and the associated p-value, 0.05 regression equations simultaneously [37]. It has been drawn upon the conclusion that the overall convergence of the SEM model was significant, as indicated by the statistics detailed in Figure 5. All the items have loading value above 0.5 and therefore were valid to be used in this study.

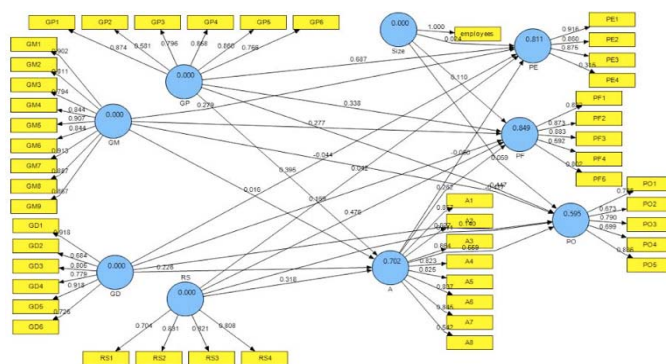


Figure 5: Structural model for PLS-SEM

### A. Hypothesis testing

In order to test the hypothesis, path analysis was used. In this study, 25 hypotheses were developed; 3 were main hypothesis and another 22 were sub-hypotheses. For hypothesis testing purposes, parameter estimates were used to generate the estimated population covariance matrix for the model [38]. Coefficient values were derived from variance estimate division by its standard error. When the t-value is greater than 1.645 for a regression weight, the parameter is significant at 95%. The highest significant would be above 2.33 in which the parameter significant is 99%.

All the hypotheses were presented and the testing results were displayed in Table 2. Hypothesis H1 predicted that GSCM positively affects firm performance. From the table, the result of H1 shows that the hypothesis was supported based on the result of H1a, H1b, and H1c. Under hypothesis H1a, there were four items:

- H1.a.i Green purchasing positively affects environmental performance
- H1.a.ii. Green material management positively affects environmental performance
- H1.a.iii. Green distribution positively affects environmental performance
- H1.a.iv. Reverse supply chain positively affects environmental performance

H1.a.i  $p < 0.05$  (path coefficient = 0.687, t-value = 4.062) and H1.a.ii  $p < 0.05$  (path coefficient = 0.279, t-value = 1.850) were accepted. On the other hand, another two hypothesis, H1.a.iii and H1.a.iv, were not supported due to low significant  $p > 0.05$  (path coefficient = -0.040, t-value = 0.569 and path coefficient = 0.042, t-value = 0.396). Therefore, hypothesis H1a was partially supported. While hypothesis H1b that suggested GSCM to have positive impact on financial performance was fully supported with all items being significant at  $p < 0.05$ .

- H1.b.i. Green purchasing positively affects financial performance
- H1.b.ii. Green material management positively affects financial performance
- H1.b.iii. Green distribution positively affects financial performance
- H1.b.iv. Reverse supply chain positively affects financial performance



Table 2: Path coefficient and hypothesis testing for construct

Hypothesis	Relationship	Co-efficient	Standard Error	T-Value	Supported
<b>H1. GSCM positively affects firm performance</b>					<b>YES</b>
<b>H1.a. GSCM positively affects environmental performance</b>					<b>Partially</b>
H1ai	Green Purchasing → Environmental Performance	0.687	0.169	4.062	Yes
H1aii	Green Material Hand → Environmental Performance	0.279	0.151	1.850	Yes
H1aiii	Green Distribution → Environmental Performance	-0.040	0.077	0.569	No
H1aiv	Reverse Logistics → Environmental Performance	0.042	0.107	0.396	No
<b>H1.b. GSCM positively affects financial performance</b>					<b>Yes</b>
H1bi	Green Purchasing → Financial Performance	0.338	0.112	3.013	Yes
H1bii	Green Material Hand → Financial Performance	0.277	0.136	2.044	Yes
H1biii	Green Distribution → Financial Performance	0.169	0.073	2.329	Yes
H1biv	Reverse Logistics → Financial Performance	0.476	0.116	4.092	Yes
<b>H1.c. GSCM positively affects operational performance</b>					<b>Partially</b>
H1ci	Green Purchasing → Operational Performance	0.447	0.181	2.462	Yes
H1cii	Green Material Hand → Operational Performance	0.427	0.162	2.634	Yes
H1ciii	Green Distribution → Operational Performance	0.140	0.100	1.402	No
H1civ	Reverse Logistics → Operational Performance	0.011	0.156	0.069	No
<b>H2. GSCM positively affects GSC Agility</b>					<b>YES</b>
H2a	Green Purchasing → Agility	0.395	0.148	2.680	Yes
H2b	Green Material Hand → Agility	0.016	0.215	0.075	No
H2c	Green Distribution → Agility	0.226	0.114	1.985	Yes
H2d	Reverse Logistics → Agility	0.318	0.145	2.189	Yes
<b>H3. The effect of GSCM on firm performance is stronger when agility is higher</b>					<b>YES</b>
H3a	Agility → Environmental Performance	-0.060	0.167	0.358	No
H3b	Agility → Financial Performance	0.262	0.128	2.049	Yes
H3c	Agility → Operational Performance	0.559	0.172	3.252	Yes

Hypothesis H1c that proposes that GSCM positively affects operational performance was also partially supported with two significant sub-hypotheses H1ci and H1cii both at  $p < 0.05$  (path coefficient = 0.447, t-value = 3.013 and path coefficient = 0.427, t-value = 2.044) and two insignificant hypotheses.

- H1.c.i. Green purchasing positively affects operational performance
- H1.c.ii. Green material management positively affects operational performance
- H1.c.iii. Green distribution positively affects operational performance
- H1.c.iv. Reverse supply chain positively affects operational performance

Shifting to H2 that predicts that GSCM positively affects GSC Agility, three of the sub-hypotheses have significant value at  $p < 0.05$  (H2.a, H2.c, and H2.d carry significant values of path coefficient = 0.395, t-value = 2.68, path coefficient = 0.226, t-value = 1.985 and path coefficient = 0.318, t-value = 2.189 respectively). However, one item H2.b Green material management positively affects GSC Agility was not supported due to low value.

- H2.a. Green purchasing positively affects GSC Agility
- H2.b. Green material management positively affects GSC Agility
- H2.c. Green distribution positively affects GSC Agility
- H2.d. Reverse supply chain positively affects GSC Agility

The third hypothesis predicts that the effect of GSCM on firm performance is stronger when agility is higher (H3). From the hypothesis testing conducted, H3 is supported by H3.b and H3.c as the values were at  $P < 0.05$  (path coefficient = 0.262, t-value = 2.049 and path coefficient = 0.559, t-value = 3.252 respectively). While hypothesis H3.a was not supported.

- H3.a The effect of GSCM on environmental performance is stronger when agility is higher
- H3.b The effect of GSCM on financial performance is stronger when agility is higher
- H3.c The effect of GSCM on operational performance is stronger when agility is higher

## I. DISCUSSION AND IMPLICATIONS

Focusing on the hypothesis testing, it can be concluded that the suppliers of Malaysia Airports Holdings Berhad (MAHB) has substantially improved its financial performance through incorporating GSCM in the operation. As MAHB is an organisation that takes suppliers selection seriously, suppliers with green practices may have higher competitive advantage and consequently when these suppliers were hired by MAHB, premium price would be paid for the green service or product delivered.

However, hypothesis on operational and environmental performance were partially supported which indicated that some environmental practices may be unavailable in the suppliers operation. For example, reverse supply chain, a significant item in environmental performance framework may not be practised by most firms due to its complexity and considerably high initial cost. The same reason applies to operational performance in which green distribution was insignificant. High initial cost may hinder some firm from transforming the logistics system greener.

Based on the analysis, it is proven that GSCM is beneficial to improve firms' agility. As all suppliers of MAHB were required to have a certain extent of GSCM in their operations, the competitive advantage (closer relationship, high reputation, environmental compliance) possessed by MAHB suppliers enhanced their capabilities to meet the demand of customers and compete in the market.

In all, practicing GSCM does not necessarily increase the firm performance of MAHB's suppliers directly in all listed area. MAHB suppliers should realised that they could be the best group of pioneers for corporate environmental practices and be convinced that GSCM would significantly contribute to higher firm performance should they are willing to embrace it seriously and continuously

On the other hand, although monitoring suppliers operation may pose a great challenge for Malaysia Airports Holdings Berhad (MAHB) due to the complexity and intensiveness of its operation, finding the right suppliers is vital to ensure a socially and environmentally responsible glitch-free operation is achieved.

#### REFERENCES

- [1] Smith, R. Beyond Growth or Beyond Capitalism? *Real World Economics Review*, 53, 28-42, 2010.
- [2] Chapin, F. S. Managing Ecosystems Sustainably: The Key Role of Resilience. *Principles of Ecosystem Stewardship*, 29-5, 2009.
- [3] Esty, D. & Winston, A. S. *Green to Gold: How Smart Companies Use Environmental Strategy to Innovate, Create Value, and Build Competitive Advantage*. USA: John Wiley & Sons, Inc, 2009.
- [4] Von Stein, J. The International Law and Politics of Climate Change Ratification of the United Nations Framework Convention and the Kyoto Protocol. *Journal of Conflict Resolution*, 52(2), 243-268, 2008.
- [5] Cream, F. *Economic Challenges Facing Airports in an Era of Global Financial Instability*, 2009.
- [6] Kumar, R. S., & Pugazhendhi, S. Information sharing in supply chain: an overview. *Procedia Engineering*, 38, 2147 – 2154, 2012.
- [7] Zhu, Q., & Cote, R. P. Integrating green supply chain management into an embryonic eco-industrial development: a case study of the Guitang Group. *Journal of Cleaner Production*, 12(8), 1025-1035, 2004.
- [8] Gardas, B. B., & Narkhede, B. E. Exploring the Green Supply Chain management: A Technical Review. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAIEM)*, 2(5), 441-450, 2013.
- [9] Beamon, B. Designing the green supply chain. *Logistics Information Management*, 12(4), 332-342, 1999.
- [10] Koçoglu, I., Imamoglu, S. Z., Ince, H., & Keskin, H. The effect of supply chain integration on information sharing: enhancing the supply chain performance. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 24, 1630–1649, 2011.
- [11] Lan, J., Laatikainen, M., Djinkov, Y. & Sinha, D. How can supply chain collaboration contribute to a retail company's competitive strategy: the design of an empirical research. Paper presented at the International Conference on, Management and Service Science, Wuhan, China, 2009.
- [12] Srivastava, S. K. Green supply - chain management: a state - of - the - art literature review. *International journal of management reviews*, 9(1), 53-80, 2007.
- [13] Pedersen, E. R. G., Henriksen, M. H., Frier, C., Soby, J., & Jennings, V. Stakeholder thinking in sustainability management: the case of Novozymes. *Social Responsibility Journal*, 9(4), 500-515, 2013.
- [14] Ibrahim, A., Zailani, T., & Tan, A. C. Extending Green Practices Across the Supply Chain: The Impact of Upstream and Downstream Integration". *International Journal of Operations & Production Management*, 26(7), 795 – 821, 2012.
- [15] Mathiyazhagan, K., Govindan, K., NoorulHaq, A., & Geng, Y. An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 2013.
- [16] Golicic, S. L., & Smith, C. D. A Meta - Analysis of Environmentally Sustainable Supply Chain Management Practices and Firm Performance. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 78-95, 2013.
- [17] Wilhelm, M. M. Managing coepetition through horizontal supply chain relations: Linking dyadic and network levels of analysis. *Journal of Operations Management*, 29(7), 663-676, 2011.
- [18] Darnall, N., Jolley, G. J., & Handfield, R. Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability?. *Business Strategy and the Environment*, 17(1), 30-45, 2008.
- [19] Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G., & Premkumar, R. Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: A survey. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 330-340, 2012.
- [20] Lai, K. H., Wong, C. W., & Venus Lun, Y. H. The role of customer integration in extended producer responsibility: A study of Chinese export manufacturers. *International Journal of Production Economics*, 147, 284-293, 2014.
- [21] Rao, P., & Holt, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), 898-916, 2005.
- [22] Ninlawan, C., Seksan, P., Tossapol, K., & Pilada, W. The implementation of green supply chain management practices in electronics industry. In *Proceedings of International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists Vol. 8*, 2010.
- [23] Min, H., & Galle, W. P. Green purchasing practices of US firms. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(9), 1222-1238, 2001.
- [24] Soleimani, H., & Govindan, K. Reverse logistics network design and planning utilizing conditional value at risk. *European Journal of Operational Research*, 2014.
- [25] Lam, C. Y., Chan, S. L., Ip, W. H., & Lau, C. W. Collaborative supply chain network using embedded genetic algorithms. *Industrial Management & Data Systems*, 108(8), 1101-1110, 2008.
- [26] Whitten, G. D., Green Jr, K. W., & Zelbst, P. J. Triple-A supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 32(1), 28-48, 2012.
- [27] Markley, M. J., & Davis, L. Exploring future competitive advantage through sustainable supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(9), 763-774, 2007.
- [28] Hutchins, M. J. and J. W. Sutherland, "An Exploration of Measures of Social Sustainability and Their Application to Supply

- Chain Decisions," *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, pp. 1688-1698, 2008.
- [29] Curkovic, S., & Sroufe, R. Using ISO 14001 to promote a sustainable supply chain strategy. *Business Strategy and the Environment*, 20(2), 71-93, 2011.
- [30] Chen, C. C., Shih, H. S., Shyr, H. J., & Wu, K. S. A business strategy selection of green supply chain management via an analytic network process. *Computers & Mathematics with Applications*, 64(8), 2544-2557, 2012.
- [31] Gopalakrishnan, K., Yusuf, Y. Y., Musa, A., Abubakar, T., & Ambursa, H. M. Sustainable supply chain management: A case study of British Aerospace (BAe) Systems. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 193-203, 2012.
- [32] Lee, S. M., Kim, S. T. & Choi, D. Green Supply Chain Management and Organizational Performance. *Industrial Management & Data Systems*, 112(8), 1148 – 1180, 2012.
- [33] Vachon, S. & Klassen, R. D. Extending Green Practices Across the Supply Chain: The Impact of Upstream and Downstream Integration". *International Journal of Operations & Production Management*, 26(7), 795 – 821, 2006.
- [34] Zhu, Q., Sarkis, J., & Geng, Y. Green supply chain management in China: pressures, practices and performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(5), 449-468, 2005.
- [35] Flynn, B. B., Huo, B., & Zhao, X. The impact of supply chain integration on performance: a contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, 28(1), 58-71, 2010.
- [36] Wu, F., Yenyurt, S., Kim, D., & Cavusgil, S. T. The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: a resource-based view. *Industrial Marketing Management*, 35(4), 493-504, 2006.
- [37] Zhu, Q., Sarkis, J., Cordeiro, J. J., & Lai, K. H. Firm-level correlates of emergent green supply chain management practices in the Chinese context. *Omega*, 36(4), 577-591, 2008.
- [38] Tabachnick, B.G & Fidell, L.S. *Using Multivariate Analysis*. Boston: Allyn and Bacon, 2001.
- [39] Zhu Q, Sarkis J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management* 22(3):265–89, 2004.

# Board Game: Alatan Simulasi dalam Pembelajaran Alternatif

Shanizan Herman Mohd Radzi,  
Pusat Pengajian Sains Kuantitatif,  
Universiti Utara Malaysia  
shaniz78@gmail.com

Puteri Azwa Ahmad  
Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi,  
Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin  
puteriazmd@yahoo.com

**Abstract**— Kaedah pengajaran tradisional yang menekankan teknik *chalk and talk* tidak dapat menjana motivasi dan keseronokan serta tidak menggalakkan penglibatan pelajar dalam pengalaman simulasi dunia sebenar. Simulasi dan permainan dipraktikkan secara meluas sebagai satu kaedah pengajaran dan pembelajaran alternatif terutamanya dalam bidang sains sosial. Penggunaan *board game* sebagai medium pembelajaran alternatif dan merupakan sebuah medium sosial yang terbaik kerana ia banyak melibatkan interaksi antara pelajar serta melatih kemahiran interpersonal individu secara tidak langsung.

material yang realistik dan tahan lama (Murray, 2000). Murray juga menjelaskan modus operandi untuk mengenalpasti *board game* adalah melalui: permukaan permainan, bilangan pemain, token-token yang digunakan untuk permainan, penyusunan token semasa permainan, peraturan permainan dan bagaimana untuk memenangi permainan.

## II. PEMBELAJARAN MELALUI SIMULASI

Secara umumnya pembelajaran melibatkan pemerolehan maklumat, konsep atau kemahiran baru. Disebabkan perubahan persekitaran yang ketara di mana teknologi menjadi tunjang utama dalam penyampaian maklumat, kaedah pembelajaran *chalk and talk* tidak lagi memberi impak yang kuat dalam pembelajaran untuk generasi masa kini. Kaedah pembelajaran *chalk and talk* umumnya lebih fokus kepada pembelajaran pasif di mana guru menyampaikan maklumat di dalam kelas, para pelajar diberi tugas untuk menilai kefahaman masing-masing dan akhir sekali guru akan memberi gred mengikut prestasi pelajar di dalam kelas. Kaedah pengajaran ini kurang sesuai untuk menarik minat pelajar dalam sesi pembelajaran yang berlaku disebabkan pelajar-pelajar ini telah diberi pendedahan teknologi yang terlalu tinggi contohnya internet, televisyen, telefon bimbit dan permainan komputer.

Jurang generasi menjadi salah satu faktor yang penting dalam penekanan kaedah pembelajaran. Oleh kerana kadar pendedahan teknologi yang tinggi, kebanyakan pelajar menjadi tidak berupaya memberi perhatian yang lama terhadap kaedah pengajaran *chalk and talk*. Jadi, pelajar-pelajar ini lebih cenderung kepada melihat dan memerhati sesuatu proses atau maklumat untuk menjana pengetahuan baru lebih berminat dengan kaedah pembelajaran aktif di mana guru menunjukkan penyelesaian masalah di dalam kelas atau melakukan demonstrasi untuk menerangkan sesuatu proses yang berlaku.

Untuk mencapai aras tertinggi dalam kefahaman, guru boleh memanfaatkan kaedah pembelajaran aktif dengan memperkenalkan eksperimen dan menggabungkan elemen simulasi dalam kursus yang ditawarkan (Kapp, Blair, & Mesch, 2014). Sekiranya keadaan ini boleh dicapai maka pelajar dapat didedahkan dengan kemahiran berfikir aras tinggi yang mana merangkumi kemahiran analisis, sintesis dan penilaian. Ini disebabkan sifat simulasi yang dapat mereplika senario sebenar untuk sesuatu sistem yang cuba diwakilkan. Simulasi mempunyai kelebihan kritikal dalam memindahkan

**Kata kunci-board game; simulasi; pembelajaran alternatif**

## I. PENGENALAN

Dalam sesi pembelajaran, pelajar lebih cenderung menghafal konsep-konsep yang dipelajari namun mereka gagal menterjemahkannya kepada aplikasi sebenar yang seharusnya dikuasai dalam sesi pembelajaran tersebut. Penerapan kaedah pembelajaran alternatif bermaksud pembelajaran yang melangkaui apa-apa yang ditawarkan didalam bilik darjah atau aktiviti kokurikulum. *Board game* merupakan salah satu media yang dapat digunakan sebagai salah satu kaedah alternatif dalam proses pembelajaran. Dengan format yang mendorong pemainnya untuk berinteraksi, penyampaian informasi melalui *board game* menjadi lebih dinamik dan tidak membosankan.

*Board game* ialah permainan yang dimainkan menggunakan penanda atau token yang digerakkan di atas papan permainan yang disediakan dengan mematuhi peraturan-peraturan yang ditetapkan. Kepelbagaian jenis *board game* yang berada di pasaran dapat dikelaskan kepada dua kategori iaitu *board game* yang menggambarkan realiti kehidupan dan *board game* yang tidak menggambarkan realiti kehidupan (Shapiro, 2004). Contoh *board game* yang menggambarkan realiti kehidupan ialah Saidina (simulasi perniagaan hartanah), Cluedo/Clue (simulasi misteri pembunuhan) dan Risk (simulasi peperangan). Contoh *board game* yang tidak menggambarkan realiti ialah Chess dan Blokus di mana aspek strategi abstrak lebih ditekankan. Sahibba dan Upwords iaitu permainan yang berasaskan perkataan juga dikategorikan dalam *board game* yang tidak menggambarkan realiti kehidupan.

Evolusi *board game* telah berkembang lebih daripada 4000 tahun kewujudannya dengan penggunaan material yang mudah diperolehi sebagai token sehinggalah kepada penggunaan

pengetahuan daripada satu persekitaran ke persekitaran lain serta menggalakkan penglibatan pelajar secara aktif di dalam kelas melalui interaksi yang lebih interaktif. Dengan penggunaan simulasi ini, para pelajar dapat melihat kesan terhadap perubahan sesuatu elemen di dalam sistem yang cuba diwakilkan.

Motivasi pelajar terhadap setiap sesi pembelajaran adalah penting. Sekiranya pelajar hilang tumpuan, maka sesi pembelajaran tersebut dianggap gagal. Simulasi mampu menjadi platform yang ideal dalam menjana minat pelajar kerana animasi yang dilibatkan sebagai komponen utama adalah menarik. Selain itu, potensi simulasi dalam pengajaran dan pembelajaran dapat memberi impak yang lebih tinggi kerana ketelusan yang dapat dilihat berbanding dengan kaedah pembelajaran *chalk and talk*.

### III. BOARD GAME DAN SIMULASI BERKOMPUTER

Umumnya, terdapat dua cabang yang untuk tools dalam bidang simulasi; iaitu simulasi berkomputer dan *board game*. Melalui arus perkembangan teknologi, simulasi berkomputer telah dianggap sebagai sebuah alatan dalam bidang simulasi yang lebih baik berbanding *board game* kerana potensinya yang sofistikated serta dapat menawarkan elemen realistik dalam persekitaran maya. Walau bagaimanapun, *board game* masih relevan digunakan sebagai sebuah alatan untuk simulasi kerana ia menawarkan kelebihan yang lebih unik di mana simulasi berkomputer dirasakan tidak sesuai.

Perbezaan yang paling ketara di antara simulasi berkomputer dengan *board game* adalah ketelusan yang ditonjolkan dalam persekitaran masing-masing. Melalui *board game* pemain dapat merasakan aktiviti sebenar yang berlaku untuk proses-proses yang terlibat maka simulasi berkomputer hanya menunjukkan aktiviti tersebut dalam animasi. Oleh yang demikian ketelusan *board game* tersebar di atas meja, tidak menyembunyikan sebarang elemen di mana menghapuskan segala misteri di sebalik sesuatu proses dan yang paling penting menjemput pemain untuk turut serta dalam proses yang diwakilkan. Jadi pemain dapat merasai bagaimana sesuatu proses itu berfungsi.

Beberapa penyelidik menyatakan bahawa *board game* lebih memberi penekanan kepada cabaran dan matlamat tertentu berbanding simulasi (Balasubramaniam & Wilson, 2005; Oblinger, 2006). Oleh kerana *board game* dibangunkan untuk tujuan hiburan, maka tanggapan terhadap penggunaan *board game* sebagai medium pembelajaran dan latihan menjadi tidak popular (Sauvé, Renaud, Kaufman, Marquis, & Dkaufmansfuca, 2007). Ini disebabkan golongan-golongan professional menganggap *board game* sebagai satu latihan yang tidak serius. Walaubagaimanapun board games moden dihasilkan khusus mewakili senario untuk sistem yang diwakilkan. Konsep pembangunan *board game* sebegini dapat menawarkan realiti sebenar berkenaan sesuatu proses yang berlaku pada aktiviti yang cuba diwakilkan. Pemain yang bermain board games dapat merasai pengalaman sebenar pada entiti yang cuba diwakili dalam setiap sesi permainan board game. Dengan ini, *board game* dapat mengaktifkan

pembelajaran dan latihan. Oleh yang demikian, elemen *board game*, simulasi dan pedagogi dapat digabungkan untuk membangunkan *educational simulation* (Aldrich, 2005).

Para pemain dapat menggunakan deria sentuhan dalam aktiviti yang melibatkan *board game*. Ini disebabkan mereka boleh menyentuh komponen-komponen board game, memasang atau menanggal, mengira jumlah wang yang perlu dibayar atau keuntungan yang diperolehi serta melihat kesan permintaan dan penawaran dengan jelas (Shanizan Herman, Puteri Azwa, Mohd Zukuwwan, & Asif Zamri, 2013). Oleh yang demikian, pemain *board game* dapat belajar melalui aktiviti yang berlaku secara jelas berbanding simulasi berkomputer yang melakukan kesemua aktiviti yang disenaraikan kepada mereka.

Dari segi interaksi, *board game* menawarkan interaksi yang lebih luas dan aktif berbanding simulasi berkomputer. Interaksi yang berlaku melibatkan beberapa pemain lain serta scenario yang diwakilkan oleh tema *board game*. Keadaan ini menggalakkan komunikasi yang berlaku adalah kurang berstruktur dan lebih spontan. *Board game* merupakan sebuah medium sosial yang terbaik kerana ia banyak melibatkan interaksi antara pemain. Interaksi ini boleh melatih kemahiran interpersonal individu secara tidak langsung.

### IV. BOARD GAME DALAM PEMBELAJARAN

Pendedahan mengenai penggunaan *board game* untuk pengajaran dan pembelajaran di Malaysia masih lagi kurang. Antara usaha yang dilakukan untuk menerapkan penggunaan *board game* dalam pembelajaran adalah melalui kolaborasi di antara Imagine Games dan Sri Cempaka International School yang telah menganjurkan Think.Con-1. Think.Con-1 merupakan konvensyen khas demonstrasi penggunaan *board game* yang sedia ada di pasaran di dalam kelas sebagai alat untuk menjana kemahiran sosial.

Kebanyakan kajian yang dilakukan berkenaan *board game* lebih menjurus kepada permainan yang berasaskan kuiz (Ezzad, Mohammad Fadhil, Nur Diyana Nabilah, & Nor Juhaida, 2013; Mohamed, Rahman, Kheng, & Ali, 2011; Mohd Izwan, Marzuki, Mohd Fazhirul Anuar, & Muhamad Afi, 2013). Mekanisme permainan berbentuk kuiz kurang menarik minat pemain kerana mereka merasakan mereka masih lagi berada dalam senario pembelajaran sedangkan tujuan utama menggunakan *board game* sebagai alat bantu pembelajaran adalah membawa mereka kepada persekitaran yang lain (Kapp, 2012; Wideman et al., 2007; Winn, n.d.)

Walaubagaimanapun, di Universiti Utara Malaysia, Penang Port : A Port Management Game telah dibangunkan khusus sebagai medium pembelajaran alternatif untuk kursus pengurusan pelabuhan (Shanizan Herman, Mohd Zukuwwan, Asif Zamri, & Mazlan, 2010). Melalui *board game* ini, para pelajar didedahkan dengan konsep dan teori melalui aplikasi. Jadi pelajar dapat merasai pengalaman sebenar sebagai seorang pengurus pelabuhan semasa memainkan board game ini. Oleh kerana *board game* ini dibangunkan mengikut kriteria *Euro Games*, maka mekanik permainan lebih

diutamakan berbanding penceritaan. Oleh yang demikian, setiap proses yang berlaku dalam operasi di pelabuhan telah diterjemahkan dengan menyeluruh melalui mekanik permainan *board game* ini. *Board game* ini juga digunakan sebagai salah satu item pengukuran dalam penilaian pensyarah terhadap pelajar. Rajah 1 dan Rajah 2 menunjukkan aktiviti pembelajaran menggunakan *board game* yang digunakan untuk sesi pembelajaran kursus Pengurusan Pelabuhan di Universiti Utara Malaysia.



Rajah 1. Penggunaan *board game* sebagai medium pembelajaran.



Rajah 2 : Pelajar melakukan penerokaan pengetahuan melalui sesi permainan.

Penggunaan *board game* sebagai medium pembelajaran alternatif lebih banyak digunakan di negara luar. The Ethics Challenge, sebuah *board game* yang telah dibangunkan oleh Lockheed Martin Corporation untuk tujuan mengetengahkan kesedaran etika di kalangan pelajar program kejuruteraan (Bekir, Cable, Hashimoto, & Katz, 2001). Keberkesanan penggunaan *board game* ini diuji dan hasil daripada kajian telah membuktikan keberkesanan pembelajaran melalui permainan selain pelajar gembira dengan pengalaman yang dilalui.

Bontchev dan Vassileva (2010) membangunkan model kuiz pembelajaran dalam bentuk *board game*. Soalan-soalan kuiz yang diserap di dalam *board game* berkenaan adalah berupa padanan corak, teka-teki serta penyelesaian masalah. *Board game* yang dibangunkan ini tidak sesuai untuk pelajar pengajian tinggi kerana tidak banyak elemen pembuatan keputusan yang diwujudkan di dalam *board game* ini. Oleh yang demikian, elemen strategi permainan adalah kurang berbanding *board game* yang lain. Kesan daripada kurangnya

elemen strategi permainan ini menyebabkan pemain hanya perlu berfikir bagaimana untuk menjawab soalan selain berfikir berkenaan strategi untuk memenangi *board game* ini.

Pembangunan *board game* bukan terhenti di sini sahaja, malahan terdapat sebuah *board game* dibangunkan untuk memberi pendedahan terhadap bahayanya denggi berdarah kepada para pelajar sekolah rendah dan menengah di Filipina (Lennon & Coombs, 2007). Penggunaan *board game* digunakan dalam domain ini kerana dipercayai permainan yang berkonsepkan pendidikan dan *board game* secara umumnya, adalah sesuai untuk tahap kognitif bagi pelajar sekolah (Corbeil, 1999; Millians, 1999). *Board game* juga berupaya menyediakan platform yang menyeronokkan di samping membolehkan pemain menerokai ilmu bersama pemain lain (Corbeil, 1999). Oleh yang demikian, *board game* sesuai dijadikan aktiviti di dalam atau di luar kelas dan membolehkan proses pembelajaran secara individu dapat dilaksanakan pada bila-bila masa.

Terdapat sebuah *board game* yang dibangunkan dengan berkonsepkan sukan untuk menguji pemahaman pelajar terhadap konsep asas kebarangkalian (Cochran, 2005). Pelajar-pelajar yang didedahkan dengan contoh-contoh pembelajaran yang mudah difahami lebih mudah memahami konsep-konsep yang agak sukar (McKeachie & Svinicki, 2013). Selain itu, terdapat beberapa penyelidik yang berjaya membuktikan bahawa penggunaan *board game* dapat memudahkan pembelajaran kebarangkalian (Biesterfeld, 2001; Feldman & Morgan, 2003; Gelman & Nolan, 2002; Gnanadesikan, Scheaffer, Watkins, & Witmer, 1997; Melrose, 1998).

Kajian-kajian lepas telah membuktikan keberkesanan penggunaan *board game* sebagai medium penyebaran maklumat dan pengetahuan di samping memberi keseronokan kepada pelajar. Oleh yang demikian, matlamat pendidikan iaitu penyampaian maklumat dapat dicapai di samping mengekalkan motivasi pelajar pada sepanjang sesi pembelajaran.

#### V. POTENSI *BOARD GAME* DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

*Board game* berupaya menjadi agen yang boleh membantu mengubah pendekatan konvensional dalam proses pembelajaran yang dipraktikkan selama ini. Elemen *entertainment-education* boleh diaplikasikan dan diserap ke dalam *board game* seterusnya dapat digunakan sebagai komponen interaktif dan alat simulasi untuk pengajaran dan pembelajaran. Pengenalan *board game* sebagai medium dalam proses penyampaian kuliah perlu dilihat secara positif kerana keupayaannya untuk mewujudkan suasana pembelajaran tidak formal serta menyeronokkan.

Jika sebelum ini pelajar hanya didedahkan dengan teori dan konsep tanpa aplikasi yang jelas, maka dengan adanya *board game*, isu pendedahan pelajar terhadap situasi dan keadaan sebenar dapat diatasi kerana *board game* dapat mereplika senario sebenar dan menggambarkan dengan jelas

sesuatu proses yang berlaku. Selain itu, keupayaan *board game* menyampaikan penceritaan sesuatu proses dengan berkesan dan terperinci maka isu mewujudkan aplikasi realiti di dalam pembelajaran dapat diatasi. Malah saiznya yang kecil dengan kos yang mampu milik menjadikan *board game* sesuai dijadikan rujukan alternatif yang praktikal dan inovatif selain buku teks.

Melalui penggunaan *board game*, kaedah pembelajaran berpusatkan pelajar dapat dilaksanakan kerana pembelajaran berlaku di kalangan pelajar sendiri, maklumat boleh diterima melalui aktiviti yang berlaku di dalam setiap sesi permainan dan perolehan pengetahuan dijana melalui pembuatan keputusan yang berlaku melalui respon kepada cabaran-cabaran yang diperkenalkan. Jadual 1 menunjukkan beberapa judul *board game* yang berupaya memberi pengalaman dan pengetahuan dalam penyampaian pembelajaran di dalam kelas.

Judul <i>board game</i>	Senario yang dimodelkan	Mekanisme utama	Kriteria kemenangan
<b>Power Grid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurusan pembekal tenaga elektrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bidaan, pengurusan sumber tenaga dan bina rangkaian elektrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah rangkaian yang berjaya dibina</li> </ul>
<b>Le Havre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurusan sumber di pelabuhan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perletakan pekerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah nilai aset yang diperolehi</li> </ul>
<b>Penang Port : A Port Management Game</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurusan pelabuhan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tindakan mengikut fasa yang ditetapkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mata kemenangan berdasarkan pencapaian pemain</li> </ul>
<b>Puerto Rico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembangunan bandar, industri dan perladangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tindakan mengikut fasa yang berubah-ubah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mata kemenangan berdasarkan pencapaian pemain</li> </ul>
<b>1870</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurusan syarikat keretapi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bidaan, jual beli stok, bina laluan keretapi, dan menguruskan keretapi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemain yang mempunyai nilai wang yang paling tinggi</li> </ul>
<b>Agricola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurusan ladang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perletakan pekerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nilai kehidupan yang diukur berdasarkan pencapaian pemain</li> </ul>
<b>Die Macher</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurusan parti politik untuk pilihanraya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bidaan, pengawalan kawasan dan pengaruh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memenangi pilihanraya dengan melihat kesesuaian parti dengan agenda tempatan dan nasional</li> </ul>

Jadual 1: Perbandingan Antara board game

Potensi *board game* juga dilihat sebagai agen sosial yang baik atau alternatif yang membolehkan aktiviti berkumpul khususnya dilaksanakan dengan lebih memberansangkan. Ini boleh mengatasi masalah penglibatan pelajar di dalam sesi pengajaran dalam mengaplikasikan pembelajaran aktif kerana pelajar dapat merasai suasana pembelajaran yang menyeronokkan dan interaktif.

## VI. KESIMPULAN

Simulasi bukanlah jawapan kepada pelbagai cabaran pembelajaran masa kini. Simulasi adalah efektif sebagai medium aplikasi pembelajaran semata-mata dan bukannya sebagai medium pembelajaran utama. Pelajar-pelajar dapat memperoleh pengetahuan melalui medium yang lebih kreatif dan dapat menggunakan pengetahuan tersebut pada model simulasi yang dibangunkan. Oleh yang demikian simulasi mampu menjelaskan hubungan antara pengetahuan yang dipelajari dengan aplikasi.

Dalam bidang pendidikan, *board game* sering dikaitkan dengan pendidikan awal di mana ianya hanya dibangunkan untuk mendidik pelajar sekolah rendah. Ramai berpendapat bahawa *board game* tidak sesuai dengan orang dewasa kerana mereka merasakan aktiviti yang mereka lakukan adalah serius dan tidak memahami konsep hiburan dalam pembelajaran.

*Board game* merupakan salah satu medium pembelajaran terbaik untuk kursus Pengurusan Pelabuhan. Ini disebabkan keupayaan *board game* dalam mereplika senario sebenar yang berlaku di dalam operasi di pelabuhan dapat dirasai oleh pelajar yang memainkan *board game* ini.

## RUJUKAN

- [1] Aldrich, C. (2005). Learning by Doing - A Comprehensive Guide to Simulations, Computer Games, and Pedagogy in e-Learning and other Educational Experiences. Pfeiffer.
- [2] Balasubramaniam, N., & Wilson, B. G. (2005). Games & Simulations., 13(2), 28–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22916452>
- [3] Bekir, N., Cable, V., Hashimoto, I., & Katz, S. (2001). Teaching Engineering Ethics: A New Approach. In Frontiers in Education Conference.
- [4] Biesterfeld, A. (2001). The Price (or Probability) Is Right. Journal of Statistics Education, 9(3), 132–149.
- [5] Cochran, J. J. (2005). Can you really learn basic probability by playing a sports board game? The American Statistician, 59(3), 266–272.
- [6] Corbeil, P. (1999). Learning from the Children: Practical and Theoretical Reflections on Playing and Learning. Simulation & Gaming, 30(2), 163–180.
- [7] Ezzad, G., Mohammad Fadhil, J., Nur Diyana Nabilah, A., & Nor Juhaida, B. (2013). Volleyball coaching kit (VC-KIT). In International Conference and Exposition on Invention of Institutions of Higher Learning.
- [8] Feldman, L., & Morgan, F. (2003). The Pedagogy and Probability of the Dice Game HOG. Journal of Statistics Education, 11(2).
- [9] Gelman, A., & Nolan, D. (2002). You Can Load a Die, But You Can't Bias a Coin. The American Statistician, 56(4), 308–311. doi:10.1198/000313002605
- [10] Gnanadesikan, M., Scheaffer, R. L., Watkins, A. E., & Witmer, J. A. (1997). An Activity-Based Statistics Course. Journal of Statistics Education, 5(2), 55–71.
- [11] Kapp, K. M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction. Pfeiffer.
- [12] Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2014). The gamification of learning and instruction fieldbook. Wiley.
- [13] Lennon, J. L., & Coombs, D. W. (2007). The Utility of a Board Game for Dengue Haemorrhagic Fever Health Education. Health Education, 107(3), 290–306.

- [14] McKeachie, W., & Svinicki, M. (2013). *McKeachie's Teaching Tips* (14th Edition). Wadsworth Publishing.
- [15] Melrose, J. (1998). A Probability Game. *Teaching Statistics*, 2, 53-55.
- [16] Millians, D. (1999). Simulations and Young People: Developmental Issues and Game Development. *Simulation & Gaming*, 30(2), 199-226. doi:10.1177/104687819903000208
- [17] Mohamed, N., Rahman, A., Kheng, F. K., & Ali, R. (2011). Logo Board: A Game Board for Learning Basic Statistics. In *Universiti Malaysia Terengganu 10th International Annual Symposium* (pp. 270-276).
- [18] Mohd Izwan, S., Marzuki, M., Mohd Fazhirul Anuar, M. Z., & Muhamad Afi, A. B. (2013). Sport formation kit (SPFOR-KIT). In *International Conference and Exposition on Invention of Institutions of Higher Learning*.
- [19] Murray, H. J. r. (2000). *A History of Board-Games Other Than Chess*.
- [20] Oblinger, D. (2006). Simulations, games, and learning. *EDUCAUSE Learning Initiative*, (May). Retrieved from <http://mobilelearningcourse.pbworks.com/f/Games+and+Learning+ELI3004.pdf>
- [21] Sauv e, L., Renaud, L., Kaufman, D., Marquis, J., & Dkaufmansfua, C. (2007). Distinguishing between games and simulations: A systematic review, 10, 247-256.
- [22] Shanizan Herman, M. R., Mohd Zukuwwan, Z. A., Asif Zamri, Z., & Mazlan, M. S. (2010). Board Game as a Medium for Teaching and Learning Port Management Course. In *2nd International Conference on Quantitative Sciences and its Application* (pp. 9-12).
- [23] Shanizan Herman, M. R., Puteri Azwa, A., Mohd Zukuwwan, Z. A., & Asif Zamri, Z. (2013). Board game sebagai alat pembelajaran alternatif untuk kursus pengurusan pelabuhan. In *CREAM* (Ed.), *Seminar Hasil Penyelidikan Sektor Pengajian Tinggi Kementerian Pendidikan Malaysia*.
- [24] Shapiro, D. (2004, March). A Brief History of Gaming. *The Games Journal*.
- [25] Wideman, H. H., Owston, R. D., Brown, C., Kushniruk, a., Ho, F., & Pitts, K. C. (2007). Unpacking the potential of educational gaming: A new tool for gaming research. *Simulation & Gaming*, 38(1), 10-30. doi:10.1177/1046878106297650
- [26] Winn, B. M. (n.d.). *The Design, Play, and Experience Framework* (Vol. 5497)



# Drivers of Renewable Energy Supply Chains on Sustainable Business Performance:

Evidence from Canada and Malaysia

Pung Xin Yi

Graduate School of Business,  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
Email: xinyipung@hotmail.com

Yudi Fernando

Graduate School of Business,  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
Email: yudi@usm.my

*Abstract — Rising of earth climate become the main concern across the globe. The business world is fully aware of the environmental issues and the need for sustainable development since the last decade. This study intends to enhance the knowledge on the nature of renewable energy supply chain (RESC) based on empirical study to achieve sustainable business performance. This is a cross-country study where questionnaire is developed to determine the internal and external drivers of RESC from developed and developing countries perspectives (i.e. Canada and Malaysia) and its effect of RESC on sustainable business performance (SBP). The data is collected from both countries and is analyzed by using PLS-SEM. The differences between these two countries may be attributable to: (1) internal and external drivers that contribute to RESC; and (2) the effect of RESC on sustainable business performance. This study is thus to provide insight whether cross-national differences between developed and developing countries actually exist, and whether these differences may shed light on how to promote RE development in the manufacturing companies especially E&E sector in supply chain framework.*

**Keywords** - renewable energy; supply chain management, renewable energy supply chain; sustainability

## Introduction

The theme of sustainability for a low carbon economy is getting crucial across the globe due to the economic progression based largely on industrialization and population growth create a growing demand for energy. According to [1] the environmental pollution such as climate change is largely linked to the increasing demand of energy, especially due to the heavy use of non-renewable fossil fuels such as coal, gas, and oil along with the greenhouse gases (GHG) emissions especially from the manufacturing firms. The world is raising concern on the large amount of GHG emissions generated by manufacturing firms when they burn fossil fuels in their production process [2]. The issue over global climate change thus attempts to change the firms' perceptions about their impact on society [3].

With the emphasis on sustainable development, RE that represent as economically and environmentally become a new growth area of energy in many countries. The importance of RE in SC perspective attracts the attention of both public and private sector [4] because the field of supply

chain management (SCM) covers multiple interdisciplinary areas: business, industrial psychology, economics, operations research and organizational science [5] while RE represent as cleaner sources that could help to fight climate change with insignificant GHG emissions [6]. The role of the supply chain is thus emphasized in this paper because deployment of renewable energy is a complicated task which requires technology, knowledge, the organization and/or the managerial system to ensure both the demand and supply sides of the energy equation work in balance in order to limit the exposure to the centrally generated electricity price increase as well as to shift to a more self-sufficient energy system [7] in E&E sector. Meanwhile, RESC is the support strategic goal of green supply chain management (GSCM) [8].

According to [4], RE and SC have a central role in social and economic development at all scales, from families and communities at regional and national levels. The sustainability resolves the conflict between economic prosperity, environmental quality and social equity, famously known as the triple bottom line, which to generate competitive business advantage to sustain in the industry [4]. [9] states that utilization of RE resources could contribute to national electricity supply security meanwhile, to enhance business performance and sustain socio-economic development. Additionally, RE development is possible to resolve the presently critical task such as energy supply reliability improvement; raising the standard of living and level of employment of the local population; as well as implementation of the obligations of the countries with regards to fulfilling the international agreements relating to environmental protection [10]. By applying SC practices into RE in E&E sector, this can considers how supply chain management (SCM) to be viewed in the context of the environment and expands its scope to social and ethical issues, namely sustainable supply chain management (SSCM) [4]. It is believed that RE could be benefit from SCM practices since it has been successful in other industries [11].

## I. LITERATURE REVIEWS

### A. Overview of Renewable Energy

Renewable energy (RE) is defined as a free source of sustainable energy [13]. A global shift to RE is now unavoidable as it is growing essential for electrical-generation that drives modern economy today by offering vast national supply of sustainable resources, meanwhile reducing the environmental impact. This is because there will be no harmful impacts such as the emission of hazardous elements during the conversion from RE resources. This made global demand for RE continued to rise during 2011 and 2012 with an estimation of 19 percent of global final energy consumption was supplied by RE in 2011. Nevertheless, the total renewable power capacity worldwide exceeded 1,470 GW in 2012, up about 8.5 percent from 2011. Hydropower rose 3 percent to an estimated 990 GW, while other renewables grew 21.5 percent to exceed 480 GW. Wind power accounted for about 39 percent of renewable power capacity added in 2012, followed by hydro power and solar photovoltaic, each accounting for approximately 26 percent globally [14]. In short, the world demand on RE is increasing in order to slow down the tremendous energy crisis from the use of fossil fuels [15].

According to [16], RE is also essential to minimize global warming issue as well as the concern on depletion of natural resources apart from growing demand in energy. [17] and [18] further enhance that RE sources can help to reduce the dependency on fossil fuels and mitigate the effects of global warming. Researchers thus making their effort to upgrade the efficiency of alternative energy sources to limit the dependency on fossil fuels [9]. In other words, RE are universally known as efficient, favors energy independence, enables the case and conservation of the environment, and most importantly reduces problems resulting from global warming [19].

### B. Supply Chain Management

The awareness of supply chains in today's industry is rapidly increasing. This made the implementation of sustainable SCM become a key enabler that push organization to focus on improving environmental issues, and providing economic and social benefits [20]. Based on [27], SCM may allow organizations to realize the benefits of backward vertical integration while overcoming its advantages. A proper management system or efficient supply chain is very important to secure energy supply. Hence, scholars [9] suggests that in order to increase RE utilization, government, non-government agencies, the industry and the public have to take more initiative to promote the use of RE sources. This is because recent development in the world economic climate creates uncertainty in the business environment, which creates the necessity of organizations to look at reconstructing and restructuring to enhance their strategy to sustain the business and profitability while remaining in the market place [20].

[21] also states that supply chain analysis is significant to achieve business efficiency as supply chain has an overall

view instead of just focusing on the functional or hierarchical in an organization. According to [22] and [23], the scope of SCM has been widen overtime by not only limit to intra-organizational focus such as logistics but also focus on inter-organizational issues which include all main processes and functions in an organization. Therefore, in order for a company to remain highly competitive and achieve sustainable profitability growth, SCM is needed to seek close integration of internal functions within firm and external linking with suppliers, customers, and other channel member to improve the chain's total performance [24].

SCM has been widely used in industry sector physical goods production although there is similarity between industries sectors of and companies from the electricity sector which also are facing growing complexity and dynamics within their network due to the increased number of stakeholder through unbundling as well as market regulations [8]. Therefore, organizations could be more competitive by considering supply chain activities.

### C. Renewable Energy Supply Chain

The integrative nature of SCM provides conditions for improvement in use and accessibility of energy, and can facilitate the transition in which fossil fuels are replaced with a system of supply and conversion of renewable energy [25]. [26] propose that SCM is a broad and challenging task because it involves a network of companies, or independent business units, from original supplier to end customers. Supply chain networks comprise of both upstream (network of suppliers) and downstream (network of distributors and customers) where the networks encompass several dimensions of physical, payment and information flows and also other dimensions such as social, technological, legal and administrative [27]. Additionally, [21] further enhance that sustainability and resources efficiency (i.e. bioenergy and utilization of other scarce resources) could be the new research opportunities for supply chain study in the future.

In this study, RESC is the support strategic goals of GSCM [8]. All members of the chain is required to have high obligation in order to have an integrated SCM that may allow the company to take the advantages of backward vertical integration while overcoming its disadvantage [28]. Meanwhile, the pace of technological development is moving rapidly which putting pressure on RE technology such as PV developers and producers to consolidate the supply chain through long-term agreements and vertical integration [16]. According to [29], Malaysia will be able to exert significant green potential by developing a solid supply network for proper RE such as biomass supply and demand connection. According to United Nations Development Programme [30] five common stakeholder groups such as investors, end-customers, policymakers, utilities, and the supply chain are typically involve in RE activities.

The stakeholder groups encounters a number of barriers and challenges that slow down the RE technology implementation. E&E manufacturing company is playing role as project developers and investor; as well as end-users to reduce the dependence on traditional energy supply from

the energy company, meanwhile reducing the dependence on non-renewable sources and mitigating the greenhouse gas effect with their own infrastructure and technology. Anyway, one stakeholder groups alone are unable to transform a market when there are still barriers because each stakeholder groups have different objectives and operating systems. In other words, the potential benefits of adopting best practices of RESC are enormous due to the complex interaction among numerous stakeholder groups [12]. The support of a single stakeholder group is a necessary but not sufficient to scale-up a given technology. The E&E manufacturing company has to work with the policymakers, the suppliers, and the expertise in order to solve the obstacles in RE implementation. It is thus important to take all five main stakeholder groups into consideration to avoid limiting the barrier assessment.

#### D. Hypotheses Development

The first main hypotheses with four sub-hypotheses are proposed. The internal drivers (i.e. top management, technology, knowledge, and infrastructure) have a positive relationship with renewable energy supply chain. Strategic Choice theory holds that a company's strategies drive its supply chain performance and company chooses a specific strategy if its rewards outweigh the costs [20].

Top management indeed plays an important role in shaping a company's values, orientation, and direction based on several authors like [31]. According to [32], top-management support is a key driver of the successful adoption and implementation of innovations, including new technologies, programs, and activities. Once environmental sustainability has been adopted as a strategic imperative and the imperative receives the commitment and support from top and mid-level management, the organization can proceed with the RE implementation of the SCM practices [32]. In the case of supply chain, effective renewable energy supply chain is the foundation to foster the adoption of RE with top management support. Hence, top management is proposed to have a positive relationship with RESC:

H1a: Top management has a positive relationship with RESC.

RE technologies is one of the environmental technologies that used to improve environmental sustainability. The relatively high project performance and technology risks attached to novel technologies can operate as a further barrier to the development of RE projects [33]. Based on [34], technology is one of the components in the supply chain innovation conceptualization which is important to achieve emissions reductions in an economically efficient way [35]. It is a key success factor to enhance efficiency and to innovate the distribution network in RESC [13]. Therefore, technology is suggested to have a positive relationship with RESC:

H1b: Technology has a positive relationship with RESC.

Apart from technology, infrastructure is needed to promote RE adoption because low level of infrastructure associated with mature RET will cause problems arise [36].

According to [37], physical infrastructure capabilities is one of the phenomena may have significant implications for strategic SC orientations. The infrastructure development is also closely linked to coordination between the pressure groups (i.e. the external drivers) in order to enable the integrated supply chains. This suggests inter-relationships in the aggregate among adequate supply chain infrastructure, sustainability and economic growth [37]. Hence, infrastructure is advocated to have positive relationship with RESC:

H1c: Infrastructure has a positive relationship with RESC.

Knowledge is a key enable in SCM. This lead to knowledge management become a significant component in information intensive and multi-cultured enterprise environments as well as the tools to support the organization in exploring, innovating, disseminating and automating corporate [38]. If the relevant parties lack of technical know-how on the RE adoption could lead to poor quality and give people a bad impression on RE adoption [9]. [39] thus state that company will be able to improve their potential to develop a competitive advantage by emphasizing the inter-connection between knowledge management and supply chain technology investments. Therefore, knowledge is developed to have a positive relationship with RESC.

H1d: Knowledge has a positive relationship with RESC.

Other than internal drivers, drivers that derive from the external environment of a company are examined as government policies, supplier involvement and social acceptance. These three are legitimacy-based activities that exert institutional pressure. Therefore, institutional theory is suggested when there is institutional pressure from various stakeholders [20]. The involvement of the company in RESC should increase when there is greater institutional pressure from stakeholder such as the government, supplier and the society.

There are two types of regulatory mechanisms in general, exist to encourage business companies to undertake environmental initiatives or avoid harmful impact [20]. In other words, involve the company in RESC can be consider as environmental initiatives. Most country governments offer various incentives and policies such as Feed-in Tariff to fund the RE projects and thus promote the growth of the RE industries. [37] mention in the paper that cooperation capabilities and institutional agreements are necessary to develop in order to improve the infrastructure of RESC due to the development of RE infrastructure is closely linked to coordination between pressure groups as mentioned earlier to enable the supply of integrated chains encompassing a multitude of suppliers-customers. Additionally, government should act as a facilitator to build an enabling environment for sustainable technology transfers by building capacity of different agents, integrating information flow as well as removing institutional barriers for partnerships establishment [40]. Thus, hypotheses are proposed as below based on above justification:

H2a: Government policies have a positive relationship with RESC.

With the objectives of reducing uncertainty and enhancing control of energy supply and distribution channels, supplier involvement or partnerships and strategic alliances is usually formed to enhance the performance of the supply chain [41]. This is because SCM involve business entities to business entities which to enhance continuity of supply, improve environmental performance as well as reduce exposure of the company to unanticipated risks in the supply chain [42]. Integration of environmental sustainability into supplier development has become a necessary measure for the long-term competitiveness in a supply chain [43]. So, supplier involvement is posited to have a positive relationship with RESC.

H2b: Supplier involvement has a positive relationship with RESC.

Social acceptance can exert considerable pressures and may communicate goals of sustainability or environmental performance to the government or suppliers because social is considered as major stakeholder in the community [20]. This lead to social acceptance is increasingly recognized as being important for understanding the apparent contradictions between general public support for renewable energy innovation and the difficult realization of specific projects [44]. Such pressures or acceptance should encourage companies to behave in more environmentally conscious manners by involving in RESC to enhance their position in the market. Thus, social acceptance is hypothesized as below:

H2c: Social acceptance has a positive relationship with RESC.

RESC can be seen as a strategic resource that could improve competitive advantage and improved firm performance. RE adoption is thus considered as green practice. [45] found that adoption of green supply chain practices is positively associated with improvements in environmental and economic performance. The cost saving nature of environmental performance should lead to improved economic performance and thus yield improve operational efficiency [32]. Again, when the company's environmental performance improves will lead to the company's revenue improved, market share increased and there will be new market opportunities for the company [46].

On the other hand, environmental performance implies positive results for the natural environmental, for example the reduction of greenhouse gas emissions, decrease consumption on non-renewable sources, and increase in compliance with environmental standards [20]. The environmental performance is thus gaining popularity in assessing business performance as well as become the key measurement that displays the company's competitiveness [47].

Lastly, companies that are internally and externally green acquire competences, experiences, and knowledge that lead to increasing competitiveness when it includes the social bottom line. RESC adoption shall increases social corporate

performance with the integration and implementation of sustainable practices. The company achieves several targets especially on environmental preservation [48]. Therefore, the following hypotheses are proposed to evaluate RESC impact on sustainable business performance:

H3a: RESC has a positive relationship with economic performance.

H3b: RESC has a positive relationship with social performance.

H3c: RESC has a positive relationship with environmental performance.

## II. RESEARCH METHODOLOGY

This study is quantitative in nature using questionnaire as a main research instrument. In line with this, this study attempts to understand the drivers that could affect RESC and its impact on business performance in term of economic, social and environmental by using hypotheses testing method.

### A. Sample Selection

This study is a correlation study because this study intends to delineate the relationship between the variables related to the research problem. Besides, this study is a cross-sectional study as the data will be collected just once for a specific period.

The population of this study consist of all manufacturing companies in Canada and Malaysia repectively. Manufacturing companies in Canada are currently listed in Industry Canada while manufacturing companines in Malaysia are registered under Malaysia External Trade Development Cooperation (MATRADE) directory. On the other hand, the unit of analysis used in this study is at organizational level where the respondent are from managerial positions in the respective organization in Electrical and Electronics (E&E) sector i.e. managing director, president, CEO, general manager and any management executive representative because they have better knowledge to represent their company.

A rule of thumb of sample sizes between 30 and 500 could be effective (Sekaran, 2010) and is used in this study depending on the type of sampling design used and the research question investigated. E&E companies are chosen because they are the main contributors to the total energy demand in the manufacturing sector.

The sampling technique used in this research is non-probability convenience sampling design due to time and cost constraints.

### B. Development of Questionnaire

Questionnaire is the tool that suitable to gather the views of large number of people about a particular phenomenon. The questionnaire designation consists of seven sections. Guideline to answer the questions is provided under each section.

Section one covers descriptive information of the company that have been gathered which use in profiling the unit of analysis in data analysis. There are nine questions under section one. Section two is about the environment issues which to assess general awareness of environmental of the respondents. Section three is related to the measurement items for independent variables in term of internal drivers which measure four subsections (i.e. top management, technology, infrastructure, and knowledge).

Section four is related to the measurement items for independent variables in term of external drivers which measure three subsections (i.e. government policies, supplier involvement and social acceptance). Section five is measurement items of renewable energy supply chain while section six is measurement items for dependent variables which are sustainable business performance in terms of economic, social and environmental. Lastly, the last section is related to respondent's descriptive information which consists of gender, nationality, age, position, highest education level, and years been with the company.

The variables' measurement scales for section three to six were based on Likert five point scales which ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

### III. RESULTS

#### A. Responding Firm's Characteristics

##### Canada

Based on the responses received in Canada, 54.3 percent of respondents are male while 45.7 percent of respondents are female. Canadian respondents comprised of 91.4 percent out of the total respondents. From the responses received, the majority respondents are between 25 – 35 years old which contributing 41.4 percent while 36 – 50 years old contributing 34.3 percent. There were ten respondents at the age group below 25 years old and seven respondents are between 51 – 65 years old, taken 14.3 percent and 10 percent respectively. There was no respondent at the age above 65 years old. In term of position held in the company, it is found that majority of respondents are at manager level (37.1 percent) and executive level (34.3 percent). 21.4 percent respondents' position is higher than manager level. This indicates that more than half of the respondents in this survey are at top management position. For the highest education level, majority respondents are holder of bachelor's degree which accounted 57.1 percent. Besides that, 61.4 percent of the respondents been with the current company more than five years. This indeed provides a robust support on the reliability of the data collected.

##### Malaysia

Majority of respondents in Malaysia are female which accounted for 50.8 percent and Chinese is the major respondent contributing 85.7 percent. Malaysian respondents are 96.8 percent out of the total respondents. As similar to the responses received as in Canada, respondents'

age between 25 – 35 years old contributed the most to this survey; follow by age 36 – 50 years old (27 percent). In term of position held in the company, it is found that majority of respondents are at manager level (52.4 percent) and executive level (36.5 percent). 3.2 percent of the respondents are director. For the highest education level, majority respondents are holder of bachelor's degree which accounted 71.4 percent. Besides that, 47.6 percent of the respondents been with the current company five years and above.

#### B. Analysis of Reliability and Validity

##### Canada

Initially, there are total of 65 items in the model. Six items have been dropped due to the loading is below 0.5. Therefore, the current model for Canada has 59 items and Table 4.12 showed the loading for all items are above value of 0.5. Meanwhile, Table 4.12 showed the CR values in the construct are ranged from 0.84 to 0.96. The AVE was in the range of 0.51 and 0.76.

##### Malaysia

Six items have been dropped in Malaysia model due to the loading is below 0.5. Therefore, the current model for Malaysia has 59 items and Table 4.12 showed the loading for all items are above value of 0.5. The CR values in the construct are ranged from 0.87 to 0.96 while the AVE was in the range of 0.59 and 0.89.

Reliability analysis was conducted to ensure the degree of a scale is free from random error and Cronbach's Alpha is used to assess the inter item consistency of measurement items (Sekaran, 2010). In this study, reliability test was conducted to ensure the stability or consistency of the items because the number of measurement items in the scale will also influence the Cronbach's Alpha values. Higher correlation indicates higher reliability.

#### C. Hypotheses Testing

Parameter estimates together with coefficient values were examined for hypotheses testing purpose. Coefficients' values are derived by dividing the variance estimate by its standard error. The parameter is statistically significant at the 0.05 level when the t-value is greater than 1.96 for a regression weight (standardized estimates).

Hypothesis H1a predicts that top management has a positive effect on RESC. However, the result of H1a which illustrated in the path from top management to RESC was not significant for both countries at  $p > 0.05$  where Canada: path coefficient = - 0.08, t-value = 0.75; Malaysia: path coefficient = - 0.09, t-value = 0.70. Hence, H1a was not supported for Canada and Malaysia.

Hypothesis H1b predicts that technology has a positive effect on RESC but the result of Canada model shown in the path from technology to RESC was not significant at  $p > 0.05$  (path coefficient = 0.12, t-value = 1.01). On the other hand, the path from technology to RESC in Malaysia model

was positively related and statistically significant at  $p < 0.05$  where the path coefficient = 0.09,  $t$ -value = 1.99. Thus, H1b was supported in Malaysia model but not Canada model.

Hypothesis H1c predicts infrastructure has a positive effect on RESC. However, the result illustrated in the path from infrastructure to RESC for both countries were not significant at  $p > 0.05$  where Canada: path coefficient = -0.15,  $t$ -value = 0.96; Malaysia: path coefficient = 0.27,  $t$ -value = 1.66. Thus, H1c was not supported for both countries.

Hypothesis H1d predicts that knowledge has a positive effect on RESC. The results H1d was illustrated in the path from knowledge to RESC. The Canada model showed the path is positive related and statistically significant at  $p < 0.01$  (path coefficient = 0.33,  $t$ -value = 2.99). Conversely, the path from knowledge to RESC was not significant for Malaysia model at  $p > 0.05$  (path coefficient = 0.22,  $t$ -value = 1.36). Hence, H1d was supported in Canada model but not supported in Malaysia model.

Hypothesis H2a predicts that government policies have positive effect on RESC. The result was illustrated at the path from government policies to RESC. It was positively related and statistically significant at  $p < 0.05$  for Canada model (path coefficient = 0.19,  $t$ -value = 2.28). However, the result was not statistically significant at  $p > 0.05$  for Malaysia model (path coefficient = -0.01,  $t$ -value = 0.09). Hence, H2a was supported in Canada model but not in Malaysia model.

Hypothesis H2b predicts that supplier involvement has positive effect on RESC. The result shows that supplier involvement was positively related and statistically significant at  $p < 0.01$  for Canada model (path coefficient = 0.43,  $t$ -value = 4.60). Anyway, the result was not statistically significant at  $p > 0.05$  for Malaysia model (path coefficient = 0.21,  $t$ -value = 1.18). Hence, H2b was supported in Canada model but not in Malaysia model.

Hypothesis H2c predicts social awareness has a positive effect on RESC. However, the result illustrated in the path from social awareness to RESC for both countries were not significant at  $p > 0.05$  where Canada: path coefficient = 0.15,  $t$ -value = 1.40; Malaysia: path coefficient = 0.08,  $t$ -value = 0.52. Thus, H2c was not supported for both countries. Therefore, H2c was not supported in Canada and Malaysia.

Hypothesis H3a, H3b and H3c predict that RESC has positive effect on economic performance, social performance and environmental performance. The results of H3a H3b and H3c showed in the path in Table 4.18 were positive and statistically significant at  $p < 0.01$  for both countries. Hence, H3a, H3b and H3c were all supported in Canada and Malaysia.

Consequently, hypothesis H1 supported only H1d (knowledge) for Canada model while only supported H1b (technology) for Malaysia model. Hypothesis H2 supported H2a (government policies) and H2b (supplier involvement) in Canada model but none of H3 is supported in Malaysia

model. Lastly, hypothesis H3 in term of H3a, H3b and H3c were supported by both countries.

#### IV. DISCUSSIONS AND CONCLUSION

The analysis of this paper highlighted that the topic of relevant, timely and multidisciplinary which makes a number of contributions to the academic literature on RESC. To the best of our knowledge, it is a new interdisciplinary research area and this study is the pioneer study to theoretically specify or empirically test the drivers of RESC by integrating SCM theories. It provides an interesting insight about RE in supply chain perspective in different economies, Canada and Malaysia. This study is significant because it proposes theoretical foundation to investigate and develop the drivers of RESC from various perspectives, and thus contributes to the concept development of RESC.

Based on the empirical results, not all hypotheses were supported in these two countries. Canadian results are more toward the external drivers (government policies and supplier involvement) while only one driver is accepted in Malaysian results (i.e. technology). Apart from the drivers, RESC found to have significant impact on the dependent variables which is sustainable business performance in term of economic, social and environmental for both countries.

Furthermore, this study somehow filled up certain gaps in the study of RESC and provides future research in this study area. The findings also indicated the appropriateness of the proposed theoretical framework in exploring the antecedents and the outcomes of RESC. By understanding the drivers of RE, the implementation of RESC would be enhanced. This study could serve as good basic idea for the relevant parties such as the government and the manufacturing companies to have better understand on the RE implementation. This also could serve as the basic foundation for academics or researchers who are interested to conduct renewable energy in supply chain perspectives in depth in the future. This study shapes the pathway for future research.

However, this study is only conducted on a cross-sectional basis whereby the data were collected from E&E manufacturing companies from Canada and Malaysia respectively within a single point of time. The results might not be able to offer valid understanding toward the drivers of RESC and the sustainable business performance. The issue of small sample size of respondents also has limited the researchers to make use of these findings as to generalize it to a larger population. Also, the data is collected from single respondents in a company.

The online survey might answered by the personnel who have little or no knowledge about renewables or supply chain in the company due to the data was collected through online form and could not be monitored. This study is entirely dependent on the openness of the respondents. The tendency of answering the online survey form may bias towards more positive or towards more negative answer rather than expressing the real practices of the company. Besides, some of the companies refused to assist in the

study because of the company policy that constraints them to disclose useful insight to this study.

#### REFERENCES

- [1] A. K. Akella, R. P. Saini and M. P. Sharma, "Social, Economical and Environmental Impacts of Renewable Energy Systems", *Renewable Energy* 34 (2009) 390-396.
- [2] H. Hayami and M. Nakamura, "Greenhouse Gas Emissions in Canada and Japan: Sector-Specific Estimates and Managerial and Economic Implications", *Journal of Environmental Management* 85 (2007) 371 - 392
- [3] T. Abdallah, A. Diabat, and J. Rigter, "Investigating the Option of Installing Small Scale PVs on Facility Rooftops in a Green Supply Chain", *Int. J. Production Economics* 146 (2013) 465-477.
- [4] F. Cucchiella and I. S'Adamo, "Issue on Supply Chain of Renewable Energy", *Energy Conversion and Management* 76 (2013) 774-780
- [5] R. B. Handfield and C. Bechtel, "Trust, Power, Dependence, and Economics: Can SCM Research Borrow Paradigms?" *International Journal Integrated Supply Management*, Vol. 1, No. 1, 2004.
- [6] A. C. Marques and J. A. Fuinhas, "Drivers Promoting Renewable Energy: A Dynamic Panel Approach", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15 (2011) 1601-1608.
- [7] G. S. D. Denis and P. Parker, "Community Energy Planning in Canada: The Role of Renewable Energy", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13 (2009) 2088 - 2095.
- [8] S. Sprick, A. Werner, K. Wurdinger and A. Ortwein, "Supply Chain Management in Renewable Energy Network". *Advanced Research in Scientific Areas* 2012
- [9] S. Ahmad, M. Z. A. A. Kadir, and S. Shafie, "Current Perspective of the Renewable Energy Development in Malaysia", *Renewable and Sustainable Energy Review* 15 (2011) 897-904
- [10] R. A. Zakhidov, "Central Asian Countries Energy System and Role of Renewable Energy Sources", *Applied Solar Energy* 44(3) (2008) :218-23.
- [11] X. Y. Zhang, H. Y. Song, and Q. G. Huang, "Tourism Supply Chain Management: A New Research Agenda". *Tourism Management* 30 (2009) 345 - 358
- [12] H. M. Wee, W. H. Yang, C. W. Chou, and M. V. Padilan, "Renewable Energy Supply Chains, Performance, Application Barriers, and Strategies for Further Development". *Renewable and Sustainable Energy Review* 16 (2012) 5451 - 5465.
- [13] REN21 (2013). *Renewables 2013 Global Status Report*. Retrieved from [http://www.ren21.net/portals/0/documents/resources/gsr/2013/gsr2013\\_lowres.pdf](http://www.ren21.net/portals/0/documents/resources/gsr/2013/gsr2013_lowres.pdf)
- [14] H. L. Lam, P. Q. Ng, T. L. Ng, E. H. Ng, M. K. A. Aziz and K. S. Ng, "Green Strategy for Sustainable Waste-to-Energy Supply Chain", *Energy* (2013) 57 4 - 16
- [15] A. Ibrahim, "Renewable Energy Sources in the Egyptian Electricity Market: A Review", *Renewable and Sustainable Energy* 16 (2012) 216-230
- [16] Y. L. He, and X. P. Chen, "Wind Turbine Generator Systems. The Supply Chain in China: Status and Problems", *Renewable Energy* 34 (2009) 2892-2897
- [17] H. Hashim, and W. S. Ho, "Renewable Energy Policies and Initiatives for a Sustainable Energy Future in Malaysia", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15 (2011) 4780-4787
- [18] V. G. Garcia and M. M. Bartolome, "Rural Electrification Systems based on Renewable Energy: The Social Dimensions of an Innovative Technology", *Technology in Society* 32 (2010) 303 -311.
- [19] S. Zailani, K. Jeyaraman, G. Vengadasan and R. Premkumar, "Sustainable Supply Chain Management (SSCM) in Malaysia: A Survey". *International Journal Production Economics* 140 (2012) 330-340
- [20] L. G. Papageorgiou, "Supply Chain Optimisation for the Process Industries: Advances and Opportunities", *Computers and Chemical Engineering* 33 (2009) 1931-1938.
- [21] A. Dubois, K. Hulthen, and A. C. Pedersen, "Supply Chains and Interdependence: A Knowledge Management, Supply Chain Technologies, and Firm Performance Theoretical Analysis", *Journal of Purchasing & Supply Management* 10 (2004) 3-9.
- [22] R. H. Ballou, S. M. Gilbert, and A. Mukherjee, "New Managerial Challenges from Supply Chain Opportunities", *Industrial Marketing Management* 29, 7-18 (2000).
- [23] V. P. K., Sundram, A. R. Ibrahim, and V.G.R.C. Govindaraju, "Supply chain Management Practices in the Electronics Industry in Malaysia: Consequences for Supply Chain Performance", *An International Journal* Vol. 18 No. 6, (2011) pp. 834-855
- [24] A. Halldorsson and M. Svanberg, "Energy Resources: Trajectories for Supply Chain Management. *Supply Chain Management*", *An International Journal* 18/1 (2013) 66-73.
- [25] D. Lambert, S. Garcia-Dastugue and K. Croxton, "An Evaluation of Process-oriented Supply Chain Management Frameworks", *Journal of Business Logistics* 26 (1) (2005), 25-51.
- [26] D. Naslund, and S. Williamson, "What is Management in Supply Chain Management? - A Critical Review of Definitions, Frameworks and Terminology", *Journal of Management Policy and Practice* 11 (4) 2010
- [27] K. C. Tan, "A Framework of Supply Chain Management Literature", *European Journal of Purchasing and Supply Management* 7 (2001) 39-48
- [28] P.Q.W. Ng, H. L. Lam, F. Y. Ng, M. Kamal, and H. E. J. Lim, "Waste-to-Wealth: Green Potential from Palm Biomass in Malaysia", *Journal of Cleaner Production* 34 (2012) 57-65
- [29] United Nations Environment Programme, UNDP (2012). *Transforming On-Grid Renewable Energy Markets: A Review of UNDP-GEF Support for Feed-in Tariffs and Related Price and Market-Access Instruments*. Retrieved 10 March 2013, from [http://web.undp.org/gef/document/UNDP\\_FIT\\_Port\\_TransformingRE\\_Markets\\_15oct2012.pdf](http://web.undp.org/gef/document/UNDP_FIT_Port_TransformingRE_Markets_15oct2012.pdf)
- [30] J. T. Mentzer, W. DeWitt, J. S. Keebler, S. Min, N. W. Nix, C. D. Smith, and Z. G. Zacharia, "Defining Supply Chain Management", *Journal of Business Logistics*. (2001) Vol. 22, No.2
- [31] K. W. Green, P. F. Zelbst, F. Meacham, and V. S. Bhadauria, "Green Supply Chain Management Practices: Impact on Performance. *Supply Chain Management*", *An International Journal*, Vol. 17 Iss: 3 (2012) pp. 290 - 305
- [32] P. Curnow, L. Tait, and I. Millar, I. (2010). *Financing Renewable Energy Projects in Asia: Barriers and Solutions*. ProQuest.
- [33] J. K. Jensen, K. B. Munksgaard, and J. S. Arlbjorn, "Chasing Value Offerings Through Green Supply Chain Innovation", *European Business Review* Vol. 25 No. 2 (2013) pp. 124-146.
- [34] S. Apak, E. Atay, and G. Tuncer, G, "New Innovative Activities in Renewable Energy Technologies and Environmental Policy: Evidence from an EU Candidate Country", *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 58, 493 - 502.
- [35] M. A. Eltawil, Z. Zhao Z., and L. Yuan, L, "A Review of Renewable Energy Technologies Integrated with Desalination Systems", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13 (2009) 2245-2262.
- [36] A. D. Ross, H. Parker, M. M. Benavides-Espinosa, and C. Droge, "Sustainability and Supply Chain Infrastructure Development", *Management Decision*. Vol. 50 No. 10, 2012 pp. 1891-1910 .
- [37] K. E. Samuel, M. L. Goury, A. Gunasekaran, and A. Spalanzani, "Knowledge Management in Supply Chain: An Empirical Study from France. *Journal of Strategic Information Systems*, 20 (2010) 283-306.
- [38] J. D. Collins, W. J. Worthington, and P. M. Reyes, "Knowledge Management, Supply Chain Technologies, and Firm Performance", *Management Research Review* Vol. 33 No. 10 (2010) pp. 947-960.
- [39] P. Balachandra, H. S. K. Nathan, and B. S. Reddy, *Commercialization of Sustainable Energy Technologies*. *Renewable Energy* 35 (2010) 1842-1851.

- [40] M. J. Maloni, W. C. Benton, "Supply chain partnerships: Opportunities for operations research", *European Journal of Operational Research*, 101(3) (1997), 419-429.
- [41] L. J. Luo, Y. Z. Luo, C. Liu, "Multilevel Determinants of Subsequent FDI in China", *Thunderbird International Business Review*, 50(2) (2008) 105-120. doi: 10.1002/tie.20177.
- [42] Y. Dou, Q. Zhu, and J. Sarkis, "Evaluating Green Supplier Development Programs with a Grey-Analytical Network Process-based Methodology", *European Journal of Operational Research* (2013). <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2013.03.004>.
- [43] R. Wustenhagen, M. Wolsink, M. J. Burer, "Social Acceptance of Renewable Energy Innovation: An Introduction to the Concept". *Energy Policy* 35 (2007) 2683-2691.
- [44] Q. Zhu, and J. Sarkis, "Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises", *Journal of Operations Management*, Vol. 22 No. 3 (2004) pp. 265-89.
- [45] P. Rao, and D. Holt, "Do Green Supply Chains Lead to Competitiveness and Economic Performance?" *International Journal of Operations & Production Management* Vol. 25 No. 9 (2005) pp. 898-916.
- [46] D. Choi, "Supply Chain Governance Mechanisms, Green Supply Chain Management, and Organizational Performance", The Graduate College at the University of Nebraska. ProQuest LLC.
- [47] P. D. Giovanni, "Do Internal and External Environmental Management Contribute to the Triple Bottom Line", *International Journal of Operations & Production Management* Vol. 32 No. 3 (2012) pp. 265-290 (17015231)
- [48] U. Sekaran and R. Bougie. (2010), "Research Methods for Business: A Skill Building Approach", John Wiley & Sons, Inc.



# Aplikasi Perisian *Solver* Dalam Meningkatkan Kefahaman Pelajar Terhadap Subtopik Persamaan Serentak Linear

Mohd Faizul bin Ridzuan  
Unit Pengajian Am  
Kolej Komuniti Chenderoh  
Kuala Kangsar, Malaysia  
mohdfaizul\_ridzuan@yahoo.com.my

**Abstrak**—Kajian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan kefahaman pelajar terhadap subtopik Persamaan Serentak Linear. Secara amnya, para pelajar hanya didedahkan dua kaedah sahaja iaitu Kaedah Penggantian dan Kaedah Penghapusan bagi menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear. Namun, pengkaji telah memperkenalkan satu kaedah yang baharu bagi menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver* yang terdapat di dalam *Microsoft Office Excel 2010*. Kajian ini melibatkan 30 orang pelajar Kolej Komuniti Chenderoh yang mengambil subjek Matematik, SSM 1022. Berdasarkan kepada pemerhatian, didapati para pelajar sukar untuk menyelesaikan soalan yang diberi. Para pelajar juga menghadapi masalah untuk menyemak jawapan mereka samada betul atau tidak semasa melakukan latihan di rumah. Hal ini menjadi lebih teruk apabila mereka membandingkan jawapan dan mendapati jawapan tidak sama. Sehubungan dengan itu, para pelajar telah diberikan satu set ujian berkaitan subtopik Persamaan Serentak Linear sebelum pengkaji mendedahkan kepada pelajar untuk menggunakan aplikasi perisian *Solver* dalam menyelesaikan soalan yang melibatkan subtopik Persamaan Serentak Linear. Setelah pelajar mempelajarinya, sekali lagi ujian dijalankan untuk menilai hasil pembelajaran tersebut. Hasil dapatan kajian mendapati peningkatan sebanyak 63.6% di dalam markah ujian yang diperolehi oleh para pelajar.

**Kata Kunci** : *Solver*; Kefahaman; Persamaan Serentak Linear.

## I. PENGENALAN

Sistem pendidikan di negara kita telah melalui transformasi radikal yang selari dengan falsafah pendidikan Malaysia yang mengakibatkan penstrukturan semula kurikulum yang sedia ada. Perubahan yang pesat ini adalah impak penglobalisasian di dalam bidang teknologi maklumat serta menjadi pemangkin kepada penggunaan komputer semasa proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) dijalankan di institusi pengajian diseluruh negara.

Berdasarkan kajian Computer Technology Research, menyatakan bahawa seseorang individu akan dapat menyimpan 80 peratus daripada apa yang mereka lihat, dengar dan buat secara serentak (Rozinah Jamaludin, 2000). Oleh itu, pengintegrasian elemen-elemen multimedia dapat memberi satu sesi P&P yang lebih menarik, kreatif, inovatif serta

memberi pengalaman belajar dengan lebih berkesan kepada para pelajar.

Modul Matematik, SSM 1022 merupakan salah satu kursus dalam Kursus Wajib Sijil. Kursus ini wajib diambil oleh setiap pelajar bagi sesetengah program untuk melengkapkan pakej program Sijil Kolej Komuniti (SKK) bagi tujuan penganugerahan Sijil Kolej Komuniti. Kajian yang dijalankan ini akan menggabungkan elemen perisian yang terdapat di dalam *Microsoft Office Excel 2010* bagi membantu pelajar meningkatkan kefahaman di dalam topik yang diajar.

## II. PERMASALAHAN MELALUI REFLEKSI

Walaupun penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi dalam pengajaran dan pembelajaran sudah lama diperkenalkan, masih terdapat ramai guru yang memandang kaedah ini secara sambil lewa. Guru lebih selesa dengan kaedah tradisional dan tidak mengaplikasikan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi dalam pengajaran mereka. Sebanyak 81% guru mengaku tidak memanfaatkan kelebihan teknologi maklumat dan komunikasi dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran bahkan di kalangan guru-guru yang telah mendapat Kursus Sekolah Bestari juga kurang daripada 50% yang melaksanakan pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer (Imran, 2000).

Satu analisis rekod penyelenggaraan pencegahan yang dijalankan di sebuah sekolah pedalaman menunjukkan penggunaan peralatan teknologi maklumat dan komunikasi di sekolah tersebut masih berada pada tahap yang rendah jika dibandingkan peruntukan yang terlalu besar dalam menyediakan kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi di sekolah tersebut. Didapati daripada sembilan projektor LCD yang diperiksa, hanya enam unit sahaja yang masih elok digunakan. Melalui bacaan yang direkodkan oleh setiap projektor LCD, purata setiap projektor LCD ini beroperasi hanyalah selama 29 jam dalam jangka masa dua tahun yang boleh dikatakan sangat rendah (MHS, 2005).

Kajian ini akan menggabungkan elemen aplikasi perisian *Solver* yang terdapat di dalam *Microsoft Office Excel 2010*. Antara tujuan digunakan aplikasi perisian *Solver* ini adalah bagi meningkatkan kefahaman pelajar di dalam subtopik

Persamaan Serentak Linear. Selain itu, ianya diharap dapat menimbulkan keseronokan kepada pelajar untuk mempelajari Matematik. Hal ini kerana pelajar mempunyai suatu pemikiran dimana Matematik adalah satu subjek yang sukar. Oleh hal yang demikian, adalah menjadi tanggungjawab kepada para pendidik untuk menjadikan subjek Matematik sebagai satu subjek yang mudah dan seronok untuk dipelajari.

### III. SOROTAN KAJIAN

Menurut Heinich (1993) dalam penulisannya yang bertajuk *Instructional Media and The New Technology of Instructions* telah menyatakan bahawa komputer berkemampuan untuk mengawal dan mengurus bahan pengajaran yang banyak. Kemampuan komputer berinteraksi dengan penggunaannya membolehkan guru menerapkan pengajaran dan pembelajaran dengan lebih mudah dan menarik. Selain itu, penggunaan teknologi di dalam kelas dapat memberi banyak faedah iaitu meningkatkan proses mengingat, kos yang rendah, kebolehan memindahkan masalah dalam geografi berbanding dengan persekitaran pembelajaran tradisional (John P. Buerck, Theodore Malstrom and Elliot Peppers, 2002).

Dalam konteks penggunaan komputer, pelajar tidak belajar mengenai komputer tetapi komputer merupakan alat yang digunakan bersama pembelajaran dalam menyelesaikan masalah bermakna dan autentik (Brown, Collins & Duguid, 1989). Komputer membolehkan pelajar menggunakan pangkalan data atau hamparan elektronik untuk mencari penyelesaian kepada pelbagai masalah. Data dapat dimanipulasikan dengan mudah dan diuji daripada beberapa perspektif, membuat ramalan dan menguji ramalan. Penggunaan teknologi dalam kelas Matematik boleh berlaku secara penyampaian maklumat, latihan tubi hinggalah kepada aplikasi dalam situasi yang sebenar dan penyelesaian masalah (Papert, 1992).

Laporan Cockcroft (1986) menegaskan bahawa masalah Matematik harus diterjemahkan kepada sebutan dan bahasa Matematik sebelum ianya diselesaikan. Langkah terjemahan seperti ini memerlukan fahaman yang lengkap terhadap struktur konsep yang terkandung dalam masalah tersebut. Keadaan ini telah menyebabkan kesukaran pembelajaran dalam kalangan sesetengah pelajar. Masalah dan kesukaran ini boleh diatasi melalui penggunaan komputer (Al Ghamdi, 1987). Selain itu, kajian yang dijalankan oleh Roschelle, Pea, Hoadley, Gordin dan Means (2000) menyokong penggunaan pengajaran Matematik berasaskan komputer di dalam kelas. Dapatan kajian mereka menunjukkan bahawa teknologi komputer dapat membantu pembelajaran dan ianya penting dalam membangunkan kemahiran yang lebih tinggi dalam pemikiran kritikal, analisis dan penyelidikan saintifik.

### IV. FOKUS KAJIAN

Kajian yang dijalankan adalah melibatkan subtopik Persamaan Serentak Linear. Pelajar akan diajar menggunakan aplikasi perisian *Solver* yang terdapat dalam *Microsoft Office Excel 2010*. Seterusnya, pelajar akan menyelesaikan soalan yang diberikan dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver*.

### V. OBJEKTIF KAJIAN

#### A. Objektif Umum

Secara amnya kajian tindakan ini adalah untuk membantu pelajar meningkatkan kefahaman tentang sesuatu topik yang diajar.

#### B. Objektif Khusus

Meningkatkan kefahaman pelajar dalam subtopik Persamaan Serentak Linear dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver* yang terdapat di dalam *Microsoft Office Excel 2010*.

### VI. KUMPULAN SASARAN

Seramai 30 orang pelajar daripada Program Pemasangan Elektrik iaitu Ambilan Julai dan November 2013 telah diambil sebagai sampel. Pelajar ini terdiri daripada mereka yang wajib mengambil modul Matematik, SSM 1022 bagi penganugerahan Sijil Kolej Komuniti.

### VII. CADANGAN PERLAKSANAAN

#### A. Tinjauan Masalah

Kajian awal dilaksanakan bagi melihat kefahaman pelajar dalam menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear seterusnya melihat keberkesanan kajian tindakan ini dalam membantu para pelajar.

##### 1) Pemerhatian

Berdasarkan pemerhatian pengkaji di dalam kelas, didapati para pelajar sukar untuk menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear samada menggunakan Kaedah Penggantian atau pun Kaedah Penghapusan meskipun diberikan masa yang panjang. Namun, pelajar menghadapi masalah yang lebih kritikal apabila menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear ini semasa berada di rumah. Mereka tidak mempunyai seseorang yang boleh memberi tunjuk ajar kepada mereka untuk menyelesaikan soalan yang diberikan. Hal ini bertambah teruk apabila mereka membandingkan jawapan dengan rakan-rakan dan mendapati jawapan mereka adalah berbeza. Oleh hal yang demikian, moral pelajar untuk menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear akan menurun.

##### 2) Ujian Pra

Setiap pelajar diberikan satu set Ujian Pra. Ujian Pra ini akan digunakan bagi melihat keberkesanan aplikasi perisian *Solver* dalam membantu para pelajar menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear.

#### B. Analisa Tinjauan Masalah

##### 1) Analisa Pemerhatian

Dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (P&P), para pelajar telah diberikan masa selama dua jam untuk menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear. Para pelajar dibenarkan menggunakan Kaedah Penggantian atau Kaedah Penghapusan untuk menyelesaikan soalan yang diberikan. Di samping itu, para pelajar juga turut diberikan

soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear untuk diselesaikan dirumah. Namun, hasil yang diperolehi kurang memberangsangkan. Hanya tiga orang sahaja pelajar dapat menyelesaikan soalan dengan betul dan tiada seorang pun yang dapat menyelesaikan soalan yang diberikan untuk diselesaikan dirumah dengan betul.

2) *Analisa Ujian Pra*

Hasil dapatan Ujian Pra direkodkan seperti di dalam Jadual 1.

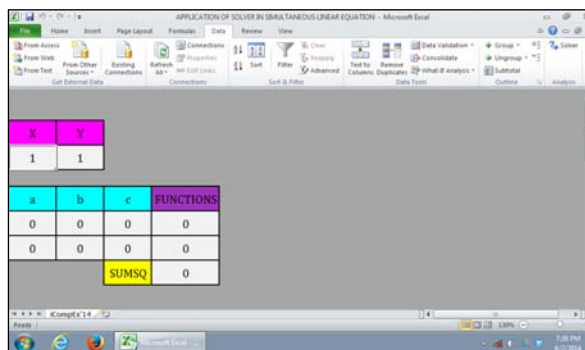
JADUAL 1: ANALISA UJIAN PRA

Responden	Markah (%)
R1	20
R2	0
R3	40
R4	0
R5	0
R6	14
R7	20
R8	40
R9	14
R10	34
R11	40
R12	24
R13	50
R14	33
R15	42
R16	20
R17	0
R18	0
R19	50
R20	32
R21	34
R22	40
R23	52
R24	0
R25	30
R26	0
R27	20
R28	22

R29	14
R30	40

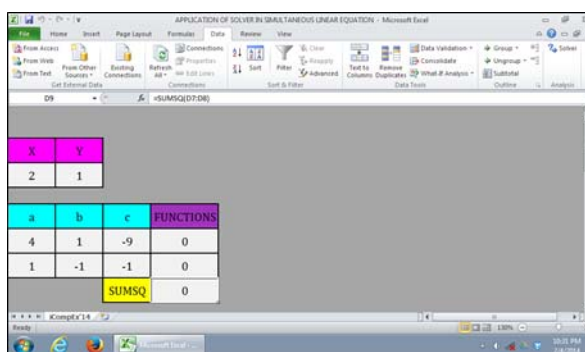
VIII. PERLAKSANAAN TINDAKAN

Para pelajar telah diberi bimbingan yang secukupnya oleh pengkaji untuk menggunakan aplikasi perisian *Solver* yang terdapat di dalam *Microsoft Office Excel 2010* bagi menyelesaikan soalan yang melibatkan subtopik Persamaan Serentak Linear. Berikut adalah contoh aplikasi perisian *Solver* yang digunakan:

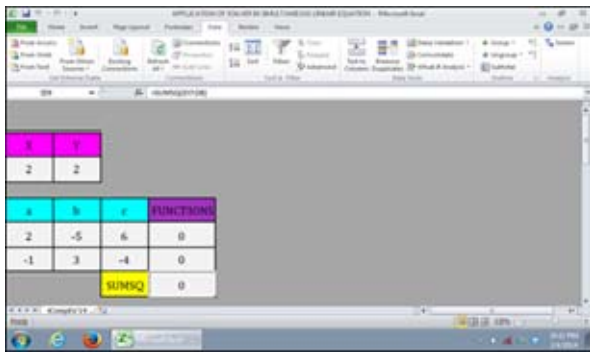


Rajah 1: Muka Depan Aplikasi Perisian *Solver*

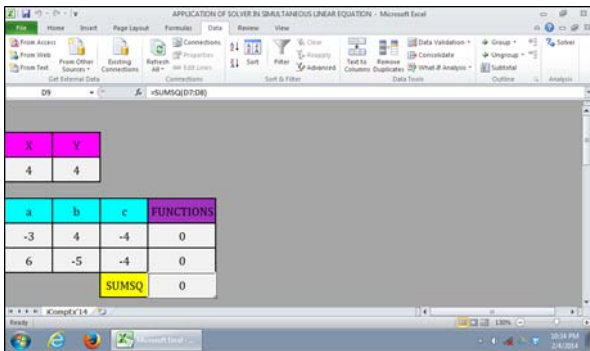
Seterusnya, para pelajar diberikan satu set soalan Ujian Pasca. Para pelajar dikehendaki menyelesaikan soalan yang melibatkan subtopik Persamaan Serentak Linear dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver* yang terdapat di dalam *Microsoft Office Excel 2010*. Berikut merupakan penyelesaian bagi soalan-soalan yang terdapat di dalam Ujian Pasca:



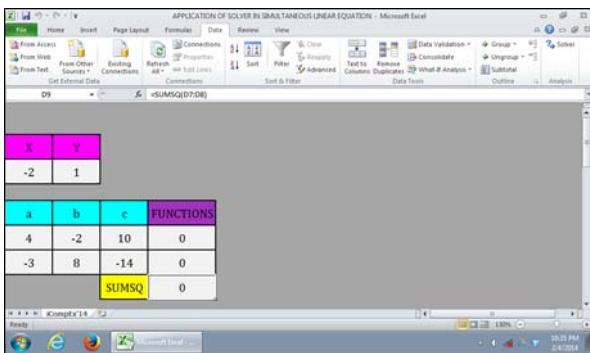
Rajah 2: Soalan 1



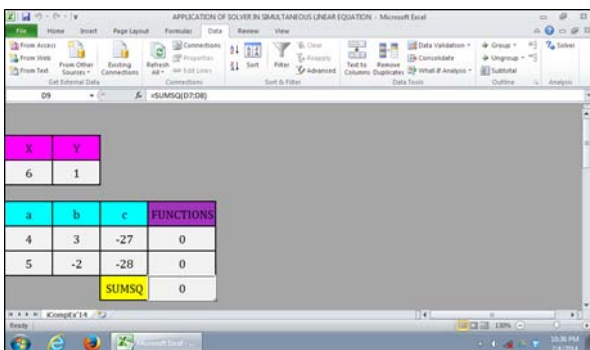
Rajah 3: Soalan 2



Rajah 4: Soalan 3



Rajah 5: Soalan 4



Rajah 6: Soalan 5

a) *Pemerhatian*

Berdasarkan pemerhatian, pengkaji mendapati para pelajar bersungguh-sungguh menyelesaikan soalan yang diberikan. Para pelajar lebih bersemangat untuk menyelesaikan soalan yang melibatkan subtopik Persamaan Serentak Linear dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver*.

b) *Refleksi*

Para pelajar lebih mudah menyelesaikan soalan yang melibatkan subtopik Persamaan Serentak Linear dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver* yang terdapat di dalam *Microsoft Office Excel 2010*. Selain itu, para pelajar tidak perlu mengambil masa yang panjang bagi menyelesaikan soalan yang diberikan. Para pelajar juga berasa lebih seronok menyelesaikan soalan yang melibatkan subtopik Persamaan Serentak Linear dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver* berbanding menggunakan kaedah tradisional iaitu Kaedah Penggantian dan Kaedah Penghapusan.

IX. REFLEKSI KAJIAN

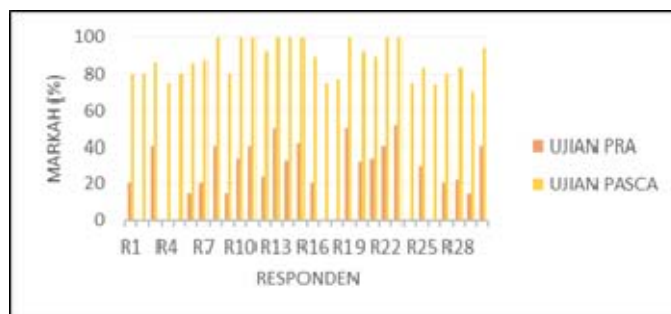
Objektif kajian ini diukur berdasarkan instrumen Ujian Pra dan Ujian Pasca mengenai subtopik Persamaan Serentak Linear yang telah dilaksanakan ke atas sampel kajian. Ujian Pra telah dijalankan ke atas sampel kajian sebelum sesi P&P bermula yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang pengetahuan sedia ada pelajar mengenai subtopik yang dikaji. Manakala Ujian Pasca pula dijalankan ke atas sampel kajian setelah selesai kesemua sesi P&P untuk menilai keberkesanan kaedah yang telah dilaksanakan dalam meningkatkan kefahaman pelajar. Hasil analisis membuktikan sama ada aplikasi perisian *Solver* dapat meningkatkan kefahaman pelajar dengan melihat kepada peningkatan markah dan gred ujian sebelum dan selepas kajian dilakukan. Jadual 2 menunjukkan gred dan markah yang digunakan di dalam kedua-dua ujian yang dijalankan.

JADUAL 2: GRED DAN MARKAH UJIAN

Gred	Markah
A+	90-100
A	80-89
A-	75-79
B+	70-74
B	65-69
B-	60-64
C+	55-59
C	50-54
C-	47-49
D+	44-46
D	40-43
F	0-39

JADUAL 3: PERBANDINGAN GRED MARKAH

Responden	Markah (%)		Markah (%)	
	Pra	Gred	Pasca	Gred
R1	20	F	80	A
R2	0	F	80	A
R3	40	D	87	A
R4	0	F	75	A-
R5	0	F	80	A
R6	14	F	86	A
R7	20	F	88	A
R8	40	D	100	A+
R9	14	F	80	A
R10	34	F	100	A+
R11	40	D	100	A+
R12	24	F	92	A+
R13	50	C	100	A+
R14	33	F	100	A+
R15	42	D	100	A+
R16	20	F	90	A+
R17	0	F	75	A-
R18	0	F	77	A-
R19	50	C	100	A+
R20	32	F	92	A+
R21	34	F	90	A+
R22	40	D	100	A+
R23	52	C	100	A+
R24	0	F	75	A-
R25	30	F	84	A
R26	0	F	74	B+
R27	20	F	80	A
R28	22	F	84	A
R29	14	F	70	B+
R30	40	D	94	A+



Rajah 7: Perbandingan Gred Markah

Berdasarkan Jadual 3 dan Rajah 7 di atas, didapati para pelajar menunjukkan peningkatan markah yang sangat ketara. Semasa Ujian Pra dilaksanakan tiada seorang pun yang mendapat gred A. Namun, setelah Ujian Pasca ditadbir didapati majoriti pelajar mendapat gred A iaitu sebanyak 93 %. Hal ini jelas menunjukkan aplikasi perisian *Solver* memberikan kesan yang sangat positif dan sesuai untuk diamalkan atau diajar di dalam bilik kuliah. Dengan adanya aplikasi perisian *Solver* ini para pelajar dapat melakukan latihan yang diberikan di rumah dan dapat menyemak jawapan serta merta tanpa perlu menunggu pensyarah untuk memberikan jawapan. Hal ini akan menjadikan para pelajar lebih bersemangat untuk mempelajari Matematik.

JADUAL 4: PERBANDINGAN NILAI MIN UJIAN

	Ujian Pra	Ujian Pasca	Perbezaan
Nilai Min	24.1667	87.7667	63.6

Bagi memperkukuh hasil dapatan peningkatan markah ujian, pengkaji telah membentuk satu jadual yang memaparkan nilai min ujian seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4. Merujuk kepada Jadual 4, perbezaan min antara Ujian Pra dan Ujian Pasca adalah 63.6 iaitu dari 24.1667 kepada 87.7667. Dapatan ini membuktikan dengan jelas bahawa para pelajar yang menggunakan aplikasi perisian *Solver* dapat menyelesaikan soalan yang diberikan dengan betul. Oleh hal yang demikian, objektif kajian bagi meningkatkan kefahaman pelajar dalam subtopik Persamaan Serentak Linear dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver* dalam *Microsoft Office Excel 2010* telah tercapai.

#### X. CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

Penggunaan aplikasi perisian *Solver* dalam subtopik Persamaan Serentak Linear sememangnya berkesan dalam meningkatkan kefahaman pelajar. Secara keseluruhannya, kajian ini berjaya mencapai objektif yang telah ditetapkan. Namun, terdapat beberapa cadangan penambahbaikan yang boleh dilakukan sekiranya kajian seumpama ini dijalankan pada masa akan datang seperti:

- Menambah bilangan responden supaya hasil dapatan kajian lebih jitu selain dapat memanfaatkan kajian ini kepada lebih ramai pelajar.

- ii. Menggunakan instrumen soal selidik bagi mendapatkan reaksi responden berkaitan kaedah P&P yang dijalankan ini.

#### XI. RUMUSAN

Terdapat pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran (P&P) yang boleh digunakan untuk menarik minat pelajar untuk belajar dan seterusnya menjadikan proses sesuatu P&P itu menarik dan menyeronokkan. Sebelum ini para pelajar hanya didedahkan dengan dua kaedah sahaja bagi menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear iaitu Kaedah Penggantian dan Kaedah Penghapusan. Namun, didapati para pelajar menghadapi kesukaran untuk menyelesaikan soalan yang diberikan.

Berdasarkan kepada permasalahan ini, pengkaji memperkenalkan satu kaedah yang baharu untuk menyelesaikan soalan yang melibatkan Persamaan Serentak Linear iaitu dengan menggunakan aplikasi perisian *Solver* yang terdapat dalam *Microsoft Office Excel 2010*. Kajian ini telah membuktikan bahawa penggunaan aplikasi perisian *Solver* yang terdapat dalam *Microsoft Office Excel 2010* sangat sesuai untuk diguna pakai dalam proses P&P. Kaedah pengajaran yang kreatif dan menyeronokkan seperti penggunaan aplikasi perisian *Solver* bukan sahaja dapat menambat hati pelajar untuk belajar, malah terbukti berkesan dalam membantu mereka mengukuhkan kefahaman dan ingatan dalam mata pelajaran tersebut. Kajian ini juga turut menyokong dapatan yang diperolehi oleh Roschelle, Pea, Hoadley, Gordin dan Means.

#### XII. BIBLIOGRAFI

- Al Ghamdi, Y. A. S. (1987). *The Effectiveness of Using Microcomputers in Learning Algebraic Precedence Conventions*. Doctoral Dissertation, Florida State University.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. *Educational Researcher*, 18, 32-42.
- Cockcroft, W. H. (1986). *Mathematics Counts*. London: HMSO
- Heinich, R. (1993). *Instructional Media and The New Technology of Instructions*. *Instruction Media*.
- Imran Ismet. (2000). *Penggunaan Komputer Di Kalangan Guru-Guru Sekolah Menengah Kebangsaan Dato' Dol Said, Alor Gajah, Melaka. Satu Tinjauan*. Disertasi Sarjana Pendidikan (Teknologi Pendidikan). Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- MHS Resources Sdn Bhd. (2005). *Preventive Maintenance Report (PM01)* dated 17 Feb. 2005.
- Nota Matematik SSM 1022 Kolej Komuniti Chenderoh
- Papert, S. (1992). *The Children's Machine: Rethinking School In The Age Of The Computer*. New York: Basic Books.
- P. Buerck, J, Malmstrom, T & Peppers, E. (2002). Learning environments and learning styles: Non-traditional student enrollment and success in an internet-based versus a lecturer-based computer science course. *Learning Environments Research*, 6, 137-155.
- Roschelle, J.m., Pea, R.D., Hoadley, C.N., Gordin, D.N., Means, B. M. (2000). *Changing How And What Children Learn In School With Computer-Based Technologies*. *Future Child*. 10(2), 76-101.
- Rozinah Jamaludin. 2000. *Asas-asas Multimedia Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd.

# Relationship among Process and KM Enabler towards Knowledge Transfer and Sharing (KTS)

Yusrizal Yusoff  
Kolej Komuniti RTC Gopeng  
Kementerian Pendidikan Malaysia  
Gopeng, Perak  
dryusrizal@gmail.com

Masstura Sulaiman  
Kolej Komuniti RTC Gopeng  
Kementerian Pendidikan Malaysia  
Gopeng, Perak  
masstura@gmail.com

**Abstract— This aim of study to discover the relationship knowledge management implementation and knowledge management enabler among members in community college. It also shows relationship between demography of respondents with KM enablers in community colleges. The research hypotheses were examined while considering KM enabler (leadership, culture, process, explicit, tacit, hub, market, measure, skill and infrastructure) based on demographic variables (academic qualification, gender and job designation). This study was conducted using the correlation method. The statistical population consisted of college members in Perak. Survey question was developed based on David Skyrme Associates which consists of 10 questions of KM was distributed via online. We received 68 completed questionnaires. The results indicate that there is no significant relationship between knowledge transfer & sharing (KTS) implementation and enablers. In addition, there is certain enabler have a significant difference between KM enabler and college members considering the variables of academic qualification, gender, and job designation.**

**Keywords-Community college, Knowledge transfer & sharing, Lifelong learning, Local community**

## I. INTRODUCTION

In Malaysia, knowledge management has been identified to be a key factor in ensuring organizational success[13]. KM is a wide concept involving the processes of identifying and collecting relevant information and knowledge currently available, its classification and storage, timely dissemination and updating. [14]. APQC (formerly the American Productivity & Quality Council) defines knowledge management as a systematic approach that integrates people, processes, technology, and content to enable information and knowledge to be created and flow to the right people, at the right time, so that their work and decisions add value to the mission of the organization [18].

## A. Background

On July 5, 2000, the Cabinet had considered the No. 398/2225/00 Memorandum submitted by Minister of Education regarding the establishment and implementation of the concept of community colleges in each constituency. Community College of the Ministry of Education Malaysia will become an institution that provides training and skill requirements at all levels and provide opportunities for post-secondary education prior to labor market or continue their education to higher levels.

A total of 10 pilots Community College began operation in mid June 2001 and 2 more in December 2001. Until April 2014, a total of 86 [32] Community Colleges has been operating in the country.

## B. Problem Statement

According to Gan (2006), there is lacking of knowledge management surveys from Malaysian perspectives. Most Malaysians do not understand well about knowledge management and it functions [18]. Understanding knowledge management within the Malaysian context is difficult as there have been very little published work on it. In addition, a majority of the work written on knowledge management in Malaysia tend to be conceptual or theoretical with no primary research being conducted. Some of these papers attempted to achieve prescribing measures that have been found to be successful in other countries without fully understanding what is happening within the local context. However, some of the empirical research conducted has indicated that some key differences exist in managing knowledge in Malaysia [13].

## C. Research Questions

Two research questions in this study. Firstly, is there any relationship between KM process and KM enabler? .Secondly, what is the relationship between demographic elements and knowledge management factors that can influence the implementation of KM process in community college?

## D. Objectives

The researchers have defined the following objectives for this study:

- 1) To get know how KM Process relates to KM Enabler.

- 2) To identify the relationship between demographic elements and KM process also KM enabler that can influence the implementation of knowledge transfer and sharing (KTS) practices in those organizations.

#### E. *Significance of the Research*

The purpose of this study is to provide a clear understanding of knowledge management research. Besides that, this study is to find out the current levels of knowledge management practices among community colleges in Malaysia. It allows better understanding of knowledge management practices in these institutions. Apart from that, it also allows organizations to understand all the process which is needed in knowledge management to build appropriate knowledge management strategies especially the knowledge transfer and sharing (KTS) for competitive advantage.

#### F. *Scope of Research*

This research was conducted in all community colleges in Perak, Malaysia.

## II. LITERATURE REVIEW

This section highlights the basis of this study such as background of KM, definitions, and theories.

#### A. *Definitions of Knowledge*

There are many definitions of what is knowledge in the contemporary literature [5]. Knowledge is a human and highly personal asset that represents the pooled expertise and efforts of networks and alliances.[6]. knowledge builds the top of the hierarchy. Knowledge is not only the mere knowing of data or information, but the deep understanding of what the data and information means and also how it can be used to do something. Knowledge is the basis for problem solving and decision making, for instance [9]. The knowledge has to be transferred and used in a successful way in order for the organization to have a competitive advantage.[25].

Knowledge is a rather abstract concept that is related to individual learning as well as social and cultural contexts.[4] No matter what is interpreted by the researcher on the study of knowledge but that knowledge is something that is beneficial to themselves in particular and the entire life of the world in general.

#### B. *Types of Knowledge*

In general, knowledge is divided into two explicit knowledge and tacit knowledge. Explicit knowledge is easy to share and communicate, it is also formal and because it is static and public, it is often easy to identify the knowledge through its source [25]. Explicit knowledge, on the other hand is clearly expressed in words, formulae or in any other way and can be easily exchanged through formal processes.[4] Explicit knowledge is knowledge that is easier to capture and communicate with words [28]. Explicit knowledge, unlike tacit knowledge, can be embodied in a code or language; therefore, it can be easily communicated and shared. Code

incorporates numbers, words, or symbols. The fact that explicit knowledge is documented, public, structured, and of fixed content, makes it easier to be captured and shared through IT. Explicit knowledge is more about how and why things work, whereas tacit knowledge is more about what things work [1]. Explicit knowledge can be formally codified (numbers, facts) and therefore is suitable for fast transfer and storage.[25]

Tacit knowledge is knowledge that can't easily be expressed [28]. Tacit knowledge, which is found in individuals' understandings and actions, is normally part of the individual experience and is hard to be expressed, transferred or stored in verbal or written form.[25] Tacit knowledge on the other hand is vastly individual and difficult to formalize into words or meaning and hence difficult to communicate and transfer.[20] Personal experience carries tacit and individual knowledge and it translates methods, tools and cases. Experience guides organizations in choosing which methods, tools and cases to take into consideration for a particular problem and how to adapt these to a specific case. [21]

#### C. *Definitions of Knowledge Management*

Unfortunately there is no universal definition for KM. Although it is now a concept that is over 20 years old there seems to be no consensus for a unified definition. The common thread in these definitions is that KM is the process of capturing knowledge and disseminating it to the members of an organization. [10] Wikipedia defines knowledge management as "a range of strategies and practices used in an organization to identify, create, represent, distribute, and enable adoption of insights and experiences. Such insights and experiences comprise knowledge, either embodied in individuals or embedded in organizational processes or practice." [22].

The aim of knowledge management is to organize and make available knowledge out of resources when it is needed.[28] Knowledge management is a business strategy, best practice transfer, personal learning, customer intelligence, intellectual asset management and innovation[30]. Knowledge Management is not just a mechanism process of collecting, storing and retrieving data (data processing or DP), thought that is a necessary step along the way [19] Knowledge management is a large interdisciplinary field, encompassing anthropology, social psychology, organization theory, and economics (among others)[7]. In first generation knowledge management, knowledge was considered a possession, something that could be captured, thus knowledge management was largely a technical issue on how to capture and spread the knowledge through tools like management information systems, data repositories and mechanistic support structures. The second generation of knowledge management is characterized by knowing-in-action. Knowledge is though of as a socially embedded phenomenon, and solutions have to consider complex human systems, communities of practice, knowledge zones, and organic support structures. The change in knowledge management initiatives is seen to go from a planned change approach to a more guided changing



approach[7]. Knowledge Management is the most general and it utilizes hardware and software of a KMS and the overall management of the corporate knowledge.[12] Knowledge management is the management of an organization's knowledge resources[12].

#### D. *SECI Theory*

Nonaka and Takeuchi's (1995) SECI model is the process of making one member's tacit knowledge to another member's tacit knowledge by making it explicit first Cited [10]. It stands for Socialization, Externalization, Combination and Internalization.[11],[23]

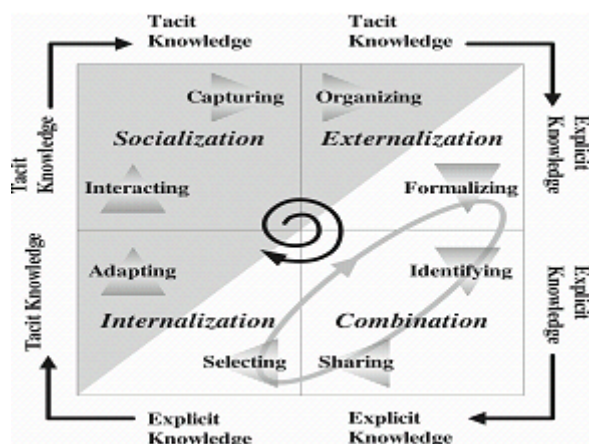


Fig 1: SECI model also known as knowledge spiral [17]

- i. Socialization: Involving two or more individuals blending their mostly implicit insight to create new tacit knowledge.
- ii. Externalization: Covers documenting this tacit knowledge to make it explicit. Can be done by creating analogies and metaphors.
- iii. Combination: Combining the new explicit knowledge by adding, sorting, categorizing it into the existing knowledge base.
- iv. Internalization: The act of making the codified explicit knowledge into new tacit knowledge. This can be achieved by learning-by-doing, goal-based training, etc. [8]

#### E. *Knowledge Management and Community College*

Knowledge management only really began to take off in the late 1990s. Malaysian government through its "Knowledge Economy Master Plan" had inspired government agencies as well as local companies to adopt knowledge management. There is very few Malaysian companies have initiated any knowledge management programs in Malaysia [18].

Government agencies are among the earliest organizations to initiated knowledge management approaches in Malaysia. Government Linked Companies (GLCs) are in advanced stage in term of knowledge management practices. Only few private companies have taken advanced approach in knowledge management initiatives.

As a government agency, community college seems still in the early stage of knowledge management initiative. Therefore the researchers stress why the knowledge management is important in community college environment. A businesses' ability to stay competitive in its market is one of the most important aspects in order to stay in business [10]. A competitive advantage largely results from innovation. Innovation often occurs when new knowledge is created and new knowledge is created in the organizational learning process [2]. As mentioned before, the acquisition of new knowledge is among one of the processes of KM is therefore and thus KM is an important part of having a competitive edge [18]. These researchers believed knowledge management critically need to be implemented in Community College especially to transfer of knowledge and expertise[2].

#### F. *Knowledge Management Enablers in Community College(CC)*

The analysis of critical success factors provides an important indication to organization to reflect KM performance [30]. The researchers believes KM enabler refers to critical factors need to develop in an organization that serve as driving forces to solidifies knowledge management. This part discussed about certain enablers that possible in CC environment.

##### 1) **Leadership**

Leadership is often stated to be a driver for effective knowledge management in organizations [26]. When planning implementation of a KM program, the organizations need to consider whether to create a leadership role to develop and drive the process, for instance, a chief knowledge officer. Also the community colleges are systematic organization, director for example, could play a role as a leader in knowledge management projects are there any community colleges across the country. The study was carried out at TARC college example has shown, when the head is made up of top management, the organization encourages people to KM to welcome a more progressive and proactive approach from all angles, such as providing adequate facilities and funds [14.]

##### 2) **Culture/Structure**

Consistent with the function of community colleges that emphasize the sharing of knowledge, the culture was supposed to have existed mainly to staff with Community College. As an enabler of community knowledge sharing culture must be incorporated or to practice so that it can spread to the local community. Culture became an important source to the implementation of KM [3][18].

##### 3) **Processes**

The knowledge spiral or SECI Model by Nonaka accommodates the conversion process of tacit and explicit knowledge. The knowledge transfer as a spiral process where each type of knowledge can be converted; Socialization, Externalization, Combination and Internalization [11]. Knowledge sharing and replication that could help improve performance on critical business measures

will no longer be a matter of chance or choice, but a mandatory activity like any other business process.

All cases have some form of training programs in place for staff members as they value the importance of learning in enhancing the knowledge and performance of their employees. These training programs include in-house training and external training sessions [14.]

#### 4) **Explicit knowledge**

Community colleges certainly make explicit sharing of knowledge as its core business. Knowledge has been recorded and module to facilitate their objectives. Explicit knowledge is not limited to achieving the objectives of the organization but in this aspect, how to maintain the performance of community colleges to always provide excellent service to the community.

The basic that should be emphasized is knowledge arrangement in the preparation of community college. Organized knowledge will facilitate the users or members of the organization to carry out the purposes of their work. [31,25]

#### 5) **Tacit knowledge**

An organization must utilize all resources at their disposal. Similarly, the tacit knowledge that is stored inside the head of an expert or knowledge-key holder. There should be a platform to translate tacit knowledge into explicit knowledge is easily accessible and used in times of need. If the efforts made in this direction, then the existing knowledge as an example of the community college will always be awake and not simply disappear. [16]

#### 6) **Knowledge Hubs and Centers**

In the community college environment, the function of knowledge hubs and centers should be considered from a wider angle. This is because community colleges are an organization which is central to the local community. Community colleges operate on a systematic basis in fact have sufficient capacity to be a source of knowledge. So is the relevant knowledge available in each community college maintained and stored so that it can become knowledge hubs and centers are not only local but also national level. So the people can rely on Community College as their library. [29].

#### 7) **Market Leverage**

What is a community college?, why they exist and what functions to the country?. There is no doubt there are some communities in Malaysia's plural society is not aware of and take the opportunity offered by community colleges. This situation can be avoided if the community college has published a newsletter or brochure of a place in community colleges. The focus here in terms of proliferation of knowledge, training is happening, will happen or has happened.

Market the community colleges through the newsletter, or brochure is the catalyst for the study implementation of knowledge management at community colleges. [26]

#### 8) **Measures**

An evaluation of the services and functions to the community colleges should be done regularly. Since the community college is a center of knowledge and training is

desirable it is judged from all aspects related, Evaluation can demonstrate the achievement level of an organization. With the evaluation of community colleges can improve or repair the existing weaknesses. [27] With this move, not only to help community colleges in turn help the community as a whole.

#### 9) **People/Skills**

The people involved with the implementation and management of a KM initiative play a vital role in determining its effectiveness within organization (Bishop et al, 2008) cited [30]. Moreover, people are said to be true agents in business where all tangible and intangible assets are result of human action [18]. For creating an organization-wide culture of knowledge sharing and replication, and to institutionalize KM, it's critical for all employees to engage in KM activities, not just a fraction of them. [10][4 ]

#### 10) **Technological Infrastructure**

Knowledge management systems (KMS) are technologies that support KM in organizations, being a significant element of organizational procedures. Information technology (IT) has long been recognized as an enabler to redesign radically business processes in order to achieve dramatic improvements in organizational performance. [26]. Technology can make the exchange of knowledge become faster, easier, and smoothly. [12]

#### G. *Related & Similar Research*

The KM Model for University proposed by Mohd Ghazali Mohayidin et al [24] Socio-technical factors (the three major layers of KM systems) are the components that will influence the KM process at university's level. Knowledge enterprising culture, knowledge entrepreneurship and the role of top management, and communities of practice, as part of the info-culture components. Infrastructure consists of technical components such as hardware and software that enable communication between people via network. Choose the right tool and technology, which enables the practices and application of knowledge management in the organization.

KM Implementation Model in Yung Ta Institute of Technology and Commerce, Taiwan (YTIT) by Y.M.C. Yeah [31] Leaders or high level management influence the KM. Organization culture can inhibit or enhance organizational change efforts in KM initiatives. Core team is formed as center for KMS for each community to filter the knowledge process. This model concluded the IT infrastructure as mainstream for the knowledge process such as portal, intranet and internet. As wholly implementation the KMS have to be linked to the economic or industry value.

#### H. *Hypotheses*

H1: There is a significant relationship between KTS implementation and the KM enabler in community college.

H2: There is a significant difference between KTS implementation and community college members in terms of demographic variables (academic level, gender and job designation).

### III. METHODOLOGY

Correlation method was used in conducting this study. Correlations are calculated in order to verify the direction and strength of the association [15]. The statistical population consists of individuals from the community colleges in Perak.

TABLE 1: THE SAMPLE OF COLLEGE MEMBERS

College	Sample
Kolej Komuniti Pasir Salak	14
Kolej Komuniti Teluk Intan	10
Kolej Komuniti Sungai Siput	10
Kolej Komuniti Gerik	10
Kolej Komuniti Chenderoh	9
Kolej Komuniti Batu Gajah	2
Kolej Komuniti Cawangan Tapah	2
Kolej Komuniti Cawangan Manjung	3
Kolej Komuniti Taiping	2
Kolej Komuniti RTC Gopeng	6
Kolej Komuniti Bagan Serai	0
Kolej Komuniti Bagan Dato'	0
<b>Total</b>	<b>68</b>

The tools for gathering data was a researcher-made questionnaire for KM process with 10 items and KM enabler with 10 items based on Likert five-point scale (5= strongly agree and 1= strongly disagree). In total, questionnaires we received 68 completed questionnaires. This response rate is quite suitable for this type of study. By using Alpha Cronbach coefficient, reliability coefficients were obtained equal to 0.70 for KM enabler. The analysis of the data was performed in two levels of descriptive (frequency, percentage, average, and standard deviation) and inferential level (correlation coefficient, ANOVAs and t-test), using PSPP statistical software.

### IV. RESULT AND DISCUSSION

#### A. Mean summarize and comparison

TABLE 2 : MEAN FOR EVERY ITEM

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
leadership	68	3.28	.91	1.00	5.00
culture	68	3.54	.85	2.00	5.00
processes	68	3.40	.87	2.00	5.00
explicit	68	3.22	.99	1.00	5.00
tacit	68	3.40	.93	2.00	5.00
hub	68	3.26	.86	1.00	5.00
market	68	3.28	.99	1.00	5.00
measure	68	3.13	.96	1.00	5.00
skill	68	3.22	.94	2.00	5.00
infrastructure	68	3.81	.93	1.00	5.00

The table has shown very clearly that the KTS implementation in community college still in early stage. Most of the respondents believe they have not been exposed to the KM. This fact is supported by the data above, which is 9 out of 10 items the mean is between 2.5 and 3.4. The items are leadership, processes, explicit, tacit, hub, market and measure. In other word this rate can be concluded that KTS implementation is still unrecognized by the respondents whereby they said that they were not sure about the KTS implementation in community college. However for the item number two, they agreed that the culture & Infrastructure towards to KM is already existed in the organization, whereby the mean rates for that item are 3.52 and 3.81.

#### B. Result for the H1 based on correlation coefficient

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	S.E. Mean
leadership	68	3.28	.91	.11
culture	68	3.54	.85	.10
processes	68	3.40	.87	.11
explicit	68	3.22	.99	.12
tacit	68	3.40	.93	.11
hub	68	3.26	.86	.10
market	68	3.28	.99	.12
measure	68	3.13	.96	.12
skill	68	3.22	.94	.11
infrastructure	68	3.81	.93	.11

One-Sample Test						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
leadership	-15.5667	.00	.00	-1.72	-1.94	-1.50
culture	-14.9667	.00	.00	-1.46	-1.66	-1.25
processes	-15.2667	.00	.00	-1.60	-1.81	-1.39
explicit	-14.8267	.00	.00	-1.78	-2.02	-1.54
tacit	-14.1767	.00	.00	-1.60	-1.83	-1.38
hub	-16.6967	.00	.00	-1.74	-1.94	-1.53
market	-14.3367	.00	.00	-1.72	-1.96	-1.48
measure	-16.0367	.00	.00	-1.87	-2.10	-1.64
skill	-15.5367	.00	.00	-1.78	-2.01	-1.55
infrastructure	-10.5767	.00	.00	-1.19	-1.42	-.96

Figure 1: Correlation Coefficient Result for the H1

In Figure 1, the column labeled "Sig. (2-tailed)" is the P value for this test. Notice that the P value is listed as .00 for all KM enablers in community college. So, if the null hypothesis were untrue (significant relationship between KTS implementation and the KM enabler in community college). This is smaller than our chosen alpha level of .05, so we can reject the null hypothesis. We reject H0 and conclude that there is no significant relationship between KTS implementation and KM enabler in community college.

#### C. One Way ANOVA Analysis to Test the Relationship between KM enablers and Organization Demography

TABLE 3: THE DEMOGRAPHIC OF COLLEGE MEMBERS

Hypothesis	Variable	Value	N	
		Master	12	
		Degree	30	
		Diploma	20	
		Certificate	2	
		SPM	4	
	Gender	Male	32	
		Female	36	
	Job Designation	Academician	46	
		Support Staff		
				22

The organization demography included gender, academic qualification and job designation of respondent. The significant value in One Way ANOVA is 0.05 (5%). For any values more than 0.05, it means that the variables have no significant difference. On the other hand, if the value is less than 0.05, it means that the variables have significant differences between the dependent list and factor.

TABLE 4: SUMMARY OF 'F' VALUE OF ONE WAY ANOVA

	Gender (f)	Academic Qualification (f)	Job Designation (f)
Leadership	0.06	0.10	0.01
Culture	0.08	0.25	0.16
Process	0.80	0.90	0.18
Explicit	0.16	0.99	0.44
Tacit	1.00	0.41	0.37
Hub	0.98	0.82	0.05
Market	0.14	0.33	0.71
Measure	0.57	0.60	0.01
Skill	0.06	0.42	0.25
Infrastructure	0.17	0.45	0.33

It is clear for the enablers for KM, the significance difference just only for the skill with the gender and the rest there are no significance difference between leadership, culture, process, explicit, tacit, hub, market, measure and infrastructure.

The second factor, academic qualification the table depicts very clearly that there is no significance different between the KM enablers and the academic qualification. The third factor, job designation, there are three KM enablers that have significance difference which are, leadership, hub and measure but the rest there is no significance different between them and the job designation factor.

**V. CONCLUSION**

The researchers found this scenario of KTS in community college has just opened a space to improve the KM. In future researchers will recognize what are the main activities in

community college that can be defined clearly as part of KM. Then researchers will introduce and proposed a framework for those activities and can be used as practically by the community college's members especially to the academician and the support staff. By using the framework as guidance, the KM will be particularly defined especially the KTS mentioned earlier.

As community colleges the researchers identify as a development of socioeconomic center with strong links to the government, coordinated by a management, which actively supports the technology and knowledge transfer and provides communities with facilities and services. This attracts mainly local communities which expect benefits and synergies from the college community existence. These co-operations between community colleges and local community depict with the different ways, through formal or informal linkages and through human resources based issues. Additionally, the social and physical structure influences the performance and the style of working in community colleges. This study is basically focused on all of these issues as long they influence the knowledge transfer and sharing (KTS) between the different parties.

**I. CONCLUSION**

As community colleges we identify a development of socioeconomic center with strong links to the government, coordinated by a management, which actively supports the technology and knowledge transfer and provides communities with facilities and services. This attracts mainly local communities which expect benefits and synergies from the college community existence. These co-operation between community colleges and local community depict with the different ways, through formal or informal linkages and through human resources based issues. Additionally, the social and physical structure influences the performance and the style of working in community colleges. This study is basically focused on all of these issues as long they influence the knowledge transfer and sharing (KTS) between the different parties.

**REFERENCES**

- [1] A. Belegu "Knowledge transfer and learning -A case study conducted in Company X in UK.". Master Thesis, Sweden: Umeå School of Business and Economics, 2009
- [2] A. Edlund, C. Fried "Web 2.0 IT And Knowledge Management In The 21st Century - A Case Study Of Mindroute Software AB, Uppsala Universitet, 2007
- [3] B. Clifford, Z. Rashid "Alumni As Lifelong Learners Towards A Business Model For Lifelong Learning In Higher Education" Sweeden,Lund University, 2009
- [4] C. Betancourt "An Information Systems Design Theory Proposal For Knowledge Management Systems, A

- Business-To-Customer System In A Swedish Textile Agency “ Sweden: Vaxjo University, 2009
- [5] D. Gajic & R. Riboni. “Effective Knowledge Management Processes and Tools in Project Environments A case of Dell Computers EMEA, Business Operations PMO” Master Thesis. Sweden: Umeå School of Business 2009
- [6] D. J. Cranfield & J. Taylor” Knowledge Management and Higher Education: A UK Case Study” *Electronic Journal of Knowledge Management* Volume 6 Issue 2 2008 (85-100)
- [7] F.O. Bjørnson. “Knowledge Management in Software Process Improvement”. Doctoral Thesis. Department of Computer and Information Science Faculty of Information Technology, Mathematics and Electrical Engineering Norwegian University of Science and Technology, 2007
- [8] G. I. Omarsson “Knowledge Management in an IT-Help Desk Environment” : Degree of Bachelor Science in School of Humanities and Informatics Institutionen för kommunikation och information, Sweden, 2010
- [9] G. Goh ,G. Gan, C. Ryan, & R. Gururajan “Soft’ Enablers of Knowledge Management in Malaysian Companies A Qualitative Study” Australasian Conference on Information System 6-8 Dec 2010
- [10] I. Khalid, *Role Of Web 2.0 Technologies For Knowledge Building In Higher Education*. Sweden: Linnaeus University, 2010
- [11] I. Marlia, A. Rafi & P. Wood “Concept Mapping for Knowledge Transfer in Conceptual Design” Conference IMCL2007 April 18 -20, 2007 Amman, Jordan
- [12] J. L. Feliciano “The Success Criteria For Implementing Knowledge Management Systems In An Organization”, Pace University: School Of Computer Science And Information Systems, 2006
- [13] J. Dielewicz. “Sample Solutions as First Step to Knowledge Management A Case Study”. Master Thesis , Sweden : School of Engineering Blekinge Institute of Technology 2007
- [14] J.L. Larrabure, Knowledge Management In The United Nations System , Joint Inspection Unit, Geneva 2007 142
- [15] J. K. Wahlroos “Social Media as A Form of Organizational Knowledge Sharing A Case Study on Employee Participation at Wärtsilä”: Master Thesis, Faculty of Social Sciences Communication, University of Helsinki, Finland, 2010
- [16] K. M. Johnson “Knowledge Management and The Personal Influence Mode An Opportunity for Organizational Enhancement” Institute for Public Relations, 2008
- [17] K. T. Mark “Barrier to External Knowledge Transfer between Sweden and Uganda – A Case about Development Projects”: Master Thesis within Business Administration, Jankoping International Business School, Jankoping University, Jankoping, Sweden, 2009
- [18] L. Blankenship, T. Brueck, M. Rettie, D. O’Berry, J. Lee “Developing A Knowledge Retention Strategy Now Saves Valuable Organizational Resources Later” WEFTEC.07. Vienna
- [19] L. S. Rosmaini Tasmin, M.S.C. Rusuli & Norazlin Hashim (2010) “Factors Influencing Knowledge Magement Practices among Multimedia Super Corridor (MSC) organizations” IBIMA Publishing Vol. 2010 (2010), Article ID 834296
- [20] M. Holfve & M. Pekar. “Knowledge Development A Dual Perspective on Small Firms’ Training and Development Needs” Master thesis, Sweden: Jankoping University, 2010
- [21] M. Alder & J. Peterson “Enhanced knowledge utilization for increased project efficiency - A study of knowledge management in a project environment at Siemens Industrial Turbomachinery” Sweden: Linköping Institute of Technology, Department of Management and Engineering, 2010
- [22] M. Södersten & C.W. Wall. “I Use It, Therefore It is The Case of Knowledge Transfer During Repatriation Within Management Consulting” Master Thesis. Sweden: Uppsala University, Department of Business Studies, 2010
- [23] M. Nelke “Knowledge Management and Leadership” World Library And Information Congress: 76th Ifla General Conference And Assembly 10-15 August 2010, Gothenburg, Sweden,
- [24] Mohayidin M G et al (2007) “The Application of Knowledge Management in Enhancing the Performance of Malaysian Universities” *The Electronic Journal of Knowledge Management* Volume 5 Issue 3, pp 301 - 312, available online at www.ejkm.com
- [25] M.S. Saremi “Critical Success Factors In Citizen Relationship Management, Sweden: Lulea University Of Technology, 2009
- [26] O. Leidecker, Å. Undén . “Possible benefits from a Knowledge Management System- Attitudes towards the use of a knowledge management approach at a small department”. Master Thesis. Sweden: Lund University, Department of Informatics, 2007
- [27] O. Serrat. “Crafting a Knowledge Management Results Framework”. Asian Development bank March 2010
- [28] O. Serrat “Engaging Staff in the Workplace” Asian Development Bank October 2010
- [29] R. Aarenstrup “Improvements in Organizational development Department of Business Administration and Economics” Master Thesis, Sweden: University Of Gavle, Department of Business Administration and Economics, 2009
- [30] S. Retzer “ Inter-organisational Knowledge Transfer among Research and Development Organisations: Implications for Information and Communication Technology Support New Zealand” :Doctor of Philosophy in Information Systems School of Information Management Victoria University of Wellington ,Wellington, 2010

# Exploratory study of the knowledge transfer & sharing (KTS) in Community College

<sup>1</sup>Masstura Sulaiman

<sup>2</sup>Yusrizal Yusoff

<sup>1,2</sup>Kolej Komuniti RTC Gopeng  
Kementerian Pendidikan Malaysia  
Gopeng, Perak

<sup>1</sup>masstura@gmail.com

<sup>2</sup>dryurizal@gmail.com

**Abstract— This aim of exploratory study to discover the community college's requirement for the knowledge transfer and sharing (KTS) implementation. The second important aim was to access the knowledge transfer and sharing (KTS) situation in community college. Three different techniques were used including observation, small talk, interview and field notes. The exploratory study was conducted about a month. The finding shows that community college already implement the knowledge transfer and sharing (KTS) as a subset of the knowledge management (KM) implementation. The transferring & sharing of knowledge activities happen within the community college and across to the local community and their alliances. Community college using a different approach to transfer and share the knowledge. Local community stills the target instead of their alliances. Knowledge management (KM) is a practical and relevance for the community college as they operate as a lifelong learning and training center. Furthermore community college is the agent for the Malaysians government to develop the local community socioeconomic via knowledge transfer and sharing (KTS).**

**Index Terms—knowledge transfer & sharing, lifelong learning, local community, knowledge based.**

## I. AIM OF EXPLORATORY STUDY

The aim of the exploratory study was to discover the community college's requirements for the knowledge transfer and sharing (KTS) implementation as subset of knowledge management (KM). Knowledge management is the generation, representation, storage, transfer, transformation, application, embedding, and protection of organizational knowledge [6],[7],[12],[13]. There were also many conceptual model was introduced for the knowledge transfer and sharing (KTS) and one standard model is needed to develop a conceptual model for the

knowledge transfer and sharing (KTS) for the community college environment as for their knowledge management implementation[3],[7],[10],[12],[14]. To be able to choose an appropriate model it was necessary to understand the requirements. For this purpose basic requirements organization was done. The second important aim of the exploratory study was to assess the Knowledge Management situation at Community College (CC).

To be able to perform this exploratory study meaningfully, an important task was to get to know the domain specific issues and the CC's processes. This was necessary to understand the specific language, the use of the systems, as well as the organization and the corporate culture. Finally, getting all CC's members and the local community informed and involved as early as possible was another aim of the exploratory study.

## II. APPROACH OF THE EXPLORATORY STUDY

For the exploratory study mainly three different techniques were used.

### A. Observation

In the very first phase of the exploratory study the staffs who are involved in the academic field and management processes were observed. Observation was used to get into the organization and to get a first impression of the communication processes. Additionally, observing is an appropriate method to understand peoples' interaction with systems and the requirements they have [5]. Observation also has the advantage to save the time of the observed persons as they may continue with their daily work [5]. Later, the thinking aloud technique was used to understand the different processes in detail. The thinking aloud technique asks the observed persons to commentate what they do and how they do it [5]. Hereby, the observing person can develop a better understanding of what is done exactly [2]. The borderlines to interviews get blurred, as it is common that the observing

person asks questions during a thinking aloud session.

#### B. *Small Talk*

Small talk at the first view does not seem to be a scientific research method. However, also small talks can help to develop a better understanding of the studied issues. Just as the importance of arenas for knowledge transfer and sharing (KTS) is emphasized by the discussion of Knowledge Management (KM), small talks make use of the same principle, the direct communication. The advantage of small talk is that it emerges out of the situation and – as there is no agenda – by chance may touch issues none of the participants would have thought about [11]. Small talk was used to verify and clarify findings from the interviews and from the observations.

#### C. *Interviews*

Interviews were the basis for the exploratory study. Three different types of interviews were conducted. The first type of interviews was looking for the operation processes of community college as the whole organization. Interviewees for these first interviews were director, lecturers and supportive staffs.

The second type of interviews was addressing the individual assessment as local community representative according to the project, expectations of the system, and the knowledge transfer and sharing (KTS) situation at community college. For these interviews, a questionnaire was designed. The design of the questionnaire made use of open questions (questions that do not provide the possibility to answer with yes or no only) mainly. As qualitative information was of interest, answers like a simple 'yes' or 'no' would have been of almost no value. Open question provide to possibility for the interviewee to elaborate his answer [1]. The design of the structure of the questionnaire included a brief description of the study for warm up, the internal communication, and the Knowledge Management culture at community college. Several aspects were covered by more than one question. This ploy helps to get answers to important aspects even in case the interviewee does not respond to a question. Posing basically the same question just with other words can help to overcome this problem [11]. In total, five interviews with the local community representative were conducted.

Finally, interviews with the community college's alliances were conducted. The questionnaire for the interviews was similar to the one used for the interviews with local community representatives. In total, two interviews with the community college's alliances were conducted.

#### D. *Field Notes*

An important point of qualitative research is to capture the findings[9],[11]. For the interviews, interview transcripts were taken and the templates for the communication processes as mentioned above were filled out. Issues that were recognized by small talk or observation were captured with the classical pen and paper method and later compiled it to a structured

document. The interview transcripts, the communication descriptions, and this additional material are the basis of the following discussion.

### III. FINDINGS AND THEIR IMPLICATIONS FOR THE STUDY

In this section the results from the survey with the community college's staff is presented and discussed. Second the result from the interviews with the community college's management, the local community representative, and with the alliance as well as from observations and small talks are presented and discussed.

#### A. *Analysis of the question one (Leadership)*

***Does the community college have a compelling knowledge vision and strategy, actively promoted by the management that clearly articulates how knowledge management contributes to achieving organizational objectives?***

TABLE 4 : FREQUENCY FOR ITEM NO 1

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
D	2.00	4	19.05	19.05	19.05
NS	3.00	8	38.10	38.10	57.14
A	4.00	8	38.10	38.10	95.24
SA	5.00	1	4.76	4.76	100.00
Total		21	100.0	100.0	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

19.05% or 4 out of 21 respondents were disagreed (D) with the statement, meanwhile 8 respondents (38.10%) chose for not sure (NS) for that statement. Furthermore, 8 respondents (38.10%) agreed (A) with the statement and the rest 4.76% or 1 respondent was strongly agreed (SA) with the statement.

#### A. *Analysis of question two (Culture/Structure)*

***Is knowledge sharing across departmental boundaries actively encouraged and rewarded? Do workplace settings and format of meetings encourage informal knowledge exchange?***

TABLE 5 : FREQUENCY FOR ITEM NO 2

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
D	2.00	3	14.29	14.29	14.29
NS	3.00	5	23.81	23.81	38.10
A	4.00	12	57.14	57.14	95.24
SA	5.00	1	4.76	4.76	100.00
Total		21	100.0	100.0	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

3 respondents (14.29%) were disagreed (D) with the

statement, meanwhile 5 of them (23.81%) chose for not sure (NS) with the statement. However 13 respondents (61.90%) were positive with this statement which is 12(57.14%) were agreed (A) and 1 was strongly agreed (SA) (4.76%).

*C. Analysis of question three (Processes)*

**Does the community college have systematic processes for gathering, organizing, exploiting and protecting key knowledge assets, including those from external sources?**

TABLE 6 : FREQUENCY FOR ITEM NO 3

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
D	2.00	3	14.29	14.29	14.29
NS	3.00	13	61.90	61.90	76.19
A	4.00	5	23.81	23.81	100.00
Total		21	100.0	100.0	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

Most of the respondents were not sure (NS) with this statement; they were about 13 out of 21 respondents or 61.90%. 5 (23.81%) were agreed (A) with statement and 3 (14.29%) disagreed (D) with the statement.

*D. Analysis of question four (Explicit Knowledge)*

**Is there a rigorously maintained knowledge catalogue, with a structured knowledge tree or taxonomy that clearly identifies knowledge owners and is readily accessible across the organization?**

TABLE 7 : FREQUENCY FOR ITEM NO 4

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
SD	1.00	2	9.52	9.52	9.52
D	2.00	4	19.05	19.05	28.57
NS	3.00	10	47.62	47.62	76.19
A	4.00	5	23.81	23.81	100.00
Total		21	100.0	100.0	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

The highest amount of the respondents was not sure (NS) with this statement and they are about 10 of them (47.62%). 5(23.81%) was positive with this statement with chosen the agreed (A) option. The rest were negative with the statement which is 4(9.52%) was disagreed (D) and 2 (9.52%) were strongly disagreed (SD) with the statement.

*E. Analysis of question five (Tacit Knowledge)*

**Do you know who your best experts are for different domains of key knowledge, and do you have in place mechanisms to capture their tacit knowledge into an explicit format?**

TABLE 8 : FREQUENCY FOR ITEM NO 5

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
D	2.00	5	23.81	23.81	23.81
NS	3.00	11	52.38	52.38	76.19
A	4.00	5	23.81	23.81	100.00
Total		21	100.0	100.0	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

Not sure (NS) was the most popular choice for this statement which is 11 out 21 respondents (52.38%) stand with this opinion. 5 (23.81%) were positive, they were agreed (A) and the rest 5 (23.81%) was negative, disagreed (D) with this statement. However nobody chose for the strongly agree (SA) and strongly disagree (SD) option.

*F. Analysis of question six (Knowledge Hubs and Centers)*

**Are there librarians or information management staff that coordinate knowledge repositories and act as focal points for provision of information to support key decision making?**

TABLE 9 : FREQUENCY FOR ITEM NO 6

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
D	2.00	3	14.29	14.29	14.29
NS	3.00	7	33.33	33.33	47.62
A	4.00	11	52.38	52.38	100.00
Total		21	100.0	100.0	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

11 respondents (52.38%) agreed (A) with this statement. 7 respondents (33.33%) chose the not sure (NS) option as their mind's standing. The rest 3 respondents (14.29%) were negative with this statement where is they stated as disagree (D) with the statement.

*G. Analysis of question seven (Market Leverage)*

**Are your knowledge and knowledge management capabilities packaged into products and services and promoted in your organization's external marketing?**

TABLE 10 : FREQUENCY FOR ITEM NO 7

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
D	2.00	4	19.05	19.05	19.05
NS	3.00	6	28.57	28.57	47.62
A	4.00	11	52.38	52.38	100.00
Total		21	100.0	100.0	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

11 respondents (52.38%) were agreed (A) with this statement. Meanwhile 6 (28.57%) stated they were not sure (NS) with the statement and 4 (19.05%) were disagreed (D) with the



statement.

#### H. Analysis of question eight (Measures)

**Does the community college measure and manage its intellectual capital (IC) in a systematic way, and publish regular IC reports to its external stakeholders?**

TABLE 11 : FREQUENCY FOR ITEM NO 8

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
SD	1.00	2	9.52	9.52	9.52
D	2.00	4	19.05	19.05	28.57
NS	3.00	9	42.86	42.86	71.43
A	4.00	6	28.57	28.57	100.00
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

Most of respondents or 9 out 21 or 42.86 % were not sure (NS) with this statement. However 6 of them (28.57%) were positive agreed (A) with the statement. Meanwhile 4 of them (19.05%) were disagreed (D) the rest 2 (9.52%) were strongly disagreed (SD) with the statement.

#### I. Analysis of question nine (People/Skills)

**Have specific knowledge roles been identified and assigned, and are all senior staffs and professionals trained in basic knowledge management techniques?**

TABLE 12 : FREQUENCY FOR ITEM NO 9

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
D	2.00	5	23.81	23.81	23.81
NS	3.00	4	19.05	19.05	42.86
A	4.00	12	57.14	57.14	100.00
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

They were about 12 respondents or 57.14% were agreed (A) with this statement. However they were about 5 respondents (23.81%) disagreed (D) with the statement and 4 respondents (19.05%) were not sure (NS) with the statement.

#### J. Analysis of question ten (Technological Infrastructure)

**Can all important information be quickly found by new users on your intranet/portal (or similar network) within three mouse clicks?**

TABLE 13 : FREQUENCY FOR ITEM NO 10

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
SD	1.00	1	4.76	4.76	4.76
D	2.00	4	19.05	19.05	23.81
NS	3.00	5	23.81	23.81	47.62
A	4.00	11	52.38	52.38	100.00
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

Note: D = Disagree, NS = Not Sure, A = Agree, SA = Strongly Agree

11 respondents (52.38%) were agreed (A) with the statement. 5 (23.81%) were not sure (NS) with the statement. 5 respondents (23.81%) were negative with the statement where is 4 of them (19.05%) were disagreed (D) and the rest, 1(4.76%) was strongly disagreed (SD).

#### K. Analysis of the Interviews and Field Notes

This section must summarize the research motivation, overall scope of the work and specify specific milestones targeted for the semester. In order to be able to analyze the interviewees' answers and what was captured as part of observation and small talk, the following approach, suggested by Creswell, was used [11]:

First of all the interview transcripts and the field notes were put into order and arranged according to their sources. This includes distinguishing between the different types of interviews (community college's member, local community, alliances). In the second step, the complete material was studied with the aim to identify general aspects and tendencies. This was assisted by the structure of the questionnaires used for the interviews. This allowed classifying the answers and notes into categories. These categories are used as sub-headings within the next sections. Then the information that has been arranged was described and interpreted. This includes the transformation of qualitative information into quantitative information. This was necessary as during the interviews a lot of open questions were asked, e.g., "What do you expect from the KTS implementation towards KM?" The answers to this type of questions are not "countable" as it would be with questions that can be answered with "Yes" or "No". Therefore an interpretation that allows quantifying the answers was necessary.

#### IV. IV. KNOWLEDGE TRANSFER AND SHARING (KTS) SITUATION

Further questions of the interviews were addressing the knowledge transfer and sharing (KTS) situation at community college. The questions were especially looking for the informal aspects of knowledge enabling. Therefore, the aspects like the community college's infrastructure layout, the communication culture, and mutual trust were addressed by the questions.

*A. Community college as socioeconomic development environment*

Additionally the study focuses on the structural arrangements which enhance knowledge transfer and sharing (KTS) in community college. Therefore, a more detailed look has to be taken at the composition of community colleges. This comprises issues such as, the way we define and understand community colleges and their purpose, characteristics of alliances and their motivation to co-operate, along with the main features of the co-operation. Additionally, the main characteristics of physical as well as social structures are investigated. This contributes to the clarification of our understanding of the topic when talking about co-operation within community colleges.

*B. Community colleges and their purpose*

The objective of community colleges is providing quality education quality education, high tech and holistic with: 1) Provide education and skills training to all levels of society, 2) Organizing and providing lifelong learning to become community knowledge (k-community), 3) Organizing and providing skills enhancement training (up-skilling), enhancement of skills training (re-skilling), and training attachments (attachment training) to local workforce needs, 4) Creating and organizing a network of strategic and strategic alliances with local communities and stakeholders (stakeholders), and last but not least 5) To provide facilities, services and systems and quality learning environment

*C. Community college alliances*

Community colleges in addition to having direct contact among members of the community college, in relation to local communities, community colleges also have a partnership with private firms and small or large and government agencies in terms of providing skilled manpower and knowledge, especially for the needs of the community. Because there is such cooperation in terms of transfer of knowledge and expertise from community colleges to the organization. Knowledge transfer and sharing (KTS) occurs directly or indirectly through a cooperative available.

V. HOW KNOWLEDGE TRANSFER AND SHARING (KTS) TAKE PLACE IN COMMUNITY COLLEGE

From the exploratory study the knowledge transfer or knowledge sharing in community college environment can be summarize and describe as three combinations:

[1] *Within community colleges*

As results of the study, we recognized the following points as the most common ways for internal knowledge transfer:

[2] Informal Communication- the informal communication between employees is one possibility for knowledge

Transfer and sharing (KTS) within organization. For this approach, communication is an important key for successful knowledge transfer and sharing (KTS). It takes place in organizations often in a formal, structured and sometimes specifically managed way. However, the informal dimension of communication is also important and takes place in such ways as spontaneous conversations in corridors, short discussions during coffee breaks or during regular work. 2) Training sessions - The knowledge transfer and sharing (KTS) is carried out in a more formal way within the organization when planned training sessions are held. In such events experienced members of the organization try to share and transfer their expertise on a certain topic to their colleagues. This happens during seminars, practical mentoring sessions or similar

activities[8]. 3) Personnel Rotation - one of the most effective ways of transferring knowledge within a company seems to be the transfer of personnel between different departments. This means their frequent change of either position or location within companies which brings new knowledge into different departments. and 4) ICT facilities – the main media for communication, with the web 2.0 features such as blog, Wikipedia, forum, YouTube, the social web site such as face book, MySpace, Twitter, LAN connection for whole institution, corporate website, corporate mail, chatting available such as Yahoo Messenger, Skype, what’s up, we chat and others[1], [4],[12].

[3] *Between community colleges and the local communities*

[4] Full time training class – the student will be trained for 2 years for any respective program they are taken, the semester system are used mean while industrial training will take place on semester 3. 2) modular training class – the student will be trained for 3 months, for every module they are taken. This approach is taken to supply the manpower for the work force instantly. 3) short course training class – The local community or student is open to join this kind of training which is it just take about 4 hours the minimum to complete the course depends on what course they have followed, usually the local community such as the veteran or the kids from the community take this chance to enrich their knowledge on respective course they are taken. The professional as well either from the private or public sector do not miss this opportunity to up-skilling themselves, 4) student affair programs – community college always have the agenda to build up the student or the local community to the balance between holistic and futuristic, therefore a program is always organized to enrich the student with extra knowledge such as drug addict campaign, patriotic, entrepreneurship, IT, culture events and others, 5) ICT facilities – the main media for communication, with the web 2.0 features such as blog, Wikipedia, forum, YouTube, the social web site such as face book, MySpace, Twitter, LAN connection for whole

institution, corporate website, personal mail, chatting available such as Yahoo Messenger, Skype, what's up, we chat and others [1],[4],[12].

[5] *Between community colleges and the alliances*

1) Student involvement in businesses -The first to mention is the direct involvement of students in the businesses conducted by the companies or alliances. This frequently takes the form of industrial training practical, where students are hired by companies to conduct research within the area of the company's particular interest. This gives students the opportunity to gain highly valuable practical experience and new knowledge within the area of their specialty. 2) Mutual involvement of employees (Industrial attachment training)- These people work part-time or full time in each organization and therefore automatically transfer knowledge between both institutes [13]. This is for the benefit of both organizations as they do not necessarily have to stimulate this knowledge transfer and sharing (KTS) actively but already get something through the two-sided employment. The extent to which the organizations benefit from this, in turn mainly depends on the employee himself and his attitude towards knowledge sharing and transfer from one organization to another. This, of course is often restricted by formal rules to protect the corporate secrets of organizations, nevertheless the parts of the tacit knowledge that individuals possess get transferred unconsciously.

#### REFERENCES

- [1] A. Edlund, C. Fried, *Web 2.0 IT and Knowledge management in the 21<sup>st</sup> century – A case study of Mindroute Software AB*, Sweden: Uppsala Universitet, 2007.
- [2] E. Nilsson, *Knowledge Transfer in Enterprise Resource Planning (ERP) Projects Towards A Framework For Increased Learning When Implementing ERP Systems*. Sweden: Växjö University, 2009.
- [3] G. I. Omarsson, *Knowledge Management In An IT-Help Desk Environment*. Sweden: University Of Skövde, 2010.
- [4] I. Khalid, *Role Of Web 2.0 Technologies For Knowledge Building In Higher Education*. Sweden: Linnaeus University, 2010.
- [5] J. Hadmark, E. Nilson, "Knowledge creation within an innovative unit – A case study of Robotic Mower," M.B.A thesis, Jankoping International Business School, Sweden: Jankoping Univ., Sweden, 2008.
- [6] J. L. Feliciano, "The success criteria for implementing knowledge management systems in an organization". Ph. D dissertation, School of Computer Science and Information systems, Pace Univ., 2006.
- [7] M.A Ismail, C.L Yang, *Implication Of Knowledge Management (KM) in Higher Learning Institution*, Kuala Lumpur: University Of Malaya, 2006.
- [8] M. Holfe, M. Pekar, "Knowledge Development – A Dual Perspective On Small Firms' Training And Development Needs". M.B.A thesis, Jankoping International Business School, Jankoping Univ., Sweden, 2010.
- [9] M. Karlsson and B. Streicher, "Understanding the Complexity of Reusing Knowledge across Contexts - A situated learning perspective," M.I.M Thesis, School of Business, Economics and Law. Goteborg University, Sweden, 2006.
- [10] R. Berryman, "Knowledge management in virtual organizations: a study of a best practices knowledge transfer mode," Ph. D. dissertation, University Of North Texas, USA, 2005.
- [11] R. Charli & J. Nilsson, "Knowledge Transfer Across Borders In A Global Management Consulting Firm -A Case Study Of International Knowledge Transfer Within A Business Unit", M.I.B thesis, Stockholm School Of Economics, Sweden, 2009.
- [12] T. M Cristina, "Factors to knowledge management implementation " presented at 2009 Int. Conf. On Economic and administration, University of Bucharest, Romania.
- [13] T. Thomas, C. Pretat, "The process of knowledge transfer", M.M Thesis, Baltic Business School, University of Kalmar, Sweden, 2009.
- [14] Y. Wang, *Knowledge Management from theory to practice. A RoadMap For Small and medium sized enterprises*. Sweden: Vaxjo University, 2010.

# Conceptual Development of Mobile Heat Carrier Device for Finned Fan Cooler Monitoring

Muhamad Azwar Azhari, Tengku Zaharin Zainal, Mohammad Haziq Siraj & Nooririnah Omar  
Faculty of Engineering Technology, Universiti Teknikal Malaysia Melaka  
azwar@utem.edu.my, nooririnah@utem.edu.my

**Abstract:** The development of mobile heat carrier device for the monitoring of finned fan cooler fouling is reported in this paper. Usage of conventional measurement may result to less on accuracy and safety on people. Mobile device was applied as a carrier device to carry sensor device to monitor the occurrence of fouling and overcome the weaknesses occur. Material and equipment selection is made before fabricating and assembling process. This selection was done in order to select a material which could resist chemical and heat environment as well as ease of machinability. A conceptual design was drew to determine the size and overview mobile heat sensor device. This device will then be used to measure the surface temperature of an induced fin fan cooler. Trending and fouling factor calculation is needed in order to analyze the occurrence of fouling. From the design provided in this study, it can be concluded that developing mobile sensor device will overcome the weaknesses on measuring surface temperature upon fin fan coolers.

**Keyword:** Finned fan cooler, heat monitoring, mobile device

## I. INTRODUCTION

Fouling is the most serious problem in heat exchanger operation. Fouling can be defined as the formation and accumulation of unwanted material that appears upon the heat transfer surface[1]. From the investigation, there are up to 90 percent heat exchangers which have the problem of fouling[2]. Fouling starts building up on the unmixed material between fluids, increasing the resistance of heat transfer and reduce the efficiency of heat exchanger when heat exchanger operating in a period of time[3]. The fouling rate will increase by increasing the surface temperature nearest to the critical temperature. Increasing the surface temperature, decreases the fouling resistance in case of particulate fouling, and increases the fouling resistance in case of crystallization fouling[4].

Fouling may results the increase of costs in refinery and petrochemical plants since it is raising the fuel usage, resulting in the interruption of operation and production losses, and increases maintenance costs. The decrease in thermal energy and increase of pressure drop due to fouling affect the energy losses. Then, fouling rate will increase when the surface temperature increases near to critical temperature.

Basically, this fouling can be prevented by doing maintenance on the system such as monitoring. The occurrence of fouling can be detected when the unexpected heat increase[5]. Thus, specific sensor device such as heat sensor device can be used for the monitoring activities because fouling occur outside and outside of the tube and cannot be seen only with human visualization[6]. From the measurements, we can figure the heat load to check whether the output of heat transfer is sufficient for heat load needed. According to, Astorga-Zaragoza et al. (2007), it is not always possible to install sensors to measure the fluid temperature at the intermediate position of the heat exchanger[7].

Oftenly, the conventional method to monitor the surface temperature will need the indulgence of maintenance crew to approach the finned fan cooler which is extremely hot and harmful to maintenance crew[8]. The addition of mobile device as a medium to carry sensor device can ensure to measure surface temperature easily at any point.

This study will focus on developing a new method for detecting and measuring the temperature over the heat exchanger by using a mobile device and increasing the accuracy of measurement rather than conventional measurement. The objective of this study is to monitor the occurrence of fouling outside of the tube by measuring the data of the surface temperature with using mobile sensor device. The sensor device will be mounted below the mobile device which is RC Quadcopter by using custom brackets.

## II. MATERIAL SELECTION

Currently, there are some options for choosing the mobile devices which are RC Quadcopter and RC Helicopter. However, RC Quadcopter is been chosen due to more stability and ease to make difficult movement and turns. The usage of RC Quadcopter would not require much skill nor extensive training to conducted the device easily.

In this device, it require two bracket which is the sensing device bracket and arm bracket to joint together through RC Quadcopter. Aluminium material is selected for arm bracket due to the lightest engineering metal, high corrosion resistance, high tensile strength, and easy to fabricate. Meanwhile, acetal is used for sensor device bracket due to highly machineable considering the complex and different shape of sensor devices. Thus, by using acetal, the usage of

fasteners can be reduced and simultaneously lighten the mobile heat carrier device.

For material selection for mobile device, polymer plastic has been chosen as most suitable material. Polymer plastic have good tensile strength to make sure it not easily rupture. Then, the material supposedly can resist from chemical and thermal effect due to exposure of high temperature and chemical reaction which may result failure to mobile device.

There are few choices for fastener which are toggle clip, metal cable tie and bolt and nut. As the medium of combining two parts, it need to have high tensile strength to hold heavy load. Toggle clip also easy to assemble between two parts because does not require extra tools.

The options of sensor device which is thermocouple and thermography result similar function to measure temperature. Beneficial features such as accurate measurement, heat distribution view and close measurement distance lead the thermography to be chosen.

Fabricating process of the material was machined by CNC machine and Water Jet machine based on the actual design. After fabricating, the sensor device was then mounted inside the sensor device bracket and jointed with the arm bracket which is installed between the RC Quadcopter landing skid base with additions of allen screws and toggle clips.

### III. CONCEPTUAL DESIGN

The design of mobile sensor device is derived from the idea of RC Quadcopter which carry the video camera to observed certain area at high place. The image for concept design idea of RC Quadcopter with video camera is shown in Figure 1. The video camera is attached below the RC Quadcopter using bracket. Thus, in this study, RC Quadcopter is used as the carrier device to carry sensor device which is thermography.



Figure 1: Design idea of RC Quadcopter with video camera.

Moreover, the mounting of sensor device to the RC Quadcopter involve the drawing of design to ensure the tolerance and center location of the brackets and fasteners with the actual dimension and size. Furthermore, an accurate

dimension earned to fabricate or machining the bracket. Four arm brackets is used as a medium to to hold sensor device bracket. The assembling of two types of equipments is assembled by using spacers and Allen screws. Figure 2 shows the assemble of arm brackets with sensor device bracket with fasteners. The shape of the sensor device bracket is regarding to the sensor device shape and size. Therefore, thermography sensor device is mounted fitly to the device bracket. Lighter weight can be produced by drilling several holes in the unnecessary section. Free space is required at the bottom side of the sensor device bracket to ensure the sensor can function well without blockage. The sensor device bracket is permanent to the sensor device.

The fully assembly design for this device can be referred to Figure 3. The arm brackets which is attached to the collar of sensor device brackets are then be assembled together with RC Quadcopter. The bracket is attached to the below center of RC Quadcopter. Toggle clips is used as the fastener to combined between RC Quadcopter and arm brackets. The bracket is removable which can be removed or attached when needed. The design of bracket attached to RC Quadcopter can be see clearly from Figure 4.

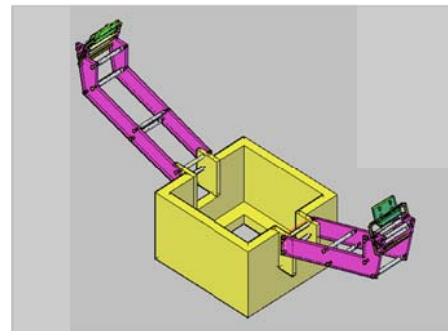


Figure 2: Assemble brackets with fasteners.

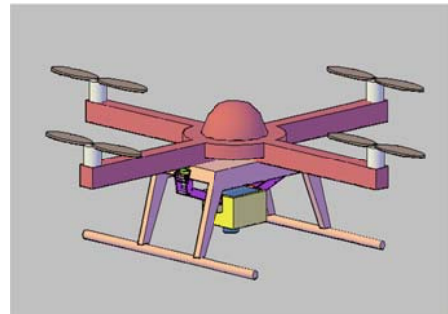


Figure 3: 3D view of brackets with fasteners attached with RC Quadcopter.

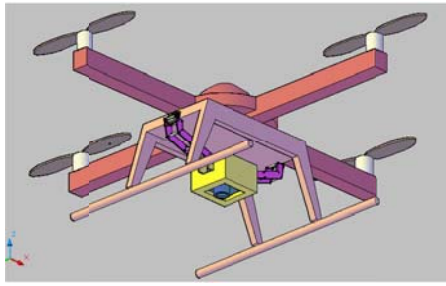


Figure 4: Downside 3D view of brackets with fasteners attached with RC Quadcopter

RC Quadcopter then will carry the sensing device and simultaneously travel at certain points on the heat exchanger.. To ensure the accuracy, the data is observed 3 times to calculate the average. All the data is collected and tabulate formly to bring out the trending of the graph. From the collected data, fouling rate can be determined by using fouling factor equation (1).

Fouling Factor Calculation:

$$Rf = \frac{1}{u_i} - \frac{1}{u_o} \quad (1)$$

$$U_i = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_{di}} + \frac{(r_o - r_i)A_i}{k_{AA} A_{lm}} + \frac{A_i}{A_o h_o} + \frac{A_i}{A_o h_{do}}} \quad (2)$$

$$U_o = \frac{1}{\frac{A_o}{A_i h_i} + \frac{(r_o - r_i)A_o}{k_{AA} A_{lm}} + \frac{1}{h_o}} \quad (3)$$

Where:

$U_i$  = Overall heat transfer coefficient input,

$U_o$  = Overall heat transfer coefficient output

$h$  = Heat transfer coefficient,

$A$  = Area,

$A_{lm}$  = Log mean area of the tube

$K$  = thermal conductivity,

$h_d$  = fouling coefficient

The data then will be analyzed based on the trending of the graph and thermal image to determine the unexpected change in surface temperature. Value of fouling factor represent the level of fouling rate on the system. Thus, the higher number of fouling factor, the higher fouling rate occur. To figure the fouling factor from equation (1), overall heat transfer coefficient for input and output need to be calculated by using equation (2) and (3). This step can detect the early sign of the occurrence of fouling from the unexpected change in trending.

This development of mobile carrier sensor device could achieve the objectives which is to monitor the occurrence of fouling outside of the tube by measuring the data of the surface temperature with using mobile sensor device. The

sensor device will be mounted below the mobile device which is RC Quadcopter by using custom bracket

#### IV. CONCLUSION

The surface temperature distribution of induced fin fan cooler were monitored by thermography device which is assembled using brackets and fasteners. Based on monitoring results, the occurrence of fouling could be detected.

Apart from the existing technique, the mobile carrier detecting device has a capability to measure heat at the closest point on the fin fan cooler tubes and produce more accuracy of measurement.

Additionally, the mobile carrier device can reduce risk and human energy for maintenance crew from the exposure to the extreme temperature. Thus, the rate of accident for maintenance crew would cut down.

#### REFERENCES

- [1] Awad, M. M., 2011. Heat Transfer - Theoretical Analysis, Experimental Investigations and Industrial Systems. 1 ed. Rijeka: InTech.
- [2] Garrett-Price, B. A., Smith, S. A., Watts, R. L. & Knudsen, J. G., 1989. Fouling of Heat Exchangers: Characteristics, Costs, Prevention, Control, and Removal. 1 ed. New Jersey: Noyes Publications.
- [3] Benamer, A., Clodic, D., 1999, Comparison of Energy Efficiency Between Variable and Fixed Speed Scroll Compressors in Refrigeration System, Proceedings of technological innovations in refrigeration in air conditioning and in the food industry into third millennium, 8th, pp.1-8
- [4] Mostafa, M. A., H. E., & Yousef, A., 2009. Effect of Surface Temperature On Particulate And Crystalization Fouling, Thirteenth International Water Technology Conference, Hurghada, Egypt, Department of Mechanical Power Engineering Mansoura University Egypt.
- [5] Shah, S., Liu, G. & Greatrix, D. R., 2009. On-Line Fouling Detection of Aircraft Environmental Control System Cross Flow Heat Exchanger. Changchun, IEEE International Conference on Mechatronics and Automation, Changchun, China, 9-12 August 2009. Department of Aerospace Engineering Ryerson University Toronto.
- [6] Awad, M. M., 2012. Impact of Flow velocity on Surface Particulate Fouling - Theoretical

Approach. *Journal of American Science*, 8(9), pp.442-449.

- [7] Astorga-Zaragoza, C.M., Zavala-Rio, A., Alvarado, V.M., Mendez. R.M., & Reyes-Reyes, J., 2007. Performance Monitoring of Heat Exchanger Via Adaptive Observers. *Measurement*, 40(4), pp.392-405.
- [8] Ge, Z., Du, X., Yang, L., Yang, Y., Li, Y., Jin, Y., 2010. Performance Monitoring of Direct Air-Cooled Power Generating Unit With Infrared Thermography. *Applied Thermal Engineering*, 31, 418-424.

# The Impacts Of Burnout Towards Job Satisfaction In Company Xyz

Afeira Helena Zainudin  
Jabatan Perdagangan  
Politeknik Ungku Omar  
lgovuc\afeira.poli

*Abstract - Job satisfaction and burnout are two multidimensional constructs, which represent affective work responses. In recent years, the issue of job satisfaction and burnout has received increasing research attention. The aim of this research is to know the impacts of burnout towards the job satisfaction at Company XYZ. We are looking whether the employees experienced the burnout and how this factor affects them respectively. The independent variables consist in the conceptual research frameworks which are emotional exhaustion, depersonalization, and personal accomplishment. The dependent variable is job satisfaction. In collecting data, the researcher used the informal conversational with the Deputy Secretary of the company. The sampling frame is concentrated on the employees of Company XYZ. There are 100 samples selected randomly and the respondents are employees that probably experienced burnout. The data collected was then tested on its reliability, for further analyzed using descriptive analysis, correlation statistics analysis. The findings indicate that generally the employees' at Company XYZ do experienced burnout that might affect their job satisfaction. Based from the results obtain in this research, some recommendations have been suggested in order to improve on the part that they are weak on so that it becomes better in future.*

## I. INTRODUCTION

The title of this research is "The Impacts of Burnout towards Job Satisfaction in Company XYZ". This chapter discusses about the background of the study and it also consists of the problem statement, objectives of study, the theoretical framework, and the scope of the study and also the limitations of the study in doing this research. Each of these chapters is in detail with the sub topics that discuss the essentials procedures and steps in completing this study.

### 1.1 Background of Company XYZ.

Company XYZ was established on 27 October 1990, with the aim of encouraging ethical trade practices and to protect public interest. This company deals and are directly involved with consumers in Malaysia. This company has 16 departments that have interrelated task. There are 776 staffs working at the head quarter which is situated in Putrajaya. Company XYZ has 15 branches all over Malaysia. Towards

achieving the target of a developed country status by 2020, Malaysia has envisioned a vibrant domestic trade sector and an empowered consumer community. Tripartite cooperation will transcend all boundaries. With the above in mind, the Vision of the company has been formulated to place the company on a horizon that can attract investors and consumers. The company is going to be the driving force for domestic trade as well as a champion of consumerism.

### 1.2 Problem Statement

The issue of occupational stress and burnout has received increasing research attention in recent years. This study focuses on the job-related features that can cause or exacerbate burnout. Need to mention here, some companies and industries have much higher rates of burnout than others.

The researchers have conducted an informal conversation with the Deputy Secretary of the company. From the conversation, the researchers found out that the Deputy Secretary was concern about the employees' condition as the employees in the company are dealing directly with the public in doing their job. Therefore, the Deputy Secretary was worried about the probability of existence of burnout at Company XYZ. In order to know the real situation about it, the Deputy Secretary wants to know the level of burnout in the company.

Thus, with the information that the researchers obtained during the conversation, the researchers would like to study the level of burnout in Company XYZ and also determine whether the reason of their burnout is solely based on their work or there might be other factors that may contribute to the high level of burnout.

### 1.3 Objectives of the Study

- i) To assess the level of burnout among the employee of Company XYZ.
- ii) To examine the level of job satisfaction among the employee of Company XYZ.
- iii) To assess the effect of the three component of burnout on job satisfaction.



iv) To provide recommendations to improving the level of burnout on job satisfactions at Company XYZ.

#### 1.4 Scope of the Study

The scope of the study will only comprise the level of burnout and job satisfactions of the employees at Company XYZ. Thus, the result of this study may not apply to other company within or outside Malaysia.

#### 1.5 Significance of the Study

##### 1.5.1 Overall significance

Burnout is a major barrier for creative and innovative thinking. As a result, Company XYZ needs to provide an environment that encourages their employees to seek motivation which leads to creativity and innovation, while reducing emotional exhaustion that is the excessive inflow of motivation where employees have insufficient means to manage the inflows. The findings of the study can help to increase our understanding of the employees' burnout from various perspectives. Such an approach can not improve our understanding of how motivation should be managed but also assist in coming out with strategies to help the employee of Company XYZ to increase their level of motivation and satisfaction towards their job.

#### 1.6 Definition of Terms/Concepts

Burnout is defined as a three-dimensional syndrome of emotional exhaustion, depersonalization, and reduced personal accomplishment that occurs among individuals who work with people in some capacity (Maslach and Jackson, 1981 and 1986).

Emotional Exhaustion is feeling emotionally drained by one's contact with other people (Maslach and Jackson, 1981 and 1986).

Depersonalization is a negative feelings and cynical attitudes toward the recipients of one's service or care (Maslach and Jackson, 1981 and 1986).

Personal Accomplishment is a tendency to evaluate negatively one's own work (Maslach and Jackson, 1981 and 1986).

Job satisfaction is generally conceived as an attitudinal variable that reflects the degree to which people like their jobs, and is positively related to employee health and job performance (Spector, 1997).

## II. LITERATURE REVIEW.

### 2.1 Theories of Burnout

Burnout has been called a "psychological process", caused by unrelieved work stress that results in emotional exhaustion

depersonalization, and diminished personal accomplishment (Mateson and Ivancevich, 1987). Cordes and Dougherty (1993, p. 622) defined "burnout as a response syndrome of emotional exhaustion, depersonalization, and reduced personal accomplishment", and noted that this "three-component conceptualization", originating from Maslach and Jackson (1981), is the one that is most widely accepted today. Cordes and Dougherty (1993, p. 625) also describe burnout as a "particular type of job stress, in which a pattern of emotional exhaustion, depersonalization, and diminished personal accomplishment (strains) result from a variety of work demands (stressors), especially those of an interpersonal nature". Although experienced on an individual level, Maslach and Goldberg (1998) noted that burnout is a product of the situational context, and a type of prolonged response to chronic emotional and interpersonal stressors on the job.

The seminal research of Maslach and colleagues (see Maslach & Jackson, 1981a, 1984) concluded that burnout was a multidimensional construct comprising three related, yet independent components: (a) emotional exhaustion (EE) - feelings of fatigue that develop as one's emotional energies become drained; (b) depersonalization (DP) - the development of negative and uncaring attitudes toward others; and (c) reduced personal accomplishment (PA) - a deterioration of self-competence, and dissatisfaction with one's achievements.

### 2.2 Emotional exhaustion

Emotional exhaustion, or a feeling of lack of energy and depleted emotional resources, has been seen by several researchers as the first and key component of burnout to surface in a sequential ordering of components (Cordes and Dougherty, 1993; Leiter and Maslach, 1988; Maslach, 1978, 1982), and results from demand stressors that employees experience. Leiter (1991) also noted that emotional exhaustion is the most responsive of the burnout components to work stressors.

A number of researchers view the emotional exhaustion component as the main factors (Beehr, King, and King, 1990; Gaines and Jermier, 1983; Maslach, 1982). Empirical evidence and theory suggest that emotional exhaustion is the initiator of the burnout syndrome (Cordes and Dougherty, 1993). Emotional exhaustion is the precursor to depersonalization, contributing in turn to diminished feelings of personal accomplishment. Furthermore, emotional exhaustion has been found to be related to more attitudes and behaviors than feelings of low personal accomplishment, and emotional exhaustion is highly correlated with depersonalization (Lee et al., 1996).

### 2.3 Depersonalization

Depersonalisation is characterised by negative and inappropriate attitudes towards customers, frustration, loss of idealism, and withdrawal. A distinctive feature of depersonalisation is a perception of customers as objects, rather than persons. It has been claimed by Freudenberg (1981) that

(reactive) depression is most often accompanied by guilt, whereas burnout generally occurs in the context of anger. Unfortunately, only clinical evidence is presented for this assertion. Moreover, Freudenberger argues that the symptoms of burnout, at least initially, tend to be job-related and situation-specific rather than pervasive. A “real” depression is characterized by a generalization of the person’s symptoms across all situations.

### 2.5 Reduced personal accomplishment

Burnout research has tended from its early days to focus on people in the human service professions (e.g. Farber, 1983; Freudenberger, 1980; Maslach, 1982; Pines and Aronson, 1988). However, studies in recent years provided ample evidence for its existence outside these professions (e.g. Schaufeli et al., 2002).

Reduced personal accomplishment is characterised by a loss of efficiency and capability, low morale, and inability to cope (Maslach and Leiter, 2005). Such reduced personal accomplishment is accompanied by a decline in feelings of competence and a tendency to evaluate oneself negatively with respect to one’s work and other people (Schutte et al., 2000).

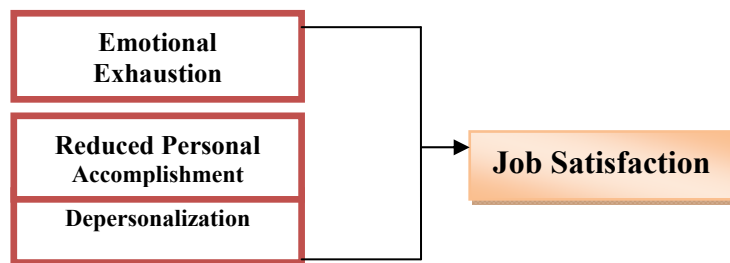
### 2.6 Burnout and Job Satisfaction

Job satisfaction is defined as “the pleasurable emotional state resulting from the appraisal of one’s job as achieving or facilitating the achievement of one’s job values” (Locke, 1969). Job satisfaction refers to an individual’s general attitude toward his or her job. Singh and Rhodes (1994) proposed a negative relationship between burnout and the psychological outcome construct (comprising job satisfaction, organizational commitment and intention to leave). Although job satisfaction has been viewed in a number of different ways, all definitions agree that it is a multidimensional defined job satisfaction as “ a pleasurable or positive emotional state resulting from the appraisal of one’s job or job experience”. Smith et al. (1969, p. 6) suggested that “ job satisfaction are feelings or affective responses to facets of the situation”.

Similarly, Low, Cravens, Grant, and Moncrief (2001) found a negative relationship between burnout and job satisfaction. Results of a longitudinal study conducted by Jacob et al. (1991) also confirm the negative effect of increased burnout on job satisfaction. Cordes and Dougherty (1993) noted that burnout is a certain type of job stress, which is an outcome (strain) of demand stressors, as well as an antecedent variable to several consequences, that may be physiological, psychological, or influence an individual’s behavior at work. In their general model of burnout, Maslach et al. (1996) portray burnout with its antecedents of job demands and lack of resources, as well as its costs (consequences) of job withdrawal of some sort (including job dissatisfaction and turnover). The focus of the considerable research done on job burnout in the past two decades has been on human service

occupations, such as nursing, education, and social work (Cordes and Dougherty, 1993; Lee and Ashforth, 1996), while little research has been done in non-service occupations.

### 2.7 Conceptual Research Framework



Components of Burnout Job Satisfaction

### 2.8 Research Questions

- i) What are the levels of the three components of burnout among the employee of Company XYZ?
- ii) What is the level of job satisfaction among the employee of Company XYZ?
- iii) Do the three components of burnout have significant impact on job satisfaction.

## III. RESEARCH METHODOLOGY

### 3.1 Research Design

In this study, a descriptive study was conducted to obtain the information needed. Descriptive studies are also undertaken to understand the characteristics of a group of employee. (Sakaran 2005). This research has been used because of the suitability to identify the level of the three components of burnout among the employees of the Company XYZ. It involves acquiring primary data, preparing questionnaires and sampling method and deciding on how the variables will be measured.

### 3.2 Population

Population of this study comprises the employees of Company XYZ.

### 3.3 Sampling

It is a subgroup of the elements of the population selected for participation in the study which is Company XYZ.

#### 3.3.1 Sampling frame

The study is concentrated on the employees of Company XYZ. There are 100 samples selected randomly and the respondents are employees that probably experienced burnout.

#### 3.3.2 Sampling technique

The sampling method is non-probability sampling designs which is convenience sampling.

### 3.3.3 Sampling size

In this research, the sampling size is 100 respondents, taken conveniently at Company XYZ. The sample size represents approximately 10% of the overall numbers of employees in Company XYZ.

### 3.4 Assessment Instruments

The Maslach Burnout Inventory (MBI) (Maslach and Jackson, 1982). The MBI consists of 22 questions that are divided into three subscales: Emotional Exhaustion (EE), Depersonalization (DP), and Personal Accomplishment (PA). EE will be measured by nine items, DP will be measured by five items and PA will be measured by eight items. Each item will be rated on a 7-point Likert-type scale ranging from 1-never, 2- a few times a year or less, 3-once a month or less, 4-a few times a month, 5-once a week, 6-a few times a week and 7-everyday. These scales are for EE, DP and PA. High burnout will be reflected in high scores on EE and DP and in low scores on PA. The Likert- type scale for Job Satisfaction are 1-strongly disagree, 2-disagree, 3-slightly disagree, 4-neutral, 5-slightly agree, 6-agree and 7-strongly agree.

The demographics variables for age range between less than 30 years old, 31-44 years old and more than 44 years old. Next, for gender are female and male. Lastly, for position in organization are managerial and non-managerial.

### Data Collection Method

#### 3.5 Primary Data

The researcher had informal conversation with the Deputy Secretary of Company XYZ to obtain the information. Also by distribute the questionnaire to the employees of Company XYZ.

#### 3.6 Data Analysis

The researcher used frequency distribution analysis, reliability analysis, means analysis and pearson-r correlation coefficient analysis as the method of running data analysis

## IV. DATA ANALYSIS AND RESULT INTERPRETATION

### 4.1 Respondents' Profile

VARIABLES		Frequency (Num of People)	Ratio (%)
Age	Less than 30 years old	69	69
	31-44 years old	28	28
	More than 44 years old	3	3
Gender	Male	72	72
	Female	28	28

Position	Managerial	60	60
	Non-Managerial	40	40

Table 4.1 presents the description of respondents. The respondents were asked to report their demographics information including age, gender and position. The median age group of the respondent was 31 to 44 years old, followed by the age group less than 30 years old (69%) and more than 44 years old (3%). The respondents were predominantly male (72%) and female amount to (28%). The managerial position indicates (60%) and non-managerial position was (40%).

### 4.2 Reliability Analysis

TABLE 4.2.1: RELIABILITY

Variables	Cronbach' Alpha
Emotional Exhaustion	0.826
Depersonalization	0.742
Personal Accomplishment	0.811
Job Satisfaction	0.842

The result indicates that the Cronbach's Alpha for nine (9) items in emotional exhaustion (independent variables) measure is .826. The result shows that this independent variable is very good

The result indicates that the Cronbach's Alpha for five (5) items in depersonalization (independent variables) measure is .742. The result shows that this independent variable is good. The result indicates that the Cronbach's Alpha for eight (8) items in personal accomplishment (independent variables) measure is .811

The result indicates that the Cronbach's Alpha for seven (7) items in measuring business job satisfaction (dependent variable) measure is .842. The result shows that this dependent variable is very good. It can be said that the questions about the emotional exhaustion, depersonalization, personal accomplishment and job satisfaction are acceptable.

### 4.3 Descriptive Analysis

TABLE 4.3 DESCRIPTIVE TABLE

Variables	Mean
Emotional Exhaustion	3.76
Depersonalization	3.44
Personal Accomplishment	3.29
Job Satisfaction	5.06

Table 4.3 shows the statistics table indicated the three (3) independent variables which are emotional exhaustion,

depersonalization and personal accomplishment and one dependable variable which is job satisfaction. From this result shows, the mean of emotional exhaustion is 3.76. The results also show the mean of depersonalization is 3.44. Next, the mean of personal accomplishment indicates 3.29 and While job satisfaction states the mean of 5.06.

#### 4.4 Correlation Analysis

TABLE 4.4 CORRELATION

Variables	1	2	3	4
1. Emotional Exhaustion				
2. Depersonalization	0.452**			
3. Personal Accomplishment	0.069	0.64		
4. Job Satisfaction	0.288**	0.163	0.217*	
Mean	3.76	3.44	3.29	5.06
Std. Deviation	0.826	0.839	0.965	0.898

The independent variables are emotional exhaustion, depersonalization, and lastly personal accomplishment. Emotional exhaustion has a low correlation, definite but small relationship with r-value -0.288. However, the relationship is inverse relationship. It means that, when the employees experience emotional exhaustion, it will reduce the level of job satisfaction.

The second independent variable is depersonalization. Depersonalization has a slight, almost negligible relationship with r-value -0.217. The r-value shows that the relationship between the second independent variable and dependent variable which is depersonalization is inverse relationship. It means that when the employee experience depersonalization, it will also reduce their job satisfaction.

The last independent variable is personal accomplishment. Personal accomplishment has a low correlation, definite but small relationship with r-value 0.217. The relationship between the variables is a positive relationship. It means that when the employees have achieved more personal accomplishment, it will increase the level of job satisfaction.

#### IV. RECOMMENDATION

The purposes of suggested recommendations are to improve on the part that they are weak on so that it becomes better in future.

##### 5.1 Emotional Exhaustion

One of a ways that can be recommended to reduce emotional exhaustion is through appropriate workload. Workload can be defined as the amount of work assigned to or expected from a worker in a specified time period. The amount of workload that the management assign to each of the employee must be realistic and achievable by the employee. The management should delegate work equally so that none of the employee will feel burden with the amount of work that need to be done. For example, the superior can delegate some of the works to the other employee, where applicable to lessen their workload burden.

##### 5.2 Depersonalization

The result for depersonalization shows that there are some recommendations that the researcher can suggest to reduce the level of burnout in the company. Therefore, in order to improve this situation, the researchers suggest that the management introduce job rotation. Job rotation will help in changing the employees working environment. The employee will not only experience different working environment, job rotation will give benefit to the employee to gain more knowledge and skills from different department.

To minimize the occurrence of work burnout, managers should pay close attention to workplace factors commonly associated with experienced burnout which is role ambiguity. It is important that the employee understand their roles in the company and this can avoid the employee from feeling confuse that might lead to depersonalization. Apart from role ambiguity, enhance worker autonomy to the employee can also be very helpfull in reducing the level of burnout. This is because, the employee will feel important and belong to the company. The positive feeling about the job will lead to job satisfaction.

##### 5.3 PERSONAL ACCOMPLISHMENT

To solve these problems the company can apply the mentoring relationship concepts in their working environment. Mentors are influential individuals with advanced experience and knowledge support and mobility to their protégé's careers. The concept will be beneficial in times of career prosperity or can a mentor also be helpful in adversity. Despites that the mentoring relationship also able to reduce harmful consequences and enhanced career success.

##### 5.4 Job Satisfaction

From the individual mean for job satisfaction statements, it indicates "The Company maintains salary levels that compare well to other companies in this area" and "The Company recognise the accomplishment of employees" are contributed to lower mean. In order to increase the job satisfaction among the employees, the company should offer competitive salaries of them according to their performance.

The influence capacity of the decision makers within the committee is the degree of control of the decision-making process, is worth highlighting (Thibaut and Walker, 1975). The management should do the market survey in order to know the immediate feedback from the employees about the salary level offered. (Jenkins and Lawler ,1981) show that the feeling of influence can explain the positive effect that he representation within executive committees produces on employee satisfaction with regard to the administration of the compensation program. In addition, the supervisors' understanding of subordinates' demands may lead to positive impacts on employees' job satisfaction.

Promotion in a business organization is a practice for recognizing and rewarding employees 'effort and contribution to the group (Indahwati Gunawan Go and Brian H. Kleiner, 2001). Other than that, the company may do acknowledge the best employee in certain period such as monthly and yearly basis. Management should consider equality of opportunity for promotions for all employees. Furthermore, management should evaluate and rate all candidates based on their performance. For example, production level should be appraised based on punctuality, attendance, production expectancy, skill and other capabilities. Meanwhile, management level should show high intelligence, high motivation, good communication, good organization skill, and other factors.

#### REFERENCES

- [1] Ays,e Kuruu"zu"m, N. A. (2008). Predictors of burnout among middle managers in the Turkish hospitality industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management* , 186-198
- [2] Cordes, C. a. (1993). A review and integration of research on job burnout. *Academy of Management Review* , 621-656.
- [3] Freudenberger, H. J. (1974). Staff burnout. *Journal of Social Issues* , 159-165.
- [4] Indahwati Gunawan and Brian H.Kleiner. (2001). How To Manage Promotion Decisions Effectively. *Journal Psychology* , 3-4.
- [5] Julie Cloutier and Lars Vihuber. (2008). Procedural Justice Criteria in Salary Determination. *Journal Psyshology* , 717-740.
- [6] Literature Review. (2010, July 19). Retrived Oct 21, 2010, from Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Literature\\_review](http://en.wikipedia.org/wiki/Literature_review)
- [7] Lease, S. (1998). Work attitudes and outcomes. *Journal of Vocational Behavior* , 1993-1997.
- [8] Lee, R. &. (1996). A meta-analytic examination of the correlates of the three dimensions of burnout. . *Journal of Applied Psychology* , 123-133.
- [9] Leiter, M. a. (1988). The impact of interpersonal environment on burnout and organzational commitment. *Journal of Organization Behavior* , 297-308.
- [10] Leiter, M. (1991). Coping patterns as predictors of burnout: the function of control and escapist coping patterns. *Journal of Organizational Behavior* , 123-144.
- [11] Locke, E. (1976). *The nature and causes of job satisfaction* . Chikago: Rand McNally.
- [12] Low, G. C. (2001). Antecedents and consequences of salespersons burnout. *European Journal of Marketing* , 587-611.
- [13] Malhotra. (2007). *Marketing research*. United States: Pearson Educational International.
- [14] Maslach, C. &. (1986). Maslach Burnout Inventory Manual . *Consultating Psychological Press* .
- [15] Maslach, C. &. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior* , 99-113.
- [16] Maslach, C. a. (1998). Prevention of burnout:new perspectives. *Applied and Preventive Psychology* , 63-74.
- [17] Maslach, C. a. (2005). *Stress and burnout:the critical research*. Lancaster: CRC Press.
- [18] Maslach, C. a. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior* , 99-113.
- [19] Maslach, C. (1982). *Burnout- The cost of caring*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- [20] Sakaran, U. (2005). *Research methods for business*. United States: John Wiley and Son Inc.
- [21] Smith, P. L. (1969). *The measurement of Satisfaction in work and retirement*. Chicago: Rand-McNally.
- [22] (2010). Retrieved Oct 21, 2010, from Work Glossary at Redgoldfish® Jobs: <http://www.redgoldfish.co.uk/viewglossary.asp?gid=256>

# THE INFLUENCE OF ROAD CONDITION TOWARDS BRAKING PERFORMANCE FOR ABS EQUIPPED VEHICLE

<sup>1</sup>Abdul Razak Bin Naina Mohamed

<sup>2</sup>Mohamed Al- Bukhari Bin Marzuki

<sup>3</sup>Mohd Arzo Bin Abu Bakar

<sup>123</sup>Jabatan Kejuruteraan Mekanikal,  
Politeknik Sultan Azlan Shah,  
Behrang Stesen, 35950 Behrang, Perak  
Malaysia

<sup>1</sup>Abdul\_Razak@Psas.Edu.My,

<sup>2</sup>Mohammad@Psas.Edu.My

<sup>3</sup>Mohd\_Arzo@Psas.Edu.My

*Abstract*-Anti-lock Brake System (ABS) is among the standard safety features that installed in vehicle nowadays. Even though ABS prevent the wheels from lockup and produce the safest stopping distance and braking time, the braking performance still relates with the road conditions. Since the braking performance data of ABS vehicles on different type road conditions was not enough, this research is intended to the study the difference in stopping distance and braking time for non-ABS vehicle and ABS vehicle on different road condition. The influence of road condition towards braking performance for ABS equipped vehicle will be investigated. The experiment was done in laboratory environment using Labtech ATS-ABS Trainer which can simulate braking situation using Toyota ABS model. The road condition that selected for the research is Dry Asphalt, Wet Asphalt and Icy/Snowy road condition while vehicle speed is between 30 km/h until 150 km/h. The result obtained from the research proves the conclusion made by G. Forkenbruck et al [2] that ABS assisted brake application stops shorter compared to braking with ABS disabled. The stopping distance and stopping time for ABS equipped vehicle varies according to the road condition. It supports the findings by G. Forkenbruck et al [2] and V. Battista [3] that braking on deformable surface i.e. loose gravel, the stopping distance are increased by an average of 27.2% overall. Ratio of stopping distance for dry asphalt – wet asphalt is 1:2 while the ratio of stopping distance for dry asphalt – icy/snowy is 1: 4.25. ABS vehicle braking in wet asphalt needs almost twice stopping distance of vehicle braking in dry asphalt. Meanwhile the ratio of stopping

time for dry asphalt – wet asphalt is 1: 2.05 and dry asphalt – icy/snowy is 1: 4.32. The total stopping/ braking time needed by an ABS vehicle on the icy/snowy surface is much longer time if compared to a vehicle braking in wet asphalt or dry asphalt. While an ABS vehicle braking in dry asphalt can stop in brief time if compare with ABS vehicle braking on wet asphalt. It can be concluded that road condition (dry asphalt, wet asphalt and icy/snowy) can influence the braking performance of ABS equipped vehicle in terms of stopping time and stopping distance. This mainly caused by two main factors which is the braking coefficient of the road condition and slip ratio.

*Keywords:* ABS, braking coefficient, slip ratio, dry asphalt, stopping distance, braking time

## I. INTRODUCTION

Automotive Engineers have developed several safety systems over the past decade to assist drivers all over the world, one of these being a braking system that prevents the road wheels from locking and skidding during braking. Referred to as anti-lock braking system (ABS), it contributes towards additional vehicles safety, providing it is used correctly. Most vehicles produce are now fitted with ABS as a standard safety feature. Usually drivers faced difficulties to make a controlled stop in an emergency situation. Bringing the vehicle to rest in the shortest distance by quickly applied heavy force to the brake pedal. Also, it is difficult to maintained directional control in the same time the situation occurred. The main advantages of ABS are that the tyres can continue to maintain grip with the road surface while the car is braking and manoeuvring. Therefore road accidents can be avoided reduced in damage and injuries. It is impossible to steering or changing direction to avoid

obstacles when the tyres have no grip while drivers tries to steer the vehicle. Thus, any steering input will probably have little or no effect in these situations. Furthermore, differing levels of grip available at each of the tyres will usually cause the vehicle to take a path or direction that is totally undesirable. Therefore, during extreme braking condition ABS ensures that the wheel does not lock thus allowing improved levels of grip to be achieved by the tyres. Resulting in considerably increased control of direction of the vehicle in these critical moments.

There are many varying factors that affect the tyre's grip, such as the type and frictional materials of the road and tyre including the condition of the surface. The adhesion between the road wheel and road surface is governed by the coefficient of friction. This varies considerably depending on the condition of the road surface. The driver is still responsible for the driving on very slippery surfaces such as ice although ABS functions on many road surfaces. The stopping distance on these surfaces will increase significantly.

The ABS may in fact not provide any advantage when encountering driving conditions such as snow and gravel. A build-up of snow or gravel in front of a skidding tyre actually acts as a brake to the movement of the vehicle when braking on these looser surfaces without ABS action. The builds up would not occur with ABS, thus increasing the braking distance.

It is therefore quite normal for rally drivers to not opting for ABS. Rally drivers using the locking action of brakes to promote skidding in a desired direction, which helps to set up the vehicle for the next corner.

Drivers are sometimes concerned at the noise and vibrations felt through the brake pedal when ABS is operating, but this is normal. ABS has been one of the standard safety features fitted in today's vehicles production.

## II. PROBLEM STATEMENT

This research was done to study the difference in stopping distance and stopping / braking time for non-ABS vehicle and ABS vehicle on different road condition. It was known that there are not enough data for braking performance for either vehicle equipped with ABS or conventional braking system. The research will focus in gathering the data of braking performance of the ABS vehicle and non-ABS vehicle on different road condition. The pattern of braking performance for various vehicle speed which range from 30 km/h until 150 km/h will be analyse and discussed.

The road condition that been selected for the research is Dry Asphalt, Wet Asphalt and Icy/Snowy road condition which will be simulated using Labtech ATS-ABS Trainer. The influence of road condition towards braking performance for ABS equipped vehicle will be investigated using the data gathered from the lab experiments. It was expected the outcome of the research will give vehicle user awareness that using ABS vehicle does not guarantee safe braking performance due to the influence of road condition towards the braking

performance. The outcome of the research is to give full knowledge in braking performance of ABS vehicle on different road condition.

## III. LITERATURE REVIEW

The influence of road condition towards braking performance for ABS equipped vehicle is conducted to compare the stopping time and distance between three road surfaces namely dry asphalt, wet asphalt and icy road condition. Several studies have shown by incorporating ABS system in the vehicle can increase the manoeuvrability and safety during sudden braking pressure is applied on the braking system.

Research conducted by G. Forckenbruck et al [2] shows that ABS assisted brake application stops shorter compared to braking with ABS disabled, this include higher vehicular stability during manoeuvre. The study is conducted on nine high production passenger ABS equipped vehicle where the road surface, driver steering action and vehicle speed are varied. The tests include ABS activation and deactivation and using two brake pedal application techniques. Furthermore, the tests also include at least one ABS from eight current ABS manufactures. From [2], a notable finding shows that on the deformable surface i.e. loose gravel, the stopping distance are increased by an average of 27.2% overall.

The study performed by V. Battista [3] explored further the ABS braking performance on deformable surfaces, where the test is conducted on ABS-equipped late model of light-duty vehicle during winter 2000 on a snow surface with 2 type of deformable surfaces, loose snow and packed snow on two type of tires. Result shows that the stopping distance on a deformable surface could cause 23% to 37% less stopping distance. Further analysis on the data from [3] also shows that, during winter in year 2000 on snow surface indicate an increase of stopping distance between 7% until 48% with activation of ABS. The test is performed on 11 type vehicle which include of compact passenger vehicle to pickup trucks ranging from European and Japanese makes.

The test surface is divided into two categories, loose snow and compacted snow surface with the loose snow surface is typically 7 to 10 cm but in some cases during the winter of 2000 the snow is deep as 13 cm. For this particular study, the test are repeated three times and with ABS active and three times with the ABS disabled. The ABS system is turned on and off by using a switch connected to one of the speed sensor located at the vehicle's wheel hub. During the brake performance test, the vehicle is accelerated to 60 km/h and coast to 60 km/h before the brake is applied with full pedal force. A notable finding from the result shows that although the stopping distance is longer but the vehicle stability and steering are maintained safely by the ABS system.

Effectiveness of ABS and vehicle stability control system study conducted by D. Burton et al [4] suggested

that a vehicle equipped with an ABS are less likely to involve in opposing, adjacent or same direction accident compared with non-ABS equipped vehicle. Local data collected for the study shows that ABS system installed in vehicle may have some benefits in reducing injury severity to passenger in some specific models but the study is rather loose and unpredictable. Evidence from the research conclude that ABS system and combination of other safety system which led to the development of ESP have a very positive influence on safety with claims of reduction in crashes and injuries by up to 33%. Re-analysis of the braking performance on ABS and ESP equipped vehicle have to be conducted due to the difficulty of obtaining data from car manufacturer and furthermore, the large variation of environmental condition in the experiment add more woe to the data collected.

One of the most famous ABS system equipped in a vehicle is Toyota Anti-lock brake system (ABS) which is integrated with the conventional braking system. The model use computer controlled actuator unit, between the brake master cylinder and the wheel cylinders to control brake system hydraulic pressure.

Anti-lock Brake Systems address two conditions related to brake application; wheel lockup and vehicle directional control. The brakes slow the rotation of the wheels, but it actually the friction between the tire and road surface that stops the vehicle. Without ABS when brakes are applied with enough force to lock the wheels, the vehicle slides uncontrollably because there is no traction between the tires and the road surface. While the wheels are skidding, steering control is lost as well.

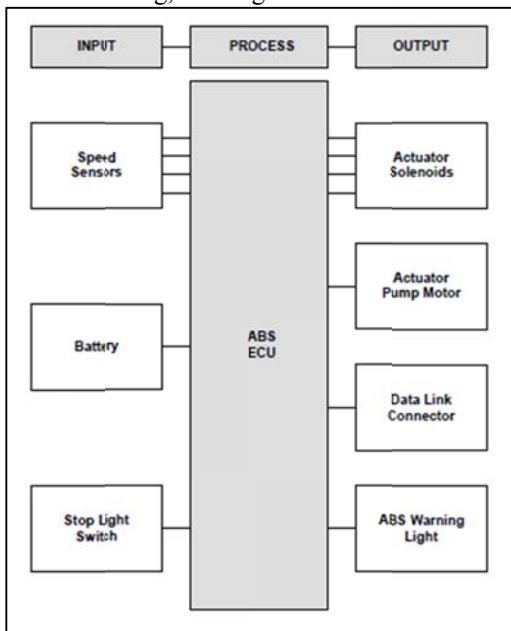


Figure 1: Toyota ABS Model

An antilock brake system provides a high level of safety to the driver by preventing the wheels from locking, which maintains directional stability. A professional driver may be capable of maintaining control during braking by pumping the brake pedal which allows

a locked wheel to turn momentarily. Whereas a professional driver may be capable of modulating the brakes approximately once per second, ABS is capable modulating the brake pressure at a given wheel up to fifteen times per second. An ABS system does something else that no driver can do, it controls each front brake separately and the rear brakes as pair whenever one of the wheels starts to lock. ABS helps stop a car in the shortest possible distance without wheel lock-up while maintaining directional control on most types of road surface or conditions. If a Toyota ABS system malfunctions, normal braking will not be affected.

As stated by V.A.W. Hillier and Peter Coombes [1] when a vehicle is travelling at a constant speed, the speed of the vehicles is equal to the speed of its wheels. While braking, the wheels slow down at a greater rate than the vehicle and a small amount of wheel slip occurs.

$$\text{Slip ratio} = \frac{\text{vehicle speed} - \text{wheel speed}}{\text{Vehicle speed}} \times 100\%$$

On a dry surface the adhesion varies as percentage of wheel slip ranges, from 0% (no slip) to 100% (locked wheel and sliding over the road surface). Vehicles stability with respect to the tyres tendency to slide sideways. The adhesion in this direction falls as soon as the wheel starts to skid, so if any serious skidding occurs, this can quickly lead to loss of vehicle control, especially when the driver is making a steering correction, or when the vehicles is cornering.

Vehicle stability and control is maintained while braking by limiting the amount of wheel slip. ABS maximizes the braking of a vehicle by maintaining the slip ratio between 10% and 30% which also allows the cornering force to be as high as possible.

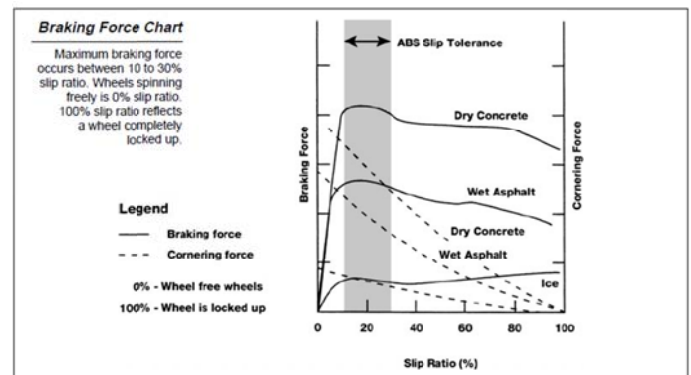


Figure 2: Braking Force Chart



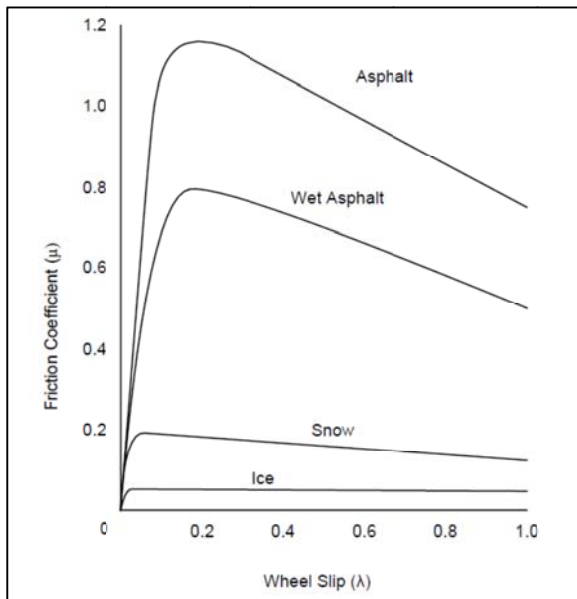


Figure 3: Friction Coefficient of Different Road Surface

IV. METHODOLOGY

In order to study the difference in stopping time and stopping for non-ABS vehicle and ABS vehicle on different road condition, LABTECH ATS- ANTI-LOCK BRAKE SYSTEM (ABS) Trainer was used.



Figure 4: Labtech ATS-ABS Trainer

Braking simulation for different speed (0 until 150 km/hr) can be done using Labtech ABS trainer. Beside that, the trainer offers three different road condition (Dry Asphalt, Wet Asphalt & Icy /Snowy) that can be simulated. The trainer can also simulate braking for vehicle with or without ABS features. After certain speed and road condition is selected, the braking simulation done by pressing the brake button until all four wheel is stop running. The data that will recorded during the experiment is the stopping distance and braking / stopping time which will be shown as in meter (m) and second (s) respectively.

V. PROBLEM SOLUTION/FINDING

The result obtained from the research proves the conclusion made by G. Forkenbruck et al [2] that ABS assisted brake application stops shorter compared to braking with ABS disabled. Without ABS, the vehicle needs longer stopping distance and time.

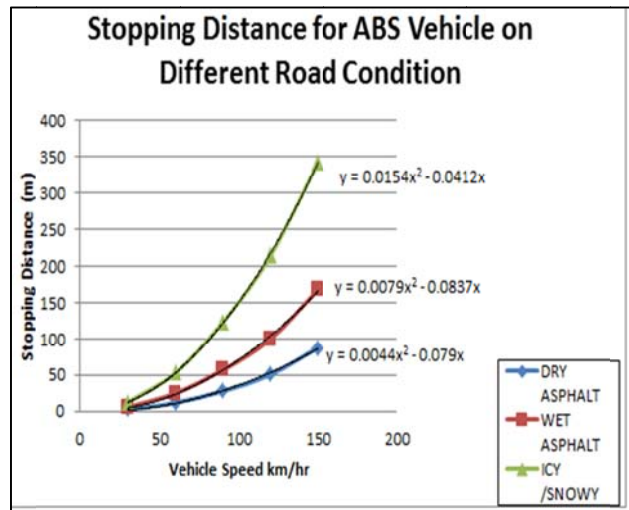


Figure 5: Graph of Stopping Distance vs. vehicle speed for ABS Vehicle on Different Road Condition

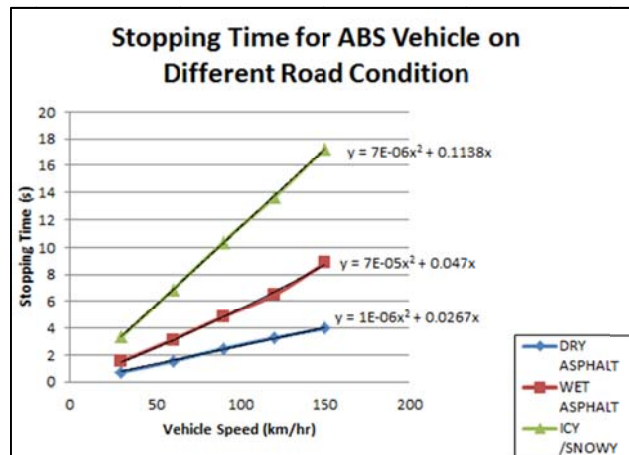


Figure 6: Graph shows Stopping Time versus vehicle speed for ABS Vehicle on Different Road Condition

Using the data obtained from the experiments, a graph is plotted with stopping distance and stopping time/braking time versus vehicle speed as shown in Figure 5 and Figure 6. It shows that the stopping distance and stopping time for ABS equipped vehicle varies according to the road condition. It supports the findings by G. Forkenbruck et al [2] and V. Battista [3] that braking on deformable surface i.e. loose gravel, the stopping distance are increased by an average of 27.2% overall.

For a vehicle braking in icy/snowy road condition, the maximum distance that the vehicle needs to stop when the initial vehicle speed is 150 km/h is almost 342 m. Meanwhile braking an ABS-equipped vehicle in dry

asphalt at the same speed, it seems that the vehicle needs only 88 m to stop completely. While the ABS vehicle braking in wet asphalt needs almost twice stopping distance of vehicle braking in dry asphalt. The total stopping/braking time needed by an ABS vehicle on the icy/snowy surface is much longer time if compared to a vehicle braking in wet asphalt or dry asphalt. While an ABS vehicle braking in dry asphalt can stop in brief time if compare with ABS vehicle braking on wet asphalt.

V. Battista [3] mentioned that the stopping distance is longer for snow surface road but the vehicle stability and steering are maintained safely by the ABS system. From the research, it can be observed that although braking in icy/snowy road condition takes longer distance and time but the braking performances are better compare to a vehicle without ABS braking on the same surface. From the Figure 5 and Figure 6, the stopping distance and stopping time equation for each road condition can be derived from the trend line. This equation is essential to determine stopping distance and stopping time for other varying vehicle speed. From the results, the ratio of stopping distance for dry asphalt – wet asphalt is 1:2 while the ratio of stopping distance for dry asphalt – icy/snowy is 1: 4.25. Meanwhile the ratio of stopping time for dry asphalt – wet asphalt is 1: 2.05 and dry asphalt – icy/snowy is 1: 4.32.

From the researched outcome, it can be observed that road condition (dry asphalt, wet asphalt and icy/snowy) can influence the braking performance of ABS equipped vehicle in terms of stopping time and stopping distance. This was caused by two main factors which is the braking coefficient of the road condition and slip ratio. The maximum braking force (most efficient braking) occurs between 10-30% @ 0.1-0.3 of slip ratio. The slip ratio value of 0.1-0.3 is also known as ABS braking operation range. When the slip ratio more than 0.3, the braking efficiency is reduced that will increase the stopping distance and time. Wheels that are spinning freely (wheel speed and vehicle speed is equal) have 0 slip ratio while a locked wheel have slip ratio of 1. From the braking force chart, it is known that optimum slip ratio ( $\lambda = 0.2$ ) can produce the shortest stopping distance. If the slip ratio below than 0.2, the vehicle need longer stopping distance and if the slip ratio larger than 0.2, the wheels tend to lock. Since slip ratio cannot be measured directly, ECU collects wheel speed and vehicle speed in order to produce optimum braking condition.

Although the optimum slip ratio for braking is 0.2, the road condition will be great difference in determine the stopping distance and stopping time at certain vehicle speed. Every road surface has its own friction coefficient ( $\mu$ ). Friction coefficient is the ratio of the tyre contact with road material. The friction coefficient for dry asphalt road is larger than wet asphalt which is about 0.8-1.0. The wet asphalt road has a smaller friction coefficient that dry asphalt which is about 0.5 – 0.65. Icy/snowy road has the lowest friction coefficient among the road condition which only about 0.1-0.2

The higher friction coefficient of the surface, the more braking force can be applied to the wheels.

Intermediate media such as water and dirt can reduce the friction coefficient. The braking force coefficient depends on the vehicle speed especially on wet asphalt and icy/snowy.

When braking at high speed and under certain road condition, the wheels may lock if the braking coefficient is so low that the contact of the wheels to the road surface cannot be maintained. This can be observed from this research that braking in icy/snowy road condition takes more distance and longer time in stopping than braking in dry asphalt. Therefore when high braking force applied during the optimum slip ratio of 0.2, the stopping distance and time can be reduced especially on dry asphalt.

## VI. RECOMMENDATION / CONCLUSION

The research had successfully conducted in determine the braking performance of the ABS equipped vehicle on different road condition (dry asphalt, wet asphalt and icy/snowy road condition) for vehicle speed from 30 km/h until 150 km/h using Labtech ATS-ABS Trainer. The stopping distance and stopping/braking time for ABS equipped vehicle varies according to the road condition.

The stopping distance and stopping time equation for each road condition can be derived from the trend line as follows:

### Stopping Distance Eq. (ABS equipped vehicle)

$$\text{Dry Asphalt: } y = 0.0044x^2 - 0.079x$$

$$\text{Wet Asphalt: } y = 0.0079x^2 - 0.0837x$$

$$\text{Icy/Snowy : } y = 0.0154x^2 - 0.0412x$$

### Stopping Time Eq. (ABS equipped vehicle)

$$\text{Dry Asphalt: } y = 1E-06x^2 + 0.0267x$$

$$\text{Wet Asphalt: } y = 7E-05x^2 + 0.047x$$

$$\text{Icy/Snowy : } y = 7E-06x^2 + 0.1138x$$

Ratio of stopping distance for dry asphalt – wet asphalt is 1:2 while the ratio of stopping distance for dry asphalt – icy/snowy is 1: 4.25. ABS vehicle braking in wet asphalt needs almost twice stopping distance of vehicle braking in dry asphalt.

Meanwhile the ratio of stopping time for dry asphalt – wet asphalt is 1: 2.05 and dry asphalt – icy/snowy is 1: 4.32. The total stopping/braking time needed by an ABS vehicle on the icy/snowy surface is much longer time if compared to a vehicle braking in wet asphalt or dry asphalt.

While an ABS vehicle braking in dry asphalt can stop in brief time if compare with ABS vehicle braking on wet asphalt.

It can be concluded that road condition (dry asphalt, wet asphalt and icy/snowy) can influence the braking performance of ABS equipped vehicle in terms of stopping time and stopping distance.

This mainly caused by two main factors which is the braking coefficient of the road condition and slip ratio. It

is hope that vehicle drivers have more knowledge on their vehicle braking performance on different surface in order to gain safest braking condition when stopping a vehicle at different speeds.

It is also important to understand that ABS is not active during all stops. The hydraulic brake actuator operates on signals from the ABS ECU to hold, reduce or increase the brake fluid pressure as necessary, to maintain the optimum slip ratio of 10 to 30% and avoid wheel lockup.

For further development of the research, since this research was conducted in laboratory environment, researcher would like to compare the data obtained in this research by performing similar experiment but using real braking situation using actual ABS equipped vehicle in the future.

#### REFERENCE

- [1] V.A.W. Hillier and Peter Coombes., "Hillier's Fundamentals of Motor vehicle Technology" Fifth Edition, P. Coombes 2004.
- [2] G. Forckenbrock, M. Flick, W.R. Garrot., "A Test Track Performance Evaluation of Current Production Light Vehicle Antilock Brake Systems" National Highway Traffic Safety Administration, Paper Number 98-S2-P-18
- [3] V. Battista., "Performance of ABS-Equipped Vehicles on Deformable Surface" Proc. Of the Canadian Multidisciplinary Road Safety Conference XII, June 10-13, 2001., London, Ontario
- [4] D. Burton, A. Delaney, S. Newstead, D. Logan, B. Fildes., "Evaluation of Antilock Braking Systems Effectiveness" Royal Automobile Club of Victoria, April 2006, pp 1-58
- [5] Labtech ATS-ABS Trainer Education Training Manual.
- [6] JA607 Autotronic Laboratory ABS Labsheet

# A Study On The Users' Satisfaction Towards Celcom Broadband's Service Quality At Politeknik Ungku Omar

Afeira Helena Zainudin  
Marliana binti Jamaluddin  
Jabatan Perdagangan  
Politeknik Ungku Omar  
Ipoh, Perak

*Abstract - Service quality and customer satisfaction are two multidimensional constructs, which represent affective work responses. In recent years, the issue of Service quality and customer satisfaction have received increasing research attention. The aim of this research is to know the service quality of Celcom towards the customer satisfaction at Politeknik Ungku Omar. We are towards the service quality provided by Celcom Broadband and how this factors affect them respectively. The independent variables consist in the conceptual research frameworks which are tangibles, reliability, responsiveness and empathy. The dependent variable is customer satisfaction. In collecting data, the researcher distributed the questionnaire to 50 respondents among PUO staff. The data collected was then tested on its reliability, then further analyzed using descriptive analysis, correlation statistics analysis. The findings indicate that generally that there are significant relationships between independent variables (tangible, reliability, responsiveness and empathy) and dependent variable (service quality), and also between each independent variable to another.. Based from the results obtain in this research, some recommendations have been suggested in order to improve on the part that they are weak on so that it becomes better in future.*

users about service quality of Celcom Broadband. All the complaints must be taking into consideration because it will affect the revenue as well as company image. So, to find the solution, SERVQUAL are used to understand and evaluate the customer wants and thus ensure customers are satisfied. It is because; respondents' perception of service quality was measured using the extended SERVQUAL battery utilized by Zeithaml et al. (1996).

As regard to SERVQUAL, it is widely used to understand the satisfaction of customers regarding their service needs and to provide a measurement of the service quality of the organization.

Thus, with the information that we obtained, we would like to study current level of service quality given by Celcom Broadband to the customers and we also want to determine whether the dimensions of Service Quality that may contribute to the high level of customers satisfaction.

## 1.0 OVERVIEW

The title of this research is "A Study On The Users' Satisfaction Towards Celcom Broadband's Service Quality At Politeknik Ungku Omar". This chapter discusses about the background of the study and it also consists of the problem statement, objectives of study, the theoretical framework, and the scope of the study and also the limitations of the study in doing this research. Each of these chapters is in detail with the sub topics that discuss the essentials procedures and steps in completing this study.

### 1.1 Problem Statement

In 2010, Celcom Broadband has 857,000 subscribers and has become the number one Mobile Broadband provider in Malaysia. Recently Celcom Broadband was also awarded the prestigious Frost & Sullivan's Mobile Broadband Provider for 2 years. However, lately there are lots of complaints made by

### 1.3 Research Questions

1. What is the current level of service quality given by Celcom Broadband to the customers?
2. What are the factors that influence service quality of Celcom Broadband?
3. What is the difference in perception of service quality of Celcom Broadband services among the users?

### 1.4 Research Objectives

1. To identify the current level of service quality of Celcom Broadband services.
2. To identify the factors that influences the service quality of Celcom Broadband services.

3. To identify the difference of perceptions of service quality among the users of Celcom Broadband services.
4. To provide recommendations on how to deliver high quality service to customers.

### 1.5 Scope of Study

The scope of study is to focus on service quality rendered by Celcom Broadband that leads to better customer satisfaction and how to meet customer's expectations. The respondents are the staffs of Politeknik Ungku Omar who are using the Celcom Broadband services

### 1.6 Significant of Study

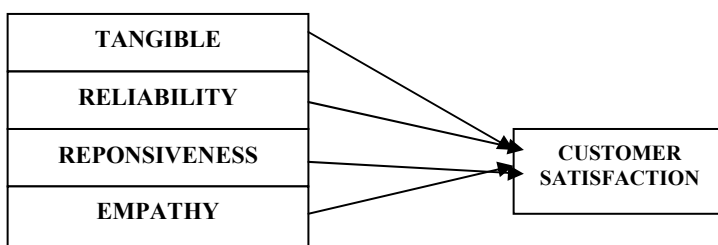
#### 1.6.1 Overall significance

The information provided is very important to Celcom Berhad as it will help them to know whether services given by them meet customer expectations or not. The significant here is that the better service quality, it will lead to customer satisfaction and loyalty and at the same time increase company's profit.

Besides organization, it is also very useful to the employees as they will provide and thus enhance customer service and lead to greater performance of the company itself.

In addition, the researchers firsthand experience as consultant particularly in analyzing the satisfaction of Celcom Broadband users in Politeknik Ungku Omar.

### 1.7 Theoretical Framework



Source:  
Zeithaml, V.A., Berry, L.L. and Parasuraman, A. (1988). "Communication and control processes in delivery of service quality". *Journal of Marketing*. Vol. 52. No. 2. pp. 35-48.

### 1.8 Definition of Terms

Service quality is often conceptualized as the comparison of service expectations with actual performance perceptions (Zeithaml *et al.*, 1990). Five key dimensions of service quality have been identified and they as follow:

#### **Tangible:**

The service dimension that focuses on the elements that represent the service physically.

#### **Reliability:**

The ability to deliver the promised service dependably and accurately.

#### **Responsiveness:**

The willingness to help customers and provide prompt service.

#### **Empathy:**

The service aspect that stresses the treatment of customers as individuals.

#### **Service Quality:**

According to Parasuraman, Valarie A. Zeithaml and Leonard L. Berry (1985), service quality best define based on its 3 principles:

Service quality is more difficult for the consumer to evaluate than the quality of a good. Service quality is based on consumer perception of the outcome of the service and their evaluation of the process by which the service was performed. Service quality perceptions result from comparison of what customer expected prior to the service and the perceived level of service received.

## LITERATURE REVIEW

### 2.1 Customer Satisfaction.

Satisfaction is defined as an emotional post-consumption response that may occur as the result of comparing expected and actual performance (disconfirmation), or it can be an outcome that occurs without comparing expectations (Oliver, 1997).

Satisfaction is an overall customer attitude towards a service provider (Levesque and McDougall, 1996, p. 14). According to (Zineldin, 2000) Customer satisfaction is an emotional reaction to the difference between what customers anticipate and what they received. Customer satisfaction is based on a customer's estimated experience of the extent to which a provider's services fulfill his or her expectations. (Gerpott *et al.* 2001)

Satisfaction refers to the buyer's state of being adequately rewarded in a buying situation for the sacrifice he has made. Adequacy of satisfaction is a result of matching actual past purchase and consumption experience with the expected reward from the brand in terms of its anticipated potential to satisfy the consumer's motives (Loudon and Bitta, 1993).

*Zeithaml (1981)* made an effort to find out the consumer evaluation process of goods and services. She concluded that the service's unique characteristics of intangibility, non-standardization and inseparability lead them to possess high levels of experience and credence properties, which in turn, make them more difficult to evaluate than tangible goods.

Customer satisfaction with service recovery efforts is influenced by a number of factors, for example, whether the failure is core to the service or offering (*Keaveney, 1995*), how critical the failure is to consumption (*Hoffman and Kelley, 2000*) and the magnitude of the failure (*Smith et al., 1999*).

The customers' overall satisfaction with the company's products and services is thought to be influenced by the customers' perceptions with each of the salient product component that forms the total product. Thus, the salient product components can be viewed as the drivers of overall satisfaction (*Sharma et al., 1999; Rossomme, 2003*).

## 2.2 Service Quality

Service Quality is a concept that has aroused considerable interest and debate in the research literature because of the difficulties in both defining it and measuring it with no overall consensus emerging on either (*Wisniewski, 2001*).

*Parasuraman et al., (1985)* suggested three underlying themes after reviewing the previous writings on services; first service quality is more difficult for the consumer to evaluate than goods quality. Second, service quality perceptions result from a comparison of consumer expectations with actual service performance. Third is quality evaluations are not made solely on the outcome of service; they also involve evaluations of the process of service delivery.

SERVQUAL as the most often used approach for measuring SQ has been to compare customers' expectations before a service encounter and their perceptions of the actual service delivered (*Gronoos, 1982; Lewis & Booms, 1983; Parasuraman et al., 1985*)

The process and outcome dimensions of an e-service can thus be divided into more specific service quality dimensions. *Parasuraman & Grewall (2000, p171)* suggest that research is needed on whether "the definitions and relative importance of the 5 service quality dimensions change when customers interact with technology rather than with service personnel.

Delivering quality service is an essential ingredient for establishing and maintaining a loyal and profitable customer base (*Bloemer et al., 1999; Rust et al., 1995; Zeithaml et al., 1996; Zeithaml, 2000*) and stock performance (*Aaker and Jacobson, 1994*).

### There are 4 Dimensions of Service Quality

#### Tangibles

The appearance of physical facilities, equipment, personnel, and communication material of an organization is the tangibles<sup>1</sup> added that customer look for quality in the equipment, facilities, and communication materials used to provide the service<sup>2</sup>. (*Source: Parasuraman, A., Zeithaml, V.A, Berry, L.L (1988)*, "SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality.", *Journal of Retailing*, Vol 64 pp. 12-40) Tangibility could be replaced with the user interface. (*Source: Jennifer Rowley. "Beyond service quality dimensions in higher education and towards a service contact: Journal Quality Assurance in Education, Vol.5 No.1 1997 pp.7-14*)

#### Reliability

The ability to perform the promised service dependably and accurately<sup>1</sup> added that customers want performance to be consistent and dependable<sup>2</sup>. (*Source: Parasuraman, A., Zeithaml, V.A, Berry, L.L (1988)*, "SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality *Journal of Retailing*, Vol 64 pp. 12-40)

Reliability could relate to the on-time delivery of ordered goods, accurate supply of information and error-freeness of links. (*Source: Jennifer Rowley, "Beyond service quality dimensions in higher education and towards a service contact: Journal Quality Assurance in Education, Vol.5 No.1 1997 pp.7-14*)

#### Responsiveness

The willingness to help customers and provide prompt service<sup>1</sup> added that customer must see service provider as ready and willing to perform<sup>2</sup>. (*Source: Parasuraman, A., Zeithaml, V.A, Berry, L.L (1988)*, Responsiveness could refer to the company's responses to customers' requests and the speed of order confirmation. (*Source: Jennifer Rowley. "Beyond service quality dimensions in higher education and towards a service contact., Journal Quality Assurance in Education, Vol.5 No.1 1997 pp.7-14*)

#### Empathy

The provision of caring, individualized attention the firm provides its customers. (*Source: Parasuraman, A., Zeithaml, V.A, Berry, L.L (1988)*,

According to *Cody and Hope (1999)*, because of the attributes of services, the evaluation of service quality is more difficult than the evaluation of product quality. Also, the evaluation may be connected with the service delivery process, along with output. Delivering quality service is an essential ingredient for establishing and maintaining a loyal and profitable customer base (*Bloemer et al., 1999; Rust et al., 1995; Zeithaml et al., 1996; Zeithaml, 2000*) and stock performance (*Aaker and Jacobson, 1994*)

From a theoretical perspective, two basic schools of thought exist. The European school of thought maintains that consumers judge the quality of services on two broad aspects: (1) the service delivery process – the way the service is

performed (e.g. the behavior demeanor of hotel personnel); and (2) the service outcome – the end result of the service (e.g. the hotel provides resting opportunity) (Parasuraman, 1987).

## RESEARCH METHODOLOGY

### 3.1 Research Design

In this study, a descriptive study was conducted to obtain the information needed. Descriptive studies are also undertaken to understand the characteristics of a group of employee. (Sakaran 2005). This research has been used because of the suitability to identify the level of the 5 dimensions of service quality of Celcom broadband among the staff of PUO. It involves acquiring primary data, preparing questionnaires and sampling method and deciding on how the variables will be measured.

### 3.3 Population

Population of the study comprises the staffs of Politeknik Ungku Omar who are subscribing Celcom Broadband services.

### 3.4 Sampling

It is a subgroup of the elements of the population selected for participation in the study which is PUO's staff of Celcom broadband users.

#### 3.4.1 Sampling Frame

The study was concentrated on the staffs of Politeknik Ungku Omar who are subscribing the Celcom Broadband services. There were 50 samples selected randomly and the respondents were the PUO's staffs who had experience in using Celcom Broadband.

#### 3.4.2 Sampling Technique

Researcher has decided to use Convenient Sampling as the sampling technique for this study.

#### 3.4.3 Sampling Size

For this research, the sampling size was 50 respondents and questionnaire has been distributed in Politeknik Ungku Omar.

### 3.5 Data Collection Method

#### 3.5.1 Primary Data

Primary data is data that is originated The researcher had distributed the questionnaire to the staff of PUO who are using Celcom broadband.

### 3.5.3 Assessment Instruments

**Section A** contains demographic variables such as age, gender, and position. **Section B** the researcher used Likert-scale for Job Satisfaction are 1-strongly disagree, 2-disagree, 3-neutral, 4-agree, 5-strongly agree.

### 3.6 Data Analysis and Interpretation

#### 3.6.1 SPSS

All the information obtained were transferred, entered and analyzed by using the Statistical Package for Social Services (SPSS) Windows Version 16.0. Particularly, the researcher used Cronbach's Alpha, descriptive analysis and Pearson correlation to run the analysis.

## ANALYSIS AND DATA INTERPRETATION

### Respondents' Profiles

**Table 4.1.1: Respondents' Profiles**

VARIABLES		Frequency (Num of People)	Ratio (%)
Age	Between 21-25 years old	6	12
	Between 26-30 years old	14	28
	Between 31-35 years old	36	52
	Between 36-40 years old	4	8
Gender	Male	44	44
	Female	56	56
Position	Lecturers	45	90
	Management staffs	5	10

Table 4.1 presents the description of respondents. The respondents were asked to report their demographics information including age, gender and positions. The highest age group of the respondent was 31 to 35 years old, followed by the age group 26 to 30 years old (28%) next is group of age 21 to 25 years old (12%) and lastly was age between 36 to 40 years old (8%). The respondents were predominantly female (56%) and male amount to (44%). The lectures indicates (90%) and management staffs were (10%).

## 4.2 Reliability Analysis

Variables	Cronbach' Alpha
Tangibles	0.815
Reliability	0.812
Responsiveness	0.942
Empathy	0.876

Table 4.2.1: Reliability

According to Uma Table 4.2.1 above shows that all items are reliable to use. The Cronbach' Apla measurement shows that all variables are more than 0.7 where tangible is 0.815 (Very Good), reliability is 0.812 (Very Good), responsiveness is 0.942 (Excellent) and empathy is 0.876 (Very Good).

## 4.3 Descriptive Analysis

Variables	Mean
Tangibles	3.50
Reliability	2.99
Responsiveness	3.20
Empathy	3.31

Table 4.3.1: Descriptive analysis 1

According to Table 4.3.1, the highest Mean (3.50) which is the tangibles variables. It means that Celcom's tangibles dimensions are satisfy. Then it is followed by the empathy variables where the Mean value is (3.31) It means that the Celcom's staffs have empathy feeling when dealing with the customers. The responsiveness variable shows its Mean value is (3.20) This figure means that the Celcom's staffs are responsive to the customers' enquiries. The lowest Mean value is reliability variables (2.99).This value is still acceptable since it is above (2.55). This figure means that the Celcom's Broadband services are reliable to use.

## 4.4 Correlation Analysis

Variables	1	2	3	4	5	6
1. Tangibles	-	-	-	-	-	-
2. Reliability	0.627**	-	-	-	-	-
3. Responsiveness	0.564**	0.625**	-	-	-	-
4. Empathy	0.564**	0.715**	0.652**	0.360*	-	-
5. User Satisfaction	0.367**	0.606**	0.630**	0.134	0.658**	-

Table 4.4.1: Correlation

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

The researcher used correlation to analyze the relationship between the two variables. Pearson Correlation is used to describe the relationship between the two continuous variables. Besides that, simple Bivariate correlation or referred as zero order correlation is common measure of linear relationship.

Correlation also is used to determine if two variables are related to each other in the population and it analyzes the strength of the relationship between the two variables. The relationship between two variables under correlation analysis is calculated by particular model or theory. The table above shows the interpretation of the value of "r". In this study, the dependent variable is users' satisfaction and the independent variables are tangibles, reliability, responsiveness and empathy. According to the table above, tangible variable has a low correlation with user satisfaction (0.367\*\*). Meanwhile, reliability variable has a moderate and substantial relationship with the user satisfaction (0.606\*\*). The responsiveness variable also has a moderate relationship with the user satisfaction (0.630\*\*). However, the empathy variable has almost negligible relationship with the user satisfaction (0.134).

## RECOMMENDATIONS

The final concern of this research is to identify the different perception of service quality of Celcom Broadband services among the users. Here, we must look back at all variables namely tangible, reliability, responsiveness and empathy. First of all, is to enhance the tangible aspect. Speaking about tangibles aspect, we are going to refer to the appearance of physical facilities, equipment and personnel used by Celcom in serving the customers. According to this research analysis, tangibles aspect has the highest rank in the respondents' satisfaction list. It means that the customers are highly



satisfied by the appearance of physical facilities, services equipments and services personnel of Celcom and for that, the company should maintain the current quality of its tangibles aspect so that the customers will remain highly satisfied.

Secondly is about the reliability dimension. Based on the analysis of this study, Celcom Broadband service reliability is considered acceptable. However, Celcom still needs to enhance its broadband service reliability so that the users' satisfaction can be maximized. The employees should show their sincere interest in solving customer's problems and willing to help them if any problems occurs. Besides that, it is also important to avoid negative spreading bad news about Celcom (particularly for its service personnel). This is to ensure the reputation of Celcom as a leading telecommunication in Malaysia will be not spoilt. On the other hand, accessibility of broadband line services must also be taken into consideration. Celcom must ensure that the customers always able to access the internet service especially in clear line territories.

Thirdly in term of responsiveness, Celcom service personnel should be always willing and available to help the customers. The employees of Celcom must always give customer prompt service because the customers tend to feel unsatisfied if their requests or complaints are late to be responded. For the sake of long term profit, the employees of Celcom must respond to the customers' requests or complaints no matter how busy they are. It is important for the customers' retention. Immediate actions should be taken when customers make complaints.

Last but not least, concentration should be given also to the empathy dimension. In this dimension, Celcom service personnel must be easy to be contacted, keeping the customers informed to the company latest information and making an effort to know the customers. Since Celcom is a leading company of this kind of services, its employees should possess a high empathy level. Excellent product performance is not the only reason why the customers choose a service. It is also influenced by the excellent quality of the employees and one of the characteristics of excellent employees is possessing high level of empathy. So in order to remain as an excellent service provider, the Celcom service personnel should be approachable by the customers and easy to be contacted anytime. Apart from that, the Celcom service personnel must also keep informing the customers about the company latest development and story. It can make the customers felt appreciated and needed by the company. It is also must be followed by the effort of the service personnel staff to get know more about their current customers. Knowing the customers more and better can build a close and long-term relationship between the company and the customers.

## REFERENCES

- [1] Aaker, D. A., & Jacobson, R. (1994). "The Financial Information Content of Perceived Quality". *Journal of Marketing Research*.
- [2] Bloemer, J. (1999). "Linking perceived service quality and service loyalty: A multi-dimensional perspective". *European Journal of Marketing*.
- [3] Cravens, D.W., Holland, C.W., Lamb, C.W. Jr and Moncrief, W.C. III (1988). "Marketing's role in product and service quality". *Industrial Marketing Management*. Vol. 17. pp. 285-384.
- [4] Cody, K., & Hope, B. (1999). "Ex-Servqual: an instrument to measure service quality of extranets". *Proceeding 10th Australasian Conference on Information Systems*.
- [5] Dean, A. and Terziovski, M. (2000). "Quality practices and customer/supplier management in Australian service organizations: untapped potential". Working Paper Series. Monash University Department of Management. Melbourne.
- [6] Danaher, P. and Haddrell, V. (1996). "A comparison of question scales used for measuring customer satisfaction". *International Journal of Service Industry Management*. Vol. 7. No. 4. pp. 4-26.
- [7] Grönroos, C. (1983). "Innovative marketing strategies and organization structure for service firms". in Berry, L.L., Shostack, L. and Upah, G.D. (Eds). *Emerging Perspectives on Services Marketing*. American Marketing Association. Chicago. IL.
- [8] Gerpott, T.J., Rams, W. and Schindler, A. (2001). "Customer retention, loyalty, and satisfaction in the German mobile cellular telecommunications market." *Telecommunications Policy* 25(4), 249-269.
- [9] Hoffman, K.D. and Kelley, S.W. (2000). "Perceived justice needs and recovery evaluation: a contingency approach". *European Journal of Marketing*. Vol. 34. pp. 418-32.
- [10] Jennifer Rowley (1997) "Beyond service quality dimensions in higher education and towards a service contact". *Journal Quality Assurance in Education*, Vol.5 No.1.
- [11] Jones, M.A. and Suh, J.B. (2000). "Transaction-specific satisfaction and overall satisfaction: an empirical analysis". *Journal of Services Marketing*. Vol. 14. No. 2. pp. 147-59.
- [12] Kotler, P. (2000). "Marketing management: analysis, planning, implementation and control". 10th ed. Prentice-Hall. Englewood Cliffs. NJ.
- [13] Keaveney, S.M. (1995), "Customer switching behavior in service industries: an exploratory study", *Journal of Marketing*, Vol. 59 No. 2, pp. 71-82.
- [14] Oliver, R.L. (1997). "Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer". McGraw-Hill Companies. Inc. New York. NY.

- [15] Potter-Brotman, J. (1994). *"The new role of service in customer retention"*. *Managing Service Quality*. Vol. 4. No. 4. pp. 53-6.
- [16] Parasuraman and Grewal (2000) *"Serving Customers and Consumers Effectively in the Twenty-First Century: A Conceptual Framework and Overview,"* *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 28, No. 1, pp. 9-16.
- [17] Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. (1985). *"A conceptual model of service quality and its implications for future research"*. *Journal of Marketing*. Vol. 49. No. 4. pp. 41-50.
- [18] Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. (1988). *"SERVQUAL: a multiple item scale for measuring consumer perceptions of service quality"*. *Journal of Retailing*. Vol. 64. No. 1. pp. 12-40.
- [19] Parasuraman A. (1987), *"An attributional framework for assessing the perceived value of a service"* AMA's 6<sup>th</sup> Annual Services Marketing Conference.
- [20] Rossomme, J. (2003). *"Customer satisfaction measurement in a business-to-business context: a conceptual framework"*. *Journal of Business and Industrial Marketing*. Vol. 18. No. 2. pp. 179-95.
- [21] Rust, R.T., Zahorik, A.J. and Keiningham, T.L. (1995). *"Return on quality (ROQ): making service quality financially accountable"*. *Journal of Marketing*. Vol. 59. No. 2. pp. 58-70.
- [22] Schneider, B. and Bowen, D.E. (1999). *"Understanding customers delight and outrage"*. *Sloan Management Review*. Vol. 41. No. 1. pp. 35-46.
- [23] Smith, A., Bolton, R. and Wagner, J. (1999). *"A model of customer satisfaction with service encounters involving failure and recovery"*. *Journal of Marketing Research*. Vol. XXXVI. pp. 356-72.
- [24] Sharma, S., Niedrich, R.W. and Dobbins, G. (1999). *"A framework for monitoring customer satisfaction: an empirical illustration"*. *Industrial Marketing Management*. Vol. 28. pp. 231-43.
- [25] Svensson, G. (2006). *"New aspects of research into service encounters and service quality"*. *International Journal of Service Industry Management*. Vol. 17. No. 3. pp. 245-57.
- [26] Sekaran, Uma. (2003). *"Research methods for business: a skill building approach"*. 4<sup>th</sup> Edition. New York. NY: John Wiley & Sons.
- [27] Vorhees, C., Brady, M. and Horowitz, D. (2006). *"A voice from the silent masses: an exploratory and comparative analysis of noncomplainers"*. *Journal of the Academy of Marketing Science*. Vol. 34. No. 4. pp. 514-27.
- [28] Wirtz, J. (2003). *"Halo in customer satisfaction measures"*. *International Journal of Service Industry Management*. Vol. 14. No. 1. pp. 96-119.
- [29] Wisniewski M. (2001), *"Total Quality Management & Business Excellence"* vol. 12 no. 7-8 pp. 995-1002.
- [30] Zeithaml, V.A. and Bitner, M.J. (2000). *"Services marketing: integrated customer focus across the firm"*. 2nd ed. McGraw-Hill. New York. NY.
- [31] Zeithaml, V.A. (1981). *"How consumer evaluation processes differ between goods and services"*. In
- [32] Donnelly, J. and George, W. (Eds). *Marketing of Services*, American Marketing Association. Chicago. IL. pp. 186-90.
- [33] Zineldin, M. (2000). *"Total Relationship Management"*, Studentlitteratur AB, Lund.
- [34] Official Celcom website (2011). <http://www.celcom.com.my/broadband/>

# Comparative Modelling Study of the Performance and Emissions

Diesel Engine Operation with Biodiesel and Operation with Standard Diesel and Oxygen Enriched Air

Mohammad Firdaus Mohammed Azmi  
Rafidah Laili Jaswadi  
Mechanical Engineering Department  
Politeknik Sultan Azlan Shah  
Behrang, Perak, Malaysia  
firdaus\_azmi@psas.edu.my  
rafidah@psas.edu.my

Mohammad Al-Bukhari Marzuki  
Abdul Razak Naina Mohamed  
Mechanical Engineering Department  
Politeknik Sultan Azlan Shah  
Behrang, Perak, Malaysia  
mohammad@psas.edu.my  
abdul\_razak@psas.edu.my

**Abstract** — The declinations of conventional petroleum based fuel due to the increasing number of world transportation system have become major worries nowadays. The call for use of alternative fuel and improved combustion process to enhance the engine performance and to reduce the toxic emissions has been urged especially in a developed country. This study analyse the comparison of performance and emissions of a diesel engine operation using rapeseed methyl ester blends with diesel fuel (RME-Diesel blends) and diesel fuel with oxygen enriched air. A modelling study was performed using 1-D simulation software specifically Ricardo® WAVE. The fuel blend composition between RME to Diesel are 23% whereas for the oxygen enriched air, 2% of oxygen content was specified. The outcomes obtained from the simulation show oxygen enriched air has the ability to produce higher brake torque, brake power and lower fuel consumptions. It also shows a reduction of particulate and smoke emissions but as the drawbacks, the formation of NO<sub>x</sub> and unburned hydrocarbon augmented. Meanwhile blended RME-Diesel fuel improved the thermal efficiency and records a reduction of unburned hydrocarbon emissions. As conclusion, it was found that the use of additional oxygen in combustion process will lead to more complete combustion thus increasing overall performance and reducing emission of the engine.

**Keywords-** rapeseed methyl ester, oxygen enriched air, engine performance, emission modelling

## I. INTRODUCTION

The declinations of conventional petroleum based fuel due to the increasing number of world transportation system have become major worries nowadays. A few alternatives have been taken into consideration to reduce the consumption of the petroleum based fuel, such as created an alternative fuel, use an alternative energy and changing the engine design. This work relates to the application of engine modelling software to analyze the engine characteristics using RME-Diesel fuel blends and oxygen enriched air. Engine modelling software is

widely used in automotive sector as it is less costly compared to actual testing. This study is to scrutinize the engine characteristics using the application of engine modelling software using RME-Diesel blended fuels and standard Diesel with oxygen enriched air. There are a few advantages on running an engine modelling simulation for example it is not time consuming and its more cheaper compared to real testing. There are a few researches that related to this project and it can actually be references of this study. If this project completed successfully, it can bring many benefits to automotive industry and help to reduce the use of conventional fuel. This work is not a continuation work and this study could lead to further projects in automotive industries.

RME or rapeseed methyl ester is one of the most popular alternative fuels in Europe. The usage of mixture of RME and Diesel fuel is convenient because it is less expensive and can contribute to a reduction of air pollution. "In some country like France, Italy, Spain, Sweden and other European countries, up to 25%-30% RME-Diesel blended fuel are popular" [1]. Since the RME-Diesel blends related to the rich oxygen content of the fatty acids, therefore more complete combustion and lower emissions can be achieved. Because of RME is abstracted from vegetable oil, it is biodegradable, non-toxic and very low sulphur content.

There are wide researches of the emissions characteristics of Diesel engines operating on RME-Diesel blends as reported by Graboski [4] and Nwafor [5]. In most of the investigations, the usage of RME-Diesel blends will increase the NO<sub>x</sub> emissions but there are reductions in carbon monoxide (CO), unburned hydrocarbon (HC), particulate matter (PM) and smoke. The disadvantage of blended RME-Diesel in term of performance is the reduction of the calorific value of the fuel blend. This may lead to engine power losses and increase the brake specific fuel consumption (BSFC).

To reduce the emissions of Diesel engine, introducing oxygen into the combustion chamber is one of the best methods. The oxygen can be supplied through the inlet of the intake manifold during the induction stroke. Another effect of increasing the concentration of oxygen is the reduction of HC, CO and smoke. In term of engine performance, it could lead to increase of the brake thermal efficiency. Nonetheless, it will also affect the formation of NO<sub>x</sub> directly and indirectly.

In recent years, there has been a progress in the development of oxygen enrichment devices such as permeable oxygen membranes and the development of new nitrogen oxide control technology such as lean NO<sub>x</sub> catalyst. Permeation process or mostly known as membranes separation process is more practical techniques for extracting oxygen from air compared with conventional cryogenic liquefaction techniques. Such membranes based devices typically used polymers which is casted in a thin film or hollow fibre structures where it is capable of separating the components of air. The capabilities of the membranes separators rely on the permeability and selectivity properties [9].

Previous research by Stork and Poola [11], which conducted a benefit and cost assessment study for US department of energy addressing membrane based air separation for diesel vehicle. They estimated that such system to meet engine emissions standards of 0.01g/ml particulate matter, 23% of oxygen enriched air need to be introduced. Based from experimentation [10], by varying oxygen concentration by mass, they concluded that there are a drastic reduction of smoke density and ignition delay proportionally to the increase of oxygen concentration in the inlet air. However, it was found that there is an increase of smoke density at very high oxygen concentration observed by ignition delay. An investigation performed by Virk et al [8] in a single cylinder direct injection Diesel engine using permeable membrane air separation system of the hollow fibre design. In their investigation their found that when they increased the intake air oxygen mole fraction from 21% to 27% they were able to reduce CO, unburned hydrocarbons and smoke emissions by more than 80% and improved fuel consumption by 4 to 5%.

## II. METHODOLOGY

### A. Engine Modelling Software

The engine modelling software used in this study is WAVE by Ricardo. WAVE is a computer-aided engineering (CAE) code developed by Ricardo with aim to analyze the dynamics of mass flows, pressure waves, energy losses in ducts and plenums and the manifolds in various systems and machines. WAVE provides a fully integrated treatment of time-dependent fluid dynamics and thermodynamics by means of a one-dimensional formulation. This incorporates the general treatment of working fluids including air, air-hydrocarbon mixtures, combustion products, liquid fuels, and Freon gases.

### B. Engine Specifications and Applications

For the purpose of this study, a 1.6L, 4 cylinders, 4 strokes, Diesel (compression-ignition) engine, with the following basic engine details:

TABLE I. ENGINE SPECIFICATION AND APPLICATION

Engine Specification and Application	
Bore	78.1mm
Stroke	82.0mm
Displacement	1.6litre
Compression Ratio	22:1
Inlet Valve	2 per cylinder @ 35.0mm inner seat diameter 8.3mm lift, 250° duration, peak lift at 465°
Exhaust Valve	2 per cylinder @ 28.0mm inner seat diameter 8.0mm lift, 250° duration, peak lift at 255°
Firing Order	1-3-4-2
Fuelling	Cylinder Injection

### C. Model Construction

The schematic diagram in Figure 1 shows completed diesel engine modelled in WAVE. It can be divided into seven sections which are snorkel and zip tube, log plenum intake manifold, 4 cylinder engine, exhaust manifold, catalytic converter, concentric tube muffler and tailpipe duct and labelled from A to G respectively.

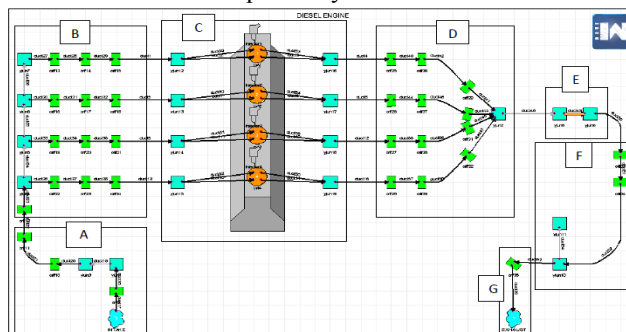


Figure 1: Schematic diagram of a 16V Diesel engine model in Ricardo WAVE

### D. Engine Operating Parameter

The engine model operated using nine different engine speed cases ranging from 500rpm to 1000rpm. When running a speed-sweep simulation, it is recommended to start at the high speed and move downwards toward the low speed. This is because the WAVE solver is actually working in a time base of seconds and the solution tends to converge based on the number of repeated engine cycles. More cycles can be completed at high rpm in a given amount of time in seconds than at low rpm. This means a system running a high rpm will tend to finish quicker than at low rpm, thus any problems with the general setup may be detected earlier when starting at a high rpm.

TABLE II. ENGINE RUNNING PARAMETER

Variables	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
F/A []	0.030	0.035	0.045	0.05
EV_TEMP[K]	625	625	620	610
HEAD_TEMP[K]	625	625	620	610
INJDUR[]	27	27	27	27
IV_TEMP[K]	625	625	620	610
LINER_TEMP[K]	600	600	595	590
PISTON_TEMP[K]	585	585	580	570
SOINJ[deg]	-13.1	-13.1	-13.1	-13.1
SPEED[rpm]	5000	4500	4000	3500
NCYC[]	15	15	15	15
THIGN[deg]	-2	-2	0	-2.5

Variables	Case 5	Case 6	Case 7	Case 8	Case 9
A F[]	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
EV_TEMP[K]	595	585	580	570	550
HEAD_TEMP[K]	595	585	580	570	550
INJDUR[]	25.6	23.1	21.1	15.6	12.0
IV_TEMP[K]	595	585	580	570	550
LINER_TEMP[K]	580	575	570	560	540
PISTON_TEMP[K]	550	540	530	520	500
SOINJ[deg]	-10.1	-8.6	-7.6	-6	-6
SPEED[rpm]	3000	2500	2000	1500	1000
NCYC[]	15	15	15	15	20
THIGN[deg]	-0.5	0	-1	0	-2

The combustion model selected is the DI Wiebe. This is correlational model. Using this model is most appropriate in the absence of heat release profiles as the burn duration over the engine speed range is adjusted using the model parameters.

E. RME-Diesel Fuel Blends Creation

In order to generate RME-Diesel blends in WAVE, both diesel and RME properties such as fuel properties, liquid properties and vapour properties is required. The following **Error! Reference source not found.** shows the fuel properties of diesel and RME.

**Error! Reference source not found.** shows RME liquid properties varies at different temperature affecting the value of RME vapour pressure, viscosity and surface tension. Based on the specific heat values for different temperature, the vapour profile of RME can be determined as in Figure 2.

TABLE III. FUEL PROPERTIES OF RME AND DIESEL FUEL

Molecular Properties	RME	Diesel
Carbon content	19	15
Hydrogen content	35.2	25.05
Oxygen content	2	0

Fuel Properties	RME	Diesel
Lower Heat Value (MJ/kg)	37	43

Liquid Properties		
Density (kg/m3)	883.7	762.55
Specific Heat (J/kg/K)	1675	1675
Heat of Vaporization (kJ/kg)	-220	-220

TABLE IV. RME LIQUID PROPERTIES VARIES AT DIFFERENT TEMPERATURE

Temp.(K)	Vapour Pressure	Viscosity	Surface Tension
298	8.08E+02	2.13	2.61E+01
322	10.11	1.38	2.41E+01
350	1.31E+05	9.24E-01	2.17E+01
370	3.70E+05	7.13E-01	1.99E+01
395	1.40E+06	5.50E-01	1.77E+01
440	8.53E+06	3.75E-01	1.42E+01
510	7.00E+07	2.27E-01	9.38E+00
580	2.72E+08	1.40E-01	5.33
660	1.00E+09	7.58E-02	1.4
691.9	1.70E+09	5.78E-02	4.74E-02

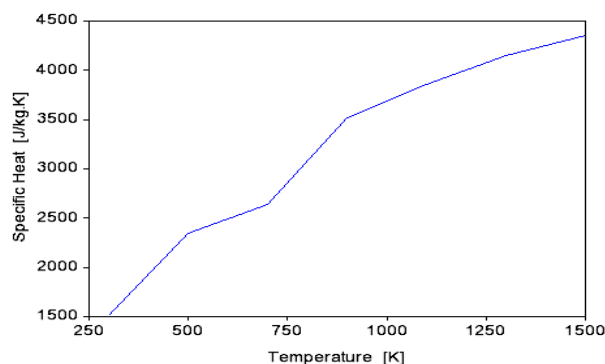


Figure 2. RME specific heat profile generated in WAVE

III. RESULTS

Each results obtained is discussed in the following chapter with related charts together with. The results will be compared with existing research material on the performance of RME-Diesel fuel blends and oxygen enriched air

A. Engine performance

The engine performance factor to be discussed in this study are brake power output, brake torque, brake specific fuel consumption and brake thermal efficiency

1) Brake Torque produced

Figure 3 shows the variation of brake torque produced by engine at speed between 1000rpm to 5000rpm using three different cases which is diesel fuel, RME-Diesel blends and oxygen enriched air. Several trends are apparent. Firstly, the graph trends are the same for each case where the torque values increased gradually until the engine speed reach 3000RPM and then dropped as the engine speed increases. Secondly, it can be found that oxygen enriched air produced

the highest brake engine torque followed by diesel fuels and RME-Diesel blends.

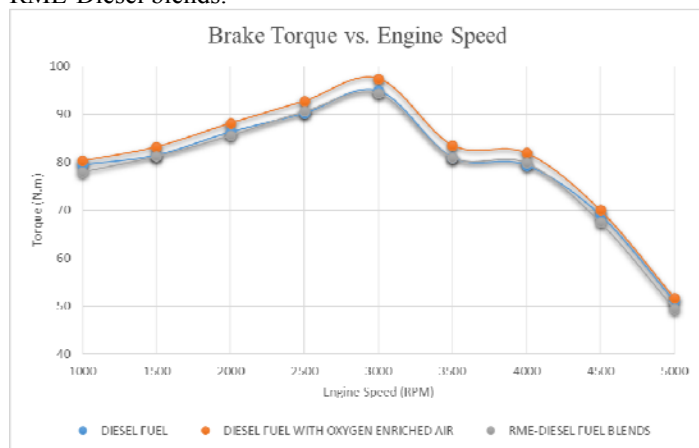


Figure 3. Brake torque produced vs. engine speed

At initial speed of 1000rpm, all three cases produced over 75Nm brake torque and rose up to 97.8Nm at 3000rpm. Between 3000rpm and 3500rpm, severe declination the brake torque can be found with the maximum difference value of 13.9Nm was recorded. As the engine speed increases from 3500RPM to 5000RPM, the value of torque keep declining until the minimum torque value of 51.09, 51.75 and 49.44 for diesel fuel, diesel fuel with oxygen enriched air and RME-diesel fuel blends respectively. The reduction of the brake torque recorded is due to increasing value of friction mean effective pressure as the engine speed increases.

According from the graph obtained from the simulation, RME-Diesel blends produced less torque compared to oxygen enriched air and Diesel fuel. Referring to previous research by Labeckas and Slavinskas et al. [1], the higher the percentage of RME in fuel blends, the higher the engine performance declines. This behavior has been attributed by various factors such as the heating value, blends structure and its physical properties.

Meanwhile, it was found that engine running with diesel fuel with oxygen enriched air produced the highest brake torque output compared to other two because the excessive oxygen content leads to more complete combustion. Oxygen-enriched combustion in an automotive engine leads to faster burn rates and the ability to burn more fuel. Both these effects have the potential to increase energy efficiency and torque output.

## 2) Brake Power

The results obtained in Figure 4 shows oxygen enriched air produced highest brake power compared to RME-Diesel blends and Diesel fuels. Referring to brake torque graph discussed in the previous section and brake power equation, it can be predicted that the oxygen enriched air will produce the highest brake power compared to diesel and RME-Diesel blends. It is because the brake power is affected proportionally to the brake torque. As the torque generated increased, the engine brake power will also increase.

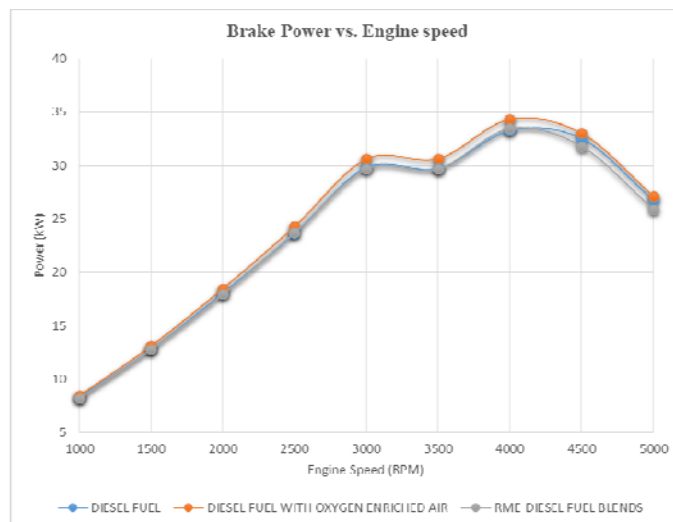


Figure 4. Brake power produced vs. engine speed

At 1000rpm, there is not much difference in power produced between Diesel fuel, RME-Diesel blends and oxygen enriched air as the graph trends is almost the same. However as the speed increased, the power produced by oxygen enriched air start to increase gradually compared to engine running with RME-Diesel blends and diesel fuel. The maximum brake power recorded are 4000rpm, 0.8536kW higher than engine running with RME-Diesel fuel blends and 1.0685kW for diesel fuel.

“To obtain more engine power, more oxygen should be put into the engine to burn the fuel more efficiently”. This concept was used by the U.S Army as stated in SAE off-highway engineering online. This can be proved from the results obtained where there is almost 3.21% increased of power produced at rated speed of 4000rpm between oxygen enriched air and diesel fuel.

According to R.R. Desai [3], Diesel engines have smoke limited upper range of power outputs. Hence, with oxygen enrichment, smoke decreases and more fuel can be supplied to increase the power output of the engine. The power output with the oxygen-enriched combustion will not be smoke limited but will only be limited by the temperature limits of engine materials. Marciniak et al. [10] observed a 50% increase in the power output for just 20% increase in the cylinder pressure. Accordingly, the oxygen enriched combustion will give better results than supercharging in which for a small increase in the power, a nearly proportionate increase in the cylinder pressure is needed.

Most of published literature reports on decreased rated power as the results of the reduction in heating value in volume basis compared to diesel fuel. The power produced can also be affected by the high flash point, poor volatility and flammability which influence the auto-ignition and combustion process of RME-Diesel blends. A study by Yücesu and Ilkiliç [13] found reductions in torque and power when they used 3-8% biodiesel blends with diesel fuel. They did not declared that the loss of heating value to justify the power loss, but difficulties in the fuel atomization instead.

### 3) Brake thermal efficiency

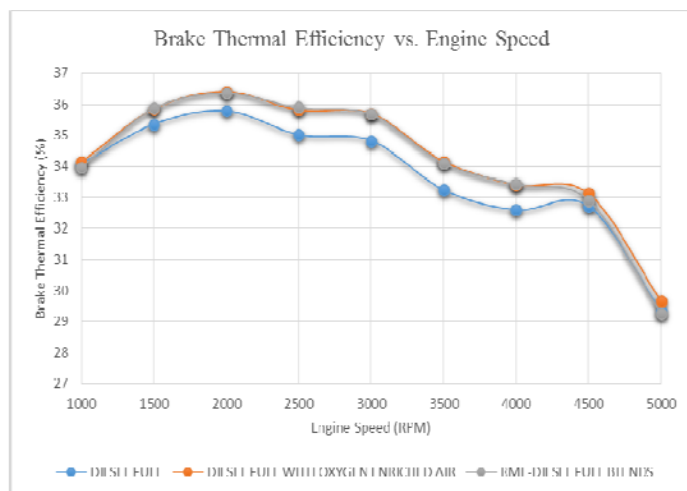


Figure 5. Brake thermal efficiency vs. engine speed

Thermal efficiency is the ratio between the power output and the energy introduced through fuel injection. Brake thermal efficiency determines the efficiency of power supplied when burning the fuel. Based from Figure 5, brake thermal efficiency increases until the engine speed reaches 2000rpm and reducing afterwards until it the maximum engine speed value at 5000rpm. According to the results from the simulation, engine running with diesel fuel and oxygen enriched air has a comparable value of volumetric efficiency as the maximum difference is only 0.4% at 5000rpm. Brake thermal efficiency is affected directly by the brake power and calorific value. For RME-Diesel blends case, the efficiency produced increased because the biodiesel decreases the calorific value of the fuel although the brake power produced is lower than oxygen enriched air.

Labeckas and Slavinskas [1] using different blends percentages of RME with diesel fuel found that the thermal efficiency appeared to be maximum at 5-10% blends. This improved efficiency was explained by the increased in lubricity of this blends compared to their pure components. There also small studies report there is a small improvement in thermal efficiency which could be caused by friction loss associated with higher lubricity.

However for the case of oxygen enriched air, the brake power produced is high and the caloric value of the fuel is not changed because the oxygen is added to the combustion and not to the fuel itself. So it does not change the fuel properties. Thus, oxygen enrichment improves thermal efficiency by speeding up the combustion process.

A study by Watson et al [9], found that the oxygen enrichment to an engine increase the thermal efficiency with injection timing control and the ability to use inferior quality fuels thus extending the fuel used in a diesel engine. As the engine speed increases, the volumetric efficiency decreases. Additional oxygen acts to improve the effective volumetric efficiency and allows burning of more fuel. Thus, the improvement in the brake thermal efficiency is significant at higher engine speeds.

### 4) Brake specific fuel consumption

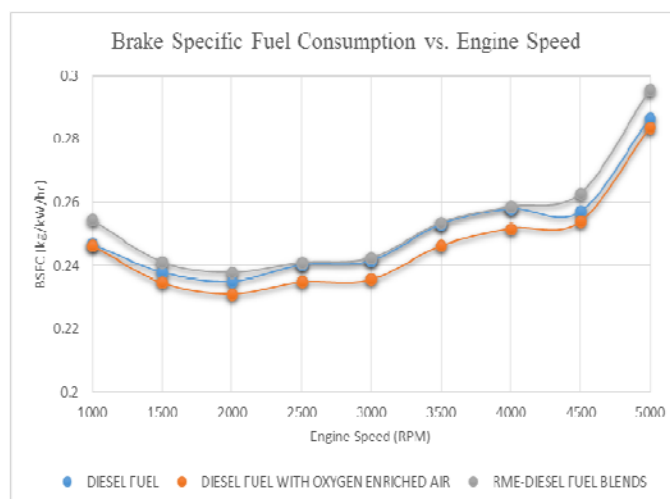


Figure 6. Brake specific fuel consumption produced vs. engine speed

Brake specific fuel consumption is the ratio between mass fuel consumption and brake effective power, and for a given fuel, it is inversely proportional to thermal efficiency. The graph plotted in Figure 6 shows the brake specific fuel consumption at various engine speeds using three different fuelling properties namely diesel fuel, diesel fuel with oxygen enriched air and RME-Diesel blends. The graph trends is the same for all cases however the RME-Diesel fuel blends produced the highest BSFC followed by diesel fuel and oxygen enriched air. Analysing all three graph trends, it can be found that the BSFC decrease gradually from 1000rpm to 2000rpm and start to rise as the engine speed increase further. RME-Diesel blends reduce the calorific value of the fuel mixture that results in engine power losses and increased in BSFC consumption.

Scrutinizing the result, engine running with diesel fuel with oxygen enriched air consumed less fuel compared to the other two fuelling properties. The minimum value of BSFC recorded by oxygen enrichment is 0.231kg/kWh. As oxygen enrichment to engine produce more efficient combustion, the BSFC of oxygen enriched air is the lowest. Oxygen enriched air indigenous property, accelerates reactions from within the extreme fuel rich spray patterns leading to more complete combustion.

#### B. Diesel Engine Emissions

Four main factors that contributes to environment pollution from diesel engine emissions are to be accounted in this study are exhaust nitrogen monoxide, exhaust unburnt hydrocarbon, diesel jet soot and diesel jet particulate matters.

##### 1) Exhaust Nitrogen Oxides ( $NO_x$ ) emissions

The graph plotted as in Figure 7 shows the exhaust  $NO_x$  concentration at various engine speeds using diesel fuel, RME-Diesels blends and oxygen enriched air. As plotted, several trends are apparent. Firstly, there are some trivial

fluctuations of NO<sub>x</sub> produced. Secondly, engine running with diesel fuel and oxygen enriched air recorded the maximum value of NO<sub>x</sub> along various engine speed reading compared to diesel fuel and RME-diesel fuel blends.

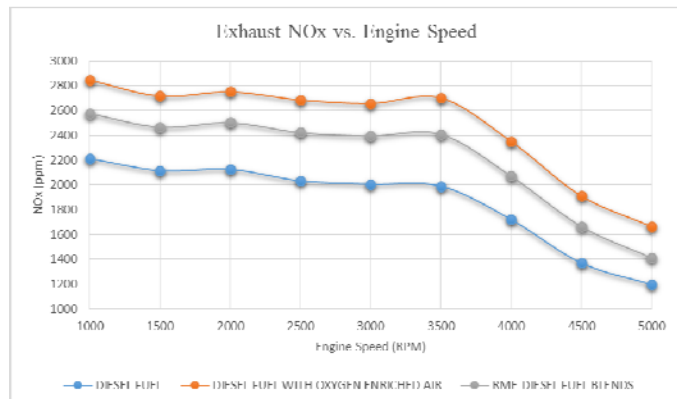


Figure 7. Exhaust NO<sub>x</sub> concentration vs. engine speed graph

Observing the graph trends, the NO<sub>x</sub> concentration is high at lower engine speed and decrease as the engine speed increase. Apparent reduction of NO<sub>x</sub> concentration is found at 3500rpm to 5000 rpm. The maximum value of NO<sub>x</sub> concentration recorded is 2847.36ppm and the minimum value recorded by engine running with diesel fuel only with 1197.09ppm NO<sub>x</sub> concentration recorded. According to theory by Heywood [15], the higher the temperature of the burned gases, the higher rate of NO emissions can be expected. NO<sub>x</sub> also rise due to increasing quantity of fuel being burned and hence increasing proportion of close to stoichiometric combustion product near the peak pressure and temperature.

The flame temperature changes alone cannot adequately explain the higher NO<sub>x</sub> level for oxygenated fuel blends, supporting the priority of the oxygen being contained in the fuel itself which makes extra oxygen available for combustion in fuel rich zones causing NO<sub>x</sub> to rise. Since RME-Diesel fuel blends is an oxygenated fuel and therefore it leads to higher NO<sub>x</sub> emissions. As oxygen enriched air offer the most mass percent of oxygen compared to RME-Diesel blends, we can notice from the result achieved that oxygen enriched air produced the highest NO<sub>x</sub> concentration. It is because the maximum NO<sub>x</sub> emissions increase proportionally with the mass percent of oxygen in the combustion. However, this cases only valid from 1000rpm to 3000rpm in the result.

The physical properties of the biodiesel such as bulk modulus, density and viscosity also contribute to variations of NO<sub>x</sub> emissions. When biodiesel is injected, the pressure rise produced by the pump is quicker as a consequence of its higher bulk modulus and propagates more quickly towards the injector as a consequence of its higher sound velocity. As an addition, the higher viscosity reduces leakages in the pump leading to an increase in the injection line pressure. Therefore, a quicker and earlier needle opening is observed with respect to the case of diesel fuel. This reasoning has been used by Van Gerpen [12] and Yamane K [13] to explain the resulting higher temperature peaks and NO formation rates.

## 2) Unburned hydrocarbons (uHC) concentration

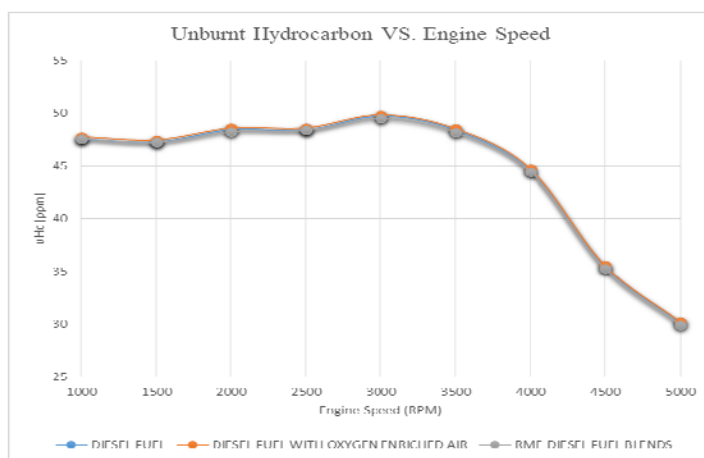


Figure 8. Exhaust unburned hydrocarbons concentration vs. engine speed graph

From results of unburned hydrocarbons concentration plotted as in Figure 8, it can be seen that towards the higher revolution of the engine there are marginal fluctuation by each cases until it reaches 3000rpm and then the hydrocarbon concentration gradually decreasing until the engine reach it maximum speed at 5000rpm. However when analysing all three graph trends no significance increment or reduction found when engine running with RME-diesel fuel blends and diesel fuel with oxygen enriched air.

From the graph we can observed that the maximum concentration of unburned hydrocarbon produced by oxygen enriched air for all engine speed case specified however the difference recorded was very small. The maximum increment difference found between diesel fuel and engine running with oxygen enriched air is 0.48% only. However, the most effective fuel which produced the smallest concentration of the unburned hydrocarbon is the RME-Diesel fuel blends generally. The minimum difference between the RME-diesel fuel blends and conventional diesel fuel is 0.52%.

Ahmad et al. [14] observed that the volatile content of HC emissions increased with oxygen enrichment implying that the carbonaceous component of particulates is more susceptible to oxidation than the volatile part. However, in case of RME-diesel fuel blends, the higher cetane number of biodiesel reduces the combustion delay and such a reduction has been related to decrease in uHC emissions

## 3) Smoke Emission

The line graph plotted in Figure 9 shows the smoke emissions in Bosch smoke units against various engine speeds using diesel fuel, RME-Diesel fuel blends and oxygen enriched air. The most apparent trend of the graph is as the engine speed increased the smoke emissions slightly decreased. We also can observe that oxygen enriched air produce the lowest smoke emissions followed by RME-Diesel fuel blends and diesel fuel.



The effects of biofuels on the smoke opacity related to engine performance efficiency. The usually lower final boiling point of biodiesel despite its higher average distillation temperature provides lower probability of soot or tar being formed from heavy hydrocarbon fraction unable to vaporize where it is described in previous research by Lapuerta [2]. This statement can be used to justify on why RME-Diesel fuel blends produced less smoke than diesel fuel itself.

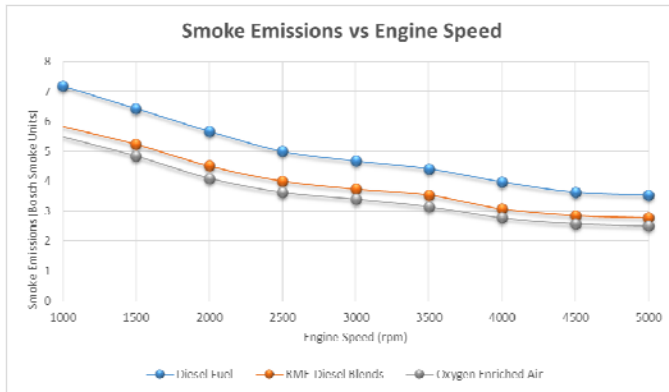


Figure 9. Smoke emissions vs. engine speed graph

#### 4) Particulate matter emissions

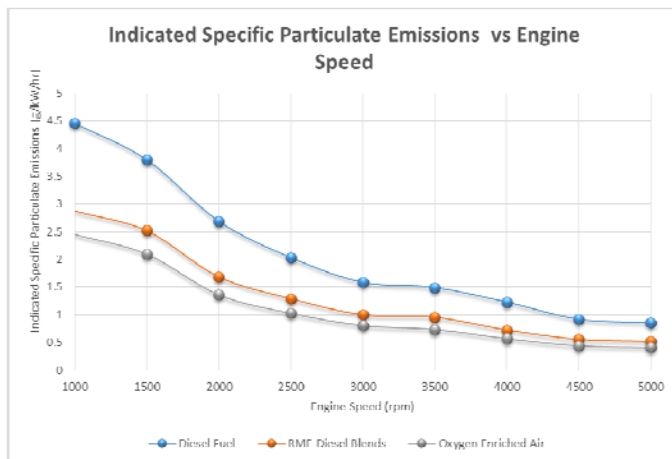


Figure 10. Particulate matter emissions vs. Engine speed

The graph trend in Figure 10 shows the reduction of particulates matter formed as the engine speed increased to 5000rpm. Diesel fuel shows the most reduction of PM formed where it is about 80% from its initial value. However, oxygen enriched air produced the lowest PM emissions followed by RME-Diesel fuel blends. As the results of reduction of aromatic content in fuel blends properties, RME-Diesel fuel blends produce less PM than diesel fuel. The introduction of oxygen in the combustion chamber results more complete combustion and promote oxidation to soot formation

#### IV. CONCLUSION

In term of performance, oxygen enriched air produced highest brake torque output, brake power output and lowest specific fuel consumption. Meanwhile, RME-Diesel blends only

produced higher brake thermal efficiency. RME-Diesel fuel blends produce lower  $\text{NO}_x$  emissions and unburned hydrocarbon compared to oxygen enriched air. However on diesel jet analysis, oxygen enriched air produced lowest smoke and particulates emissions.

As conclusion, oxygen enriched air is the best method to be implement in the vehicle compared to RME-Diesel fuel blends. Although the formation of  $\text{NO}_x$  is relatively high, there are several studies that still work on the membrane separation of oxygen and nitrogen. The nitrogen abstract from air can also be used to reduce the  $\text{NO}_x$  or mostly known as nitrogen enriched air. This method should be adopted because EGR is used by recycling unburned hydrocarbons and soot back into the engine, resulting in fouling of components

#### V. REFERENCES

- [1] Gvidonas Labeckas, Stasys Slavinskas. The effect of rapeseed oil methyl ester on direct injection Diesel engine performance and exhaust emissions. *Energy Conversion and Management* 46 (2005) 139–150.
- [2] Magu'n Lapuerta, Octavio Armas, Jose' Rodri'guez-Ferna'ndez. Effect of biodiesel fuels on diesel engine emissions. *Progress in Energy and Combustion Science* 34 (2008) 198–223.
- [3] R.R. Desai, E. Gaynor, H.C. Watson. Giving standard diesel fuels premium performance using oxygen-enriched air in diesel engines, SAE Technical Paper 932806, 1993.
- [4] M.S. Graboski and R.L. McCormick, Combustion of fat and vegetable oil derived fuels in diesel engines, *Prog Energy Combust Sci* 24 (1998), pp. 125–164.
- [5] O.M.-I. Nwafor, Emission characteristics of diesel engine operating on rapeseed methyl ester, *Renew Energy* 29 (2004), pp. 119–129.
- [6] R. J Donahue and D E Foster. Effect of oxygen enhancement on the emission from DI Diesel via Manipulation of Fuel and Combustion Chamber Gas Composition'. SAE Paper No 2001-01-0512
- [7] Stork K. and Poola R., "Membrane-based air composition control for light-duty diesel vehicles: A benefit and cost assessment", Argonne National Lab. Report ANL/ESD/TM-144, 1998.
- [8] Virk K.S., Kokturk U. and Bartels C.R. "Effects of oxygen-enriched air on diesel engine exhaust emissions and engine performance", SAE paper 931004, 1993.
- [9] Watson H.C., Milkins E.E. and Rigby G.R., "A new look at oxygen enrichment 1) The diesel engine", SAE paper 900344, 1990.
- [10] Marr W.W., Sekar R.R., Cole R.L., Marciniak T.J. and Longman D.E., "Oxygen-enriched diesel engine experiments with a low-grade fuel", SAE paper 932805, 1993.
- [11] Yucesu HS, I'lkilic- C. Effect of cotton seed oil methyl ester on the performance and exhaust emission of a diesel engine. *Energy sources* 2006;Part A 28:389–98.
- [12] Monyem A, Van Gerpen JH. The effect of biodiesel oxidation on engine performance and emissions. *Biomass Bioenergy* 2001; 20:317–25.
- [13] Yamane K, Ueta A, Shimamoto Y. Influence of physical and chemical properties of biodiesel fuels on injection, combustion and exhaust emission characteristics in a direct injection compression ignition engine. *Int J Engine Res* 2004;4:249–61.
- [14] Ahmad, T, Plee, S.L. and Myers, J.P. (1981), "Effect of Intake-Air Composition on Gas-Phase and Particulate-Bound HC Emissions from Diesel Engines", SAE paper no. 811196, Fuels and Lubricants Meeting, Tulsa, Oklahoma, October 19-22, 1981.
- [15] Heywood JB. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. New York: McGraw-Hill; 1988. ISBN 007028637X

# Hybrid Stepper Motor Linear Motion Performance for Ultrasonic Application

<sup>1</sup>A. R. Ramzi, <sup>3</sup>Elmi Abu Bakar  
School of Aerospace Engineering,  
Universiti Sains Malaysia, Malaysia  
14300 Nibong Tebal, Seberang Perai Selatan,  
Pulau Pinang, Malaysia  
<sup>1</sup>rymeenord@gmail.com  
<sup>3</sup>meelmi@eng.usm.my

<sup>2</sup>M. F. Mahmud  
School of Mechanical Engineering,  
Universiti Sains Malaysia  
14300 Nibong Tebal, Seberang Perai Selatan,  
Pulau Pinang, Malaysia  
<sup>2</sup>mfaisal@uthm.edu.my

**Abstract** — 3 axis ultrasonic scanning unit for Non-Destructive Test (NDT) application is developed which utilised for composite laminated inspection application. The machine uses three hybrid stepper motors at each axis to perform the scanning process. In this paper, the performance of the hybrid stepper motor for linear motion in ultrasonic inspection is studied. The accuracy of the inspection process is affected by the motor speed which depends on the reading rate of the transducer used which is 20 Hz. Different stepping modes produce different vibration rate which will interrupt the ultrasonic signal from transducer. The idea is to suggest an optimal motor speed and stepping mode for the ultrasonic scanning process in order to reduce the motor vibration and obtain a better inspection result.

**Keywords** — Stepper Motor, Stepping Modes, Ultrasonic C-Scan, Non-Destructive Test, Composite Laminates Inspection.

## I. Introduction

Composite is widely used in aerospace industry due to its excellent mechanical properties such as low weight and high strength. Nowadays, aircraft manufacturers are trying to increase the usage of composite in the aircraft. Wing, fuselage skin, horizontal and vertical tail stabiliser, control surfaces and engine access over panel are the aircraft components which use composite as the material [1]. The quality of the composite used is very important and the void percentage of the composite should be very small due to the high precision required. An inspection process is required to detect the voids in the composite laminates which occur during manufacturing or machining process. Ultrasonic testing is one of the NDT methods that are widely used in composite inspection. Non-Destructive Test (NDT) is a method of performing testing to a specimen without causing damage to the specimen tested.

M.F. Mahmud and M.Z. Pauzi used to compare their ultrasonic inspection result with scanner image result on artificial defects of a composite laminates. The ultrasonic transducer is moved manually during the ultrasonic inspection process [2]. In this research, a lab scaled ultrasonic scanning unit is developed for a better scanning inspection using 3 stepper motors to perform the inspection process.

A stepper motor can be a good choice when a controlled movement is required. This is because a stepper motor is an open loop system with no feedback required, making it

simpler and less cost to control. Stepper motor can generate holding torque when energised and can be stalled without damage. However, the stepper motor is not suitable to operate at extremely high speed and resonance may occur due to improper control of the motor. It is widely used for accurate positioning of X-Y plotters, printers, facsimile machine, image scanner, copiers and robotics [3][4].

Stepper motor is an electromechanical device which converts electrical pulse into discrete mechanical movements [5]. It rotates in discrete step when electrical command pulse is applied to it. The direction of the motor rotation is related with the sequence of the pulses applied and the speed of the rotation is directly related to the frequency of the input pulses. There are three types of stepper motor which are variable reluctance, permanent magnet and hybrid [6][7]. Hybrid stepper motor combines the features of both variable reluctance and permanent magnet stepper motor. It has a better performance with respect to step resolution, torque and speed [7]. There are two types of hybrid stepper motor that are most utilised which are two-phase (bipolar) and four-phase (unipolar) [6]. Stepper motors have different stepping modes which are full stepping with single phase, full step with two phase, half step and microstepping [4]. Each mode has different performance output and also produces different vibration rates to the system.

In this experiment, the performance of bipolar hybrid stepper motors used in the 3 axis ultrasonic scanning unit is analysed. Static torque test is performed to determine the holding torque and detent torque of the stepper motors used. An ultrasonic range finder is used as the transducer to detect voids in the composite laminates. The stepper motors will operate the scanning process and will move the ultrasonic transducer during the inspection. Therefore, the suitable speed of the stepper motor depends on the reading rate of the ultrasonic transducer. In this research, the most optimal speed to be used in this scanning unit is studied. The stepper motor operation produces vibration with different stepping modes. The best stepping mode is the least vibration produced. The vibration test is performed to analyse the best stepping mode to be used in the scanning operation.

## II. Methods and Approach

### A. Ultrasonic Scanning Unit

The ultrasonic scanning unit is a lab scaled NDT equipment which developed to perform composite laminated inspection for research and education purpose. It consist of three bipolar stepper motors in each axis. Each stepper motor in x, y and z-axis have certain load to carry along the scanning process. The stepper motors in x and y-axis is used to control the ultrasonic transducer motion to follow the scanning path while a stepper motor in z-axis is used to control the specimen platform. Figure 1 shows the three hybrid stepper motors used at each axis of the machine to perform the scanning motion during the ultrasonic inspection process. The scanning unit use an ultrasonic range finder as the scanning transducer which may only suitable to detect the surface defects of the composite. The inspection is done to detect the percentage of voids occurs in the composite laminates which may occurs during manufacturing process and curing process.

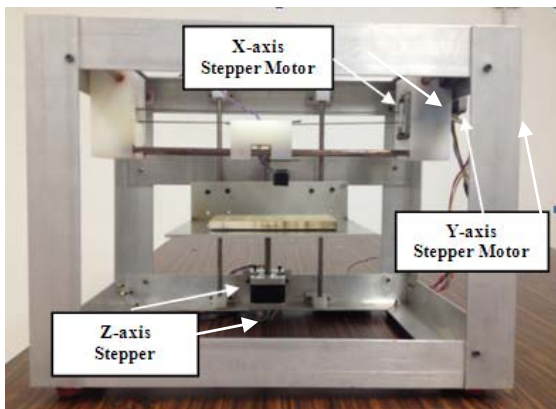


Figure 1: 3 Axis Scanning Unit with 3 stepper motors.

All three stepper motors are controlled using a microcontroller (Arduino Uno R3) with motor shield (Adafruit Motor Shield v2) to control the stepper motor motion, speed and stepping mode. Only two stepper motors can be driven using a single motor shields. Thus, two motor shields are required in order to control all three motors using Arduino. Both shields can be stacked together with Arduino for a simpler wiring. Figure 2 shows that the first motor shields control the motors in x-axis and y-axis while the another motor shield control a stepper motor in z-axis. The architecture shows that both microcontroller and motor driver is powered with 5V DC power supply. This can be done by connecting the DC power supply and jumper on shield.

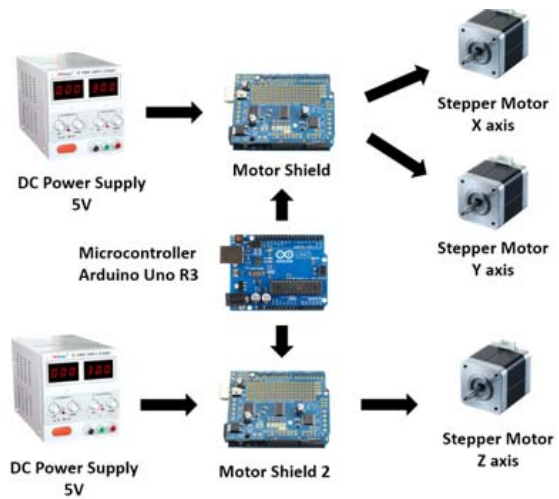


Figure 2: Motor Architecture in Scanning Unit System

### B. Ultrasonic Transducer

Ultrasonic transducer converts ultrasonic energy from electrical energy to propagate through the material. It is very inefficient in air and couplant is needed as medium for the transmission of ultrasonic energy from transducer to the test specimen. In this research, non-contact transducer is used and the only coupling medium is ambient air which make it as couplant-free transducer.

The common frequency range used for homogenous material (non-composite) is usually between 20 kHz to 20 MHz. The frequency used in composite inspection is usually not too high as it can cause difficulty in flaw detection. The testing range for composite is significantly reduced to frequency limit of 5MHz or less due to the increased attenuation [8]. The ultrasonic transducer operation is described in the Figure 3 below.

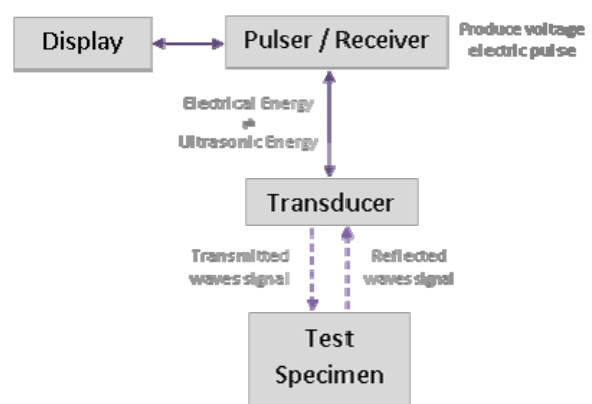


Figure 3: Ultrasonic Inspection Operation

The pulser will produce a voltage electrical pulse which will be converted to ultrasonic energy in form of waves by transducer to transmit through the material. When there is a crack or void in the wave's path, part of the signal will be

reflected back to the transducer and transformed into electrical signal. The transformed signal will be displayed in the screen.

In this experiment, 42kHz ultrasonic range finder (Maxbotix MB1010 LV-MaxSonar EZ1) is used as the scanning transducer. The transducer can be operated at 2.5V to 5.5V and have a reading rate of 20Hz. The combination of Arduino Mega 2560 and Matlab is used as data acquisition device. A Simulink model is used in Matlab to acquire the data as shown in Figure 4.

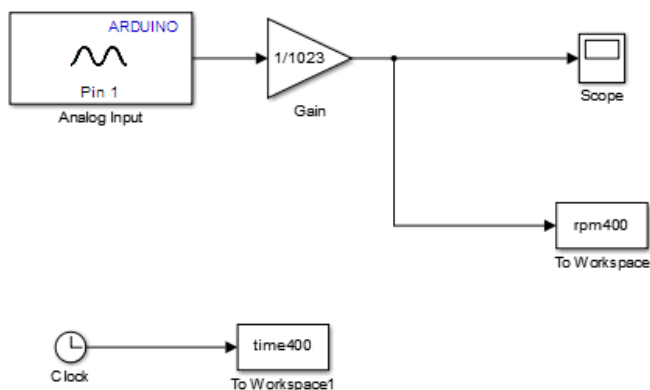


Figure 4: Signal Data Acquisition using Simulink Model

The composite specimen used in this experiment is fiber glass with 5 set of holes which have 6 mm diameter drilled as an artificial defects. The scanning process is done to detect the defects made on the fiber glass. Figure 5 shows the transducer scanning path during the inspection process.

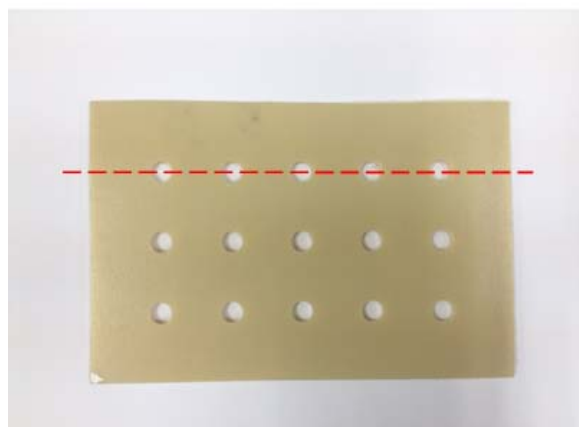


Figure 5: Scanning path on the fiber glass specimen

### C. Overall Project Flow

This research is done to analyse the linear motion performance of the hybrid stepper motor used in this scanning unit. The analysis starts with the static torque testing and follows by another 2 stages of analysis which is motor scanning speed and motor stepping mode as as shown in Figure 6 below.

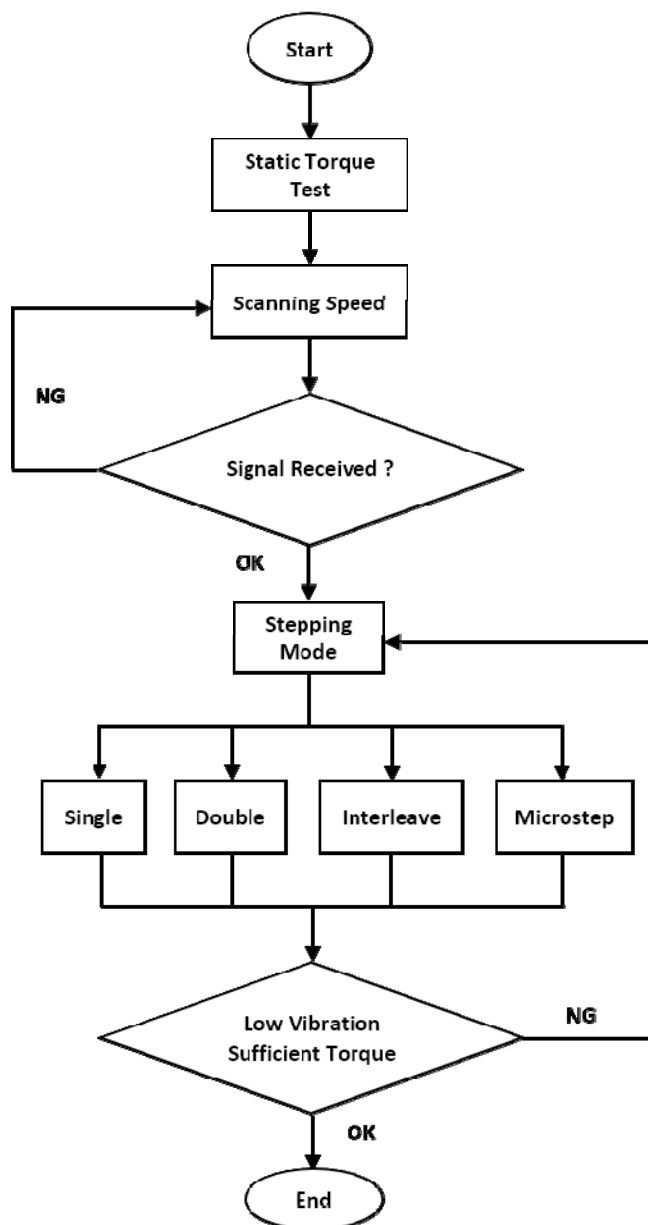


Figure 6: Experiment flow process

In static torque testing, there are two parameters measured which is holding torque and detent torque of the motor. For motor scanning speed analysis, the speed of the motor is estimated according to the signal data acquisition frequency. The scanning mechanism should be moved at optimal speed to enable the transducer to have enough time to received the reflected signal. This analysis is done in order to ensure the result of the ultrasonic inspection can be plotted accurately. The last stage of analysis is the motor stepping mode analysis to select the best stepping modes to be operated during inspection. This analysis is done using the optimal speed estimated from previous analysis. The best stepping mode would be the less vibration and high torque during operation.

### D. Motor Static Torque

As mention before, two parameters measured in this analysis are holding torque and detent torque. Holding

torque is the torque that produces when the current flowing through the windings but the motor is at rest while detent torque is the torque that produces when the motor is not energised which means that no current is flowing through the windings. This two parameter will determine the capability and performance of the motor to be used in the scanning machine.

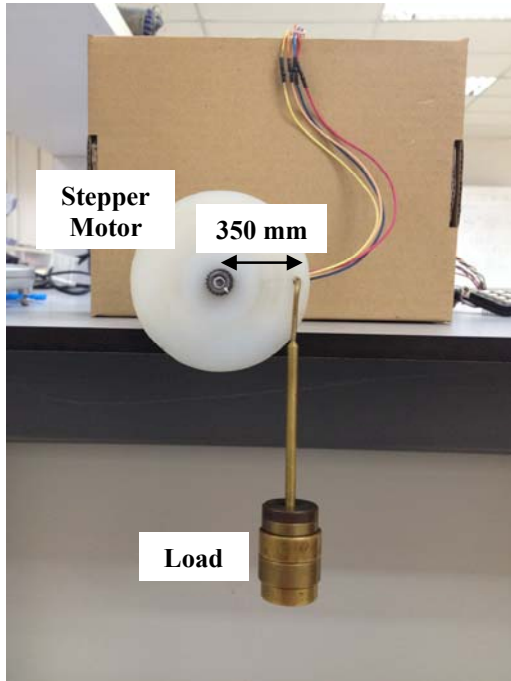


Figure 7: Static Torque test setup.

In this experiment, the various loads are used as shown in Figure 7 above to determine the maximum torque at both condition. The loads are hang to the pulley which have a radius of 350 mm. The maximum torque is determine by the maximum load that the motor can hold. Both torque can be calculated using the equation (2) below.

$$\begin{aligned} \text{Torque} &= \text{Force} \times \text{Distance} \dots\dots\dots (1) \\ &= (\text{Mass} \times \text{Gravity}) \times \text{Distance} \dots\dots (2) \end{aligned}$$

Where :

$$\text{Gravity} = 9.81\text{m/s}^2$$

E. Motor Scanning Speed

Three stepper motors is used in the scanning machine at different 3 axis in order to perform a linear motion in each axis. Stepper motors in x and y-axis is used in the inspection process to perform the scanning path programmed. Another stepper motor in z-axis is used to control the specimen platform as mention before.

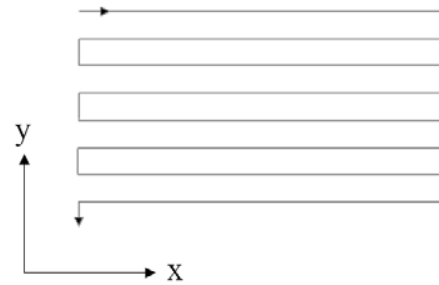


Figure 9: Scanning path

Figure 9 shows the scanning path which involves motors in x and y-axis. Comparing these two motors, stepper motor in x-axis contributes more in the scanning process as it carry the ultrasonic transducer to moves along the composite specimen during the inspection process. Therefore, the speed of the stepper motor in x-axis is determine as the scanning speed of the ultrasonic transducer.

The scanning speed is important in acquiring data of the inspected composite specimen. The accuracy and reliability of the data also depends on the speed of the scanning process. A suitable motor speed is requires to ensure that the signal data can be perfectly recorded. The accuracy of the inspection process will be reduced if the data is not recorded properly due to high scanning speed. Therefore, a random range of speed is taken from 30 rpm to 60 rpm to show that the speed does effect the scanning result.

The scanning speed can be determine from the reading rate of the transducer which is 20 Hz. This means that the transducer read one data in 0.05 seconds. If we set 10 number of data to be read in one hole (6mm), therefore the distance between two reading point will be 0.6 mm. Thus the speed (mm/s) of the scanning machine can be calculated using the equation (3). The Arduino IDE read the motor speed in rpm and the speed unit conversion can be done by using equation (4).

$$\text{Speed} = \text{Distance} / \text{Time} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{RPM} = (\text{Speed} \times 60) / 2\pi r \dots\dots\dots (4)$$

Where:

$$r = \text{Radius of the rotating motor gear (mm)}$$

F. Stepping Modes

There are 4 methods to drive a stepper motor which is full step (one phase), full step (two phase), half step and microstep. The hybrid stepper motors used have 200 rotor teeth and rotate at 1.8° step angle to complete full 360° of rotation with 200 steps. In full step (one phase), only single phase is activated in one time. This cause the motor to have a lower torque generated and requires the least amount of power compare to other modes. Thus, this mode is the most economical in terms of energy consumption.

For full step (two phase), the motor is operated with both phases energised at the same time. This provide a greater torque generated with same number of steps as full step (one phase) but require twice as much power to turn on the motor. When the motor drive on half step mode, both one phase and two phase mode are energised alternately causing the motor to rotate at half of the revolution motor which is 400 steps per revolution at  $0.9^\circ$  of step angle. It doubles the precision but provides slightly less torque and consumed more power than the full step (one phase) mode.

Microstepping can divide a motor's basic step up to 256 times resulting in 51 200 steps per revolution which cause the motor operation becomes smoother especially in low speed, hence reducing resonance effect of the motor. It produced 30% less torque than full step (two phase) but still higher than other step modes. This step mode is suitable to used in accurate positioning application because of its smooth motion and higher torque.

Each stepping modes can be used depends on its application. In this experiment, the ultrasonic scanning operation requires a smooth and constant of linear motion. Apart from that, the steps modes should generate enough torque to perform the scanning operation with lowest possible vibration produces. The presence of the vibration will interrupt the ultrasonic signal and will affect the accuracy of the scanning process.

The vibration test is done in order to select the best stepping mode. A vibration meter is used with accelerometer place at the motor as shown in Figure 10(a). Figure 10(b) shows the reading of a vibration produces during the scanning operation. The scanning speed used in this test based on the optimal speed analysis done in previous part.

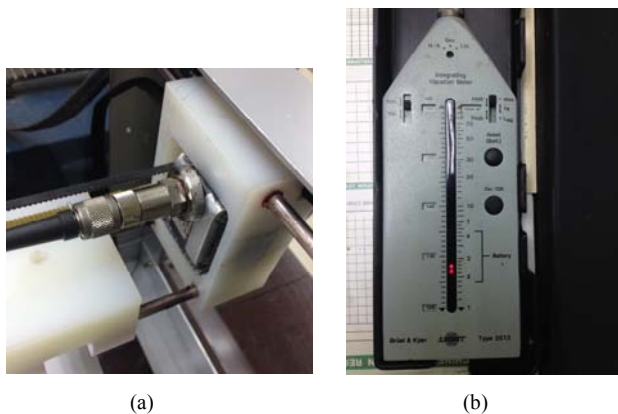


Figure 10: (a) Position of accelerometer at stepper motor. (b) Vibration meter reading during the vibration test.

### III. Results and discussion

The static torque test shows that the holding torque of the stepper motor is 1.064 Nm and the detent torque is 0.103 Nm. From the result, we can conclude that the holding torque of the hybrid stepper motor is about 10 times higher than its detent torque. Table 1 shows that the stepper motor can hold a maximum load up to 310 g at a distance of 35 cm while energising and can hold up to 30 g

load with same distance without energising the windings. This results is important to understand the limit of the stepper motor capability and the performance.

TABLE 1. STATIC TORQUE TEST RESULT

Torque	Distance (cm)	Maximum Load (g)	Torque (g.cm)	Torque (N.m)
Holding Torque	35	310	10 850	1.064
Detent Torque	35	30	1 050	0.103

The scanning results of the composite specimen is compare at different random speed varying from 30 rpm to 60 rpm to prove that the inspection results and accuracy is affected by scanning speed. Figure 11 shows that the signal plotted at higher speed is very poor compare to lower speed. The graph plotted with speed of 30 rpm is most consistant among all speeds. For 40 rpm, the graph plotted is unconsistant as the highest peak value for each holes is different. For 50 rpm and 60 rpm, the peak plotted is unconsistant and low. The low peak plotted is due to the speed use is not suitable or too fast for the scanning operation.

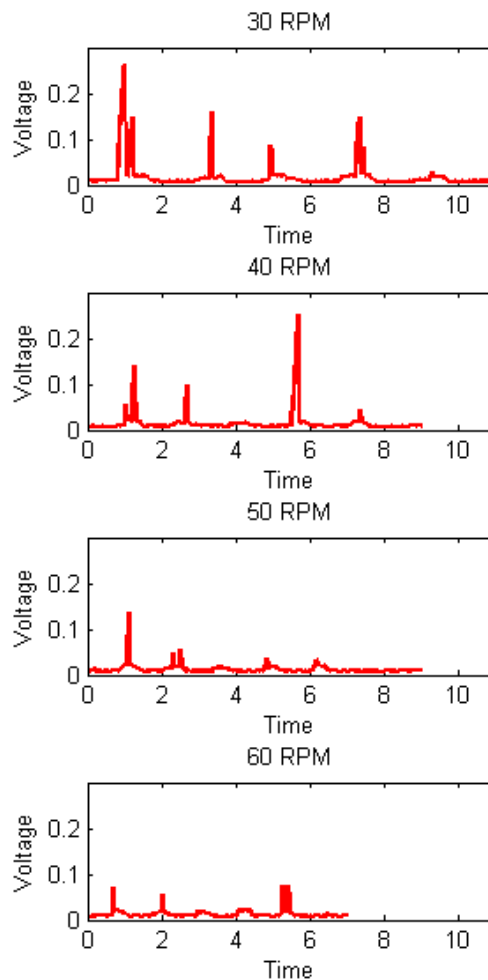


Figure 11: Scanning results at different speed.

From the calculation, with 20 Hz (0.05 second) reading rate of the transducer and 0.6 mm distance between two signal data read, the scanning speed will be

12 mm/s which equal to 28.65 rpm. The speed will be slower with the smaller distance between two signal data read which will plot a higher resolution of result. With the resolution set before, the maximum speed that the motor should be operate is about 28.65 rpm. Therefore, the speed is rounded to smaller value which is 28 rpm as the optimal scanning speed.

The stepping modes analysis is done by using selected speed in previous analysis which is 28 rpm. Each stepping modes cause vibration to the motor. Thus, a vibration test on the stepper motor is conducted to select the best stepping mode with least vibration produced. The experiment result of the stepping modes vibration is shown in Table 2.

TABLE 2. STEPPING MODE VIBRATION TEST

Stepping Mode	Vibration Rate (m/s <sup>2</sup> )	Vibration Rate (dB)
Full Step (Single Phase)	200	126
Full Step (Double Phase)	220	127
Interleave	170	124
Microstep	100	120

Table 2 shows that full step (two phase) mode has the highest vibrate rate produces while the microstepping mode produce the least vibration with smoothest motion compared among all stepping modes. The result is clearly shown that the most suitable mode to be used is the microstepping. Theoretically the microstepping mode will produce the smoother motion and less vibration compare to other stepping mode. This is because the higher number of step per revolution in the microstepping mode which cause the stepping angle become smaller and produce a smoother motion.

#### IV. Conclusion

From the analysis done, the hybrid stepper motor used have a holding torque of 1.064 Nm and detent torque of 0.103 Nm. The optimal speed of hybrid stepper motor for ultrasonic scanning application is 28 rpm suitable with the transducer used which have reading rate of 20 Hz. For stepping mode analysis, microstepping mode is the best method to drive the motor because of its smooth motion. The smooth motion reduces the resonance of the motor which causing the motors and parts connected to it less vibrates. Therefore, the accuracy of the ultrasonic scanning data will increase as there is less interruption to the ultrasonic signal from the vibration produced.

## References

- [1] L. Ye, Y. Lu, Z. Su, and G. Meng, "Functionalized composite structures for new generation airframes: a review," *Composites Science and Technology*, vol. 65, no. 9, pp. 1436–1446, Jul. 2005.
- [2] M. F. Mahmod, M. Z. Mohamed Pauzi, Elmi Abu Bakar, "Flatbed Scanner Image and Single Ultrasonic Rangefinder Technique for Composite Laminates Defect Detection", 2013 *IEEE International Conference on Smart Measurement and Application (ICISMA)*, November 2013.
- [3] Khan Zarrarahmed Zaferullah, Rajesh Bansode, S.N.Pethe, Mandar Vidwans and Kelvin Dsouza, "FPGA base Speed Control of Stepper Motor, *International Journal of Application or Innovation in Engineering and Management*, Vol.2, Issue 12, December 2013.
- [4] Hamed Mortazavi Nasab, "Speed Control Driver of Stepper Motor", *Science Road Journal*, Vol.1, Issue 3, pp.1-5, 2013.
- [5] B. Arango, P. K. Soori, and P. Talukder, "Stepper Motor Drives for Robotic Applications," in *IEEE International Power Engineering and Optimization Conference*, 2012, no. June, pp. 361–366.
- [6] P. Brunelle and G. Sybille, "Design and implementation of a versatile stepper motor model for simulink's SimPowerSystems," 2008 *IEEE Int. Symp. Ind. Electron.*, pp. 437–442, Jun. 2008.
- [7] M. Khalilian, A. Abedi, and A. D. Zadeh, "Sensorless Direct Torque Control of Hybrid Stepper Motor Based on MRAS," *Energy Procedia*, vol. 14, no. 2011, pp. 1992–1997, Jan. 2012.
- [8] Ajay Kapadia, Non-Destructive Testing of Composite Materials, National Composite Network, 2010

# Factors Influence Green Purchase Intention Among Malaysian Consumers

Pushpalatha a/p Appanaidu  
Department of Commerce,  
Politeknik Ungku Omar

*Abstract Increased awareness of global warming among global consumers' cause many manufacturers take it as an opportunity to venture into manufacturing green products and services. Thus, the aim of this research is to determine whether environmental knowledge, consumer awareness, prices, product quality and eco-labels influence Malaysian consumers' green purchase intention. Data collected from 162 samples with purchasing power and the results indicate that quality of the green product is the most important factor that influence their green purchase intention followed by eco-labels, environmental knowledge, consumer awareness and finally price. It shows that Malaysian consumer with are purchasing power tend to be more "quality sensitive" rather than "price sensitive" to ensure green products that they buy are safe and perform better than ordinary conventional products.*

**Keywords:** Green Product, Green Purchase Intention, Environmental Knowledge, Consumer Awareness, Product Quality, Eco-label, Price

## I INTRODUCTION

### 1.1 Green Industry in Malaysia

Developing countries such as Malaysia faced a great challenge in their effort to balance between development and environmental sustainability. According to Environmental Performance Index 2010, Malaysia was ranked 54 out of 163 examined countries and performed better than other countries such as Poland, United State or Belgium in addressing environmental challenges (Market Watch 2012: The Environmental Sector in Malaysia, 2010). Despite, a relatively positive environmental record, the country still faces a number of environmental problems such as deforestation, household waste, hazardous waste, air and water pollution from industrial emissions and communal waste due to the rapid economic growth. Environmental Goods and Services (EGS) industry is responsible to solve, limit or prevent environmental problems. Currently, EGS is one of a growing industry in Malaysia where it generated revenue of RM7,060 million in 2009 and employs about 29,700 workers in 2,700 private companies (Market watch 2012, Malaysia Environmental Industry, 2010). The positive growth was due to the growth in the global market for environmental products and services. According to the Prime Minister, Datuk Sri Najib Tun Razak global green industry is growing at remarkable rate at which it is worth to US\$3.6 trillion (RM11.04 trillion) (The New Strait Times, 7 September 2012).

### 1.2 Problem Statement

As green market is a new and profitable industry, more Malaysian companies move towards manufacturing green products and services to gain competitive advantage and to increase their market share in the respective area but, the question is whether the number of consumers who buy the product will increased and whether the product meets their preferences. It is because according to Nielsen (2011) 9 out of 10 Malaysian consumers are aware and concern about environment problems, but only 20 percent are willing to pay more for green products. It shows that even Malaysians are aware and concerned about environmental problems but only by realize this problem, do not promise anything rather they should act to reduce the problem by using green products or services in their daily life in order to provide a safer world to the next generation. Besides that, according to Housing and Local Government Minister Datuk Seri Chor Chee Heung recycling practices in the country is still very low where only 5 percent out of 5 million tons of waste generated each year can be recycled and at the same time Malaysia is regarded as one of the countries that produce the most garbage when it recorded 17,000 metric tones of waste per day (Utusan Malaysia, 18 September 2012). It is another sign showing, Malaysians prefer to buy normal conventional product than green products. Although numerous studies have been conducted to investigate the Malaysian consumers' reaction of green products and many of these findings indicate that Malaysian consumers are concerned with environment issues but they find it difficult to change their environmental concern to green purchase behavior. It is known as the "Value Action Gap". Therefore, the factors that determine and contribute to the green purchase intention among Malaysian consumers should be studied because intention is a stepping stone for green purchase behavior.

### 1.3 Research Objectives

The general objective of this study is to determine factors that affect the purchase intention of Malaysian consumer towards green products. The specific objectives are: (i) to examine the relationship between environmental knowledge and purchase intention of Malaysian consumers towards green products, (ii) to determine the relationship between consumers awareness and purchase



intention of Malaysian consumers towards green products. (iii) to identify whether price plays an important role in influence Malaysian consumers purchase intention towards green products, (iv) to determine the relationship between product quality and purchase intention of Malaysian consumers towards green products and (v) to determine the relationship between eco-label and purchase intention of Malaysian consumers towards green products.

#### 1.4 Significance of the Study

The findings from this study will help the manufacturers of green products in designing an effective green marketing strategies in order to attract their targeted consumer. In addition, it also help the government in promoting green marketing concepts so that more Malaysian will buy the green product.

## II LITERATURE REVIEW

### 2.1 Purchase Intention

Intention refers to what they want to do in the near future. Actually it is a tool used to predict the behavior of individuals whether they will buy green products or persuade others to get involved in green purchasing. According to Ajzen, (1988) intentions can predict the actual behavior of individuals with more accurate because each individual has their own ability to control their behavior. Therefore, green purchase intention conceptualized as the probability and willingness of a person to give preference to products that have eco-friendly features than traditional products when making their purchases (Nik Abdul Rashid, 2009).

### 2.2 Environmental Knowledge

Environmental knowledge is basic knowledge related to environmental problems, thus Simmons and Widmar (1990) in Fransson and Garling (1999) conclude that lack of environmental knowledge is a substantial barrier to recycling activities among people with positive conservation attitude. It is because they are not able to understand and discern how their behavior will result in a negative impact on the environment. Meanwhile, Fransson and Garling (1999) concluded that consumer knowledge about how to protect the environment will affect their attitude towards it. It means that when consumers have accurate and adequate knowledge related to environmental problems they will be more mindful in making their purchase decisions. Whereas, Antil (1984) concluded that there is a positive relationship between environmental knowledge and pro environment attitude because 82 percent of respondents said that if they were aware of the potential damage caused by a product for the environment then they will not buy the product. This means that consumers' pro-environment behavior is behavior that drives consumers to buy or use products that benefit or protect the environment. It was consistent with the findings of Liang (2009)

where high ecological knowledge among the undergraduate students increases their intention to buy green products. In short, based on all previous empirical results, we can say that there is a positive relationship between environmental knowledge and green purchase intention. Therefore, the hypothesis is as follows: **H1: There is a significant relationship between environmental knowledge and purchase intention among Malaysian consumers towards green products.**

### 2.3 Consumer Awareness

According to Aminuddin (1999) in Norudin Mansor, Anita Md.Sharid and Noor Rahaya Abdul Manap (2012) awareness can be define as knowing about the product offered. Mohd Rafi Yaacob, Razali, Hameed and Nik Rozhan Nik Ismail. (2003) found that most of the consumers on the east cost of Peninsular Malaysia, has little or no awareness of environmentally friendly products due to lack of promotion and availability of products. So to encourage consumers to adopt green lifestyle marketers need to communicate with the target market about the characteristics of green products, benefits and availability of green products because if they are not aware about green products they may not take any steps to buy this product. According to Nik Abdul Rashid (2009), consumer knowledge about the characteristics of green product have a significant impact on the decision making process. Therefore, consumers knowledge about the existence of green products will facilitate them during the information search stage and help them in their decision making process. In short, based on all previous empirical results, we can say that there is a positive relationship between consumer awareness and green purchase intention. Therefore, the hypothesis is as follows: **H2: There is a significant relationship between consumers' awareness and purchase intention among Malaysian consumers towards green products.**

### 2.4 Price

According to Kei (2010), price is important to consumers because economic changes lead to an increase in the costs and reduce purchasing power. Due to that, consumers become mindful when it relates to green purchase decisions. Currently, green products that available in the market are sold at a premium price because of high initial cost to implement green technology in the production process. According to Mahenc (2008) in Afzaal, Athar and Israr (2011) price of green product is an indicator of environmental performance and usually less polluting products is more expensive to produce. Therefore, most marketers found that consumers are price-sensitive when it involves "buying green" (Mandese, 1991). In Thailand, the consumer will buy green cosmetic and toiletries products after they consider the basic attributes such as "good value for money", "product performance" and "safe for skin" and will not compromises on critical aspect such as

price, safety and so on ( Johri and Sahasakmontri, 1998). Although, price is the main consent in purchasing a green product, higher price can be a barrier for consumers to reshape their current purchasing behavior. In the Klang Valley, according to Siti Nor Bayaah Ahmad and Nurita Juhdi (2010) majority of the respondents are willing to pay more than half of the conventional product price and Ho (2003) perceived that most of Malaysian consumers are willing to pay 5 – 10 percent more for green products than normal conventional products. In short, based on all previous empirical results, we can say that there is a positive relationship between price and green purchase intention. Therefore, the hypothesis is as follows: **H3: There is a significant relationship between price and purchase intention among Malaysian consumers towards green products.**

### 2.5 Product Quality

According to Tsakiridou et al.(2008), product quality is an important factor that influence consumers intention to buy green product but when they perceive organic product are inferior in quality and higher prices they become de-motivated to buy. Afzaal et al.(2011) conclude that in Pakistan, educated respondent have positive attitude towards green product and are willing to buy green products more often but due to high prices and low quality compared to non-green products they insisted to buy them. It shows that non-green criteria such as product quality influence consumer purchase decision on green products. In addition, according to Othman in Liang (2009) environmental factor are ranked fourth after quality, price and brand in influence consumers green purchase decision. In short, based on all previous empirical results, we can say that there is a positive relationship between price and green purchase intention. Therefore, the hypothesis is as follows: **H4: There is a significant relationship between product quality and purchase intention among Malaysian consumers towards green products.**

### 2.6 Eco-Label

Eco-label is a technique used by the manufacturer to facilitate consumers distinguishes green products from normal conventional products, to stimulate the consumer interest and finally influence their attitude in a purchase decision. According to the Child and Whiting (1998) in Nik Ramli Nik Abdul Rashid (2009) eco-label is an indication of the environmental performance of products developed to prevent consumers from being confused over various allegations environmentally friendly. Thus, the symbol of Malaysia’s Eco-label is as follows:



Figure 2.1 : Malaysia’s Eco-Label Symbol

Therefore, Grankvist, Dahlstrand and Biel (2004), concluded that in Sweden, information regarding the environmental outcome at the eco-label influence the product preferences among undergraduates and these finding are consistent with Nik Ramli Nik Abdul Rashid (2009) in which consumer with high trust in the eco-labels are more influenced to buy green products than consumer with low trust on eco label. In addition, Thogersen (2002) also found that consumers who believe eco-label will use these label as one of the factors that influence their purchasing decisions on green products. According to Chase and Smith (1992) in D’souza et al.(2006) found that 70 percent of respondents purchase decision was influenced by environmental message in advertising and labeling. In short, based on all previous empirical results, we can say that there is a positive relationship between eco-label and green purchase intention. Therefore, the hypothesis is as follows: **H5: There is a significant relationship between eco-label and purchase intention among Malaysian consumers towards green products.**

### 2.7 Conceptual Framework

Conceptual framework as below used to test whether the independent variables influence Malaysian consumers purchase intention towards green products.

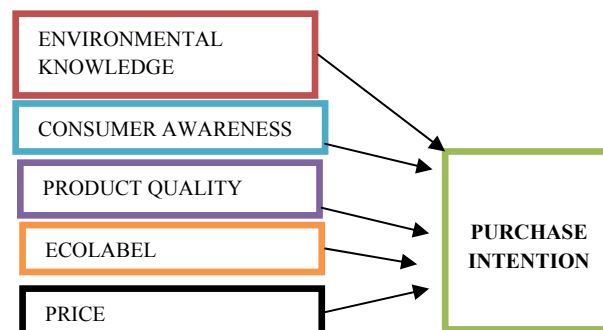


Figure 2.2: Conceptual Framework

## III RESEARCH METHODOLOGY

### 3.1 Research Design

It is a descriptive study that is conducted based on cross sectional where the data collected from first week of February, 2013 until fourth week of February, 2013. This study was conducted among consumers aged 25 years and above and working because green products associated with a high price so the selected sample should have a “purchasing power” because the factors that influence their purchase intention might be different with unemployed respondents. Mohammad Zakersalehi and Amin Zakersalehi (2012) found that 21.5 percent of the variance in the consumers’ purchase intention is explained by the gender, age, income level, race and attitude. Besides that, the potential respondents

approached while they are shopping in supermarkets, retail stores and restaurant in the Klang Valley (Giant, Jaya33, Midvelley, IOI Mall Puchong, Cosway). Klang Valley was chosen because it comprises almost 27 percent of the labor force in Malaysia compared to other state (Department Of Statistic Malaysia) and it covers Petaling Jaya, Selangor, Gombak, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur and Putrajaya. Non-probability sampling method was used in which the samples are selected based on convenience sampling process. For the purpose of this study almost 162 samples was approached using self- administered questionnaire.

### 3.2 Data Collection

This self-administered questionnaire was divided into three sections as follows: section A contains all the information related to the respondents' demographic and section B it measures general information related to green products. Whereas, section C is used to measure the questions related to factors influence the purchase intention of green products. All the questions in this section using the Likert Scales with rating of 1 to 5. Five point Likert Scales anchored by 1=strongly disagree, 5= strongly agree and 3= neutral (neither agree nor disagree) as a midpoint. Eleven questions used to measure environmental knowledge questions 1 until 3 are adapted from McCool (n.d), questions 4 and 5 are adopted from Tantawi, O'Shaughnessy, Gad and Mohamed Abdul Salam Ragheb (2009) and balance questions 6 to 11 are adopted from Lee (2011). While, three questions are used to measure the level of consumer awareness and all this questions are adapted based on Ishaswini (2011). In addition, price are measured using four questions where questions 1 and 3 are adapted from Ishaswini (2011) , question 2 adapted from Tantawi et al.(2009) and question 4 are adapted from D'sauza, Taghian and Khosla (2007). Product Quality are measured by four questions where question 1 are adopted from Punitha Sinnappan and Azmawani Abd Rahman (2011), question 2 are adapted from D'Souza et al.(2007), questions 3 and 4 are adapted from Yuan, Long and Yi (2011). Finally, Eco-labels are measured using five questions and all these questions are adapted from D'Souza et al.(2006) except question 5 is adopted from Tantawi et al.(2009). For dependent variable, three questions are used to measure consumers purchase intention and all these questions are adopted from Mostafa (2006). Data analysis was performed using SPSS version 20.0. Various methods are used to analyze data such as descriptive statistics and pearson correlation analysis.

## IV DATA ANALYSIS AND RESULT INTERPRETATION

### 4.1 Respondent Profile

Here is the demographic profile of respondents, 41.4 percent of the 162 respondents were male while 58.6 percent of respondents were female. Majority of the

respondents aged between 25 to 30 years (42 percent), followed by 31 to 35 years( 25.9 percent),36 to 40 years (19.8 percent), 41 to 45 years (8.6 percent) and respondents aged 51 years and above (2.5 percent). Finally, respondent age between 46 to 50 years (1.2 percent). While in terms of occupation majority of the respondent are government officers(35.8 percent), whereas executives or administrators (25.3 percent), professionals (15.4 percent) and managers or senior managers (9.9 percent). In addition, the number of self employed respondents represent almost 8 percent and finally respondents under others categories consists of part time teachers, tutors and CEO represent a small percentage which is 5.6 percent. Finally majority of respondents earning between RM3001 to RM 5000 and above RM5000 per month ,both have taken 34.6 percent respectively. However, those earning between RM 2001 to RM 3000 per month is 16 percent followed by those earning between RM1001 to RM 2000 is 13.6 percent. In addition, 1.2 percent of the respondents have a monthly income less than RM1000. The analysis shows that 85.8 percent of the respondents had bought green products and majority of the respondent are willing to pay 5%-10% more for green product, 21 percent willing to pay less than 5% and only 8.6 percent of the respondent are willing to pay more than 20%. Besides that, internet (44.4 percent) as a most influential impersonal source of information about green products followed by television, newspaper, advertisement and promotions are the third most influential impersonal source of information with 22.2 percent each respectively.

### 4.2 Reliability Analysis

Reliability test was conducted to determine the internal consistency of the data and the reliability less than 0.6 consider poor; those between 0.70 considered acceptable and those above 0.80 is preferable. Overall reliability of the test results for thirty (30) related variables that influence the green purchase intention of Malaysian consumers,  $\alpha=0.916$ . Thus, we can conclude that the factors that influence Malaysian consumers purchase intention towards green products have proven internal consistency reliability as value exceeds 0.90. In addition, Table 4.1 shows a summary of the Cronbach's alpha coefficient for the overall dimension used in this survey. It shows that the internal consistent reliability for all dimensions are between 0.675 to 0.921, which is considered good.

TABLE 4.1: RELIABILITY OF COEFFICIENTS

Dimensions	No. of items	Cronbach's Alpha Coefficient
Environmental Knowledge	11	0.879
Consumer Awareness	3	0.695
Price	4	0.883
Product Quality	4	0.675
Eco-labels	5	0.857

Purchase Intention	3	0.921
<b>Total</b>	<b>30</b>	

### 4.3 Pearson Correlation Analysis

Direction of the relationship between variables is shown in Table 4.2. The positive sign in front of the correlation coefficient value means that environmental knowledge, consumer awareness, affordable price, product quality and eco-label have a positive relationship with purchase intentions. According to Cohen (1998) in Pallant (2010) when the value of correlation coefficient ( r ) between 0.10 to 0.29 the strength of relationship is low, r = 0.30 to 0.49 the strength of relationship is medium and when r = 0.50 to 1.0 the strength of relationship is strong. Therefore, based on the correlation coefficient value in table 4.2 we could conclude that the strength of relationship between product quality (r = 0.632), eco-label (r = 0.547) and environmental knowledge (r = 0.501) with purchase intention is strong. However, the correlation coefficient value for consumer awareness ( r = 0.428) means that the strength of relationship between consumer awareness and purchase intention is medium. In addition, r = 0.227 for affordable price which means that the strength of relationship between affordable price and purchase intention is low. This study also indicates that product quality explain almost 40 percent of the variance in the respondents' scores of purchase intention, followed by eco-label 30 percent, and environmental knowledge explain nearly 25 percent of the variance in respondents score of purchase intentions. However, consumer awareness explained 18 percent and affordable price only explain 5 percent of the variance in respondents score on purchase intentions.

TABLE 4.2: PEARSON CORRELATION BETWEEN INTENTION TO PURCHASE GREEN PRODUCT AND INDEPENDENT VARIABLES (WHERE N=162)

Independent Variables	Coefficient (r)	Significant Level (P)
Environmental Knowledge	0.501**	.000
Consumer Awareness	0.428**	.000
Price	0.227**	.004
Product Quality	0.632**	.000
Eco-label	0.541**	.000

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

### 4.4 Hypotheses Testing

For hypotheses testing, the direction and strength of correlation can be observed based on the data in table 4.2 where the significance level to accept the hypotheses is set at Sig <0.01. By testing these hypotheses, fulfillment of the research objective are shown in below table 4.3.

TABLE 4.3: SUMMARY OF PEARSON CORRELATION ANALYSIS ON ASSOCIATION BETWEEN INDEPENDENT VARIABLES WITH DEPENDENT VARIABLE – BY STRENGTH OF ASSOCIATION (HIGHEST TO LOWEST).

Variables	Coefficient (r)	Effect Size (Cohen, 1998)	Correlation Direction (+ve/-ve)	Significance
-----------	-----------------	---------------------------	---------------------------------	--------------

Product Quality	0.632**	Strong	Positive (+ve)	Yes, Product Quality and Purchase Intention is significantly correlated	Reject Null Hypothesis (H4)
Eco-label	0.541**	Strong	Positive (+ve)	Yes, Eco-label and Purchase Intention is significantly correlated	Reject Null Hypothesis (H5)
Environmental Knowledge	0.501**	Strong	Positive (+ve)	Yes, Environmental Knowledge and Purchase Intention is significantly correlated	Reject Null Hypothesis (H1)
Consumer Awareness	0.428**	Medium	Positive (+ve)	Yes, Consumer Awareness and Purchase Intention is significantly correlated	Reject Null Hypothesis (H2)
Price	0.227**	Low	Positive (+ve)	Yes, Price and Purchase Intention is significantly correlated	Reject Null Hypothesis (H3)

## V DISCUSSION AND CONCLUSIONS

### 5.1 The Impact of Product quality

The analysis shows that non-green criteria such as product quality plays an important role in influencing Malaysian consumers green purchase intention followed by eco-labels and environmental knowledge. This finding is supported by previous studies such as Othman in Liang (2009) said that quality is one of the most important element followed by price, brand and environmental in influencing consumer purchase decisions on green products. Since this study was carried out among Malaysian consumers with purchasing power and majority of them are degree holders and earn more than RM3001 per month, thus price is not a priority in purchasing green products while they look for other value- added element such as product quality to influence their green purchase intention. This is due to the characteristics of green products such as recycle/reusable and biodegradable, contain natural ingredients, contain recycle content and non toxic chemical, do not harm or pollute the environment and not tested on animal cause user to see green product as inferior in terms of performance as it is presented by Glegg et al.(2005).

### 5.2 The Impact of Eco-label

This analysis showed that there was a significant relationship between eco-labels and green purchase intention in which it is able to account for almost 30 percent of Malaysia's consumers purchase intentions. Although 85.8 percent of the respondents had bought the green products, but only 53.1 percent of the respondents were able to differentiate eco-label from normal conventional labels. While balance 19.7 percent of the respondents had bought green products but they unable to distinguish it from normal conventional labels because they may buy

green products based on their friends recommendation to a particular brand or some stores they already have signage such as organic product to facilitate the consumer. In addition, although 53.1 percent of Malaysia's consumers able to distinguish eco-label from normal conventional labels but 44.5 percent believe the eco-label symbols truly represent environmental friendly products. This findings is consistent with past findings in which Elham Rahbar and Nabsiah Abdul Wahid (2010) found that Malaysian consumers see eco-label as symbol of product reliability. Therefore, it is important for marketers to educate their target audience about the features of eco-label so it will be easier for them to distinguish green products from normal conventional.

### 5.3 The Impact of Environmental Knowledge

Environmental knowledge is the third most influential factor and it can explain almost 25 percent of the variance in green purchase intentions among Malaysian consumers. The study found that majority of Malaysian are really concern about environmental issue such as global warming, believe that environment is in danger due to the human activities and also realize that recycling is another option for waste disposal other than garbage bin. This means that the government's campaign as "3R" (reduce, reuse and recycle), "Earth Day", "No Plastic Bag" able to educate Malaysian about their responsibility to preserve the environment for a sustainable future. Thus, there is a significant relationship between environmental knowledge and green purchase intention and these findings are consistent with the findings of several other studies such as Fransson and Garling (1999) and Liang (2009) in which they believe that consumers with more environmental knowledge will be driven towards green purchases.

### 5.4 The impact of Consumer Awareness

The research results showed that there were significant and positive relationship between consumer awareness and green purchase intention. It is because the more the consumer exposes to the green products, more information that they will accumulate especially about the features and benefits of the product to the environment and indirectly it will affect consumers when making a purchase decisions. In this study, internet is the most influential channel, followed by television and newspaper because the majority of respondents in this study aged between 25 to 35 years and generally they are known as generation Y which is keener to the use of the internet. Aggressive promotion can lead to changes in behavior, therefore the marketer need to ensure that when they advertise their green products they must emphasize the quality of the product, advantages and present several testimonials from satisfied customers in order for them to attract new customers to buy green products.

### 5.5 The Impact of Price

Through this study we found that Malaysian consumers, especially in Klang Valley agree that price of green products should not be higher than normal conventional product because when price beyond their means, it will de-motivate their green purchase intentions. Even most researchers agree with Mandese (1991) that consumers are price sensitive when it comes to "buy green" but the analysis shows that Malaysian consumers are less price sensitive when it comes to buying green. Furthermore, Malaysian consumer aged between 25 to 40 years are willing to pay 5 to 10 percent more for green products while those aged 40 years and above are willing to pay 11 to 20 percent more for green products. It shows that the elderly in Malaysia willing to spend more for green products because they more concern to the environment compared with the younger generation.

### 5.6 Limitation

This study is a descriptive study in which the choice of the factors included may not be comprehensive in explaining the Malaysian consumers green purchase intention. Besides that, this study was conducted in a short period of time in which it limits the data collection process and the amount of sample.

### 5.7 Recommendation for Future Research

This study should be done with a larger sample so that samples are representative of the Malaysian population. By doing this the research results will be more representative and more creditable to researcher and marketers. Finally, factor included in this study is not be exhaustive as it only explains about 51.3 percent, so additional factors such as peer influence, personal values, brand image, advertising should be included in future research.

### 5.8 Conclusion

As a conclusion the success or failure of green products on the market depends on consumers as "beauty is in the eye of the beholder". This means that, even if the manufacturer emphasis that their green products are different than ordinary conventional products and high in quality but when consumers see green products are lower in quality than normal conventional products, it may de-motivated them to buy. Therefore, manufacturer need to ensure that they do not overlooked the element of quality when they produce green products. Although Malaysian consumers are less sensitive to price when it comes to purchasing green products, studies shows that they tend be more sensitive to quality and at the same time they want all information on the eco-label is accurate. So as a marketer, they must be creative in design and communicating the green messages while promoting their products and services via internet, television and newspaper. It is necessary to boost the consumers confident in green products and disseminate a positive word of mouth. So to create

the future generation who are more knowledgeable and concern about environmental issues and know how to protect the environment, various environmental campaigns should be held in schools and institution of higher education as stated in the Malay proverb “*Melentur buluh biarlah dari rebunginya*”.

- [1] Afzaal, A., Athar, A. K., & Israr, A. (2011). Determinants of Pakistani Consumers' Green Purchase Behaviour: Some Insight from a Developing Country. *International Journal of Business and Social Science*, Vol. 2, No.3, 217-226.
- [2] Ajzen, I. (1988). *Attitudes, Personality and Behavior*, Dorsey Press, Chicago, IL.
- [3] Antil, J.H. (1984). Socially Responsible Consumers: Profile and implication for Public policy. *Journal Of Macromarketing. SAGE Social Science Collections*, 18
- [4] D'Souza, C., Taghian, M., Lamb, P., & Peretiatko. (2006). Green Decisions: Demographics and consumer understanding of environmental labels. *International Journal of Consumer Studies*, 371 – 376.
- [5] D'Souza, C., Taghian, M., & Khosla, R. (2007). Examination of Environmental beliefs and its impact on the influence of price, quality and demographic characteristic with respect to green purchase intention. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*. Vol.15, 2, 69-78.
- [6] Elham Rahbar & Nabsiah Abdul Wahid.(2010). The Malaysian Consumer and the environment : Purchase behavior. *Global Business and Management Research. An International Journal*, Vol.2, No.4, 323 – 336
- [7] Fotopoulos, C., & Krystallis, A. (2002). Purchasing motives and profile of the Greek organic consumer: a countrywide survey. *British Food Journal*. Vol.104, Iss:9, 730 – 765.
- [8] Fransson, N., & Garling, T. (1999). Environmental concern: Conceptual definition, measurements, methods and research findings. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 369 – 382.
- [9] Glegg, G., Richards, J., Heard, J., Dawson, J. (2005). Barriers to Green Buying: Household Chemicals. *Marine and Coastal Policy Research Group, university of Plymouth*.
- [10] Granvist, G., Dahlstrand, U., & Biel, A. (2004). The impact of environmental labeling on consumer preferences. *Journal of Consumer Policy*, 27, 213-230.
- [11] Ho, K. K. (2003) Consumers' Willingness to pay more for environmentally friendly products. Unpublished Master Thesis, Universiti Putra Malaysia, Kuala Lumpur.
- [12] Ishaswini (2011). Pro-environment concern influencing green buying: A study on Indian consumers. *International Journal of Business and Management*, Vol.6, No.6, 124 – 133.
- [13] Johri, L. M., & Sahasakmontri, K. (1998). Green Marketing of cosmetics and toiletries in Thailand. *Journal of Consumer Marketing*, Vol.15, Iss:3, 265-281.
- [14] Kei, W.W. (2010). Factors affecting Malaysian generation Y's green brand perception and purchase decision. Unpublished Master Thesis, Universiti Sains Malaysia.
- [15] Lee, K. (2011). The green purchase behaviour of Hong kong young consumers: the role of peer influence, local environmental involvement and concrete environmental knowledge. *Journal of International Consumers Marketing*, 23:21-44.
- [16] Liang, Y.L. (2009). A study of factors affecting the undergraduate student's green purchasing intention and their attitude towards green purchase in selecting Universities in Kunming, China.
- [17] Mandese, J. (1991), "New study finds green confusion", *Advertising Age*, Vol. 62 No.45, pp.1-56.
- [18] Market Watch 2012: The Environmental Sector in Malaysia, 2010. Retrieved on 15 September, 2012 from: [http://www.malaysia.ahk.de/fileadmin/ahk\\_malaysia/Market\\_reports/The\\_Environmental\\_Sector\\_in\\_Malaysia.pdf](http://www.malaysia.ahk.de/fileadmin/ahk_malaysia/Market_reports/The_Environmental_Sector_in_Malaysia.pdf)
- [19] McCool, M. J. (n.d). The influence of Green Technology on Consumers' Purchasing Choices. National Chiao Tung University. Retrieved on 11 November 2012 from :[http://140.114.53.170:8080/StudentProject/NTUTProject/Projects%5CMR\(Special%20Topics%20in%20Marketing%20Research\)%5C9635530%5Cmrkt%20srch%20final%20project%20final%20revision%20finally.doc](http://140.114.53.170:8080/StudentProject/NTUTProject/Projects%5CMR(Special%20Topics%20in%20Marketing%20Research)%5C9635530%5Cmrkt%20srch%20final%20project%20final%20revision%20finally.doc).
- [20] Mohammad Zakersalehi and Amin Zakersalehi. (2012). Consumers' attitude and purchasing intention towards green packaged foods: A Malaysian perspective. *International Conference on Economics Marketing and Management*, Vol 28.
- [21] Mohd Rafi Yaacob, Razali S. Hameed and Nik Rozhan Nik Ismail (2003). Perceptions of educated consumers on environmentally friendly products in the East Coast of Peninsular Malaysia. *Malaysian Journal of Consumer and Family Economics*, 6, 42
- [22] Mostafa. M. (2006). Antecedents of Egyptian consumer's green purchase intentions. *Journal of International Consumer Marketing*, 19:2, 97 – 126.
- [23] Neilson (2011). FEW willing to pay to go green. Retrieve 15 September, 2012, from <http://www.thegreenmechanics.com/2011/09/only-1-in-5-willing-to-pay-to-go-green.html>.
- [24] Nik Ramli Nik Abdul Rashid. (2009). Awareness of Eco-label in Malaysia's green Marketing Initiative. *International Journal of Business and Management*, Vol.4, No.8, 132 – 141.
- [25] Norudin Mansur., Anita Md. Sharif., & Noor Rahaya Abdul Manap. (2012). Determinants of awareness on Islamic financial institution e-banking among Malaysian SMEs. *International Journal of Business and Social Sciences*, Vol.3, No.5,
- [26] Punitha Sinnappan & Azmawani Abd Rahman. (2011). Antecedents of Green Purchasing Behaviour among Malaysian Consumers. *Journal of International Business Management*, Vol.5, Iss:3, 129-139.
- [27] Siti Nor Bayah Ahmad & Nurita Juhdi (2010). Influencing Purchase Intentions among consumers in Klang Valley, Malaysia. *International Journal of Business and Management*, Vol.5, No.2, 105 – 118
- [28] Tantawi, P., O'Shaughnessy, N., Gad, K., and Mohamed Abdul Salem Ragheb (2009). Green Consciousness of Consumers in a Developing Country: A Study of Egyptian Consumers. *Contemporary Management Research*, Vol.5, No.1, 29-50.
- [29] The New Straits Times (07 September 2012). Malaysia can be a green model. pp.2
- [30] Thøgersen, J. (2002). *Promoting "green" consumer behavior with eco-labels. New Tools for Environmental Protection*, Washington, DC: National Academy Press. pp. 83-104.
- [31] Tsakiridou, E., Boutsouki, C., Zotos, Y., & Mattas, K. (2008). Attitude and behaviour towards organic products; an exploratory study. *International Journal of Retail & Distribution Management*. Vol. 36, iss:2, 158 – 175.
- [32] Utusan Malaysia. (18 September 2012). Kadar kitar semula masih rendah Retrieve on 21 September 2012, from: [http://www.utusan.com.my/Dalam\\_Negeri/20120919/dn\\_22/](http://www.utusan.com.my/Dalam_Negeri/20120919/dn_22/)
- [33] Yuan, L., Long, W.W., & Yi, L. (2011). Organization learning, product quality and performance: the moderating effect of social ties in Chinese cross border outstanding. *International Journal Of production Research*, Vol.49, No.1, 159 -182.

# Subspace Matrix Method for Image Appearance change in Polygon Model

Elmi Abu Bakar  
School of Aerospace Engineering,  
Universiti Sains of Malaysia  
14300 Nibong Tebal, Pulau Pinang  
elmi@ieee.org

Siti Faridah Ismail  
Department of Computer, Science and Mathematic  
Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang  
sfaridah@psp.edu.my

**Abstract**—Learning pose of 3D object of products is needed beforehand. In order to perform shape measurement of the objects corresponding to speed of the mass production lines before the contact measurement is done, the information of object pose and matching is become required. In this paper, we conducted a study on the performance view based learning pose estimation method using image sequence of a rotating 3D object, the subspace calculation by block diagonalization of matrix represents a transformation an image to another image. We have confirmed the method performance and it's considered useful for real pose estimation.

**Keywords** Components—Image processing, Center of Subspace, Learning Pose

## I. INTRODUCTION

Nodaway, Computer Aided Testing (CAT) is the latest important technology. It's because CAT exists in a final stage in following flow of manufacturing: 1.Design 2.Production 3.Quality Control by Testing. This technology had been developed in order to overcome the former method by 3D Measuring Instrument that consume a lot of time for examine one object. If the object position/pose is known in advance before measurement, much time can be reduced. Moreover if the system is constructed by using comparatively inexpensive methods, the complete testing can be conducted in many production lines such as casting, molding and press. Moreover, the image based measurement method promise high accuracy.

For that reason, the learning estimation pose of an object in an image is an important task in computer vision study. The methods to estimate the learning pose can be done as easy as using view based. View based method or Appearance based method is only using images of the object and make no assumption about the shape of the objects and projections from 3-D to 2-D. As above mentioned, when three dimensional objects rotate about an axis, the sequence of images of the object cyclic; the last image followed the first image. Using off the plane rotation we performed linear regression.

This paper constituted as follows. Section 1, our method and approach consist of system configuration and Projection model. Image Processing is details explained in section 2. In section 3, we explain how to derive an

equation using appearance change in Image sequence. Then, in section 4, we calculate the pose of object in novel view. The experimental results are shown in section 4 and we discuss. Finally the summary and conclusion of the paper is shown in section 5.

## II. METHOD AND APPROACH

### 2.1 System Configuration

Image is necessary for robust shape description should contain clearly visible object boundaries. For casting product in manufacturing line, the suitable illumination to prevent shadow and reflection is inevitable. For image acquisition we have improvised background in our projection system. The illumination source is placing slanting condition overhead the object. Camera is placed in stereo so that we able to calibrate easily using triangulation principle. In our projection of object, all images of various objects are made in same conditions. In Fig.1 shows the image acquisition system for projection the image.

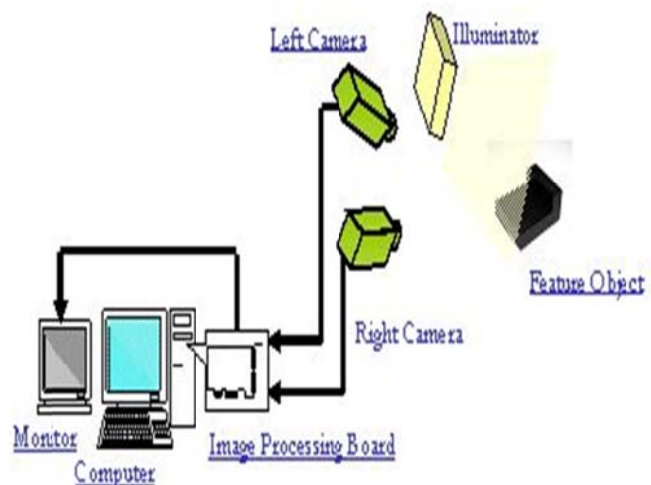


Fig.1 Image acquisition system

### 2.2 Image Acquisition

In Fig.2, the point P which is in 3 dimensional spaces is shown in left camera center C1 and right camera center C2.  $(U_L, V_L)$ ,  $(U_R, V_R)$  is the point which projects P to the picture surface of the left and right camera. Here, the point  $(U_R, V_R)$  which corresponds to  $(U_L, V_L)$ ; tying P and C1, and Tying P and C2.

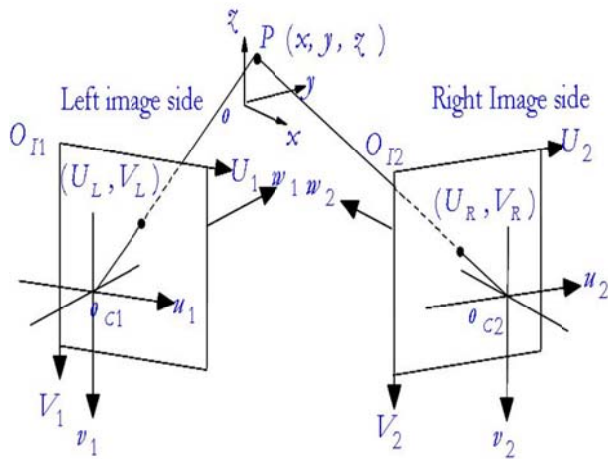
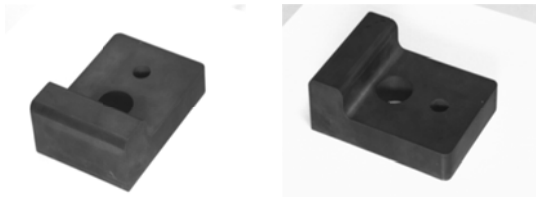


Fig.2 Triangulation principle in Stereo vision

In order to detect dot center, the threshold of binary value conversions is selected. Then, noise removal with median filter is converts using look up Table (LUT), it does binary value conversions with the automatic threshold selection by method of Otsu. Lastly dot central picture coordinate is calculated with the area filter.



Polygon with radius (Left and Right camera)

Fig.3 Casting Prototype objects.

In Fig.3, the image result of object model that projected using image acquisition system. The image for both objects is taken using the stereo vision unit where image left camera and right camera is projected.

### 2.3 Learning Pose selection

Selection method of candidacy attitude calculates the error average between the feature points on 2 dimensional database and the camera picture, selects candidacy attitude. Attitude of the object which shows in this 60 [Deg] 2 dimensional database reference result when is shown. In Fig.4 shows, as for vertical axis error mean value, as for the horizontal shaft it is 2 dimensional database reference angles. As for the ripple mark of blue the right camera, as for the ripple mark of black it is the left camera. In this case, you can obtain the attitude near is enclosed in the broken line.

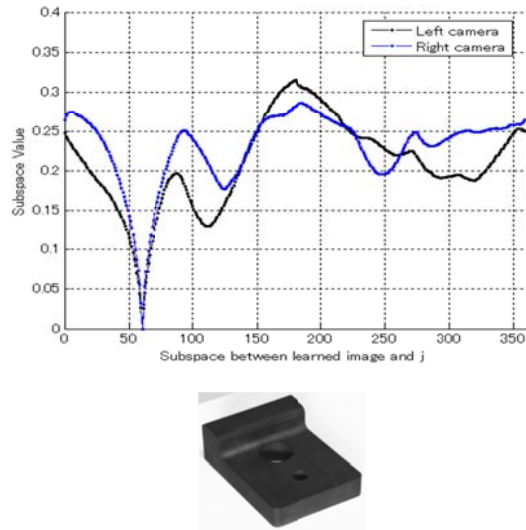


Fig.4 Learning pose selection with View based method.

## III DERIVATION OF EQUATION USING APPEARANCE CHANGE IN IMAGE SEQUENCE.

### 3.1 Matrix representation of relationship between images.

We represent a relationship of n images in a given image sequence  $x_0, x_1, \dots, x_{n-1}$ . The images are taken by rotating an object about an axis in three dimensional space (here, used Z axis), each image  $x_j = (x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jN})^T \in R^N$  is an N dimensional vector taken at angle  $\theta_j = 2j\pi/n$ .

First, we consider the following matrix G that transforms animage vectors  $x_j$  into  $x_{j+1}$ :

$$x_{j+1 \text{ mod } n} = Gx_j, x_j = G^j x_0, x_j = G^n x_j \quad (1)$$

This transformation is the result of the action by cyclic group  $G_n = \{G, G^2, \dots, G^n\}$  of degree n acting from left side on the image sequence.

$$G = X_0 M X_0^+ \quad (2)$$

### 3.2 Two Projections and Rotation

From above equation (2), we can interpret G as a combination of projections to a subspace and a rotation in the subspace. First G transforms the sequence  $X_0$  into  $I_n (n \times n)$  identity matrix, because of  $X_0^+ X_0 = I_n$ . Next, M moves the unit vector  $e_j$  to This can be done by just shifting components in  $e_j$ , but M indeed rotation about the axis  $n = (1, 1, \dots, 1) \in R^n$  and makes the unit vector from a locus of a hyper circle on a hyper plane in  $x_{0,1j}$ . Finally  $X_0$  projects vectors back to the image space from the subspace.



3.3. Demonstrating the Subspace

As the derivation above, the matrix G transform an image to another in the image sequence  $X_0$  by the power of G:

$$x_j = G^j x_0 \text{ or } x_j = U_2 D^j U_1 x_0 \quad (3)$$

Therefore, j decides how much the image  $x_0$  is transformed in the image sequence. So, from above equation beside observing the transformation from  $x_0$  to  $x_j$ , we also try to extending the range of the power j from several integer numbers (0,1,...,n-1) to a real interval [0,n]. For an off-the plane rotation sequence, Fig.2 demonstrates an example using Polygon with radius and Polygon without radius shape object in our model. 360 images including  $x_0, x_{30}, x_{180}, x_{330}$  (0, 30, 180,330[deg]) are use for learning.

3.4 Estimation of Pose of an object in novel view.

In this section, we make an assumption that a novel image x is matched with  $G_j x_0$  for some j and this also holds for images in the subspace. For matching, we use Euclidean distance in subspace:

$$j = \arg \min \|x' - D^j x'_0\|^2 \quad (4)$$

$$\theta = j \theta_1 = \frac{2\pi}{n} j \quad (5)$$

The estimation performs exhaustive search j and it seems to be computationally expensive. However, we can use an effective algorithm for the search by using coarse to fine strategy.

IV EXPERIMENTAL RESULTS.

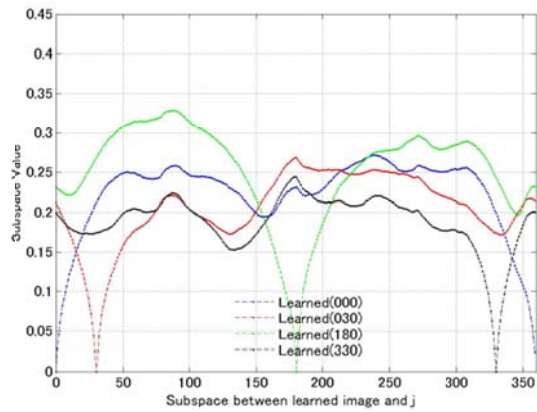
TABLE 1. SPECIFICATION CONDITION

Items	Specification Condition
Learning Pose	0,30,60,...,300,330,360

In Fig. 4, shows we can observe that the distance have sharp minima at corresponding j for a learned images. Based on this observation, first we search minimum of j with a large step, then find around minimum again with smaller step, and gradually interval of search shrinks. This strategy decreases computational cost and achieves estimation at any precision.

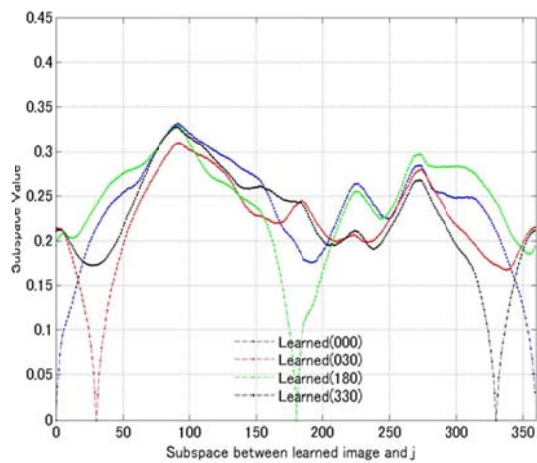
V CONCLUSION

In this paper, we performed the ongoing study of linear method learning pose estimation. We applied cyclic permutation or appearance change in image sequence of rotation object in 3-D that had been introduced by Tamaki [10-11].The proposed method constructs a subspace by block diagonalization of a matrix that represents cyclic group acting on the image sequence and transforms an image to another sequence.



Object Polygon in Radius (Left camera)

Fig.5. Distances in subspace



Object Polygon in Radius (Right Camera)

Fig.6. Distances in subspace

ACKNOWLEDGMENT

This research was collaborative work between Politechnic Seberang Perai and Universiti Sains Malaysia for developing new mathematical tools in Image Processing sponsored under Exploratory Research Grant Scheme funded by MOHE.

- [1] L.d Fosta Costa, R.M.Cesar, Shape Classification and Analysis Theory and Practice, Second Edition, CRC Press,2009.Chapter 7 and Chapter 8.
- [2] Gonzalez and Woods, Digital Image Processing, 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall, 2002. Chapter 11 and Chapter 12.
- [3] M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Second Edition, Brooks Cole Publishing Company, 1999, pp.240-248.
- [4] The Mathworks, Image Processing toolbox User's Guide, Version 5, The Math work, Inc. Natick, MA, 1993-2005.
- [5] S. Ekvall, D. Kragic, F.Hoffman, Object recognition and pose estimation using color and geometric modeling. Journal of Image and Vision Computing 23, 2005, pg 943-945.
- [6] A.B. Elmi, T. Miyake, Z. Zhang and T. Imamura, Shape representation and matching for Computer Aided Testing System, Precision Engineering Japan Fall Conference , 2006, pg. 717-718.
- [7] Arman, F and Agrawal. J. Model based Object Recognition in dense Image, Surveys 25(1), 1993, pp.5-43.

- 
- [8] Berchtold. S, Keim D.A, Kriegel HP. Using extended feature objects for partial similarity retrieval, VLDB J (6), 1997, pp.333-348.
  - [9] T. Okatani and K. Deguchi. "Yet another appearance based method for Pose Estimation based on linear model. *IAPR Workshop on Machine Vision Applications 2000*, pages 258-261,2000.
  - [10] T.Amano and T. Tamaki. "A fast linear pose estimation method of 3D object using EbC image pair. *IEICE Trans., J90-D(8):2060-2069,2007.(in Japanese)*
  - [11] T.Tamaki ,T.Amano. and K.Taneda. "The secret of rotating images", *ACCV'07 Workshop Subspace 2007, Tokyo Nov. ,2007. pages 24-31.*

# Hubungan Antara Tingkahlaku Pelajar dan Komitmen Penyelia Projek Terhadap Keberkesanan PBM For CCE 2014

Relationship Between Student Behaviour And Project Supervisor Commitment Towards The Effectiveness Of Pbl

Norfidah bt Jaharudin, Habibah bt Remeli, Nurul Syazrah bt Mat Yatim  
 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
 Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin  
 Dungun, Terengganu, Malaysia  
 norfidah@psmza.edu.my, habibah@psmza.edu.my, nurul.syazrah@psmza.edu.my

**Abstrak**— Kajian ini telah dijalankan dengan kaedah soalselidik untuk meninjau persepsi pelajar mengenai keberkesanan pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah, PBM di dalam Kursus Projek 2. Seramai 300 orang pelajar semester akhir dari empat jabatan induk, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun, Terengganu telah diberikan borang soalselidik yang menilai dan menentukan hubungan antara tingkahlaku pelajar dan komitmen penyelia projek terhadap keberkesanan pelaksanaan PBM tersebut. Terdapat tiga kemahiran yang disasarkan diperolehi oleh pelajar-pelajar dalam menentukan keberkesanan pelaksanaan PBM ini iaitu kemahiran kerjasama (min=4.2229, sisihan piawai=0.47011), komunikasi (min=4.0820, sisihan piawai=0.44505) dan pengurusan masa (min=4.0033, sisihan piawai=0.50402). Untuk meninjau hubungan antara tingkahlaku pelajar dan komitmen penyelia projek terhadap keberkesanan pelaksanaan PBM pula, analisa korelasi dijalankan dan didapati terdapat hubungan yang signifikan yang kuat dan sederhana antara kedua-dua faktor tersebut iaitu tingkahlaku ( $r=0.705$ ) dan komitmen penyelia projek ( $r=0.405$ ). Manakala, hubungan antara tingkahlaku pelajar dengan komitmen penyelia projek mencatatkan hubungan signifikan yang rendah ( $r=0.385$ ). Daripada ujian regresi pula mendapati pembolehubah tingkahlaku pelajar merupakan faktor terbaik ( $B=0.623$ ,  $t=14.789$ ) berbanding komitmen penyelia projek ( $B=0.122$ ,  $t=3.598$ ). Ujian ANOVA dan Kruskal-walls H pula menunjukkan tiada hubungan yang signifikan dicatatkan di antara semua demografik profil pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2.

**Kata-kunci;** Pembelajaran berasaskan masalah, tingkahlaku pelajar, komitmen penyelia projek.

## I. PENGENALAN

Kajian ini merangkumi hubungan yang boleh dilihat antara pelajar dan juga penyelia yang terdiri daripada pensyarah yang mana mengamalkan teknik pengajaran yang berasaskan *OBE*. Hubungan tersebut diukur dari tingkahlaku pelajar dan juga komitmen penyelia dalam melaksanakan satu kursus yang berlandaskan *OBE*. Kursus yang dipilih adalah Projek 2 yang berkod JJ614 (Jabatan Kejuruteraan Mekanikal), EE601 (Jabatan Kejuruteraan Elektrik), FP621 (Jabatan Kejuruteraan Teknologi dan Maklumat) dan CC602 (Jabatan Kejuruteraan

Awam) dimana kursus ini dijalani oleh pelajar-pelajar Diploma semester akhir.

### A. Latarbelakang Masalah Kajian

*OBE* (*Outcome Based Education*) iaitu satu pendekatan yang digunakan untuk membolehkan pelajar membuat sesuatu selepas selesai mengikuti pembelajaran. *OBE* mempunyai perbezaan dengan *OBA* (*Outcome Base Assessment*) yang mana dalam *OBA* pensyarah menekankan kandungan (content) yang hendak diajar kepada pelajarannya. Melalui *OBA*, pengajaran dan pembelajaran secara tradisional, hasil (*outcomed*) tidak terlalu ditekankan samada dalam kaedah pengajaran, penilaian dan dokumentasi. Pencapaian pelajar pula diukur melalui penilaian seperti kuiz, tugasan, ujian, dan sebagainya. Keputusan peperiksaan di dalam kelas menggambarkan tahap kecemerlangan pelajar tersebut. Namun demikian, apabila pelajar yang cemerlang ini memasuki alam pekerjaan, sebahagian daripada mereka tidak dapat menunjukkan tahap kecemerlangan tersebut kepada majikan mereka.

Sementara itu, di dalam *OBE* pula pencapaian pelajar bukan sahaja diukur melalui penilaian seperti kuiz, tugasan dan ujian. Sebaliknya turut mengukur kebolehan pelajar yang lain seperti kemahiran generik, nilai-nilai murni, kemahiran dan kecekapan menggunakan peralatan untuk menghasilkan sesuatu dan sebagainya. Dengan erti kata lain sekiranya *OBE* benar-benar dilaksanakan, seorang pelajar telah bersedia 100% untuk menjadi seorang pekerja yang kompeten dan cemerlang di alam pekerjaan.

### B. Objektif Kajian

Kajian ini meliputi:

- i. meninjau kesan ke atas pelajar hasil daripada pelaksanaan kaedah PBM.
- ii. mengenalpasti hubungan di antara tingkahlaku pelajar terhadap keberkesanan PBM.
- iii. mengenalpasti hubungan di antara komitmen penyelia projek terhadap keberkesanan PBM.

- iv. melihat hubungan di antara demografik profil pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan kaedah PBM.

**C. Pernyataan Masalah**

Projek 2, kursus yang menjadi pilihan pengkaji untuk dikaji kerana kursus ini merupakan satu-satunya kursus yang keseluruhannya mengaplikasikan kaedah PBM terhadap pelajar dimana kursus ini memperkenalkan pelajar kepada konsep dalam menjalankan reka bentuk atau kes kajian. Di dalam kursus ini, pelajar perlu memilih projek, menyenaraikan keperluan projek, menjalani proses projek yang melibatkan anggaran kos, jadual projek dan metodologi yang sesuai mengikut perancangan yang ditetapkan bersama penyelia projek (pensyarah). Ia juga melibatkan pelaksanaan projek, laporan projek dan pembentangan.

Berdasarkan kepada keperluan *OBE* dalam sistem pendidikan terkini, pelaksanaan PBM dalam kursus ini adalah satu tindakan yang betul oleh pihak tenaga pengajar. Walau bagaimanapun, sejauh mana keberkesanan pelaksanaan sistem *OBE* yang berkonsep PBM ini terhadap pelajar belum dapat ditentukur lagi.

**D. Persoalan Kajian**

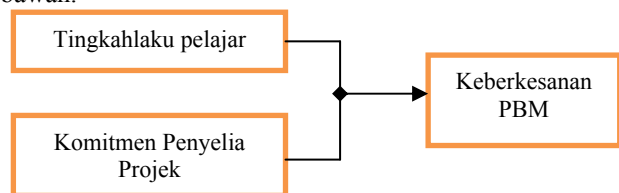
- i. Apakah kesan ke atas pelajar hasil dari keberkesanan pelaksanaan PBM?
- ii. Apakah hubungan antara tingkahlaku pelajar dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2?
- iii. Apakah hubungan antara komitmen penyelia projek dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2?
- iv. Apakah perkaitan yang boleh dilihat antara demografik profil responden pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM?

**E. Batasan Kajian**

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan PBM dalam kursus Projek 2. Selain itu, kejituan kajian yang dijalankan ini bergantung kepada kejujuran tindak balas responden kepada soal selidik. Oleh itu, dapatan kajian yang akan diperolehi nanti hanya boleh digunakan oleh semua Politeknik yang berkenaan di lokasi lain yang mempunyai situasi, latar belakang dan punca masalah yang sama dalam kursus Projek 2 di mana sama seperti dalam daerah kajian. Selain itu, segala maklumat pelajar adalah sulit.

**F. Kerangka Konsep**

Kerangka konsep kajian ini dipaparkan pada Rajah 1 di bawah.



Rajah 1. Hubungan Antara pembolehubah bebas dengan pembolehubah bersandar.

**G. Skop**

Semua pelajar Semester Akhir Diploma PSMZA yang mengambil kursus Projek 2 yang berkod JJ614 (Jabatan Kejuruteraan Mekanikal), EE601 (Jabatan Kejuruteraan Elektrik), FP621 (Jabatan Kejuruteraan Teknologi dan Maklumat) dan CC602 (Jabatan Kejuruteraan Awam).

**H. Hipotesis**

- I. Terdapat hubungan signifikan (*significant*) antara tingkahlaku pelajar dengan keberkesanan PBM.
- II. Terdapat hubungan signifikan (*significant*) antara komitmen penyelia projek dengan keberkesanan PBM.
- III. Semua pembolehubah yang dipilih boleh menerangkan keberkesanan PBM.
- IV. Terdapat hubungan signifikan (*significant*) di antara demografik profil dengan keberkesanan PBM.

**II. SOROTAN KAJIAN**

**A. Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Masalah, PBM**

Pembelajaran berasaskan masalah merupakan kaedah pengajaran dimana pelajar perlu melalui sesuatu masalah untuk menyelesaikan masalah. Pelajar perlu bekerja dalam satu kumpulan kerjasama untuk mengenalpasti apa yang perlu mereka belajar untuk menyelesaikan masalah [1]. Manakala guru pula adalah sebagai pemudahcara dalam proses pembelajaran dan bukan untuk memberi pengetahuan. Pengaplikasian PBM di dalam pengajaran dan pembelajaran telah pun digunakan secara meluas di semua agensi pendidikan dari peringkat sekolah mahupun pengajian tinggi. Walaubagaimanapun, tahap keberkesanan pelaksanaan PBM itu sendiri belum dapat ditentukur memandangkan konsep pengajaran dan pembelajaran ini tidak begitu popular dimana guru yang terlibat perlu pengetahuan dan pengalaman untuk mengaplikasikannya.

Keberkesanan pelaksanaan PBM juga bergantung kepada situasi dan kelompok pelajar yang dihadapi. Ini adalah kerana cara pelaksanaannya perlu berbeza mengikut keperluan dan kesesuaian pada pelajar berkenaan. Reka bentuk penilaian PBM boleh diukur yang mana aspek dari segi disiplin, budaya yang berbeza dan dasar-dasar sistem pendidikan perlu dipertimbangkan apabila mereka bentuk generik penilaian kemahiran. Globalisasi dan perubahan pesat dalam teknologi juga perlu diambil kira [12].

Kajian ini dijalankan bagi mengukur sejauhmana keberkesanan pelaksanaan PBM ini terhadap pelajar yang mengambil kursus Projek 2 dari aspek kognitif, afektif dan psikomotornya.

**B. Kursus Projek 2**

Di dalam kursus Projek 2 ini, pelajar akan diuji dari aspek kognitif nya dimana pelajar-pelajar perlu menggunakan pengalaman dan pengetahuan pelajaran yang terdahulu untuk menentukan konsep yang perlu digunakan dalam projek.

Manakala pengujian dari aspek psikomotornya, pelajar-pelajar ini perlu menguruskan projek sehingga dapat menghasilkan sesuatu samada berbentuk prototaip atau simulasi berdasarkan kajian projek yang telah dibuat pada kursus Projek 1. Terakhir, pengujian aspek afektifnya dimana pelajar-pelajar ini akan diuji untuk menyediakan laporan akhir dan pembentangan secara berkumpulan.

### C. Tingkahlaku Pelajar

Tingkah laku di takrifkan oleh Dewan Bahasa dan Pustaka sebagai perlakuan atau percakapan seseorang individu. Ia juga merupakan semua tindakan manusia yang boleh diperhatikan, diukur dan dinilai dan sebarang perbuatan yang dilakukan sama ada secara sedar ataupun tidak sedar atau separa sedar.

Manakala taksiran tingkahlaku menurut Imam Al-Ghazali dari perspektif Islam pula menyatakan tingkah laku manusia mempunyai tujuan agama dan kemanusiaan yang mana adalah berasaskan dorongan atau motivasi serta tujuan yang berasal dari dalam diri manusia itu sendiri. Motivasi ini juga akan mendorong seseorang individu melakukan sesuatu berkaitan dengan perasaan dan kesedaran terhadap satu-satu situasi itu[4].

Berdasarkan penafsiran diatas, tingkahlaku yang hendak dikaji di dalam pengkajian ini lebih bolehlah diinterpretasikan kepada persepsi-persepsi pelajar itu tersendiri berdasarkan tingkahlaku yang ditunjukkan oleh diri masing-masing selepas menjalani proses PBM di dalam kursus Projek 2 ini. Apa yang ingin ditinjau adalah adakah pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2 ini ada memberikan kesan-kesan yang positif terhadap tingkahlaku responden kajian.

Proses PBM banyak memberi ruang kepada pelajar untuk membentuk kemahiran kolaboratif. Pembelajaran kolaboratif membentuk pengalaman pelajar untuk mempelajari suatu yang baru [10]. Pelajar akan lebih mahir dari segi penggunaan masa apabila mampu merancang masa sebelum, semasa dan selepas perjumpaan dengan penyelia [3].

Daripada kajian-kajian di sebelum ini, pengkaji dapat membuat beberapa kesimpulan kajian-kajian lepas secara amnya berkenaan kesan pelaksanaan PBM terhadap sikap pelajar iaitu:

- i. Menggalakkan sikap berkerjasama antara sesama ahli kumpulan. Ini dinamakan pembelajaran kolaboratif.
- ii. Membentuk sikap bertanggungjawab terhadap tindakan yang diambil bersama.
- iii. Tingkahlaku pelajar dapat dikawal dimana pelajar mempunyai matlamat bersama yang ingin dicapai, oleh demikian mereka akan berfikir dan bertindak sejajar dengan matlamat tersebut.
- iv. Walaupun dikategorikan sebagai ahli yang lemah, tetap memberi respon yang positif.
- v. Perancangan yang betul akan mempengaruhi tingkahlaku berkaitan dengan penggunaan masa.

### D. Komitmen Penyelia Projek

Hubungan yang berkesan di antara pelajar dan penyelia projek yang membimbing pelajar dalam penyediaan projek, merupakan satu indikator penting dalam menentukan samada pelajar mampu berjaya atau tidak dalam menghasilkan laporan projek akademik mereka. Oleh yang demikian, dalam menjalinkan perhubungan yang berkesan, setiap individu yang terlibat perlu memahami tanggungjawab masing-masing dan dapat melaksanakan tanggungjawab tersebut dengan baik. Antara aspek yang penting dan perlu diberi perhatian adalah amalan dan proses perjumpaan antara pelajar dan penyelia bagi mencapai objektif yang diinginkan.

Kajian [6] dan [11] menyatakan guru sangat berpotensi mengubah sikap dan status pelajar terhadap sesuatu kurikulum. Perkara ini secara tidak langsung akan dapat meningkatkan pencapaian pelajar tersebut. Tindakan yang mengatakan latar belakang bagaimana seseorang pelajar itu belajar akan menentukan berjaya atau tidak pelajar tersebut di sekolah mungkin boleh dipersoalkan. Dapatan kajian ini juga telah menyokong apa yang dinyatakan oleh dapatan kajian [5] bahawa kesan daripada pengajaran berkualiti guru terhadap pencapaian pelajar adalah lebih tinggi daripada pengaruh latar belakang pelajar tersebut.

Berdasarkan kajian-kajian lepas ini, pengkaji bolehlah merumuskan peranan guru pembimbing atau penyelia projek merujuk kajian ini adalah sangat penting dan komitmen mereka sangat dituntut dalam menjayakan pelaksanaan PBM ini. Dengan ini, komitmen penyelia projek dijangkakan memberi kesan yang sangat besar dalam pelaksanaan keberkesanan PBM di dalam kursus Projek 2.

## III. METODOLGI KAJIAN

### A. Sampel Kajian

Sampel kajian ini terdiri daripada pelajar-pelajar Diploma semester akhir yang telah mengambil kursus Projek 2 bagi semua jabatan induk di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin.

JADUAL 1 POPULASI KAJIAN

Jabatan Induk di PSMZA	Bil. Pelajar Diploma Sem. Akhir
JKM	267
JKA	135
JKE	116
JTMK	128
Jumlah	646

### B. Instrumen Kajian

Di dalam kajian ini, instrumen kajian yang digunakan adalah berbentuk inventori untuk perkembangan pelajar.

### C. Kaedah Pengumpulan Data

Soal selidik yang dijalankan adalah berbentuk borang soal selidik yang mengandungi empat bahagian iaitu berbentuk soalan tertutup. Bahagian A dalam instrumen kajian ini menurus kepada maklumat diri responden.

Manakala bahagian B, C dan D pula terdiri daripada soalan yang dimuatkan dalam jadual dan jawapannya adalah mengikut urutan Skala Likert.

**D. Kajian Rintis (Pilot Study)**

Kajian rintis dilaksanakan bagi menguji kesahan dan kebolehpercayaan borang soal selidik. Kajian rintis akan dijalankan ke atas pelajar dalam kumpulan yang sama yakni pelajar diploma semester akhir seramai 30 orang dimana pelajar-pelajar ini dipilih secara rawak mudah. (*simple random sampling*). Hasilnya dinyatakan di dalam analisa kesahan dan kebolehpercayaan.

**IV. DAPATAN DAN ANALISIS KAJIAN**

Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versi 17.0.

**A. Analisis Soal Selidik**

**1) Analisa Kesahan dan Kebolehpercayaan**

Hasil daripada kajian rintis yang telah dijalankan dianalisa menggunakan perisian SPSS versi 17 untuk mendapatkan tahap kebolehpercayaan iaitu nilai Alpha Cronbach. Purata pekali Alpa Cronbach ( $\alpha$ ) yang diperolehi ialah  $\alpha = 0.927$  iaitu suatu nilai yang menunjukkan kebolehpercayaan (reliability) yang tinggi (melebihi 0.6) dan boleh digunapakai dalam situasi kajian sains sosial. Jadual 2 di bawah menunjukkan nilai Alpha Cronbach bagi setiap aspek instrumen yang utama.

JADUAL 2. NILAI ALPHA CRONBACH

Bil.	Sub item	Alpha Cronbach	Corrected item total correlation (CITC)	Bil. Item
1	Tingkah laku pelajar	0.823	0.305 – 0.756	11
2	Komitmen penyelia projek	0.900	0.641 – 0.828	7
3	Keberkesanan PBM	0.903	0.379 – 0.691	16

**2) Taburan frekuensi**

Taburan frekuensi digunakan untuk menganalisa keseluruhan profil responden.

JADUAL 3. PROFIL RESPONDAN

Kategori	Frek.	%	Kategori	Frek.	%
<b>Jantina</b>			<b>Negeri</b>		
Lelaki	139	46.3	Terengganu	140	46.7
Perempuan	161	57.3	Kelantan	71	23.7
			Pahang	45	15.0
			Lain-lain	44	14.7
<b>Umur</b>			<b>Berasal dari</b>		
<21 tahun	63	21.0	Bandar	147	49.0
21 tahun	217	72.3	Luar bandar	153	51.0
>21 tahun	20	6.7			
<b>Jabatan</b>			<b>Tempat tinggal semasa</b>		
JKA	65	21.7	Asrama	30	10.0
JKE	79	26.3	Rumah sewa	252	84.0
JKM	81	27.0	Rumah keluarga	18	6.0
JTMK	75	25.0			
<b>Semester</b>			<b>Latarbelakang pendidikan</b>		
5	11	3.7	Lepasan	286	95.3
6	283	94.3	SPM/SPMV	6	2.0
7	5	1.7	Lepasan STPM	5	1.7
>7	1	0.3	Lepasan Sijil IPTA/IPTS	3	1.0
			Lain-lain		
<b>Bangsa</b>			<b>Latarbelakang</b>		

Melayu	288	96.0	<b>pekerjaan keluarga</b>		
Cina	7	2.3	Kerajaan	55	18.3
India	5	1.7	Swasta	50	16.7
			Bekerja sendiri	195	65.0

**3) Analisa Min**

Untuk meninjau kesan ke atas pelajar hasil dari pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2 ini, ujian min dijalankan. Hasil daripada ujian adalah seperti jadual 4 di bawah.

JADUAL 4. ANALISA MIN KESAN PERLAKSANAAN PBM

	N	Min	Sisihan Piawai	Sig. (2-tailed)
Kemahiran komunikasi	300	4.0820	0.44505	0.000
Pengurusan masa	300	4.0033	0.50402	0.000
Kerjasama	300	4.2229	0.47011	0.000

Daripada jadual 4 di atas, nilai min yang tertinggi adalah kerjasama (min=4.2229), diikuti dengan kemahiran komunikasi (min=4.0820) dan pengurusan masa (min=4.0033).

JADUAL 5. ANALISA KESELURUHAN MIN BAGI PEMBOLEHUBAH

	N	Min	Max	Min	Sisihan piawai
Min_tingkah laku	300	2.36	5.00	4.1073	0.42446
Min_komitmen	300	2.88	5.00	4.3188	0.52340
Min_keberkesanan PBM	300	2.91	5.00	4.1044	0.40472

**4) Analisa Korelasi antara pembolehubah**

Ujian korelasi Pearson telah digunakan untuk melihat kekuatan hubungan antara pembolehubah-pembolehubah bersandar dan tidak bersandar di dalam kajian ini. Hasil daripada ujian korelasi Pearson yang telah dijalankan adalah seperti di jadual di bawah.

JADUAL 6. KORELASI ANTARA SEMUA PEMBOLEHUBAH

	Tingkah laku pelajar	Komitmen Penyelia	Keberkesanan PBM
Tingkah laku pelajar	1.00	0.385**	0.705**
Komitmen Penyelia	0.385**	1.00	0.405**
Keberkesanan PBM	0.705**	0.405**	1.00

\*\* Kolerasi adalah signifikan pada tahap 0.01 (2-tailed).

Keputusan daripada ujian korelasi Pearson didapati terdapat hubungan yang signifikan antara semua pembolehubah. Hubungan antara tingkah laku pelajar dengan keberkesanan PBM adalah kuat dimana mencatatkan bacaan korelasi yang paling tinggi iaitu  $r = 0.705$ . Diikuti dengan hubungan sederhana antara komitmen penyelia dengan keberkesanan PBM iaitu dengan catatan  $r = 0.405$  dan hubungan lemah antara tingkah laku pelajar dan komitmen penyelia dengan bacaan  $r = 0.385$ .

**5) Analisa Regresi antara pembolehubah**

Ujian regresi pula dijalankan untuk menentukan yang manakah pembolehubah yang tidak bersandar yang terbaik. Jadual 7 di bawah menunjukkan hasil daripada ujian regresi yang telah dijalankan. Keputusan daripada ujian regresi tersebut menunjukkan pembolehubah tingkah laku pelajar dan komitmen penyelia projek menyumbang kepada hubungan yang ketara (significant) dengan mencatatkan  $F = 160.003$ ;  $p =$

0.000. Keputusan juga menunjukkan tingkahlaku pelajar memberikan bacaan yang ketara (significant) dengan nilai  $t = 14.789$  dan diikuti dengan komitmen penyelia projek dengan nilai  $t = 3.598$ . Antara kedua-dua pembolehubah tidak bersandar tersebut, tingkahlaku pelajar mencatatkan bacaan beta yang tertinggi iaitu  $B = 0.623$  dan ini menunjukkan ianya faktor yang terbaik bagi menentukan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam Kursus Projek 2. Keputusan ujian regresi ini menjawab kesemua H1, H2 dan H3.

JADUAL 7. RINGKASAN ANALISA REGRESI

Summary		ANOVA		Dimensi				Collinearity Stat	
R	R <sup>2</sup>	F	Sig.		B	T	P	Tolerance	V IF
0.720 <sup>a</sup>	0.519	160.003	0.000 <sup>a</sup>	Tingkahlaku pelajar	0.623	14.789	0.000	0.852	1.174
				Komitmen penyelia	0.122	3.598	0.000	0.852	1.174

Nota: Predictors: (Constant), Komitmen\_Penyelia, Tingkahlaku\_pelajar

### 6) Analisa ANOVA

Analisa ANOVA dijalankan untuk melihat adakah terdapat hubungan demografik pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM ini di dalam kursus Projek 2. Hasil daripada analisa ANOVA yang telah dijalankan adalah seperti jadual di bawah.

JADUAL 8. MIN DAN SISIHAN PIAWAI ANTARA JABATAN DAN KEBERKESANAN PBM

Jabatan	JKA	JKE	JKM	JTMK	Jumlah
Kebekesanan PBM	4.1014	4.1180	4.0932	4.1044	4.1044
Sisihan Piawai	0.34060	0.43443	0.45014	0.37838	0.40472
Bil. Pelajar	65	79	81	75	300

JADUAL 9. PERBEZAAN PELBAGAI (MULTIPLE COMPARISON)

Jabatan	JKA	JKE	JKM	JTMK
JKA		0.995	0.999	1.000
JKE	0.995		0.980	0.997
JKM	0.999	0.980		0.998
JTMK	1.000	0.997	0.998	

Nota: Kedua-dua kategori dibezakan dari kesignifikannya adalah pada aras  $p < 0.05$ .

Jadual 9 diatas menunjukkan hasil dari ujian Tukey Post-Hoc didapati tiada hubungan yang signifikan (significant) antara demografik pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan PBL di dalam kursus Projek 2.

### 7) Kruskal-wall H

Jadual 10 di bawah adalah merupakan hasil daripada ujian Kruskal-walls H yang telah dijalankan. Ujian ini dijalankan bagi tujuan yang sama dengan ujian ANOVA di atas iaitu untuk melihat adakah terdapat hubungan demografik pilihan

dengan keberkesanan pelaksanaan PBL ini di dalam kursus Projek 2.

Jadual 10 di bawah juga menunjukkan hasil yang sama dengan ujian ANOVA sebelum ini iaitu tiada hubungan yang signifikan antara demografik pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2.

JADUAL 10. ANALISA TENTANG PERBEZAAN ANTARA DEMOGRAFIK PROFIL PILIHAN DENGAN KEBERKESANAN PERLAKSANAAN PBM DI DALAM KURSUS PROJEK 2.

Jantina	Kedudukan Min	Negeri	Kedudukan Min
Lelaki	160.04	Terengganu	148.38
Perempuan	142.26	Kelantan	151.49
		Pahang	137.09
		Lain-lain	169.35
Nilai Sig.	0.076	Nilai Sig.	0.354
Berasal dari	Kedudukan Min	Tempat Tinggal semasa	Kedudukan Min
Bandar	143.90	Asrama	135.03
Luar bandar	156.84	Rumah Sewa	150.60
		Rumah keluarga	174.83
Nilai Sig.	0.196	Nilai Sig.	0.305

### B. Perbincangan

Kajian yang dijalankan adalah untuk menjawab soalan-soalan di bawah:

1) Apakah kesan ke atas pelajar hasil dari keberkesanan pelaksanaan PBM?

Hasil tinjauan mendapati pelajar-pelajar memberikan respon yang amat positif bagi menyatakan pendapat mereka mengikut apa yang dirasa dan difikirkan mengenai kesan ke atas mereka selepas menjalani Kursus Projek 2. Keberkesanan PBM diukur dengan dari segi tiga kemahiran yang pelajar-pelajar ini perolehi selepas proses PBM itu berlangsung. Kemahiran-kemahiran yang diperolehi mengikut susunan dari nilai min tertinggi adalah kerjasama (min = 4.2229, sisihan piawai = 0.47011), kemahiran komunikasi (min = 4.0820, sisihan piawai = 0.44505) dan pengurusan masa (min = 4.0033, sisihan piawai = 0.50402). Keputusan ini adalah bertepatan dengan kajian [8] yang mendapati bahawa melalui pembelajaran secara berkumpulan, pelbagai kemahiran dapat dibentuk iaitu kemahiran berkomunikasi, kemahiran kolaboratif, kemahiran penyelesaian masalah dan pembelajaran secara sendiri.

2) Apakah hubungan antara tingkahlaku pelajar dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2?

Berdasarkan analisis yang telah dibuat terhadap dapatan kajian, jelas menunjukkan bahawa pelajar-pelajar mempunyai persepsi yang positif dalam menyatakan keberkesanan konsep PBM di dalam pengajaran dan pembelajaran kursus berkenaan.

Berhubung dengan pembolehubah tingkahlaku pelajar terhadap keberkesanan PBM di dalam kursus Projek 2, kesemua pelajar menyatakan persepsi yang positif dengan jumlah keseluruhan min yang dicatatkan bagi item yang berkaitan dengan tingkahlaku adalah 4.1073 dengan sisihan piawai = 0.42446. Daripada ujian korelasi pula, didapati terdapat hubungan yang signifikan yang kuat antara tingkahlaku pelajar dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam Projek 2 ini. Keputusan ini menunjukkan bahawa tingkahlaku pelajar sangat memberi sumbangan dalam menjayakan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2 ini dan juga menjawab kepada H1. Hasil analisa ini adalah selaras dengan pernyataan kajian [7] yang mendapati sikap pelajar terhadap pembelajaran berasaskan masalah amat memberansangkan.

Hasil analisa ini adalah sejajar dan menyokong kajian-kajian terdahulu yang merumuskan pelajar akan bertingkahlaku yang sewajarnya apabila konsep pengajaran dan pembelajaran yang digunakan bertepatan dengan kehendak mereka. Oleh yang demikian, terbukti bahawa PBM adalah salah satu konsep *OBE* yang digemari oleh pelajar-pelajar.

3) *Apakah hubungan antara komitmen penyelia projek dengan keberkesanan pelaksanaan PBL di dalam kursus Projek 2?*

Respondan kajian memberi maklum balas persepsi yang positif terhadap komitmen penyelia projek semasa aktiviti PBM bagi kursus Projek 2. Min keseluruhan bagi yang mewakili item-item komitmen penyelia projek adalah 4.3188 dengan sisihan piawai = 0.52340. Ini menunjukkan mereka amat bersetuju dengan pernyataan-pernyataan positif pada instrumen soal selidik.

Manakala daripada ujian korelasi pula terdapat hubungan yang signifikan yang sederhana antara komitmen penyelia projek dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2 dan hubungan signifikan yang rendah antara tingkahlaku pelajar dengan komitmen penyelia projek. Keputusan ini menjawab H2. Hasil analisa ini juga menunjukkan bahawa pembolehubah komitmen penyelia projek turut memberi sumbangan dalam menjayakan pelaksanaan PBM ini namun bukanlah sumbangan yang utama dan tidak terlalu memberikan kesan ke atas tingkahlaku pelajar. Walaubagaimanapun, komitmen penyelia projek tetap memainkan peranan dalam mencorakkan tingkahlaku pelajar. Untuk menjayakan pelaksanaan PBM di dalam Kursus Projek 2, penyelia projek perlulah kreatif untuk menarik perhatian pelajar yang mana apabila pelajar tertarik, mereka akan bersikap sewajarnya semasa menjalani kursus ini. Hal ini turut dinyatakan oleh [2] yang mana menegaskan di dalam kajian mereka, guru yang menggunakan kaedah PBM, haruslah kreatif dalam membina masalah mengikut matlamat yang hendak dicapai dalam sesuatu mata pelajaran untuk menarik perhatian pelajar. Sekiranya tidak, keberkesanan tidak akan dapat dicapai.

Selain itu, corak pendidikan itu sendiri jika dilihat tahap diploma itu hanya bermatlamat melahirkan pekerja-pekerja mahir, yang hanya menerima arahan berbanding tahap ijazah yang bermatlamat melahirkan pengurus dan juga pembuat keputusan. Ini ada dinyatakan oleh [3] yang merumuskan

seorang penyelia yang baik perlu menjalankan tanggungjawabnya dengan berkesan ke arah menyiapkan penyelidikan dan laporan projek akademik pelajar.

Ujian regresi menunjukkan pembolehubah tingkahlaku pelajar dan komitmen penyelia projek menyumbang kepada hubungan yang ketara (significant) dengan mencatatkan  $F = 160.003$ ;  $p = 0.000$ . Keputusan ini menunjukkan bahawa reka bentuk kajian adalah baik. Selain itu, melalui analisa regresi ini juga memberikan bacaan tingkahlaku pelajar mencatatkan bacaan beta yang tertinggi iaitu  $B = 0.623$  dan diikuti dengan komitmen penyelia  $B = 0.122$ . Keputusan ini menunjukkan faktor tingkahlaku pelajar adalah yang terbaik di dalam menentukan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2 ini. Keputusan ini menjawab kepada H3.

4) *Apakah perkaitan yang boleh dilihat antara demografik profail responden pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM?*

Perkaitan antara demografik profail pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2 boleh dilihat pada hasil ujian ANOVA dan *Kruskal-walls H* yang telah dijalankan. Daripada ujian *Tukey Post-Hoc* didapati tiada hubungan yang signifikan (significant) antara demografik pilihan iaitu Jabatan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2. Ini menunjukkan jabatan yang berbeza tidak memberi kesan apa-apa terhadap pelaksanaan PBM ini. Keputusan ini menunjukkan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2 adalah sama bagi setiap jabatan dan jabatan tidak menentukan keberkesanan pelaksanaan PBM itu.

Daripada ujian *Kruskal-walls H* pula, turut menunjukkan hasil yang sama dengan ujian ANOVA sebelum ini iaitu tiada hubungan yang signifikan antara demografik pilihan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2. Ini menunjukkan perbezaan antara jantina, negeri asal, lokasi kampung halaman dan tempat tinggal semasa responden tidak memberi kesan terhadap keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam Kursus Projek 2. Keputusan ini menolak H4.

## V. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Analisis data dan perbincangan yang telah dibuat menunjukkan terdapat kesan yang positif ke atas pelajar-pelajar PSMZA di atas keberkesanan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2. Kesan tersebut boleh dilihat dari segi kerjasama, kemahiran komunikasi dan pengurusan masa yang meningkat dan lebih baik sebelum ini. Hal ini adalah bertepatan dengan prinsip PBM itu sendiri yang mana pelbagai aspek positif dapat dibangunkan dalam diri pelajar seperti mengukuhkan pengetahuan, membina pemahaman baru, pengaplikasian dan penyesuaian pengetahuan dan strategi, pemantauan dan membuat refleksi ke atas proses berfikir selain dapat menanamkan sifat ingin tahu, yakin, tekun dan kreatif pada diri pelajar tersebut. Elemen kemahiran tersebut juga adalah sangat perlu dalam menyediakan pelajar untuk memanfaatkan situasi terkini terutama dalam kehidupan supaya dapat bergerak seiring dengan perkembangan sains dan teknologi.



Walaupun bagaimanapun, untuk menjadikan pelaksanaan PBM itu berkesan adalah sesuatu yang subjektif. Bagi kajian ini, dua komponen utama ditinjau samada ianya dapat menyumbang kepada keberkesanan pelaksanaan PBM itu. Komponen tersebut adalah tingkahlaku pelajar dan komitmen penyelia projek. Daripada analisa dan perbincangan yang telah dibuat, mendapati kedua-dua komponen ini ada memberikan sumbangan di dalam menjayakan pelaksanaan PBM terutama tingkahlaku pelajar itu sendiri. Sekiranya pelajar pasif dan enggan bersikap sewajarnya, sudah pasti sukar untuk menjayakan pelaksanaan PBM tersebut. Hal ini turut terdapat di dalam pengkajian lepas yang menegaskan keperluan pelajar menunjukkan sikap yang positif untuk menyelesaikan sesuatu masalah. Kemahiran berkolaborasi pelajar meningkat selaras dengan pencapaian pelajar semakin baik apabila sikap pelajar positif terhadap PBM [2].

Komitmen penyelia projek tetap memainkan peranan walaupun hasil analisis menunjukkan hubungan dengan keberkesanan pelaksanaan PBM adalah sederhana. Ini kerana komitmen penyelia projek perlu dan sangat berpotensi dalam mengubah sikap dan status pelajar terhadap sesuatu kurikulum. Hal ini di tegaskan oleh [6] dan [11] yang menyatakan guru yang berkualiti akan dapat meningkatkan komitmen pelajar dalam aktiviti pembelajaran mereka serta menggalakkan penglibatan intelektual pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) di dalam bilik darjah.

Hasil analisa juga menunjukkan demografik responden tidak berkait dan bukanlah penyumbang kepada keberkesanan pelaksanaan PBM. Oleh yang demikian, dua perkara utama sahaja perlu diberi perhatian dalam menjayakan pelaksanaan PBM di dalam kursus Projek 2 ini iaitu tingkahlaku pelajar dan komitmen penyelia projek. Untuk penambahbaikan pada kursus Projek 2 ini, adalah disarankan pelajar-pelajar ini didedahkan dahulu dengan contoh-contoh sikap yang sewajarnya sebelum menjalani proses PBM di dalam kursus Projek 2 ini. Ianya boleh dilakukan dengan memberi taklimat dahulu berkaitan tingkahlaku. Sesudah itu, penyelia-penyelia projek pula perlu diberikan peringatan tentang keperluan komitmen mereka khasnya bagi menjayakan proses PBM tersebut.

Selain itu, daripada hasil kajian ini juga menunjukkan konsep PBM adalah sangat efektif dalam mencorak dan

menambah nilai dalam diri seseorang pelajar itu. Oleh itu, adalah disarankan agar kursus-kursus lain turut mengaplikasikan konsep ini dengan bagi tujuan yang sama dengan cara pendekatan yang berbeza.

#### RUJUKAN

- [1] C. E. Hmelo-silver, "Problem-Based Learning : What and How Do Students Learn ?," vol. 2004, no. September, pp. 235–267, 2004.
- [2] A. Zaharatul and M. Ramlee, "Pembelajaran Berasaskan Masalah Bagi Mata Pelajaran Elektronik: Satu Kajian Tindakan Di Sekolah Menengah Teknik," *J. Teknol. Pendidik. Malaysia*, vol. 1, no. 4, pp. 230–251, 2007.
- [3] Z. A. Norhasni, "Keberkesanan hubungan antara pelajar dan penyelia dalam penyelidikan dan penyediaan projek akademik," no. 1, pp. 3–10, 2006.
- [4] Adil Za'bub, "Al-Imam Al-Ghazali dan Metodologi Kajiannya. Penterjemahan oleh Osman Hj. Khalid". Selangor, Dewan Bahasa dan Pustaka, 1993.
- [5] Darling-Hammond, L. "Teacher Quality and Students' Achievement". <http://epaa.asu.edu/epaa/v8n1>, 2000.
- [6] Hattie, J. "Teachers Make a Difference What is the Research Evidence?". [www.docstoc.com/docs/2251792/Teachers-Make-a-Difference](http://www.docstoc.com/docs/2251792/Teachers-Make-a-Difference), 2003.
- [7] Khairiyah Mohd Yusof. "Problem-based Learning: A Universiti Teknologi Malaysia Experience. Active Learning Task Force". Universiti Teknologi Malaysia Publications, 2005.
- [8] Lynda W. K. N. dan Megan K. Y. C. "Authentic Problem-Based Learning". Singapore:Prentice Hall, 2002.
- [9] Mok Soon Sang. "Penyelidikan dalam Pendidikan, Perancangan dan Pelaksanaan Penyelidikan Tindakan". Penerbitan Multimedia Sdn. Bhd. 2010
- [10] Murray-Harvey, R., Curtis, D. D., Cattle, G. dan Slee, P. T. "Enhancing Learners' Generic Skills through Problem-Based Learning". Kertas kerja untuk Annual Conference of the AARE International Education Research Conference Melbourne. Australia, 2004.
- [11] Salleh Abd Rashid. "Pemikiran Profesional Keguruan Terhadap Kurikulum dan Pengajaran". Dibentangkan di Seminar Pendidikan MPBL, 2003.
- [12] Daud, M. "Assessment of generic skills gained by Technical Vocational Education and Training (TVET) of engineering students engaged in Problem-Based Learning (PBL)". *PBL Across Cultures*, 88–94. Retrieved from [http://vbn.aau.dk/files/80390072/PBL\\_across\\_Cultures.pdf](http://vbn.aau.dk/files/80390072/PBL_across_Cultures.pdf), 2013.

# Keberkesanan Latihan Industri (LI) Pelajar Dalam Memenuhi Keperluan Kurikulum: Satu Tinjauan Di Kolej Komuniti Jelebu

Haniza Binti Sidi

Unit Sijil Teknologi Pembinaan (STP)

Kolej Komuniti Jelebu

Jalan Seperi, 71600 Kuala Klawang, Negeri Sembilan

cd.niza@yahoo.com

**Abstrak** —Latihan industri yang dilakukan oleh pelajar institusi pengajian tinggi kurang berkesan dan gagal membantu mereka meningkatkan kemahiran serta mempraktikkan ilmu dipelajari. Oleh itu kajian ini dijalankan bagi mengetahui keberkesanan Latihan industri pelajar dalam memenuhi keperluan kurikulum. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti sejauh mana penempatan pelajar di industri sesuai dengan bidang kursus yang diikuti oleh pelajar, mengenalpasti sejauh mana teori yang diajar semasa kuliah dapat dipraktikkan oleh pelajar semasa di industri dan mengenalpasti sejauh mana latihan industri dapat mendedahkan pelajar kepada keadaan sebenar sesuatu industri. Secara umumnya, terdapat dua aspek yang dikaji iaitu program latihan industri dan keperluan kurikulum pendidikan yang hanya meliputi dua domain iaitu Domain Kognitif dan Psikomotor. Rekabentuk kajian adalah penyelidikan kuantitatif berbentuk kajian deskriptif yang menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen untuk mendapatkan data yang diperlukan. Kaedah analisis adalah menggunakan Statistical Packages For The Sosial Sciences (SPSS) dengan menggunakan pendekatan skala Likert dan skor min. Hasil dapatan menunjukkan bahawa penempatan pelajar di industri adalah bersesuaian dengan bidang kursus yang diikuti oleh pelajar. Pelajar juga bersetuju bahawa ilmu yang dipelajari semasa di institusi bersesuaian dengan tugas yang diberikan oleh pihak industri. Selain itu, pelajar yang mengikuti latihan industri mendapat pendedahan daripada pihak industri mengenai kemahiran bekerja. Kesimpulannya, hasil dapatan ini dapat menolak pernyataan yang mengatakan latihan industri yang diikuti oleh pelajar kurang berkesan dan gagal membantu mereka meningkatkan kemahiran serta mempraktikkan ilmu dipelajari. Justeru itu, menunjukkan bahawa objektif program latihan industri adalah tercapai.

**Kata kunci;** Keberkesanan, Latihan Industri, Kurikulum

## I. PENGENALAN

Baik dalam sektor awam mahupun swasta, pengalaman bekerja adalah kriteria utama sebelum dilantik dan diserap ke jawatan tetap. Justeru itu, adalah menjadi amalan institusi pengajian tinggi (IPT) mewajibkan pelajarannya terutama bagi kursus tertentu untuk menjalani latihan amali bagi menimba

pengalaman bekerja sebelum mereka layak menerima sijil, diploma atau ijazah. Melalui latihan industri, pelajar dapat melihat bagaimana ilmu yang dipelajari boleh dipraktikkan di dalam proses pembangunan dan pengurusan harian sesebuah organisasi. Ia juga akan mengembangkan dan mempertingkatkan kemahiran yang diperlukan oleh pelajar terutamanya di bawah bimbingan profesional dari industri dan institusi. Sehubungan dengan itu, latihan industri memainkan peranan sebagai titik persediaan bagi membolehkan seseorang pelajar itu mencebur diri dalam sesuatu profesion yang berkaitan dengan bidang yang dipilih.

Menurut Mohd. Salleh Lebar (1996), kurikulum berasal daripada perkataan Latin *Curere* yang membawa maksud 'lalu'. Dalam bahasa inggeris perkataan kurikulum bermaksud 'jelmaan' atau 'metamorfosis'. Campuran daripada kedua-dua perkataan itu menghasilkan 'kurikulum' yang membawa maksud laluan dari satu peringkat ke satu peringkat. Menurut Mohd. Salleh Lebar lagi, dalam bahasa Melayu pula perkataan kurikulum bermaksud sebagai bidang pelajaran di sekolah. Mok, Soon Sang (2004) dalam bukunya Ilmu Pendidikan untuk KPLI (Kursus Perguruan Lulusan Ijazah) menyatakan bahawa kurikulum dan bahan pelajaran dikenali sebagai isi kandungan pendidikan atau pengajaran dan pembelajaran, merupakan hasil kebudayaan intelek, dan pengalaman manusia berlandaskan teori epistemologi yang dikemukakan dari semasa ke semasa, dan melalui pengajaran guru, mengisi jiwa kognitif kanak-kanak dan remaja, agar membolehkan pertumbuhan dan perkembangan mereka secara licin dan tanpa gangguan. Menurut Nur Azlina (2007) pula, kurikulum didefinisikan sebagai dokumen bertulis yang mengandungi semua maklumat yang penting berkenaan hasil pembelajaran bagi sesuatu program akademik di institusi pengajian tinggi. Pengurusan bahagian-bahagian penting sesebuah kurikulum dapat menjamin keberkesanan pelaksanaan sebuah program pengajian. Manakala menurut Finch dan Crunkilton (1999), kurikulum adalah elemen penting dalam proses pendidikan, skopnya adalah terlalu luas dan kurikulumnya menyentuh semua pihak yang terlibat dengan pengajaran dan pembelajaran. Ornstein dan Hunkins

(2004), pula menyatakan kurikulum adalah sebagai satu pelan tindakan yang disertakan dengan dokumen bertulis dan mempunyai strategi bagi mencapai matlamat tertentu.

Menurut Sazali (2005), matlamat latihan industri selaras dengan matlamat pendidikan teknik dan vokasional untuk membantu pelajar meningkatkan potensi dan kemahiran, menerapkan nilai-nilai kerja yang baik dan bersikap positif untuk membantu pelajar menjadi seorang pekerja yang produktif dan berjaya. Apa yang penting adalah sistem pendidikan latihan mesti cukup terbuka, berkesan dan proaktif untuk menghadapi corak dan keperluan berubah-ubah dalam permintaan sumber manusia. Menurutnya lagi, latihan industri mampu membawa satu nilai tambah kepada pelajar dari aspek ilmu, kemahiran, nilai etika, perwatakan dan penampilan diri. Kualiti-kualiti ini mampu memberi keyakinan dalam diri pelajar untuk mengaitkan segala ilmu teori yang telah dipelajari dalam situasi pekerjaan sebenar. Menurut Bibie Sara (2002), latihan industri bertujuan untuk memberi pendedahan kepada suasana pekerjaan yang sebenar disamping mendapatkan kemahiran untuk sesuatu kerjaya yang diceburi disamping menghasilkan graduan yang berkualiti dan profesional. Pelajar yang menjalankan latihan industri biasanya dinilai dari aspek etika kerja, kecekapan kerja, kepimpinan, ketrampilan serta keberkesanan berkomunikasi. Namun begitu, sesuatu latihan industri itu perlu dirancang dengan teliti agar hasilnya berkesan kepada pihak yang berkepentingan. Perancangan teliti yang dimaksudkan ialah menentukan kehendak latihan, tujuan, menyediakan jadual dan nilai kemajuan, masalah serta kelemahan.

Latihan industri merupakan sebahagian daripada keperluan kurikulum di setiap institusi. Dalam merangka objektif kurikulum, terdapat tiga domain penting yang diberi keutamaan semasa guru menyampaikan pengajaran dan pembelajaran kepada pelajar iaitu domain kognitif, domain afektif dan domain psikomotor. Domain kognitif dan domain afektif lebih diberi keutamaan semasa proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas manakala domain psikomotor lebih menumpukan aktiviti pelajar semasa melakukan amali ataupun latihan praktikal. Domain kognitif ialah bidang mengenai pengetahuan seperti fakta-fakta, perangkaan, teori-teori dan kefahaman. Menurut Aqilah B. Huddin, W.M. Diyana W. Zaki, Aina Hussain, Hafizah Hussain & Fadzilah Abdullah (2008), dalam taksonomi Bloom terdapat enam aras atau peringkat yang terdapat dalam domain kognitif iaitu pengetahuan, kefahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan penilaian. Domain psikomotor telah dibentuk oleh Simpson E.J. Domain ini lebih menekankan mengenai tingkahlaku pergerakan ataupun mengenai pergerakan pelajar yang membawa kepada sesuatu kemahiran membuat sesuatu melalui apa yang di ajar dan ditunjukkan semasa pengajaran dan pembelajaran seperti kemahiran menurap bata, memasang pendawaian, mengimpal dan sebagainya.

Kurikulum merupakan aspek yang terpenting dalam bidang akademik bagi sesebuah institusi pengajian. Melalui kurikulum, matlamat institusi dalam melahirkan graduan yang berjaya akan tercapai. Kurikulum mengandungi tiga domain

utama iaitu Kognitif, Afektif dan Psikomotor. Ketiga-tiga domain tersebut merupakan perkara yang perlu dipelajari oleh pelajar. Program latihan industri merupakan sebahagian daripada kurikulum di institusi pengajian serta tidak ketinggalan juga termasuk dalam senarai domain yang perlu dipelajari.

## II. OBJEKTIF

Secara amnya, objektif kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan latihan industri pelajar dalam memenuhi keperluan kurikulum. Objektif yang lebih saintifik adalah seperti berikut:

1. Mengetahui sejauh mana penempatan pelajar di industri sesuai dengan bidang kursus yang diikuti oleh pelajar.
2. Mengetahui sejauh mana kesesuaian ilmu yang dipelajari dengan tugas yang diberikan oleh industri.
3. Mengetahui sejauh mana Latihan Industri dapat mendedahkan pelajar kepada kemahiran bekerja.

## III. METODOLOGI

Rekabentuk kajian adalah penyelidikan kuantitatif berbentuk kajian deskriptif kaedah tinjauan. Kajian tinjauan mewakili semua kaedah kajian yang dilakukan untuk mengumpul data secara terus daripada sekumpulan subjek (Chua, 2006). Responden adalah terdiri daripada 27 orang pelajar sijil semester 4 yang telah menjalani latihan industri pada semester lepas. Kajian ini menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen untuk mendapatkan data yang diperlukan. Borang soal selidik mempunyai 2 bahagian dan menggunakan pilihan skala Likert sebagai jawapan

JADUAL 3.1. FORMAT BORANG SOAL SELIDIK

Bahagian	Item	Bil. Soalan
Bahagian I	Demografi Responden	4
Bahagian II	Pendedahan Latihan Industri	26

Kaedah analisis adalah menggunakan Statistical Packages For The Sosial Sciences (SPSS) dengan menggunakan pendekatan skor min.

JADUAL 3.2. SKOR MIN

Kod Kumpulan	Skor Min	Aras Persetujuan
1	1.00 – 2.33	Rendah
2	2.34 – 3.67	Sederhana
3	3.68 – 5.00	Tinggi

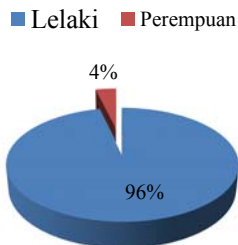
## IV. ANALISA & HASIL DAPATAN

Kesemua hasil dapatan telah dianalisa menggunakan kaedah deskriptif untuk mendapatkan maklum balas daripada responden berkenaan kajian ini. Terdapat dua bahagian dalam borang selidik telah diedarkan. Bahagian pertama iaitu demografi responden dianalisis menggunakan kaedah peratus dan bahagian kedua, pendedahan latihan industri dianalisis menggunakan skor min bagi setiap soalan. Pendekatan skor

min digunakan dalam menentukan aras persetujuan responden terhadap soalan yang ditujukan.

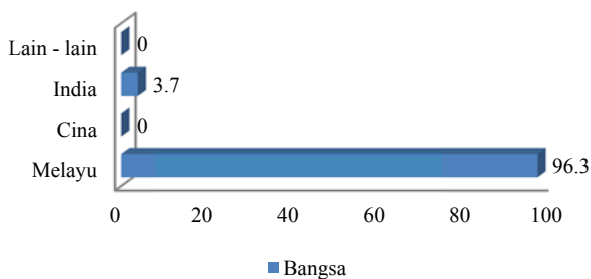
**A. Demografi Responden**

Responden yang terlibat dalam kajian adalah seramai 27 orang pelajar. Peratus jantina responden yang diperolehi daripada kajian adalah 96% terdiri daripada lelaki dan hanya 4% adalah perempuan. Ini menunjukkan, majoriti responden adalah terdiri daripada lelaki berbanding perempuan.



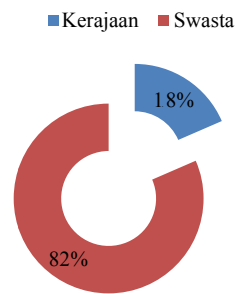
Rajah 4.1 Peratus jantina responden

Berikutnya adalah kategori bangsa responden. Hasil daripada kajian, didapati rata-rata responden adalah terdiri daripada bangsa Melayu dengan 96.3% manakala bangsa India hanya 3.7% sahaja. Bangsa-bangsa lain tidak terlibat dalam kajian.



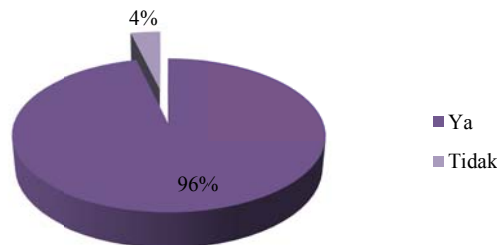
Rajah 4.2 Peratus bangsa responden

Seterusnya adalah tempat ataupun agensi yang telah dihadiri oleh pelajar dalam menjalani latihan industri mereka. Terdapat dua tempat sahaja iaitu agensi kerajaan ataupun swasta. Hasil kajian, majoriti pelajar menjalani tempat latihan mereka di agensi swasta dengan 82% dan selebihnya agensi kerajaan dengan 18% sahaja. Peratus yang diperolehi ini menunjukkan responden cenderung untuk menjalani latihan mereka di agensi swasta berbanding kerajaan.



Rajah 4.3: Peratus tempat latihan pelajar

Soalan terakhir adalah berkenaan dengan pilihan tempat latihan responden. Pilihan tersebut melibatkan sama ada tempat latihan adalah pilihan responden sendiri ataupun tidak. Merujuk rajah 4.4 majoriti pelajar membuat pilihan sendiri dengan jumlah 96% dan yang bukan pilihan sendiri adalah 4% sahaja. Oleh itu, dapat disimpulkan di sini adalah pelajar lebih gemar untuk membuat pilihan sendiri daripada menerima tempat yang telah ditentukan oleh pihak lain contohnya pensyarah.



Rajah 4.4 Peratus pilihan sendiri pelajar terhadap agensi

**B. Pendedahan Latihan Industri.**

Bahagian ini menerangkan pendedahan latihan industri kepada pelajar. Hasil yang diperolehi sekaligus dapat menjawab setiap objektif kajian. Terdapat tiga bahagian soalan yang dianalisis. Bahagian pertama menerangkan kesesuaian penempatan latihan industri pelajar dengan bidang kursus yang diikuti oleh pelajar. Kedua pula menerangkan kesesuaian teori yang dipelajari dengan tugas yang diberikan oleh pihak industri. Manakala bahagian ketiga adalah berkenaan pendedahan kemahiran bekerja oleh pihak industri kepada pelajar.

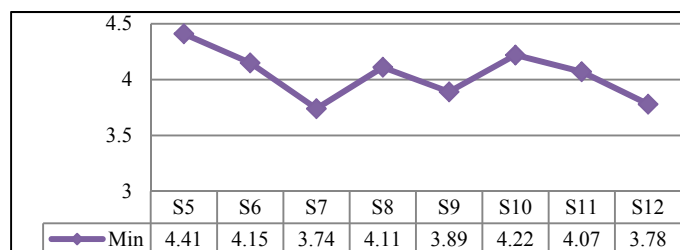
*1) Penempatan Latihan Industri.*

Terdapat lapan soalan yang diajukan bagi menjawab objektif pertama. Hasil kajian, min bagi setiap item soalan berada di aras persetujuan yang tinggi dengan melebihi 3.67.

Min yang mencatat nilai tertinggi ialah tempat industri yang dijalani menyediakan bidang kursus yang diikuti dengan memperoleh purata min 4.41. Terdapat tiga soalan yang mendapat nilai min di bawah 4.00. Min yang mencatat nilai terendah adalah soalan berkaitan penempatan di bahagian kejuruteraan, diikuti dengan soalan latihan yang diberikan adalah sebagai Juruteknik dan yang ketiga terendah adalah

penempatan bukan mengikut kekosongan jawatan yang terdapat di industri dengan masing-masing mendapat nilai min 3.74, 3.78 dan 3.89. Empat lagi soalan mempunyai min melebihi 4.00 iaitu berkenaan jenis industri untuk latihan sama dengan bidang kursus yang diikuti oleh pelajar dengan nilai min 4.15, penempatan mengikut bidang kursus dengan nilai min 4.11, tugas yang diberikan berkaitan dengan bidang pelajar dengan nilai min 4.22 dan yang terakhir adalah jenis latihan yang diberikan adalah mengikut tahap akademik pelajar dengan nilai min 4.07.

Secara keseluruhannya, penempatan latihan industri pelajar adalah mengikut bidang kursus yang diikuti oleh pelajar dengan keseluruhan nilai min diperolehi berada di atas aras persetujuan yang tinggi iaitu melebihi 3.67. Ini sekaligus dapat menolak dua kenyataan akhbar yang menyatakan latihan industri yang dilakukan kurang berkesan dan gagal membantu mereka meningkatkan kemahiran serta mempraktikkan ilmu dipelajari di universiti dan tidak diberikan bimbingan dan tunjuk ajar sesuai dengan kursus yang diikuti di universiti. Kenyataan kedua pula ialah terdapat rungutan daripada pelajar yang mengikut latihan amali menyatakan bahawa mereka hanya ditempatkan di bahagian yang mempunyai kekosongan dan bukannya tempat pengkhususan mereka.



Rajah 4.5 Min penempatan latihan industri pelajar dengan bidang kursus

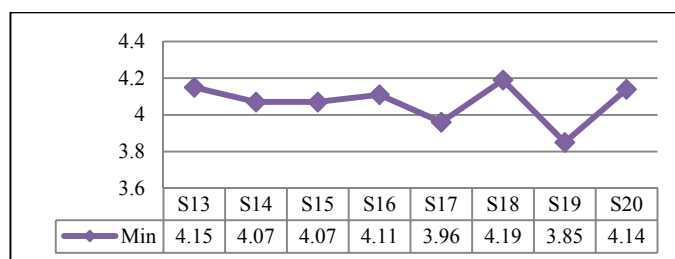
## 2) Kesesuaian Teori Yang Dipelajari Dengan Tugas Yang Diberikan Oleh Industri.

Bahagian ini mempunyai 8 item soalan yang diajukan bagi menjawab objektif yang kedua. Bahagian ini juga adalah bagi menjawab keperluan kurikulum pendidikan iaitu dari segi domain kognitif. Hasil kajian, min bagi setiap item soalan juga berada di aras persetujuan yang tinggi dengan melebihi 3.67.

Min yang mencatat nilai tertinggi ialah dengan mendapat nilai min 4.19 iaitu berkaitan mempraktikkan ilmu yang diperolehi sewaktu latihan industri. Terdapat dua soalan yang mendapat nilai min di bawah 4.00. Min yang mencatat nilai terendah adalah soalan boleh membuat pengiraan/analisis berkaitan tugas yang diberi diikuti dengan soalan mengaplikasikan teori dan prinsip yang dipelajari semasa di industri dengan masing-masing mendapat nilai min 3.85 dan 3.96. walaupun nilai min yang diperolehi rendah tetapi masih lagi berada di bawah aras persetujuan yang tinggi. Lima lagi soalan mempunyai min melebihi 4.00 iaitu berkenaan ilmu yang dipelajari membantu dalam menguasai tugas dengan min 4.15, teori dan konsep yang dipelajari membolehkan pelajar mengurus tugas yang diberikan dengan skor min 4.07. Item soalan berkaitan memahami arahan kerja yang diberikan oleh pihak industri

mendapat nilai min juga 4.07 dan kefahaman teori semasa kuliah atau di makmal/bengkel memantapkan tugas yang diberikan oleh industri dengan skor min 4.11. Item yang terakhir mendapat nilai min 4.14 adalah berkaitan kebolehan membuat pertimbangan mengenai tugas yang diberikan.

Secara keseluruhannya, kesesuaian teori yang dipelajari oleh pelajar semasa di institusi dapat dipraktikkan semasa mereka menjalani latihan industri. Ini dapat dilihat daripada jumlah min yang diperolehi bagi setiap soalan berada di atas aras persetujuan yang tinggi iaitu 3.67. Terdapat enam aras domain ini iaitu pengetahuan, kefahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan penilaian. Daripada hasil kajian, pelajar kurang menguasai aras yang ketiga dan keempat iaitu aplikasi dan analisis. Namun, dari segi nilai min yang diperolehi masih lagi menunjukkan aras yang tinggi. Oleh itu, memasukkan latihan industri dalam kurikulum adalah memenuhi keperluannya dari segi domain yang dinilai iaitu domain kognitif disamping membolehkan mengaitkan teori-teori yang telah dipelajari dengan aspek-aspek praktikal dan sebaliknya.



Rajah 4.6 Min kesesuaian teori yang dipelajari pelajar dengan tugas yang diberikan oleh industri

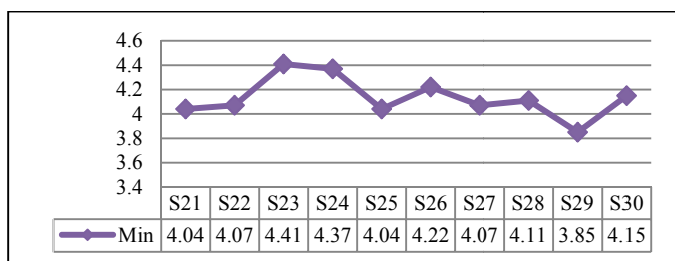
## 3) Pendedahan Latihan Industri Pelajar Kepada Kemahiran Bekerja.

Bahagian ini mempunyai 10 item soalan yang diajukan bagi menjawab objektif yang ketiga ini. Bahagian ini adalah bagi menjawab keperluan kurikulum pendidikan iaitu dari segi domain psikomotor. Hasil kajian, min bagi setiap item soalan juga berada di aras persetujuan yang tinggi dengan melebihi 3.67.

Min yang mencatat nilai tertinggi ialah dengan mendapat nilai min 4.41 iaitu berkaitan pelajar diajar menggunakan sesuatu peralatan sebelum menggunakannya diikuti pelajar diajar terlebih dahulu mengenai tugas sebelum diberikan dengan nilai min 4.37. Manakala min yang terendah diperolehi adalah 3.85 iaitu soalan diberi peluang oleh pihak industri untuk membuat perubahan yang baru dalam melakukan kerja. Lapan lagi item soalan melebihi min 4.00 iaitu pelajar didedahkan mengenai perjalanan tugas ditempat kerja sebelum menjalani latihan 4.04, pelajar didedahkan dengan pengamalan langkah-langkah keselamatan 4.07, pelajar diberi peluang oleh industri untuk melakukan sendiri tugas yang diberi 4.04, penyelia memberi peluang sepenuhnya dalam menyelesaikan sesuatu masalah 4.22. Seterusnya, pendedahan oleh industri melakukan kerja yang sukar 4.07. Pelajar diberi peluang untuk menyesuaikan kemahiran yang dimiliki dalam melakukan kerja yang diberikan 4.11 dan yang terakhir adalah pelajar

diberi peluang menggunakan peralatan/mesin yang terdapat di industri dengan nilai min 4.15.

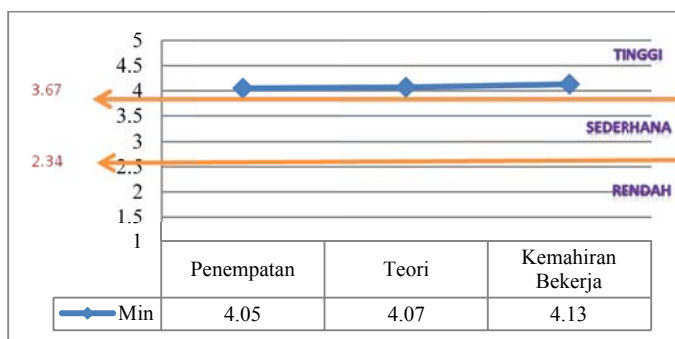
Secara keseluruhannya, pendedahan latihan industri oleh pihak luar dalam kemahiran bekerja kepada pelajar adalah tercapai dengan aras persetujuan oleh pelajar adalah tinggi dengan keseluruhan min melebihi 3,67. Terdapat tujuh aras bagi domain psikomotor iaitu pengamatan, set, gerak balas terbimbing, mekanisme, gerak balas kompleks yang nyata, penyesuaian dan keaslian. Hasil daripada soalan kajian terdapat satu aras yang kurang didedahkan oleh pihak industri iaitu keaslian. Dalam kurikulum, keaslian bermaksud kebolehan mencipta atau membentuk sesuatu yang baru. Ini mungkin kerana, pihak industri kurang memberi kepercayaan atau tidak mengetahui kebolehan ataupun keupayaan pelajar itu sendiri. Namun, dari segi nilai min yang diperolehi masih lagi menunjukkan aras yang tinggi. Oleh itu, memasukkan latihan industri dalam kurikulum adalah memenuhi keperluannya dari segi domain yang dinilai iaitu domain psikomotor selain dapat mendedahkan pelajar mengenai alam pekerjaan sebenar berbanding suasana yang mereka alami semasa belajar.



Rajah 4.7 Min pendedahan latihan industri pelajar kepada kemahiran bekerja.

## V. KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan jumlah min keseluruhan yang diperolehi bagi setiap objektif bagi mencapai tujuan kajian iaitu menentukan keberkesanan latihan industri pelajar dalam memenuhi keperluan kurikulum.



Rajah 5.1 Min keberkesanan latihan industri pelajar dalam memenuhi keperluan kurikulum

Berdasarkan analisa data yang telah dibuat dan diperolehi, setiap objektif telah mencapai aras persetujuan min yang tinggi iaitu min yang diperolehi bagi setiap bahagian adalah 4.05 bagi penempatan latihan industri, 4.07 bagi kesesuaian

teori dan 4.13 bagi kemahiran bekerja. Ini sekaligus menunjukkan objektif kajian adalah tercapai iaitu penempatan pelajar di industri sesuai dengan bidang kursus yang diikuti oleh pelajar, ilmu yang dipelajari bersesuaian dengan tugas yang diberikan oleh industri dan yang terakhir latihan industri dapat mendedahkan kepada pelajar kepada kemahiran bekerja. Justeru itu, program latihan industri merupakan sebahagian daripada kurikulum di institusi pengajian serta tidak ketinggalan juga termasuk dalam senarai domain yang perlu dipelajari oleh pelajar. Oleh tu, hasil kajian ini menunjukkan latihan industri yang dilaksanakan adalah selari dengan apa yang terkandung dalam kurikulum yang telah dibina dan objektif pendidikan adalah tercapai.

Hasil kajian ini amatlah berguna bagi setiap pihak yang terlibat baik bagi pelajar, institusi itu sendiri dan pihak industri. Tidak ketinggalan juga pihak penggubal kurikulum. Mereka boleh merujuk kajian ini sebagai panduan dan rujukan pada masa akan datang.

## REFERENCES

- [1] Aqilah B. Huddin, W.M. Diyana W. Zaki, Aina Hussain, Hafizah Hussain, & Nor Fadzilah Abdullah. (2008). "Perlaksanaan Penggunaan Taksonomi Bloom bagi Mengukur Kesesuaian Tahap Dan Menjamin Keberkesanan Outcome Kursus" Laporan Penyelidikan yang tidak diterbitkan. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [2] Bibie Sara Bt. Salleh (2002). "Keberkesanan Program Latihan Industri Di Kalangan Pelajar Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn (KUiTTHO)." Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana.
- [3] Finch, C. R., dan Crunkilton, J. R. (1999). "Curriculum Development In Vocational and Technical Education". Edisi Kelima. United States : Ally And Bacon.
- [4] Mohd. Fadly B. Abdullah (2005). "Sumbangan Latihan Industri Terhadap Peningkatan Kemahiran Pelajar-pelajar Diploma Kejuruteraan Awam di Politeknik." Universiti Teknologi Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana.
- [5] Mohd. Salleh Lebar (1996). "Perkembangan Dan Haluan Kurikulum Pendidikan Malaysia." Kuala Lumpur: Berita Publishing Sdn. Bhd. 37-51.
- [6] Mok, Soon Sang (2004). "Ilmu Pendidikan Untuk KPLI (Kursus Perguruan Lepas Ijazah)." Edisi Ketiga. Selangor: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd. 109-119.
- [7] Nur Azlina Mohamed Mokmin (2007). "Pembangunan Kurikulum Menggunakan Pendekatan Berasaskan Hasil : Analisis Keperluan Dan Pembangunan Perisian." Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana.
- [8] Ornstein, C. Dan Hunkins, F. (2004). "Curriculum Foundation, Principles and Issues". Pearson : Harlow.
- [9] Sazali Bin Husin (2005). "Peranan Latihan Industri Untuk Pelajar Kejuruteraan Elektrik Di Politeknik Malaysia." Universiti Teknologi Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana.

# Generalized Chebyshev Lowpass Filter For Wideband Applications

Norasmah Hamzah  
Jabatan Teknologi  
Maklumat & Komunikasi  
Politeknik Seberang Perai  
Pulau Pinang

[norasmah.poli@lgovuc.gov.my](mailto:norasmah.poli@lgovuc.gov.my)

Zahriladha Zakaria  
Faculty of Electronic Engineering  
and Computer Engineering  
(FKEKK)

Universiti Teknikal Malaysia Melaka

[zahriladha@utem.edu.my](mailto:zahriladha@utem.edu.my)

Norhanani Abd Rahman  
Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Seberang Perai  
Pulau Pinang

[norhanani.poli@lgovuc.gov.my](mailto:norhanani.poli@lgovuc.gov.my)

**Abstract** - This paper presents the design of generalized Chebyshev lowpass filter (LPF) using Suspended Stripline Substrate (SSS). The conventional Chebyshev will produce amplitude variation in the passband and the transmission zeroes cannot be placed independently, therefore the selectivity of the filter is limited. This study aims to design a Generalized Chebyshev lowpass filter prototype where the transmission zeros can be placed independently hence offer better selectivity than the conventional Chebyshev characteristic. This work was designed based insertion loss method and estimated to achieve minimum return loss with better than -20dB and insertion loss of -40dB at cutoff frequency of 6GHz. It's represents the 7<sup>th</sup> generalized lowpass filter using SSS which be useful in any RF/microwave communication systems particularly in wideband applications. The result shows reduction of overall physical volume and weight as well as cost effect, while its best performance is maintained.

**Index Terms**— insertion loss, return loss, suspended Stripline substrate, transmission zeros,

## I. INTRODUCTION

In conventional Chebyshev filter requires several improvements to enhance the overall system performance and cost. Most of the weaknesses conventional Chebyshev filter is the transmission zeros can not be placed at the finite point. Generally the transmission zero of a conventional Chebyshev low pass filter located at infinite and the selectivity of the filter is limited. The conventional Chebyshev filter also needs higher order and will cause increasing in size. Regarding to Wolfgang et.al [1], four example filters have been presented to prove the concept. There a lowpass filter with two transmission zeros, an extremely broadband highpass filters and narrowband as well as UWB bandpass filter. Jian-Yu Li et.al [2], proposed filters consists of a hybrid ring, a multi-section short-circuited stub and a multi-section open-circuited stub. In this configuration, the position of the controllable transmission zero pair can be easily designed by setting the impedances of the multi-section short-circuited stub and the multi-section open-circuited stub. Zlatoljub D. Milosavljevic

[3], create a set of generalized prototype filters with transmission zeros asymmetrically located with the closed form. The transmission zeros can be of arbitrary multiplicity up to four maximum number. However these filter are suitable for ceramic technology. A generalized Chebyshev lowpass prototypes is also design by Christopher Ian Mobbs et.al[4], which his method use for narrow-band and realization using suspended substrate stripline filter. Furthermore, the size reduction is become a major design for practical applications in broadband wireless access communication system. As the size of the RF filter reduces, the size of application system will become smaller. Compared to the other filter, a Chebyshev filter can achieve a sharper transition between the pass band and the stop band with a lower order filter. The sharp transition between the pass band and the stop band of a Chebyshev filter produces smaller absolute errors and faster execution speeds than a Butterworth filter. In some application such as satellite and airborne communication, there are continuous demands for smaller size, lighter weight, and lower manufacturing cost devices [5]. It's also required that a microwave filter should be more selective on one side of the pass-band than the other[6]. Butterworth filter exhibits flat response with no ripples present in passband and stopband thus giving the disadvantage of poor selectivity. Chebyshev filter has equip-ripple in passband and flat response in stopband providing a sharper transition between the passband and the stopband thus better selectivity can be attained.

In design Chebyshev low-pass filters must have high selectivity that comes together with some other factors like low loss, small size and in form of suspended substrate stripline(SSS) realizations. This technique produces a momentous improvement in the electrical performance of filters compared to traditional microstrip realizations since electromagnetic field propagation is attained mainly through the air, and caused some radiation because of the metallic enclosure. The use of suspended substrate techniques in designs will allow highly selective prototypes to be used which can achieve superior performance [6]. In this paper, we still use the same concept to design generalized Chebyshev lowpass filter but make certain modifications to improve the performance of a filter.

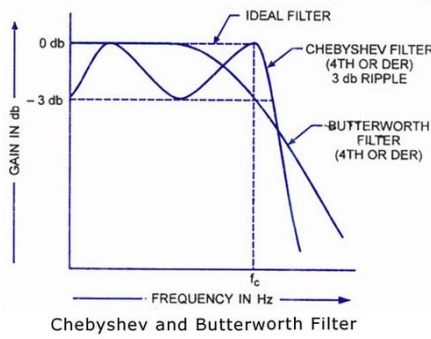


Figure 1: Frequency response of Butterworth and Chebyshev

## II. GENERALIZED CHEBYSHEV LOWPASS PROTOTYPE

There are several low pass filter prototype essentially. However, in this paper, we use the Generalized Chebyshev filter prototype because of its advantages discussed above. One key is generalized Chebyshev prototype filter can be placed the transmission zero separately as accordance to the design specification. Filter design starts with a classical lowpass lumped-element equivalent circuit or prototype[7]. The equivalent circuit consists of series and shunt inductors and capacitors and their combination to form either series or parallel resonators.

From the previous work [4], generalized Chebyshev insertion loss (IL) response described by equation,

$$IL = 1 + \epsilon^2 \cosh^2 \left\{ (N-3) \cosh^{-1} \left[ \omega \left( \frac{\omega_0^2 - 1}{\omega_0^2 - \omega^2} \right)^{1/2} \right] + 3 \cosh^{-1} \omega \right\} \quad (1)$$

Where,

$\omega$  - is the frequency of the minimum insertion-loss.

The transmission zeros are of order (N-1) at  $\omega = \pm\omega_0$  and three at finity, N is an odd number equal to the degree of the network,

$$\epsilon = [10^{(RL/10)} - 1]^{-1/2} \quad (2)$$

and RL is the minimum retron loss level (dB) in the passband.

## III. GENERALIZED CHEBYSHEV LOWPASS FILTER DESIGN

Due to there are no simple equations to calculate the degree of generalized Chebyshev filter, Alesyab [5] in his research had synthesis the elements values for generalized Chebyshev

lowpass prototype which is referred to his work. The doubly terminated lowpass prototype network which fulfill a generalized Chebyshev response having three transmission zeroes at infinity and (N-3) at a finite frequency is shown in Figure 2.

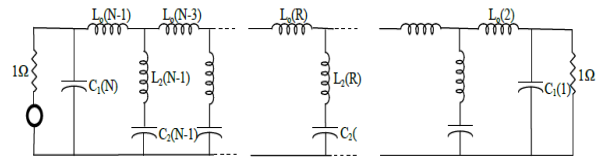


Figure 2: A generalized Chebyshev lowpass prototype filter having transmission zeros at infinity and (N-3) at a finite frequency

In this design, the lowpass filter with cut-off frequency of 6 GHz with the degree, N=7, the minimum stopband insertion loss of -40 dB and minimum passband return loss of -20dB are designed based on calculation in (1) and (2).The prototype elements values for the lowpass prototype network show in table 1 with its corresponding  $\omega_0 = 1.29516$  rad/s can be obtained in [5].

TABLE 1: COMPONENT VALUE FOR PROTOTYPE LUMPED ELEMENTS

Elements	Value
$C_1=C_4$	1.02647
$C_2=C_3$	1.10006
$L_1=L_3$	1.08027
$L_4=L_5$	0.541922
$L_2$	0.984147

### A. Impedance and frequency Transformation

The lowpass prototype operates in system impedance of 1Ω and cut-off frequency of 1 rad/s. The next step is to perform the transformation to lowpass filter with 50 Ω from the lowpass prototype using following equations [9].

$$L_r' = \frac{Z_0 L_r}{\omega_c} \quad (3)$$

$$C_r' = \frac{C_r}{Z_0 \omega_c} \quad (4)$$

By applying Equation (3) and (4), values of each capacitors and inductors that operating in 50Ω with cut-off frequency of 6 GHz can be calculated.



TABLE 2: COMPONENT VALUES OF LUMPED ELEMENTS

Elements	Value
$C'_1=C'_4$	0.54456pF
$C'_2=C'_3$	0.5836pF
$L'_1=L'_3$	1.432756nH
$L'_4=L'_5$	0.718748nH
$L'_2$	1.30526nH

B. Richard's Transformation

Filters for microwave applications are difficult to realize with discrete components because the device dimensions are comparable to the signal wavelength [10]. As the frequency increases and the associated wavelengths of the electromagnetic waves become comparable to the dimensions of the discrete circuit components such as resistors, capacitors, and inductors, these components start to deviate in their electrical responses from the ideal frequency behavior resulting in losses degrading of circuit performance. Therefore, lumped element values as in table 2 must be converted into distributed element realization to arrive at practical filters.

To accomplish the conversion between lumped and distributed filter design, inductors and capacitors should be transformed into open and short-circuit transmission line segments through applying Richard's transformation by George L. Matthei [6] and Wayne Tomasi [11]. Using Richard's transformation allows us to replace lumped inductors with short-circuited stubs of characteristic impedance  $Z_o = L$  and capacitors with open-circuited stubs of characteristic impedance  $Z_o = 1/C$ . The resonator impedance can be represented as admittance of an open circuited stub by characteristic admittance  $\alpha C/2$ . The length of the stub is one quarter wavelength at  $\omega_0$ . Constant  $\alpha$  can be obtained by applying Richard's transformation equation (5):

$$\alpha = \frac{\omega_r}{f_c} \tan^{-1} \left( \frac{1}{\alpha} \right) \tag{5}$$

In this project, the designed based on synthesis done by Alseyab [1]. The prototype element values are obtained from Table II and the corresponding value  $\omega_o = 1.29516$  rad/s from Table VII. The prototype and its element values is show in table 2. The elements values of the equivalent circuit for lowpass filter are shown Figure 1. The values of short and open-circuit stubs are shown in table 3

TABLE 3: ELEMENT VALUE FOR STUB ELEMENT

Elements	Value ( $\Omega$ )	Elements	Value ( $\theta$ )
z1	120	E1	29.127
z2	29.78	E2	72
z3	55.557	E3	29.9

C. Suspended Substrate Stripline Design Equations

The impedance of a TEM transmission line is related to its static capacitance to ground per unit length by[4]

$$Z_o \sqrt{\epsilon_r} = \frac{377}{C/s} \tag{6}$$

where  $\epsilon_r$  is the dielectric constant of the medium and  $C/s$  is the normalized static capacitance per unit length of the transmission line. If a transmission line is suspended, the normalized static capacitance would include fringing capacitance.

$$\frac{C}{s} = 2C_p + \frac{4C'_f}{s} \tag{7}$$

and

$$C_p = \frac{w}{(b-t)/2}$$

For a printed circuit,  $t$  is assumed as zero and thus,

$$\frac{C}{s} = \frac{4w}{b} + 1.84 \tag{8}$$

Therefore the line width can be obtained as: where  $b$  is a ground plane spacing in mm and  $Z_o$  characteristics of impedance line. The length,  $l$  of the 1<sup>st</sup> and 7<sup>th</sup> open-circuit stub can be calculated using:

$$L_r = \alpha v \tag{9}$$

$$w = \frac{b}{4} \left( \frac{377}{Z_o} - 1.84 \right) \tag{10}$$

where  $b$  is a ground plane spacing in mm and  $Z_o$  characteristics of impedance line. The length,  $l$  of the 1<sup>st</sup> and 7<sup>th</sup> open-circuit stub can be calculated through (11):

$$L_r = \alpha v \tag{11}$$

where  $v = 3 \times 10^8$  m/s and  $r = 1$  and 4

The length of the remaining open-circuit stub resonator is two time from the equation (12). The series short-circuit stubs is set to 120  $\Omega$  impedance transmission line for the ease of

fabrication. Hence, the length of the series short-circuit stubs is calculated using:

$$L_r = \frac{3 \times 10^8}{\omega_c} \sin^{-1} \left( \frac{L_r}{Z_0} \right) \tag{12}$$

$r = 1, 2 \text{ and } 3$

Thus  $\ell_2 = 5.207 \text{ mm}$  and  $\ell_4 = 10.414 \text{ mm}$ . From Equation (10), width for the  $120\Omega$  line with  $b = 0.6\text{mm}$  is  $0.227 \text{ mm}$ . The longest line is electrically short at the cutoff frequency of  $6\text{GHz}$ . The distributed circuit is shown in Figure 4 and responses are illustrated in Figure 5.

#### IV. SIMULATION RESULT

The device are constructed using Roger Duroid RO4350 with relative dielectric constant,  $\epsilon_r = 3$ , substrate height,  $h=0.168 \text{ mm}$ . the thickness of copper  $0.035 \text{ mm}$  and the loss tangent is  $0.019$ . The low pass Filter with cut-off frequency of  $6 \text{ GHz}$  with the degree,  $N=7$ , the minimum stopband insertion loss of  $-40 \text{ dB}$  and minimum passband return loss of  $-20\text{dB}$  are designed based on calculation in (3) and (4).The elements values for the lowpass prototype network show in table 1 with its corresponding  $\omega_0 = 1.29516 \text{ rad/s}$  can be obtained in [5].

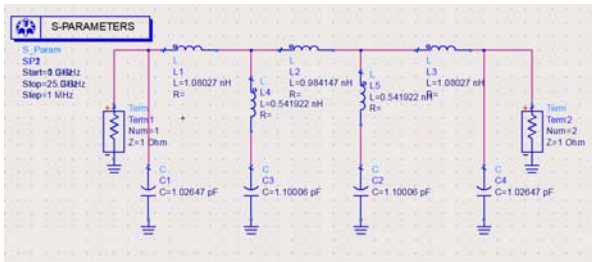


Figure 1: 7<sup>th</sup> degree generalized Chebyshev low pass prototype

Figure 2 shows the generalized Chebyshev low-pass filter with 7th degree and the simulation results of the corresponding circuits.. The lowpass filter has cut-off frequency of  $6 \text{ GHz}$ , out-of-band rejection of around  $-40 \text{ dB}$  and return loss of  $-21 \text{ dB}$  which are well-agree with design specifications.

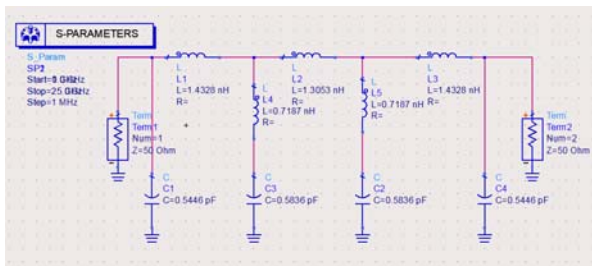


Figure 2: Seventh-degree generalized Chebyshev low pass prototype network

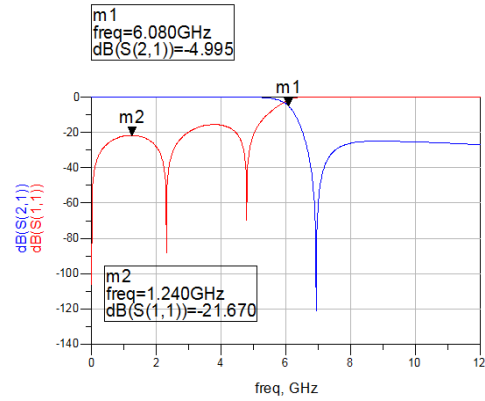


Figure 3: Simulated frequency response of the generalized Chebyshev low pass filter.

Figure 4 shows the distributed filter design of 7th order generalized Chebyshev filter by applying Richards transformation.

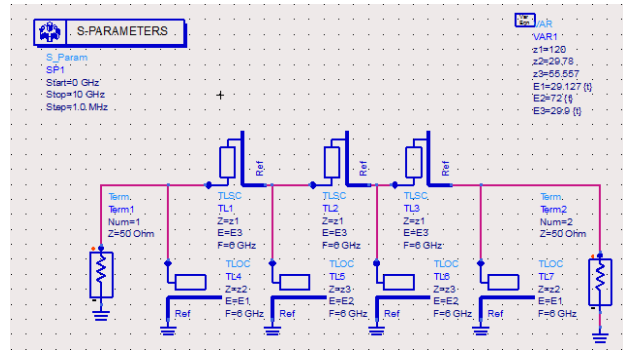


Figure 4: 7th-order generalized Chebyshev lowpass distributed filter.

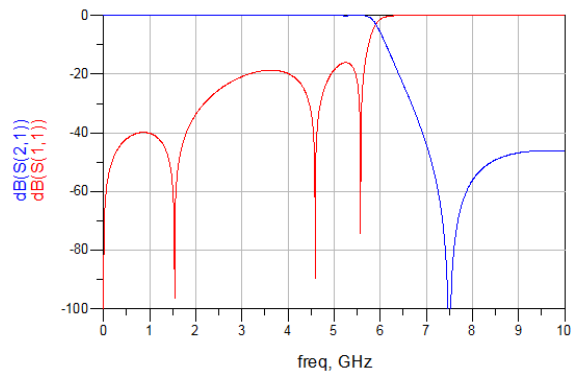


Figure5: Simulated frequency response of the 7th-order generalized Chebyshev low pass distributed filter.

Following the transformation, physical length and width of all stubs are calculated and shown in Figure 6. The frequency response shown in Figure 7 is the simulation result after tuning and optimization of the stubs circuit where the return loss is around  $-20\text{dB}$ , cut off frequency at  $6\text{GHz}$  while insertion loss is  $-38.473\text{dB}$ .

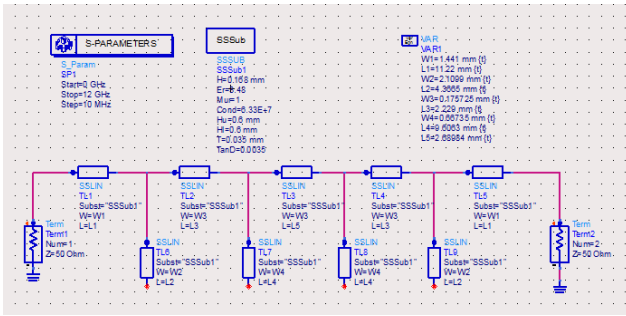


Figure 6: Open and short circuited stubs design

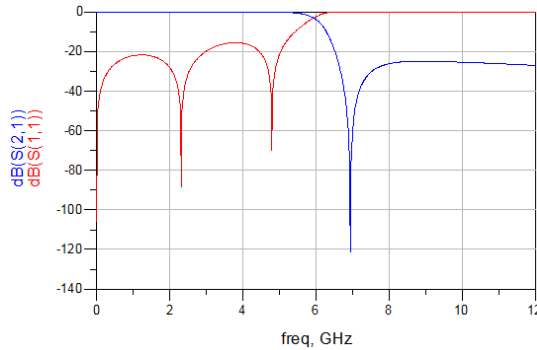


Figure 7: Frequency response of stubs circuit

After further tuning and optimization of the width and length, the simulation result has achieved the design specification and the schematic is transformed to an actual layout by using Momentum in ADS. Figure 8 (a) shows the design of the layout generated by Momentum of ADS while Figure 8 (b) shows the expected product of this design generated in 3D form by using 3D visualization method in Momentum.

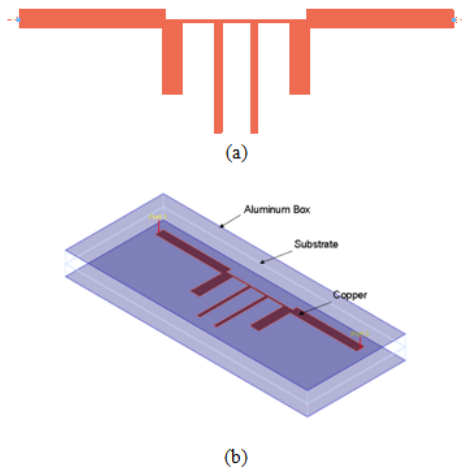


Figure 8 (a) The layout generated by Momentum of ADS (b) 3D visualization using ADS Momentum.

Figure 9 shows the simulation result of the layout. From the graph, we can see that the return loss is -19dB, the cut off

frequency of 6GHz and have two transmission zeros at a finite real frequency.

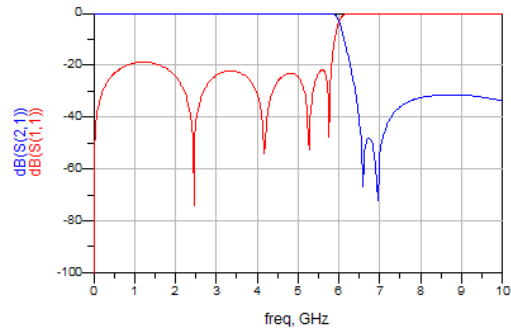


Figure 9: Shows the simulation result of the Momentum layout

### A. Measurement Result

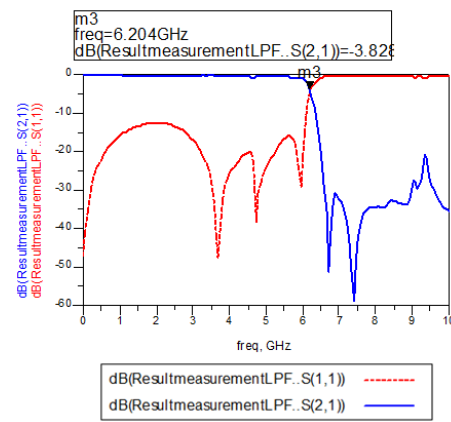


Figure 10: Measurement result using network analyzer

Figure 10 shows the measurement result of the end product using network analyzer. From the result it can be noted that the frequency response of the measurement result is 6.2GHz, almost exactly specified the frequency in the design specification. However, the return loss obtained from the measurement is quite high, -12dB when compared with the return loss specified in the design specification. The measurement result also shows the low pass filter has two transmission zeros at a finite real frequency.

*B. Comparison between simulation result and measurement result*

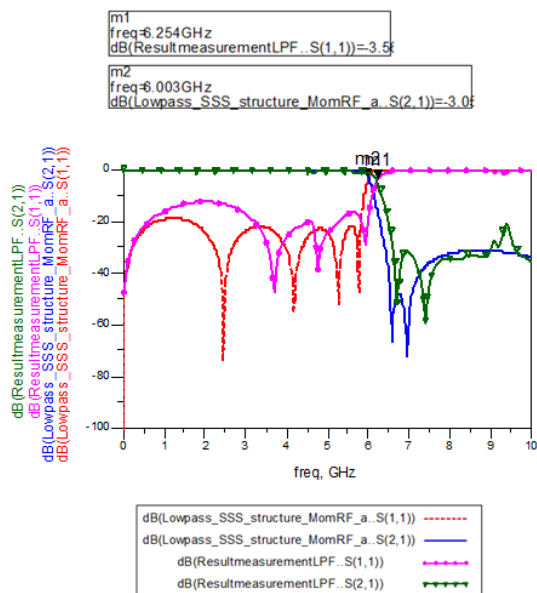


Figure 11: Comparison result simulation and measurement

TABLE 4: COMPARISON RESULT VALUES, SIMULATION AND MEASUREMENT

Specification	Values	Simulation	Measurement
Cut off frequency	6GHz	6GHz	6.2GHz
Return Loss	-20dB	-20dB	-12dB

Based on the Table 4, shows simulated and measured results show cut off frequency 6GHz and 6.2GHz respectively. Although that there is little difference in response frequency compared during simulation, this result still acceptable to meet design requirements specification. However, the return loss obtained from the measurement is quite high at -12dB. It can be noted that the return loss of the measurement result does not meet the design specification as achieved during momentum layout simulation. Some investigation and analysis are done in order to determine the reason of the inaccuracy of the response. This may be due to the effect from the fabricating process or manufacturing tolerance. Besides that, there are some losses occurred during the soldering process of SMA connector to the PCB board, which may lead to inaccuracy of the measurement result.

V. CONCLUSION

The main focus of this research work was in the design of 7th order generalized Chebyshev low-pass filter is simulated and fabricated as planned where the designed filter fulfilled all the objectives, which are reducing the design structure by reducing the number of circuit order and hence to minimize the cost of production of the generalized filter. Besides that, showed this method are satisfying of low-pass prototype filters to generalized Chebyshev response with two transmission zeros has been presented after further tunable during simulation. Moreover, the proposed generalized Chebyshev low-pass filter has successfully obtained higher selectivity and lower losses compared to conventional Chebyshev filter. Another improvement to the existing method is the physical realization of this project fabricated using SSS in order to improve the overall filter performance. This project is expected to apply in several UWB applications such as wireless personal area network (WPAN), high-speed wireless universal serial bus (WUSB), satellite communication and next-generation Bluetooth technology.

VI. FUTURE WORK

The study of generalized Chebyshev low-pass filter for wideband applications was successfully carried out and the results show the advantage of using this method are reducing the size of the circuit and to minimize the cost of production of the generalized filter. Besides that, in simulation result, the targeted specifications are achieved. A further study can be carried out in the future by using different frequency response such as high-pass and band-pass. A reconfigurable of 7<sup>th</sup> order low-pass filter (LPF) also can be done to achieve the desired frequency. This Chebyshev filter design can also be integrated with the DGS (Defected Ground Structure) for further enhanced the efficiency and performance of the filter.

REFERENCES

- [1] Wolfgang Menzel, Mohammad S. Tito and Guangwen Qu, *Quasi-Lumped Element Suspended Stripline Filters for Integration into Microstrip Circuits*, Jun 2007
- [2] Jian-Yu Li, Chun-Hsiang Chi, and Chi-Yang Chang, *Synthesis and Design of Generalized Chebyshev Wideband Hybrid Ring Based Bandpass Filters With a Controllable Transmission Zero Pair*, 2010.
- [3] Zlatoljub D. Milosavljevic, *A Class of Generalized Chebyshev Prototype Filters with Asymmetrically Located Transmission Zeros*, 2003
- [4] Christopher Ian Mobbs & John David Rhodes, *A Generalized Chebyshev Suspended Substrate Stripline Bandpass Filter*, IEEE

Transactions On Microwave Theory & Techniques, Vol. MTT-31, No.5, May 1983

- [5] Saod A. Alseyab, *A Novel Class of Generalized Chebyshev Low-Pass Prototype for Suspended Substrate Stripline Filters*, IEEE Transaction On Microwave Theory & Techniques, Vol. MTT-30, No. 9, September 1982.
- [6] George L. Matthei, *Microwave Filter, Impedance Matching Network, and Coupling Structure*, Artech House, 1980. 55
- [7] Z. Zakaria, I. C. Hunter, and a. C. Guyette, *Design of Coaxial Resonator Filter with Nonuniform Dissipation, in 2008 IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest*, 2008, pp. 623–626.
- [8] David M. Pozar, *Microwave Engineering*, J. Wiley, 3rd edition (February 5, 2004).
- [9] R. Ludwig and P. Bretchko, *RF Circuit Design*. New Jersey: Prentice Hall, Inc, 2000.
- [10] Ian Hunter, *Theory and Design of Microwave Filters*, the Institution of Engineering and Technology, April 2001.
- [11] Wayne Tomasi, *Electronic Communications Systems: Fundamental Through Advanced*, Prentice Hall College Div; 3 Sub edition (August 1997)

# Kaedah Global Navigation Satellite System (GNSS) dalam Penentuan Arah Qiblat

<sup>1</sup> Syed Idrus Bin Syed Salim

<sup>2</sup> Asiah Binti Abdul Satar

<sup>3</sup> Nor azme Bin Nordin

<sup>1 2 3</sup> Jabatan Kejuruteraan Awam  
Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah  
Semambu Kuantan, Pahang

<sup>1</sup> idrus.salim.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> asiah.satar.poli@1govuc.gov.my

<sup>3</sup> azme.poli@1govuc.gov.my

**Abstract**— Dalam perkembangan pesat teknologi satelit, sistem penentududukan angkasa lepas kini dapat membantu dalam penentududukan arah qiblat. Kaedah ini dipercayai dapat meminima had masa penentuan dibuat disamping mengekalkan kejutuan yang dikehendaki. Walau bagaimana pun, kaedah GNSS dalam penentuan arah qiblat kurang di praktiskan, malah lebih banyak kaedah konvensional menggunakan kaedah cerapan matahari. Tujuan kajian ini adalah untuk menentukan keberkesanan kaedah GNSS dalam penentuan arah Qiblat di kawasan tanah perkuburan di Kawasan Tanah Perkuburan Islam Kuantan.. Di dalam kajian ini, beberapa analisa telah dibuat dengan membandingkan hasil koordinat dari GNSS dengan kaedah pengukuran konvensional dari cerapan matahari secara terabas. Disamping itu, peruntukan had-masa bagi setiap kaedah juga di rekodkan. Hasil daripada analisis yang dijalankan didapati kaedah kaedah GNSS memberikan beza arah berbanding dengan kaedah konvensional. Beza arah ini masih berada di bawah piawaian seperti yang telah ditetapkan oleh Majlis Agama Islam. Oleh itu, kaedah GNSS adalah sesuai digunakan bagi kerja-kerja penentuan arah qiblat.

**Kata kunci:** Global Navigation Satellite System (GNSS), Arah Qiblat

## I. PENGENALAN

Arah qiblat merupakan arah yang dituju oleh umat Islam dalam melaksanakan ibadah khususnya solat iaitu menghadap ke arah ka'bah di Masjidil Haram. Umat islam memerlukan arah qiblat untuk keperluan ibadahnya sehari-hari, diantaranya ibadah solat, penempatan jenazah di tanah perkuburan, etika di tandas dan sebagainya. Qiblat berasal dari bahasa arab yang merujuk ke suatu tempat dimana bangunan Ka'bah di Masjidil Haram, Makkah, Arab Saudi. Ka'bah juga sering disebut dengan Baitullah (Rumah Allah). Menghadap arah qiblat merupakan suatu yang penting dalam syariat islam.

Menurut hukum syariat, menghadap kearah qiblat diertikan sebagai seluruh tubuh atau badan seseorang menghadap ke arah Ka'bah yang terletak di Makkah yang merupakan pusat tumpuan umat islam bagi

menyempurnakan ibadah-ibadah tertentu. Dengan demikian arah qiblat adalah suatu arah (kiblat di Mekah) yang wajib dituju oleh umat Islam ketika ibadah solat. Namun begitu, kemampuan, keupayaan dan pandangan ahli fekah adalah amat tidak patut diketepikan begitu sahaja. Jika dapat direnungkan semula terjemahan ayat Al-Quran dalam surah Al-Baqarah ayat 149 dan 150 yang bermaksud:

*"Dan dari mana saja kamu keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam, sesungguhnya ketentuan itu benar2 sesuatu yang hak dari Tuhanmu. Dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang kamu kerjakan"(149).*

*"Dan dari mana saja kamu keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam, dan dari mana saja kamu berada, maka hadapkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujah bagi manusia ke atas kamu kecuali orang yang zalim di antara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada Ku. Dan agar Ku sempurnakan nikmat Ku ke atasmu dan supaya kamu mendapat petunjuk."(150)*

Pada awal perkembangan Islam, penentuan arah qiblat tidak banyak menimbulkan masalah kerana rasulullah S.A.W. ada bersama-sama sahabat dan beliau sendiri yang menunjukkan arah ke kiblat apabila berada di luar Kota Mekah. Sehingga para sahabat mulai mengembara untuk mengembangkan Islam, kaedah dalam penentuan arah qiblat ini menjadi semakin rumit. Mereka mula merujuk kepada kedudukan bintang-bintang dan matahari yang dapat memberi petunjuk arah qiblat. Di tanah arab, bintang utama yang dijadikan rujukan dalam penentuan arah qiblat adalah Bintang Utara iaitu satu-satunya bintang yang menunjuk tepat ke arah utara bumi. Berdasarkan kepada bintang ini dan beberapa bintang lain, arah qiblat dapat ditentukan dengan mudah. Melalui kaedah ini, penentuan arah qiblat dengan setepat mungkin dapat dilakukan oleh para ahli falak islam.

Namun begitu, bagi penduduk luar tanah Arab seperti Malaysia penentuan arah qiblat berdasarkan bintang kutub (Polaris) menjadi lebih rumit. Ini disebabkan bintang tersebut berada rendah di ufuk berbanding dengan negara-negara yang terletak lebih utara. Mengikut sejarah, penentuan arah qiblat sudah lama dilakukan oleh umat Islam dengan menggunakan kaedah konvensional mahupun dengan astronomi moden mengikut perkembangan yang sesuai.

Perkembangan teknologi pada masa kini, penentuan arah qiblat tanah perkuburan daripada teknik pengukuran menggunakan kompas dan rantai telah berkembang sehinggalah pengukuran menggunakan satelit. Dengan kemajuan teknologi pengukuran, penggunaan peralatan seperti Total Station dan Electronic Distance Measurement (EDM) telah mengalami banyak perubahan. Namun begitu, kaedah konvensional masih lagi digunakan sehingga kini disebabkan oleh faktor-faktor tersendiri seperti murah dan mudah. Oleh itu, kepelbagaian jenis peralatan pengukuran dengan kesesuaian terhadap bentuk kerja lapangan merupakan aspek utama mengapa kaedah konvensional masih digunakan. Secara umumnya, kaedah pengukuran menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS) dicipta untuk mengatasi sebarang masalah yang berlaku. Ia juga merupakan kaedah berkesan yang dapat memberi nilai lebih tepat, menjimatkan masa dan berkejituan tinggi. Selain itu, kepelbagaian teknik, kesesuaian dan kejituan telah mengubah kaedah pengukuran moden. Kerja-kerja cerapan dan penentududukan bagi jaringan stesen kawalan dapat ditentukan dengan lebih mudah dan cepat jika menggunakan alat GPS.

### 1.1 Latar Belakang Kajian

Kaedah pengukuran konvensional selalunya digunakan bagi menentukan kedudukan arah qiblat bagi kawasan tanah perkuburan. Permasalahan yang didapati apabila menggunakan kaedah konvensional ini adalah orientasi arah qiblat tidak dapat diperolehi dengan jelas. Selain itu, dengan menggunakan kaedah ini, ia memerlukan ramai pekerja untuk membantu dan menguruskan peralatan tertentu bagi menjalankan kerja pengukuran. Disamping itu, kaedah konvensional ini memerlukan banyak masa dan perlu mengikut langkah-langkah kerja yang betul bagi mendapatkan hasil yang tepat. Bagi mengatasi masalah ini, satu kaedah pengukuran yang lebih berkesan dan cepat perlu dilakukan. Oleh itu, penentuan arah qiblat menggunakan alat GPS telah dibuat kajian. Hasil cerapan akan diproses dengan menggunakan perisian Topcon Tools dan akan menghasilkan koordinat yang lebih seragam. Selain itu, kaedah *Global Navigation Satellite System* (GNSS) ini akan menghasilkan nilai yang berkejituan dan boleh dilakukan secara langsung. Kaedah GNSS juga lebih sesuai dan efektif.

### 1.2 Pernyataan Masalah

Perkembangan teknologi pada masa kini, penentuan arah qiblat tanah perkuburan daripada teknik pengukuran

menggunakan kompas dan rantai telah berkembang sehinggalah pengukuran menggunakan satelit. Dengan kemajuan teknologi pengukuran, penggunaan peralatan seperti Total Station dan Electronic Distance Measurement (EDM) telah mengalami banyak perubahan. Namun begitu, kaedah konvensional masih lagi digunakan sehingga kini disebabkan oleh faktor-faktor tersendiri seperti murah dan mudah. Oleh itu, kepelbagaian jenis peralatan pengukuran dengan kesesuaian terhadap bentuk kerja lapangan merupakan aspek utama mengapa kaedah konvensional masih digunakan. Secara umumnya, kaedah pengukuran menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS) dicipta untuk mengatasi sebarang masalah yang berlaku. Ia juga merupakan kaedah berkesan yang dapat memberi nilai lebih tepat, menjimatkan masa dan berkejituan tinggi. Selain itu, kepelbagaian teknik, kesesuaian dan kejituan telah mengubah kaedah pengukuran moden. Kerja-kerja cerapan dan penentududukan bagi jaringan stesen kawalan dapat ditentukan dengan lebih mudah dan cepat jika menggunakan alat GPS.

### 1.3 Objektif Kajian

Matlamat utama kajian ini adalah untuk mengenalpasti keberkesanan penggunaan GNSS bagi penentuan arah Qiblat. Bagi mencapai matlamat kajian ini, terdapat 3 objektif kajian yang telah dikenal pasti:

1. Mendapatkan koordinat titik dan arah kiblat dari kaedah pengukuran konvensional (cerapan matahari) serta masa cerapan.
2. Mendapatkan koordinat titik dan arah kiblat dari kaedah pengukuran GNSS serta masa cerapan.
3. Membandingkan koordinat, arah qiblat dan masa cerapan dari Objektif (1) dan Objektif (2).

## 1.0 KAJIAN LITERATUR

Sistem Penentududukan Global atau dikenali sebagai GPS (*Global Positioning System*) adalah merupakan suatu sistem navigasi berasaskan satelit yang digunakan bagi menentukan kedudukan suatu lokasi dan masa pada mana-mana kedudukan di angkasa dan bumi. Sistem navigasi GPS ini telah dibangunkan oleh Jabatan Pertahanan Amerika Syarikat (U.S. Department of Defense, DoD) di awal tahun 70-an dan beroperasi sepenuhnya pada 1998 (Parkinson 1996). Sistem ini terbahagi kepada tiga segmen utama iaitu segmen angkasa, segmen kawalan dan segmen pengguna. GPS digunakan di dalam pelbagai aplikasi seperti pengukuran tanah, pengukuran marin, arah qiblat, naviogasi kenderaan dan sebagainya.

Mengetahui konsep asas kaedah GPS adalah amat penting untuk menghasilkan pengukuran yang berketepatan tinggi. Maklumat awal penentududukan dalam bentuk masa hakiki adalah diperlukan untuk membolehkan data cerapan diproses.

Melalui pemproses awal (post processing), kedudukan satelit boleh dikenalpasti terlebih dahulu. Kedudukan titik-titik kawalan diproses dan menghasilkan keputusan yang tepat. Ketepatan pengukuran juga bergantung kepada jenis peralatan dan teknik pemprosesan yang digunakan. Kedudukan suatu titik juga boleh dihasilkan dalam bentuk absolut atau secara relatif (Hofmann et al., 2001). Prinsip asas yang digunakan oleh GPS untuk menentukan kedudukan di atas permukaan bumi adalah mudah. Ia mengikut teori triangulasi untuk mengukur jarak yang digabungkan melalui beberapa cerapan daripada satelit (Anderson et al., 1998).

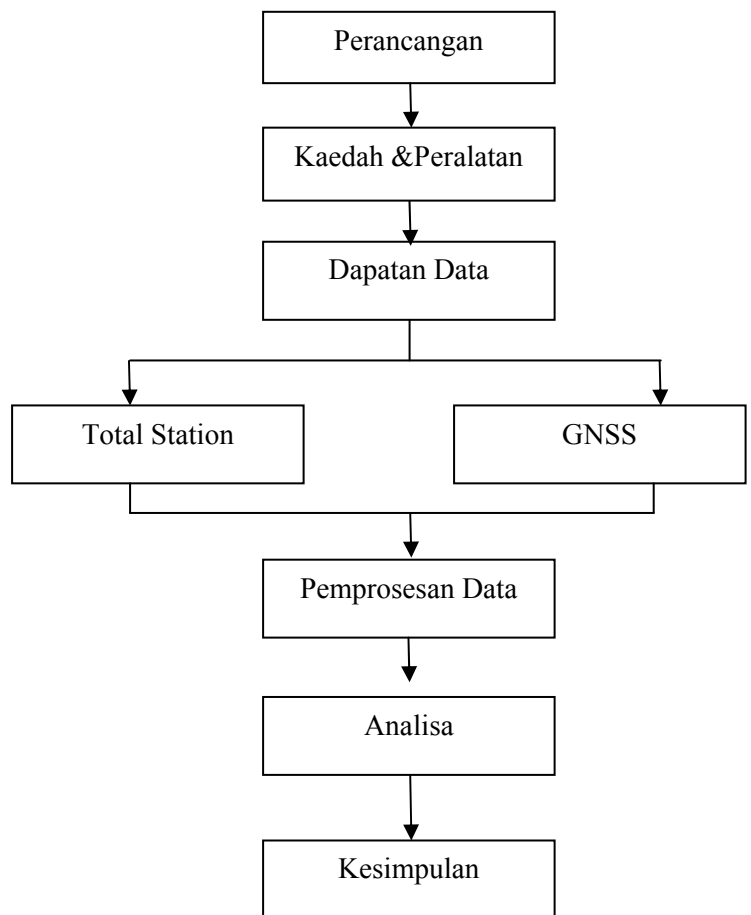
Perkembangan penggunaan peralatan moden dalam menentukan arah telah membangkitkan semula persoalan had berpaling yang dibenarkan daripada qiblat. Walaupun ulama' silam telah menyatakan kaedah untuk mengetahui had berpaling daripada qiblat dalam bentuk anggaran, namun ahli-ahli falak masakini belum bersepakat tentang nilai anggaran tersebut dalam bentuk hitungan moden. Semakan beberapa masjid lama di Malaysia mendapati terdapat mihrab masjid yang terpesong dari qiblat yang sebenar melebihi lima darjah. Dengan ketidaktepatan satu darjah menyebabkan terpesongnya 122 km dari kedudukan sebenar Kaabah (Muhamad Zakuwa, 2010).

Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia kali ke-79/2007 berpandangan bahawa arah menghadap qiblat merupakan perkara ijtihadi dan dzanni. Penentuan had tidak melebihi 3° bagi pesongan mihrab yang dibenarkan tidak perlu ditetapkan. Oleh itu, Muzakarah memutuskan had berpaling yang dibenarkan dari arah qiblat tidak perlu difatwakan, tetapi boleh dijadikan sebagai garis panduan dalam pembinaan masjid dan surau baru.

Penandaan arah kiblat dengan kompas banyak diamalkan di kalangan masyarakat Islam masa kini. Arah yang ditunjukkan oleh kompas adalah arah yang merujuk kepada arah utara magnet. Arah utara magnet ternyata tidak mesti sama dengan arah utara sebenarnya. Perbezaan arah utara ini disebut sebagai sudut serong magnet atau deklinasi yang juga berbeza di setiap tempat dan selalu berubah sepanjang tahun. Satu lagi masalah yang diperolehi apabila menggunakan kompas ialah tarikan graviti setempat dimana ia terpengaruh oleh bahan-bahan logam atau arus elektrik di sekeliling kompas yang digunakan. Namun ia dapat digunakan sebagai alat alternatif sekiranya alat yang lebih teliti tidak ada.

## 2.0 METODOLOGI KAJIAN

Metodologi seperti cartalir pada Rajah 3.1 dilaksanakan secara sistematik.



Rajah 3.1: Cartalir metodologi kajian

### 3.1 Perancangan

Kaedah yang digunakan sepanjang kajian ini adalah cerapan terus dilapangan menggunakan alat total station dan GNSS menggunakan kaedah statik. Alat total station digunakan bagi mendapatkan bearing dan jarak bagi setiap titik-titik kawalan yang dicadangkan. Kaedah Bowditch digunakan bagi mengira nilai tikaiaan bagi trabas yang telah diukur berdasarkan pekiling yang telah ditetapkan dalam JUPEM. Cerapan GNSS dibuat secara statik dan pasca pemprosesan dibuat menggunakan data *virtual reference system* (VRS) JUPEM untuk mendapatkan koordinat relatif.

### 3.2 Dapatan Kajian

Data bagi dapatan kajian ini menggunakan dua kaedah iaitu cerapan data secara GNSS dan terabas tertutup.

#### 3.2.1 Cerapan Gns



Peralatan GNSS yang digunakan adalah Topcon Hiper GGD yang mana kaedah cerapan yang dilakukan adalah secara statik. Cerapan dilakukan ke atas 2 titik kawalan berjarak tidak kurang daripada 30 meter. Penentuan koordinat diperolehi melalui pasca pemprosesan Virtual Reference Station (VRS) seperti yang dinyatakan di Pekeliling KPUP Bil. 6 Tahun 1999.

Sistem Unjuran Koordinat pengukuran adalah menggunakan Sistem Koordinat Cassini Geosentrik dan berasaskan International Terrestrial Reference Frame 2000 manakala datumnya adalah GDM 2000. Sebelum menjalankan kajian, ujian ke atas alatan GNSS telah kami lakukan di atas pillar yang terdapat di dalam kawasan Politeknik Sultan Hj. Ahmad Shah.

Ujian tersebut dilakukan dengan mencerap dua (2) epok bagi setiap stesen/pilar dengan setiap epok melalui proses inialisasi yang berasingan. Ujian dilakukan dengan menjejak sekurang-kurangnya lima (5) satelit dengan nilai Position Dilution of Precision (PDOP) kurang dari enam (6). Perbezaan koordinat cerapan bagi setiap epok dan koordinat terbitan didapati kurang dari tiga (3) sentimeter bagi komponen utara dan timur, sementara bagi komponen ketinggian adalah enam (6) sentimeter. Boleh kami simpulkan bahawa alatan GNSS yang kami gunakan masih berada dalam keadaan yang baik.

Semasa menjalankan kerja-kerja cerapan GNSS beberapa kriteria perlu dipenuhi dan diambil kira untuk memastikan kualiti data yang kami perolehi nanti memuaskan. Antaranya ialah :

- i. Alat penerima boleh menjejak sekurang-kurangnya lima (5) satelit. Lebih banyak satelit dicerap maka data cerapan akan bertambah baik.
- ii. Kawasan stesen cerapan mempunyai penglihatan langit sekurang-kurangnya 90%
- iii. GDOP mesti kurang dari nilai enam (6).
- iv. Minimum masa cerapan yang diambil sekurang-kurangnya 10 minit per stesen. Namun dalam kajian ini kami membandingkan hasil dan keputusan antara 2 nilai masa yang berbeza iaitu 5 minit dan 15 minit pada setiap stesen.

### 3.2.2 Terabas Tertutup

Cerapan terus dilakukan ke atas 2 titik kawalan di tanah perkuburan yang dicadangkan dengan menggunakan alat total station (Topcon GTS 232) seterusnya kaedah terabas tertutup digunakan. Cerapan menggunakan total station akan memberi data bering dan jarak bagi 2 titik kawalan seterusnya semua hasil cerapan dicatat didalam buku kerja luar dan setiap

koordinat akan dilaraskan mengikut piawaian yang telah ditetapkan oleh JUPEM. Nilai datum atau rujukan yang digunakan bagi cerapan terabas ini diperolehi dari Pelan Akui lot yang berdekatan. Untuk memulakan kerja-kerja pengukuran, Pelan Akui kawasan tanah perkuburan tersebut mestilah diperolehi terlebih dahulu dari JUPEM. Dari Pelan Akui tersebut kita akan menentukan kawasan atau lot sebenar kawasan perkuburan yang terlibat. Apabila lot tersebut telah dikenalpasti, proses mencari batu sempadan dilakukan untuk dijadikan datum.

Kebanyakan kawasan perkuburan yang terlibat dalam kajian ini tidak mempunyai tanda sempadan yang boleh dijadikan datum. Ianya mungkin disebabkan kebanyakan tanah perkuburan Islam ini belum diwartakan dan masih lagi dalam kategori tanah kerajaan. Pencarian datum planimetrik selalunya tertumpu pada kawasan sekitar kawasan perkuburan iaitu penempatan berdekatan. Proses ini memakan masa memandangkan adakalanya batu sempadan yang dijumpai jauh dari kawasan perkuburan dan adakalanya Pelan Akui yang baru diperlukan. Setelah menjumpai batu sempadan yang sesuai dijadikan sebagai datum peringkat seterusnya ialah membuat perancangan untuk membuat stesen-stesen ukur. Pemilihan stesen-stesen ukur ini dijalankan ketika peringkat tinjauan dijalankan di mana kedudukan yang sesuai untuk stesen-stesen ukur dikenalpasti.

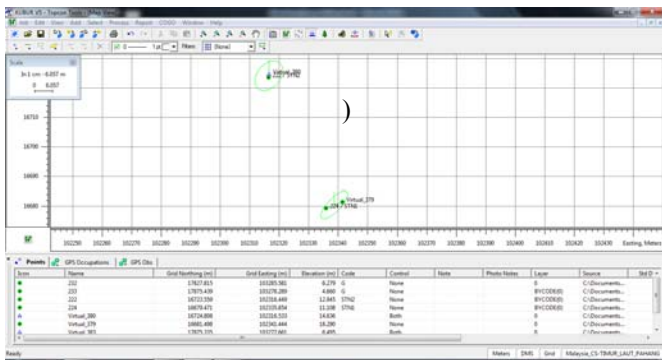
Dalam peringkat ini, ciri-ciri berikut mestilah diberi perhatian, iaitu :

- i. Bilangan stesen hendaklah seberapa minimum yang boleh tetapi ianya tidak akan menjejaskan kejituatan kerja.
- ii. Pandangan-pandangan cerapan hendaklah melebihi 30m, bertujuan untuk meminimalkan kesan dari sebarang selisih pemusatan.
- iii. Keadaan permukaan bumi di sekitar stesen ukur mestilah stabil bagi menahan pergerakan total station.
- iv. Stesen ukur juga mestilah bebas dari halangan semulajadi dan tempat-tempat umum.
- v. Stesen ukur bersebelahan hendaklah saling nampak dan seberapa banyak stesen lain yang dapat dilihat bagi memudahkan proses pengukuran sudut dan meningkatkan kejituannya.

### 3.3 Pemprosesan Data Cerapan

Bagi kaedah Total Station, data yang dicerap kemudiannya dilaras dengan Kaedah Bowditch bagi mengira nilai tikaian bagi terabas yang telah diukur berdasarkan pekeliling yang telah ditetapkan dalam JUPEM.

Manakala kaedah GNSS pula, cerapan data dilapangan dimuat turun ke dalam komputer menggunakan perisian PCCDU sebelum diproses ke dalam Perisian Topcon Tools. Kemudiannya data *virtual reference system* (VRS) JUPEM dimuatturun melalui laman sesawang [www.RTKNET.gov.my](http://www.RTKNET.gov.my) selepas 3 jam cerapan dilapangan dibuat. Tarikh dan masa cerapan kedua-duanya dipastikan sama untuk membolehkan pemrosesan dilakukan.



Rajah 3.3: Hasil Cerapan GNSS dilapangan (kawasan perkuburan baru Beserah )

### 3.0 HASIL DAN ANALISIS KAJIAN

Perbezaan dari segi bacaan kordinat serta bering dan jarak dari dua kaedah cerapan dijadikan analisis untuk menentukan ketepatan kedudukan cerapan. Oleh itu keputusan hasil akhir cerapan akan menghasilkan juga perbezaan penggunaan kaedah cerapan yang terbabit dari segi kos dan masa.

#### 4.1 Analisis Koordinat

Dari keputusan perbezaan koordinat dalam Jadual 4.1 menunjukkan cerapan GNSS berada didalam kedudukan yang agak besar dan tidak boleh diterima jika dibandingkan dengan cerapan dengan menggunakan Total Station. Perbezaannya yang dikira ditunjukkan didalam jadual dx dan dy. Perbezaan koordinat yang paling maksimum di antara cerapan GNSS dan Total Station adalah 1.9 m Utara and 2.0 m Timur (Jadual 4.1.1 ). Ini disebabkan oleh koordinat yang diperolehi oleh GNSS adalah berdasarkan kepada datum GDM 2000 manakala koordinat yang diperolehi oleh alat total station adalah berdasarkan kepada koordinat pelotan pelan Akui. (Pelan akui atau cerapan matahari).

Bagi meminimakan selisih tersebut, ujikaji tambahan dilakukan dimana kordinat rujukan GNSS yang sepatutnya data *virtual reference system* (VRS) JUPEM tidak digunapakai. Kordinat rujukan batu sempadan diletakkan pada isyarat satelit GNSS yang satu lagi agar dibaca secara serentak.

JADUAL 4.1 : PERBEZAAN KOORDINAT DI ATAS STESEN CERAPAN ARAH KIBLAT (KAWASAN PERKUBURAN)

Bil	Kawasan tanah perkuburan	Koordinat GNSS(VRS)		Koordinat dari terabas		Perbezaan (dx,dy)	
		U	T	U	T	dx	dy
1	Pelindung Pantai	17827.815 m	10328.581 m	17827.491 m	10328.4200 m	1.38 m	1.24 m
2	Kubur Baru Beserah	16679.471 m	10233.584 m	16678.583 m	10233.3881 m	1.97 m	1.88 m

Kawasan kajian : Tanah Perkuburan Islam Pelindung Pantai  
 Nilai arah qiblat sebenar =  $291^{\circ} 55' 23''$

JADUAL 4.1.1 : NILAI PERBEZAAN ARAH KIBLAT YANG DIKIRA BERDASARKAN PERBEZAAN JARAK DARI TITIK CERAPAN ARAH KIBLAT YANG SEPATUTNYA.

	Beza nilai dengan arah sebenar			
	50m	100m	150m	200m
Ke selatan	+1''	+2''	+3''	+4''
Ke utara	-1''	-2''	-3''	-4''
Ke timur	0''	-1''	-1''	-1''
Ke barat	0''	0''	+1''	+1''

Dari data di atas , boleh rumuskan bahawa tiada perubahan yang ketara dari segi perubahan jarak antara 2 stesen yang diwujudkan antara stesen terabas dan stesen GNSS yang beza koordinatnya tidak melebihi 2 meter (besar) ke timuran dan selatan.

#### 4.2 Analisis Bering

Dari segi bering perbandingan nilai yang diperolehi antara penggunaan alat total station sepenuhnya dan alatan GNSS bolehlah dikenalpasti apabila suatu cerapan matahari dibuat untuk mendapatkan suatu nilai azimuth yang benar.

Jadual 4.2 menunjukkan pembetulan “m” yang diperolehi ketika cerapan dibuat di atas kedua-dua stesen terabas yang dibaca menggunakan kaedah berlainan.

JADUAL 4.2: NILAI PEMBETULAN “M”

	Kaedah	
	Terabas Tertutup	GNSS
Kubur Baru Beserah	1'20''	53' 33'' (besar)
Kubur Pelindung Pantai	1'00''	8'22'' (besar)

JADUAL 4.2.1: NILAI PEMBETULAN "M" TANAH PERKUBURAN BARU BESERAH

Nama	Masa cerapan	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Beza pembetulan "m"	Kod
222	5 Minit	16723.559	102316.449		Stn 2 – Kubur Baru
223	5 Minit	16723.546	102316.471		Stn 2 – Kubur Baru
224	5 Minit	16679.471	102335.854	53' 33"	Stn 1 – Kubur Baru
225	5 Minit	16679.462	102335.846		Stn 1 – Kubur Baru

JADUAL 4.2.2: NILAI PEMBETULAN "M" TANAH PERKUBURAN PELINDUNG PANTAI

Nama	Masa cerapan	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Beza pembetulan "m"	Kod
21	15 Minit	16132.566	103755.665		Stn 1 – Pelindung Pantai
22	15 Minit	16132.578	103755.679	8'22"	Stn 1 – Pelindung Pantai
23	15 Minit	16090.02	103763.425		Stn 2 – Pelindung Pantai
24	15 Minit	16090.047	103763.434		Stn 2 – Pelindung Pantai
25	15 Minit	16090.07	103763.433		Stn 2 – Pelindung Pantai

Nilai tersebut berbeza kerana terdapat faktor yang lain iaitu nilai PDOP ketika melakukan cerapan. Nilai PDOP agak tinggi di kawasan perkuburan baru Beserah kerana kawasan sekitarnya masih mempunyai pokok-pokok yang tinggi yang menyebabkan berlakunya "multipath error".

#### 4.3 Analisis Dari Segi Masa

Perbezaan dari segi masa yang diperlukan untuk menjalankan aktiviti pengukuran amatlah penting dalam

projek arah kiblat yang kami lakukan ini kerana ianya menjelaskan kenapa kami hanya menggunakan alatan GPS untuk penentuan koordinat (x,y) . Dalam Jadual 4.3 di bawah kajian dibuat ke atas dua tempat berasingan dengan mengaplikasikan kedua-dua kaedah pengukuran untuk mendapatkan koordinat dan azimuth yang betul.

JADUAL 4.3: ANALISIS TEMPOH PENGUKURAN

	Kaedah Terabas Tertutup	Kaedah GNSS
	Tempoh kerja	Tempoh kerja
Kubur Baru Beserah	4 jam untuk menyiapkan keseluruhan terabas	30 minit untuk mencerap dua stesen GPS
Kubur Pelindung Pantai	3 jam untuk menyiapkan keseluruhan terabas	1 jam 30 minit untuk mencerap dua stesen GPS

## 5.0 KESIMPULAN

Bedasarkan kajian yang telah dilakukan dapat dirumuskan bahawa teknologi GNSS mampu mengambil alih kerja-kerja penentuan arah kiblat secara efisien dan berkesan. Penjimatan masa di lapangan juga dapat menjimatkan kos kerja pengukuran yang melibatkan hampir 50 kawasan tanah perkuburan Islam sekitar Kuantan . Data cerapan GNSS yang bagus dan konsisten dapat digunakan terus sebagai arah kiblat yang sebenar kerana masih mengikut had berpaling dari arah kiblat yang sebenar. Walaubagaimanapun mengikut kaedah Ijtihad dengan menggunakan teknologi terkini arah kiblat dibuat dengan kejituan paling tinggi dan disebabkan perkara tersebut cerapan matahari masih dilakukan. Orientasi bering melalui kaedah GNSS boleh diperbaiki melalui cerapan yang lebih lama yang dilakukan. Fasa pertama yang melibatkan 20 kawasan tanah perkuburan telah berjaya kami lakukan menggunakan kaedah GNSS ini dalam masa yang singkat. Diharapkan melalui kajian ini kami dapat berkongsi ilmu dengan institusi lain khususnya politeknik Malaysia dalam memberi khidmat komuniti kepada masyarakat setempat melalui penandaan arah kiblat kawasan perkuburan Islam di tempat masing-masing . Perkongsian ilmu ini juga diharapkan membuka mata masyarakat sekeliling tentang ilmu ukur tanah dan kepentingan penentuan arah kiblat.

## 6.0 RUJUKAN

- [1] Parkinson, B.[1996] Introduction and Heritage of NAVSTAR, The Global Positioning System, In Global Positioning System And Applications, edited by B.W. Parkinson, and J.J. Spikers, pp,793, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Washington, DC
- [2] Mardina Abdullah [2008] Penentuan ralat Multipath Bagi Data Cerapan GPS Mass, Jupem, The Professional Journal of The Institution Of Surveyors Malaysia, Vol. 43, No. 4

- 
- [3] Abd. Majid A. Kadir [1995] Analisis Kaedah Kinematik GPS Dalam Penentududukan, Buletin Ukur, Jld. 6, No.2
  - [4] Muhamad Zakuwa Bin Rodzali [2010] Had Berpaling Yang Dibenarkan Daripada Qiblat. Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Bil. 6/1999.

# Lighting Analysis in Politeknik Ungku Omar

## Academic Classroom

Nidzar Che Ani  
Marine Engineering Department  
Politeknik Ungku Omar  
Ipoh, Perak  
nidzar@puo.edu.my

Seri Bunian Mokhtar  
Civil Engineering Department  
Politeknik Ungku Omar  
Ipoh, Perak  
mseribunian@yahoo.com

**Abstract**—Lighting is important to the student because high quality lighting improves student's mood, behavior, concentration, and therefore their learning. This paper focuses on lighting in Politeknik Ungku Omar (PUO) academic classroom space in order to achieve better visual quality. The artificial light is used most of the time in the PUO academic classrooms to optimize students' vision and comfort. The methodology of the lighting analysis is done by using the equipment named Thermal Comfort Multi station (TCM). Lighting reading was taken for a duration of 8 hours in the PUO academic classrooms. Experimental results obtained was compare with Malaysian Standard MS ISO 1525:2007 and Panduan Teknik JKR.

**Keywords**—classroom; natural lighting; artificial lighting

### I. INTRODUCTION

Lighting in an environment is one of the vital elements that have a direct influence on people's performance Musa et al. (2011); Samani (2011). Lighting is one of the most critical physical characteristics of the classroom. Plymton et al. (2000); Benya (2001). Edwards and Torcellini (2002) stated that in the short span of 20 years, electric lighting had transformed the workplace by meeting most or all of the occupants' lighting requirements. The importance of a suitable lighting for learning tasks deserves careful attention. Before the 1940s, daylight was the primary light source in buildings artificial lights supplemented the natural light. L. Edwards and P. Torcellini(2002). Nowadays, the scientists, designers and psychologists are believed that the lights can play important roles on human mood and people social behaviors. Arefian Atelier (2011) Many years ago daylight was the main source for illuminating educational premises or any other commercial and industrial places. Recently, adopting and using technology is the main cause for reduction of windows and opening usage in classrooms. Johnson (2011) detailed that a classroom which does not have a good control lighting, will negatively affected students' performance. There were some essential criterias for construction of daylight classrooms that designer should consider Winterbottom & Wilkins (2009). Beside the benefits of illumination by using of daylight and artificial light, the glare and discomfort are two possible disadvantages for all types of lighting that should be considered in building design. According to Halliday (2008) a good artificial lighting strategy have efficient feature. There are some issues to

consider for utilizing artificial light which include types of lamps, color and luminaries, and problems such as flicker, glare and reflection. Daylight is a free natural resource and it use light sources that create pleasant and comfortable indoor environment Plymton et al.(2000); Benya (2001). Allowing natural light into buildings improves health and psychological reactions, and daylight is an inexhaustible resource Chou (2004). Previous studies showed that daylighting in school buildings significantly affect students. However, majority of schools generally do not provide adequate lighting to encourage the diurnal system. Leslie et al. (2010) stated that incorporating sufficient daylight into classroom will improve everyday stimulation and entrainment. Buildings occupants prefer to utilize the outside view and natural lighting instead of electrical lighting. In well-designed interior zones, daylight increases visual quality and mental health benefits, which are costly and hard to reproduce through artificial lighting Wittkopf et al. (2006). The use of daylight in buildings considerably improves the atmosphere and economy. Lighting is one of the most important factors for a positive learning environment Altomonte (2008); Graca et al. (2007); Freewan et al.(2009). The relationship between functional area and lighting should be under optimal conditions to provide a background for high-quality learning in classrooms Graca et al.(2007).Lighting affects the performance of students and the psychology of students in classrooms. Therefore, the aims of this study are to; a) Identify the lighting differences of the classroom and compare with the standard recommended by the Malaysian Standard MS ISO 1525:2007 and *Panduan Teknik JKR*. It is important to use these standard because it is the benchmark standard used to compare the existence lux condition in Malaysia. b) Compare the data of lighting analysis between natural and artificial lighting for academic classroom in PUO.

### II. METHODOLOGY

#### A. Thermal Comfort Multistation (TCM)

The methodology of the study involves scientific measurement and references. In the scientific measurement process, three levels of the process were used to obtain high quality data to be applied as evidence and support to strengthen the arguments and views related to this study. Firstly, preliminary investigation where initially the observation was done in getting the whole idea of building designs. In this case,

the whole environment in a building space was identified for use when making advanced research later. The relevant building plans such as electrical, mechanical plans and building structure, that gives some ideas and understanding on the technical procedures such as lighting element was studied. Scientific measurement was performed using special equipment to test the variables that have been determined. All data collected were recorded and analyzed. The instrument used was the Thermal Comfort Multistation (TCM) (Figure 1).

The Thermal Comfort Multistation (TCM) instruments used to measure the various parameters defining the quality of an environment from the thermal, sound, illumination and chemical. The range includes a large variety of sensors and PC software for data acquisition and elaboration. Particularly for the calculation of the thermal comfort that indicates from the incoming data.



Figure 1. Thermal Comfort Multistation.

TCM was a portable instrument used for measurements with data logging. TCM equipped with sensors, accessories and software program for the acquisition, display, recording and processing of a large variety of technical parameters, managed in integrated environment information. The sampling procedure was done using Table 1 indication whereby for area less than 500 m<sup>2</sup>, the sampling point needed was only one. Figure 2 and 3 showed building used as a case study in this research. Whilst, Figure 4 showed the TCM position in the building.



Figure 2. Civil Engineering classroom building.



Figure 3. TCM instrument in class

### B. Data Collection Procedure

During field data collection, monitors should be positioned at the selected sampling location using the following general guidelines: 1) Representing the primary workstation layout and work activities; 2) The position should be of minimal disturbance of work activities within the study area; 3) At least 0.5 m from corners or windows, walls, partitions, and other vertical surfaces (e.g file cabinet); 4) Not directly in front of air supply diffusers, induction units, floor fan, heaters and the exhaled breath of the operator; 5) Not under direct sunlight that will affect the instrumentation; 6) Preferably not in hallways or passageways; 7) At least 1 m from localized sources such as photocopiers, printers, etc; 8) Not within 3 m of an elevator if sampled at a corridor / lobby; 9) Not within 2 m of doors; 10) Not obstructive to, or interfering with, occupant exit from the study area under normal or emergency situations; 11) Placing inlets of samplers at a height between 75 and 120 cm, preferably 110 cm from the floor. The data obtained was analyzed in obtaining the appropriate result for the test conducted. All data are presented in a control chart in order to be differentiated and plotting the control limits. The purpose of the control chart was to allow simple detection of the events that indicative to the actual process change.

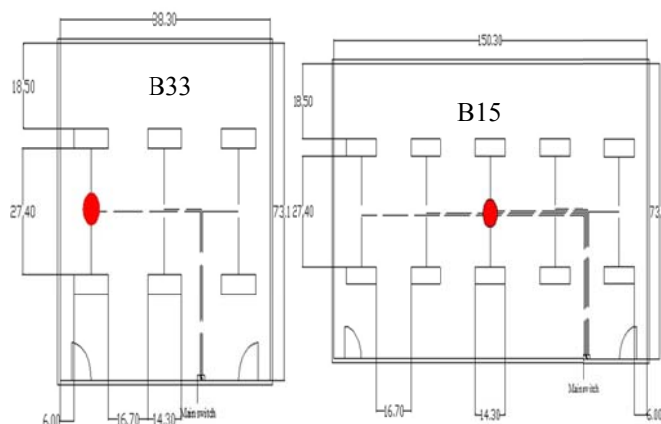


Figure 4. Plan of B15 & B33 Classroom.

TABLE I

Total floor area (served by MVAC system) (m2)	Minimum number of sampling point
<3,000	1 per 500m <sup>2</sup>
3,000 - <5,000	8
5,000 - < 10,000	12
10,000 - < 15,000	15
15,000 - < 20,000	18
20,000 - <30,000	21
≥ 30,000	1 per 1,200m <sup>2</sup>

a.Recommended Minimum Number Of Sampling Point For Lighting Assessment

### III. RESULT AND FINDINGS

Luminance was measured by using a Thermal Comfort Multistation meter. The measurements are focused on the luminance at both classes. In order to increase the accuracy of data collection, data collection work was carried out at both building for two consecutive days. All data collected at the located position inside the classroom were recorded every 5 minutes for 8 hours from 8am to 4pm. This was to observe if there were extreme changes in the luminance. Measurements were gathered and compared with existing benchmarks created by Malaysian Standard MS ISO 1525:2007 and *Panduan Teknik JKR* as shown in Table 2.

TABLE II.

Area	Artificial Lighting (Lux)	Natural Lighting (Lux)	MS 1525 Recommendation (Lux)	Panduan Teknik JKR (Lux)
B15 Class room	549.666	41.645	300 – 500	300
B33 Class room	681.920	298.457	300 - 500	300

a.Comparison result with recommended standard

Figure 5 provides the results of luminance between artificial lighting and natural lighting in B15 classrooms. Average temperature detected were 549.666 lux for artificial lighting and 41.645 lux for natural lighting. The indoor luminance show the highest reading at 1pm with 683.3 lux located on B15, and the lowest reading at 3pm with 11.5 lux also located on B15 classroom.

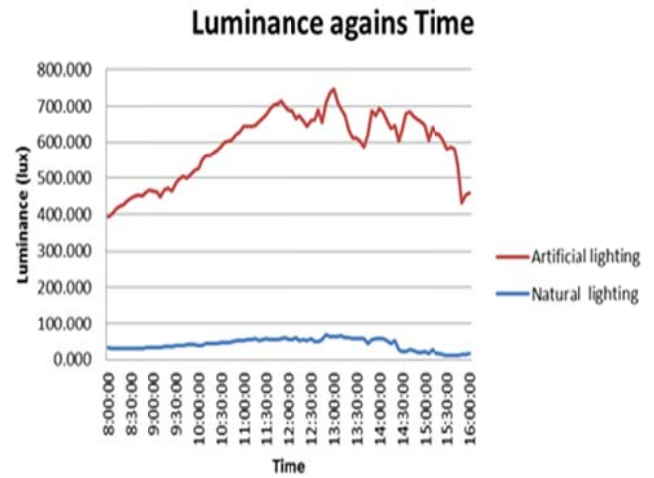


Figure 5. Luminance in B15 classroom.

Figure 6 shows the result of luminance between artificial and natural lighting in B33 classrooms. Average luminance detected were 681.920 lux for artificial lighting and 298.457 lux for natural lighting. The indoor luminance show the highest 12:40 pm with 695.8 lux located on B33, and the lowest reading at 8 am with 80.1 lux also located on B33 classroom.

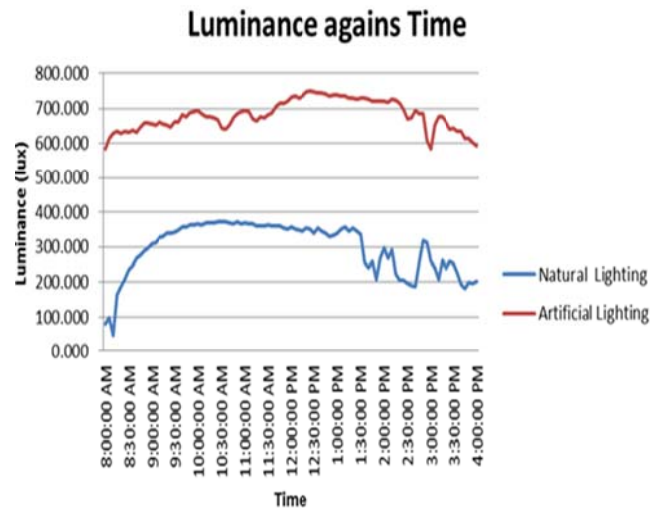


Figure 6. Luminance in B33 classroom.

#### IV. DISCUSSION AND CONCLUSION

This study aimed to identify the level and quality of lighting in the classrooms which affects the visibility and comfort while the process of teaching and learning commences. Based on the data obtained, an average luminance of 549.666 lux for artificial lighting and 41.645 lux for natural lighting were detected in classroom B15. For classroom B33 an average luminance of 681.920 lux for artificial lighting and 298.457 lux for natural lighting were detected. The luminance parameters measured in both classes did not comply with the recommended values. It is identified that the average luminance for artificial lighting in B15 and B33 classroom which was taken indoor for a duration of 8 hours found to be out of range as compared to the standards by Malaysian Standard MS ISO 1525:2007 and *Panduan Teknik JKR*. Factors that contributed to impair of lighting luminance for both classes were the tinted windows and the power (watt) of the bulb which is not compatible with the rooms' size. Hence, the findings of the study should be noted. The use of artificial lighting is essential to improve visibility and comfort level of the students. The increase in electrical cost when using artificial lighting can be reduced by investing in an energy saving long lasting lighting system such as the energy saving bulb or florescence tube. Therefore, the development of future luminance guideline and design is important to be considered in order to improve visibility and comfort of the occupants.

#### REFERENCES

- [1] J.R. Benya, "Lighting for School", National Clearinghouse for Educational Facilities, 2001.
- [2] L.Edwards and P. Torcellini, "A Literature Review of The Effect of Natural Light on Building Occupants", National Renewable Energy Laboratory: Midwest Research Institute, Battelle, Bechtel, 2002.
- [3] "Malaysian Standard MS1525: 2007. Code of Practice on Energy Efficiency and Use of Renewable Energy for Non-Residential Buildings", Department of Standards Malaysia, 2007.
- [4] P. Plymton,S. Conway and K. Epstein, "Daylighting in School: Improving Student Performance and Health at a Price School Can Afford," American Solar Energy Society Conference Madison, Wisconsin, 2000.
- [5] C.P. Chou, "The Performance Of Daylighting With Shading Device In Architecture Design," Tamkang Journal of Science and Engineering, 7, 205-212, 2004.
- [6] R. A. Leslie, L. Smith, M. Radestsky, Figueiro, and L. Yue, "Pattern to Daylight Schools For People And Sustainability," Rensselaer : Polytechnic Institute, 2010.
- [7] S. K. Wittkopf, E. Yuniarti, and L. K. Soon, "Prediction of energy savings with anidolic integrated ceiling across different daylight climates", Energy and buildings. 38, 1120-1129, 2008.
- [8] S. Altomonte, "Daylight for Energy Savings and Psycho-Physiological Well-Being in Sustainable Built Environments", Journal of Sustainable Development, 1, 2008.
- [9] A. A. Freewan, L. Shao, and S. Riffat, "Interactions between louvers and ceiling geometry for maximum daylighting performance," Renewable Energy, 34, 223-232, 2009.
- [10] V. A. C. Graça, D. C. C. Kowaltowski, and J. R. D. Petreche, "An evaluation method for school building design at the preliminary phase with optimisation of aspects of environmental comfort for the school system of the State São Paulo in Brazil", Building and environment, 42, 984-999,2007.
- [11] A.R. Musa, N.A.G Abdullah, A.I. Che-Ani, N.M. Tawil and M.M. Tahir, "Lighting Analysis In UKM Architecture Studio". Kongres Pengajaran Dan Pembelajaran, Seminar Kejuruteraan & Alam Bina (Peka'11) UKM,2011.
- [12] S. A Samani, "The Influence of Light on Student's Learning Performance in Learning Environments: A Knowledge Internalization Perspective". World Academy of Science, Engineering and Technology. 57, 540-547,2011.
- [13] M. Winterbottom and A. Wilkins, "Lighting and discomfort in the classroom". Journal of Environmental Psychology, 29(1), 63-75, 2009.
- [14] S. Halliday, "Sustainable construction", Butterworth-Heinemann. 2008.
- [15] L. A Johnson, "Teaching outside the box: how to grab your students by their brains", Jossey-Bass, 2011.
- [16] Arefian Atelier, "Interior light effects on human mood and social behaviour". 2011



# PEMBANGUNAN PRODUK INOVASI “HYDRO-QUICK” UNTUK AKTIVITI PELANCONGAN REKREASI

<sup>1</sup>Harulnizam bin Mohamad

<sup>2</sup>Nor Rasyida bt Rahmat

<sup>3</sup>Haslinda bt Abd Hamid

<sup>4</sup>Rosni bt Hamat

<sup>1234</sup>Kolej Komuniti Hulu Selangor

Jalan Kelah 2, Taman Perniagaan Kelah,

44300 Batang Kali Selangor

<sup>1</sup>nizam@kkhse.edu.my,

<sup>2</sup>rasyida@kkhse.edu.my,

<sup>3</sup>haslinda@kkhse.edu.my

<sup>4</sup>rosni@kkhse.edu.my

*Abstrak* - Kekurangan bendalir di dalam badan sewaktu melakukan aktiviti pelancongan rekreasi air seperti berkayak, berakit, dan sebagainya menjadi salah satu faktor berlakunya hidrasi di kalangan penggemar rekreasi. Faktor ini adalah disebabkan air tidak dapat diminum secara langsung dalam keadaan kayak atau rakit yang masih terus bergerak. Disebabkan itu, pergerakan aktiviti kerap terhenti-henti kerana air perlu diminum selalu bagi mengembalikan semula tenaga. Tindakan ini sebenarnya mengundang bahaya kepada setiap penggemar rekreasi terutamanya di kawasan perairan terbuka kerana mereka mudah terdedah kepada risiko kemalangan yang tidak dijangka. Justeru itu, satu kajian pembangunan produk inovasi mesra pengguna yang dinamakan sebagai *Hydro-Quick* dicipta untuk menjadikan sesuatu aktiviti rekreasi pelancongan tersebut lebih selamat, seronok dan dapat mengurangkan risiko hidrasi. *Hydro-Quick* adalah alat apungan atau dikenali sebagai *personal floatation device (pfd)* dan beg neoprene yang berisi *hydration bladder* yang digunakan bersekali ketika melakukan aktiviti pelancongan rekreasi air. Produk inovasi fungsi dua dalam satu ini dihasilkan dari kepelbagaian material mesra alam, unik dan mudah didapati serta direka khusus bagi kegunaan semua penggemar pelancongan rekreasi air. Hasil pemerhatian dan testimoni dari 75 orang responden yang terdiri dari penggiat rekreasi profesional mendapati *Hydro-Quick* adalah produk yang boleh dikomersialkan kerana ia ringkas, mampu bertahan lama di dalam air, mesra pengguna, mudah dipasang serta mudah dipakai. Dari ketahanan serta fungsi yang praktikal, *Hydro-Quick* ini dicadangkan penggunaannya secara meluas di semua pusat aktiviti rekreasi air, pengusaha pengangkutan air, jabatan-jabatan kerajaan serta agensi-agensi swasta yang terlibat secara langsung di dalam kepelbagaian aktiviti pelancongan rekreasi. Selain memberi keselesaan kepada penggemar pelancongan rekreasi

air, ia juga dapat membantu dalam mempertingkatkan aspek keselamatan jika berlaku kecemasan.

## 1.0 PENGENALAN

*Hydro-Quick* adalah produk gabungan dua dalam satu iaitu *personal floatation device (pfd)* dan beg *neoprene* berisi *hydration bladder* yang dipakai bersekali ketika melakukan aktiviti pelancongan rekreasi air. Produk inovasi *versatile* ini dihasilkan dari kepelbagaian material mesra alam, mempunyai ciri-ciri keselamatan, mudah didapati serta direka khusus bagi kegunaan semua penggemar pelancongan rekreasi air.

## 2.0 LATAR BELAKANG MASALAH

Penghasilan *Hydro-Quick* adalah berasaskan dari masalah dan punca berikut :

- 2.1 Kesukaraan untuk mendapatkan bekalan air minuman dengan segera serta berlaku masalah kesihatan seperti hidrasi dan keletihan semasa aktiviti pelancongan rekreasi air dilakukan.
- 2.2 Tiada satu mekanisme untuk minum air minuman secara *hands-free* yang dapat digunakan serentak semasa aktiviti pelancongan rekreasi air berlangsung. Contohnya dalam aktiviti berkayak.
- 2.3 Risiko kecemasan di luar jangkaan - mengakibatkan penggemar rekreasi air dan pengguna pengangkutan air terputus bekalan makanan dan minuman.

3.0 OBJEKTIF PENGHASILAN PRODUK INOVASI

- 3.1 Menghasilkan produk inovasi berbentuk keselamatan rekreasi di air yang boleh menjadi tarikan kepada penggemar/penggiat aktiviti rekreasi air
- 3.2 Menghasilkan peralatan fungsi dua dalam satu dalam sekali penggunaan.
- 3.3 Menghasilkan produk yang ringkas, berkualiti, murah, mudah dan didatangkan dengan dua (2) pilihan warna yang menarik iaitu merah dan kuning
- 3.4 Menghasilkan produk yang mesra pengguna dan juga alam sekitar

4.0 KEASLIAN DAN NOVELTI

4.1 Inovasi dari segi idea pengubahsuaian rekabentuk beg neoprene (casing tablet 10") yang diisi dengan *hydro bladder 1.0 liter* serta melibatkan sedikit penambahbaikan pada struktur asal *personal floatation device (pfd)*.

4.2 Bahan-bahan yang digunakan

- 4.2.1 *Casing tablet neoprene 10"*
- 4.2.2 *Hydro bladder (1.0 liter)*
- 4.2.3 *Personal Floatation Device (pfd)*
- 4.2.4 Aksesori seperti *buckle dan velstrap*

5.0 PROSEDUR PENGGUNAAN *HYDRO QUICK*



Prosedur-Prosedur Penggunaan Hydro-Quick



- Langkah 1:  
Masukkan hydro-bladder ke dalam poket neoprene dengan kemas
- Langkah 2:  
Masuk dan tarik keluar tiub penyedut *hydro-bladder* melalui lubang saluran yang disediakan di poket neoprene



- Langkah 3 :  
Lekatkan velstrap dengan kemas pada poket neoprene
- Langkah 4 :  
Kenakan buckle di tiga bahagian penjuru kiri, kanan dan bawah yang terdapat di belakang personal floatation device (pfd)
- Langkah 5 :  
Pakai personal floatation device (pfd) dengan kemas. Pastikan semua buckle telah dikenakan.
- Langkah 6 :  
Selesaikan pemakaian personal floatation device (pfd) dengan hydration neoprene bag
- Langkah 7 :  
Uji dahulu tiub penyedut hydration bladder samada berfungsi atau tidak.
- Langkah 8 :  
Pastikan keselamatan diri diutamakan .

6.0 METODOLOGI

6.1 Sebelum produk ini dibangunkan, kajian telah dilakukan lebih awal dengan mencari maklumat di internet selain dari kaedah verbal (testimoni) yang dilakukan ke atas beberapa orang penggiat rekreasi profesional Persatuan Menyelamat Keleemasan

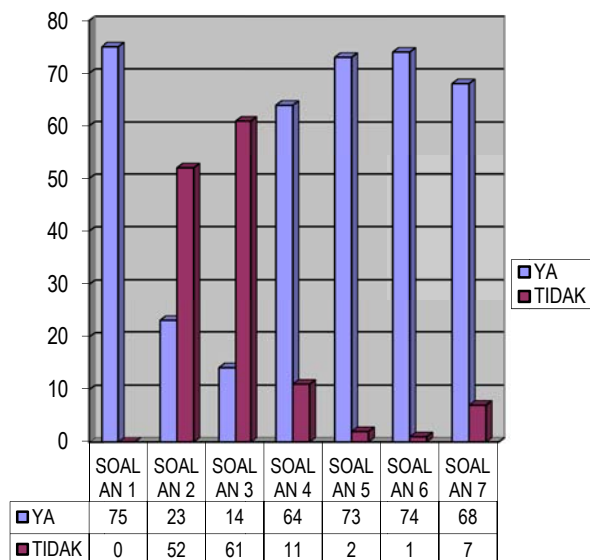
Putrajaya (Aquaputra) dan Persatuan Jurulatih Rekreasi Malaysia (PJRM).

6.2 Hydro- Quick telah diuji kefungsiannya di beberapa lokasi seperti kolam renang, Precint 6, Putrajaya dan tasik Pusat Rekreasi Air, Ayer Keroh Melaka dengan disaksikan 10 orang penggiat rekreasi profesional. Respon dari penggiat rekreasi profesional tersebut amat baik dan turut mengesahkan bahawa Hydro-Quick mempunyai potensi jika dipasarkan.

6.3 Bagi mendapatkan maklumbalas yang lebih meyakinkan, borang soal selidik ringkas telah dilakukan secara atas talian dengan di hubungkan melalui Facebook kepada beberapa kumpulan penggiat rekreasi seluruh Malaysia seperti Outdoor Recreation (ORC), Life Saving Group 2013, Outdoor Geng, Persatuan Jurulatih Malaysia (PJRM) dan Kayak Malaysia. Borang soal selidik tersebut boleh diakses melalui [https://docs.google.com/forms/d/1Fz6m-HXfDIA9-6rVH\\_azjAY2FOhcq8pvCX3XdVQEYk/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1Fz6m-HXfDIA9-6rVH_azjAY2FOhcq8pvCX3XdVQEYk/viewform).

7.0 IMPAK/KEBERKESANAN HYDRO-QUICK DALAM BENTUK GRAF

Tujuh (7) jenis soalan ringkas telah dikemukakan dalam borang soal selidik ini yang memerlukan responden menjawab “Ya atau Tidak” di samping disediakan ruang komen jika ada pandangan/pendapat lain. Sehingga kini, 75 responden telah memberi maklumbalas serta pandangan (komen) yang dapat dilihat melalui atas talian (<https://docs.google.com/spreadsheets/ccc?key=0Am74gwIDl6cOdG42N0RiT0xTZDdZTko1dEQ2VFJMYVE&usp=sharing#gid=0>). Untuk melihat secara jelas maklumbalas tersebut, graf telah disediakan seperti berikut:



8.0 PERBANDINGAN SEBELUM INOVASI DAN SELEPAS INOVASI

Bil.	Sebelum	Selepas
1	Air minuman sukar dicapai ketika aktiviti rekreasi air dilakukan	Air minuman mudah dicapai dengan cara menyedut dari tiub Hydration Bladder
2	Risiko hidrasi berlaku kerana bendalir dalam badan banyak kehilangan air disebabkan kurang minum air.	Tiada masalah hidrasi berlaku
3	Air dalam botol yang dibawa berasingan terdedah kepada toksin dan cuaca panas	Tiada masalah toksin berlaku kerana hydration bladder telah dilitupi oleh neoprene bag/pack.

9.0 CADANGAN

Dari ketahanan serta fungsi yang praktikal, Hydro-Quick dicadangkan penggunaannya secara meluas di semua pusat aktiviti rekreasi air, pengusaha pengangkutan air, jabatan-jabatan kerajaan serta agensi-agensi swasta yang terlibat secara langsung di dalam kepelbagaian aktiviti pelancongan rekreasi

10.0 KESIMPULAN

Hydro-Quick dihasilkan dari material yang mudah didapati, murah, mempunyai ciri-ciri keselamatan kepada pengguna, kos penyelenggaraan yang minima serta tidak melibatkan sebarang penggunaan bahan kimia dalam penghasilannya. Hasil pengujian dan testimoni dari 10 orang responden yang terdiri dari penggiat rekreasi profesional iaitu jurulatih-jurulatih bertauliah Persatuan Penyelamat Kelemasan Aquaputra dan Persatuan Jurulatih Malaysia (PJRM) mengesahkan bahawa Hydro-Quick adalah produk yang boleh dikomersialkan kerana ia ringkas, menarik, fleksibel, mampu bertahan di dalam air, mesra pengguna, mudah dipasang serta mudah digunakan

Lampiran 1: Kos Penghasilan Hydro-Quick

Pfd	= RM 100.00
Hydration bladder (1.0 litter)	= RM 100.00
Aksesori	= RM 40.00
Tablet casing neoprene	= RM 25.00
Upah Jahit	= RM 35.00
Jumlah kos yang terlibat	<u>RM 300.00</u>

# PEMBANGUNAN PRODUK INOVASI “*eZy-POUCHES*”

<sup>1</sup>Hairulnizam Mohamad

<sup>2</sup>Nor Rasyida Rahmat

<sup>3</sup>Hafiz A.Rahman

<sup>1,2,3</sup>Kolej Komuniti Hulu Selangor

Malaysia

<sup>1</sup>nizam@kkhse.edu.my

<sup>2</sup>rasyida@kkhse.edu.my

<sup>3</sup>hafiz@kkhse.edu.my

Abstrak - Produk bercirikan poket pelbagai guna dipasaran sangat luas dan berbeza-beza dari segi material, tujuan penggunaan dan harga. Pelbagai alternatif digunakan untuk menarik minat pengguna yang menggemarkan poket pelbagai guna ini. Namun begitu, harga, tujuan penggunaan dan saiz pengguna menjadi persoalan utama. Jika pengguna memiliki saiz pinggang yang kerap berubah-ubah, maka pengguna terpaksa membeli produk yang baru untuk digunapakai. Oleh yang demikian, produk *eZy-POUCH* dihasilkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. *eZy-POUCH* adalah produk inovasi pelbagai guna yang berkonsepkan abah-abah (*harness*). Rekabentuk produk ini terdiri daripada *clip belt* mudah laras mengikut saiz pinggang pengguna (22 cm- 46 cm) dan pengubahsuaian dua *casing tablet neoprene 7"* di sisi peha kiri dan kanan pengguna. *eZy-Pouch* mempunyai ciri-ciri *versatile, hands-free*, ringkas, memudahkan pergerakan dan selamat digunakan. Poket yang mampu menyimpan peralatan kecil, botol minuman, alat tulis dan sebagainya sesuai digunakan dalam proses pengajaran & pembelajaran (P&P), aktiviti rekreasi dan sebagai aksesori fesyen seluar.

**Kata kunci :** *eZy-POUCH, poket pelbagai guna, ringkas, mudah laras*

## I. PENGENALAN

Cara hidup ringkas dan mudah menjadi perhatian dan pilihan umum. Semakin mudah, ringkas dan ditambah pula dengan kepelbagaian penggunaan sesuatu produk itu akan mudah mendapat perhatian di pasaran. Begitulah tercetusnya idea penghasilan produk *eZy-POUCH* yang berkonsepkan *harness* untuk pelbagai guna. Cara penggunaan *eZy-POUCH* yang ringkas, mudah laras mengikut saiz pinggang pengguna serta selamat digunakan telah menjadikan ia suatu produk inovasi terkini. *eZy-POUCH* sangat sesuai untuk digunakan oleh para pendidik semasa pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran (P&P), aktiviti rekreasi lasak, sukan memancing, pertukangan, aksesori tambahan pemakaian seluar dan sebagainya. *eZy-POUCH* memudahkan pengguna menyimpan peralatan dalam kuantiti yang banyak pada bila-bila masa yang diperlukan.

## II LATAR BELAKANG MASALAH

*eZy-POUCH* dihasilkan melalui penambahbaikan kepada produk sedia ada. Seluar berpoket atau *pouch pocket* yang ada dipasaran kini hanya dijual mengikut saiz tertentu sahaja. Jika pengguna telah

berubah saiz badan, maka pengguna terpaksa membeli seluar baru untuk digunakan. Sebagai contoh terdapat juga aksesori *pouch bag* untuk aktiviti selam skuba, namun begitu harganya jauh sangat tinggi berbanding *eZy-POUCH*.

## INOVASI

Projek : *eZy-POUCH*

Tajuk : *Pembangunan Produk Inovasi 'eZy-POUCH'*

Objektif : 1) Jimat wang

2) Pelbagai guna

Tujuan/kegunaan : 1) Poket pelbagai guna

2) Poket mampu menyimpan banyak barang

3) Ringkas dan mudah digunakan

4) Pinggang mudah laras mengikut saiz pengguna (22-46cm)

5) Sesuai digunakan pada bila-bila masa

6) Selamat digunakan

7) Cetusan idea baru untuk tambahan aksesori pemakaian seluar.

Bahan-bahan

1) *Casing tablet neoprene 7"*

2) *Clip belt (22cm – 46cm)*

Kos bahan produk

2 unit *Casing tablet neoprene 7"* (RM20/unit) = RM 40.00

a) *Clip belt (22cm – 46cm)* = RM 40.00

b) Aksesori tambahan = RM 10.00

c) Upah jahit = RM 10.00

**Jumlah kos yang terlibat = RM 100.00**

Gambar Produk :



*eZy-POUCH*

Langkah Penggunaan :

### Manual Penggunaan *eZy-POUCH*

Langkah	Gambar	Penerangan
Langkah 1		Selaraskan <i>buckle strap</i> mengikut saiz pinggang.
Langkah 2		Klipkan <i>buckle</i> pada pinggang.
Langkah 3		Bawa <i>buckle</i> yang diklipkan ke bahagian tengah pinggang.
Langkah 4		Selarikan kedudukan dan ketinggian <i>pouch</i> di bahagian tepi peha sebelah kiri dan kanan.
Langkah 5		Selaraskan <i>velstrap</i> mengikut keselesaan pengguna di peha sebelah kiri dan kanan.

### III KAJIAN LEPAS

Pengguna seluar berpocket yang pelbagai guna kini sangat meluas. Namun begitu terdapat beberapa rungutan diterima dari pengguna dikalangan warga Kolej Komuniti Hulu Selangor yang menggemari seluar berpocket. Mereka menyatakan produk sedia ada kini tidak mencapai tahap kepuasan yang maksimum.

Berikut merupakan beberapa rungutan yang diterima sebelum penghasilan produk *eZy-POUCH* iaitu:

- (a) Pensyarah tidak “menang tangan” dengan membawa pelbagai peralatan bantuan mengajar dan FRP ke kelas.
- (b) Aksesori *pouch bag* sedia ada di pasaran terlalu mahal dan penggunaannya terhadap kepada sesuatu peralatan sahaja serta tidak mesra pengguna.
- (c) Poket seluar sedia ada tidak dapat menampung barang-barang yang banyak dan jika dipegang dikhuatiri barang-barang tersebut boleh hilang tanpa dijumpai.
- (d) Poket seluar sedia ada tidak dapat menampung barang-barang yang banyak dan jika dipegang dikhuatiri barang-barang tersebut boleh hilang tanpa dijumpai.

### IV METODOLOGI

Metodologi kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif dengan menggunakan soal selidik sebagai instrumen kajian. Selain daripada itu perisian Microsoft Excel 2010 digunakan bagi menganalisis data yang diperolehi dalam bentuk carta bar.

#### (A) PROFIL RESPONDEN

Responden bagi soal selidik ini terdiri daripada para pengguna dikalangan warga Kolej Komuniti Hulu Selangor.

#### (B) PENGUMPULAN DATA PRIMER

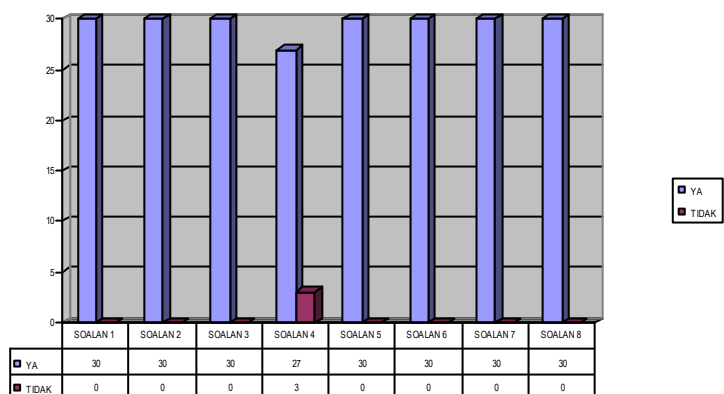
Untuk mendapatkan data yang tepat dan benar kaedah pengumpulan data primer digunakan dengan menyediakan soalan (*questionnaires*) berbentuk pilihan jawapan ya atau tidak. Soalan ini diedarkan kepada 30 orang yang terdiri daripada warga Kolej Komuniti Hulu Selangor. Soalan berkisar tentang pencapaian kehendak pengguna produk *eZy-POUCH*.

### V ANALISA DATA KAJIAN

#### Graf Menunjukkan Pencapaian Kehendak Pengguna Terhadap Produk *eZy-POUCH*

(Rujuk Lampiran 1: Borang Soal Selidik Produk Inovasi *eZy-POUCH*)

Borang soal selidik telah diedarkan secara rawak



kepada 30 orang pengguna/responden di Kolej Komuniti Hulu Selangor. Merujuk kepada hasil dari edaran borang soal selidik, didapati pengguna/responden sangat berpuashati dengan penghasilan dan fungsi produk *eZy-POUCH*. Cara penggunaan *eZy-POUCH* yang ringkas, praktikal, pelbagai guna serta selamat digunakan telah melahirkan suatu produk inovasi terkini. Responden suka kepada kelainan rekabentuknya, bergaya dan menarik perhatian.

## VI CADANGAN DAN PERBINCANGAN

Berdasarkan penggunaan *eZy-POUCH* yang praktikal, dicadangkan penggunaanya untuk pelaksanaan sesi pengajaran dan pembelajaran (P&P), aktiviti rekreasi, juru kamera, aksesori tambahan pemakaian seluar dan sekali gus menjadi suatu inovasi yang boleh dikomersialkan.

Pada masa akan datang produk *eZy-POUCH* ini boleh dipertingkatkan lagi kualiti pembuatannya dengan menggunakan material jenis kalis air. Peralatan atau barang yang disimpan di dalam poket akan lebih terlindung dari cuaca yang tidak menentu dan sekaligus boleh digunapakai dalam aktiviti air seperti selam skuba.

Warna *pouch* juga akan pelbagaikan untuk menarik minat pengguna dikalangan remaja yang menggemari fesyen poket pelbagai guna.

## VII KESIMPULAN

*eZy-POUCH* sangat praktikal untuk digunakan oleh setiap pengguna pada bila-bila masa diperlukan tanpa memikirkan peningkatan kos akan datang. Berikut perbandingan sebelum dan selepas penghasilan produk *eZy-POUCH* :

Bil.	Sebelum	Selepas
1	Pensyarah tidak “menang tangan” dengan membawa pelbagai peralatan bantuan mengajar dan FRP ke kelas.	Memudahkan pergerakan pensyarah membawa peralatan P&P (contoh: alat tulis)

2	Aksesori <i>pouch bag</i> sedia ada di pasaran terlalu mahal dan penggunaannya terhadap kepada sesuatu peralatan sahaja serta tidak mesra pengguna.	Memenuhi citarasa pengguna atau masyarakat moden sekarang yang mahu sesuatu produk semuanya nampak mudah dan ringkas.
3	Poket seluar sedia ada tidak dapat menampung barang-barang yang banyak dan jika dipegang dikhuatiri barang-barang tersebut boleh hilang tanpa dijumpai.	Mampu menyimpan dengan selamat barang peribadi yang kecil semasa aktiviti rekreasi (contoh: telefon bimbit, jam, alatan rekreasi dan sebagainya yang difikirkan perlu).
4	Seluar berpoket jenis kargo yang ada di pasaran hanya dijual mengikut saiz tertentu sahaja. Jika pengguna berubah saiz badan, maka seluar baru terpaksa dibeli.	Jimat wang – Tidak perlu membeli seluar baru jika saiz badan telah berubah sebab produk ini mempunyai laras pinggang yang mudah untuk pengguna.

---

## RUJUKAN

- [1] Etheredge Robert.C (2004). *The Camper's Companion*.  
United States of America : Mira
- [2] Vista Press Sue Gardner (2010). *A-Z Kaedah Menjahit Kulit*  
(Penterjemah Ahmad Murtadza Abd. Mutalib). Kuala Lumpur :  
Utusan Publication & Distributors Sdn. Bhd.



# Mengukur Keberkesanan Program Pembelajaran Sepanjang Hayat Melalui Kursus Pendek Penghasilan Kek : Satu Tinjauan di Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Irmayariani Binti Kamalsha  
Jabatan Pembelajaran Sepanjang Hayat  
Kolej Komuniti Bandar Darulaman  
Jitra, Kedah  
irkasha\_sonsy@yahoo.com.my

Rahanita Binti Abd Rahman  
Jabatan Pembelajaran Sepanjang Hayat  
Kolej Komuniti Bandar Darulaman  
Jitra, Kedah  
rahanita@kkbd.edu.my

**Abstrak** - Kolej Komuniti merupakan salah satu hub Program Pembelajaran Sepanjang Hayat dalam menyalurkan pelbagai kemudahan latihan dan kursus kepada masyarakat setempat untuk semua peringkat umur. Kajian ini bertujuan untuk melihat keberkesanan program Pembelajaran Sepanjang Hayat melalui kursus pendek di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dalam melahirkan usahawan dan seterusnya dapat meningkatkan pendapatan isirumah komuniti setempat. Skop kajian adalah terdiri daripada peserta kursus Penghasilan Kek yang tinggal di sekitar Daerah Kubang Pasu, Jitra, Kedah. Batasan kajian adalah bagi kursus yang dijalankan dalam tempoh 10 bulan iaitu dari bulan Februari – Disember 2013 dan merangkumi Kursus Penghasilan Kek sahaja. Kajian ini dilakukan ke atas tujuh (7) kursus yang terdiri daripada 164 orang peserta program. Instrumen kajian yang digunakan ialah soal selidik dan temubual. Data dianalisis dengan menggunakan kaedah statistik peratusan untuk menunjukkan keberkesanan kursus pendek. Analisis dapatan kajian menunjukkan sebanyak 32 % responden telah menjadi usahawan bagi bidang Penghasilan Kek dan kesemua usahawan baru yang telah dilahirkan iaitu 100% telah dapat meningkatkan pendapatan mereka. Oleh itu, kajian mendapati Program Pembelajaran Sepanjang Hayat di Kolej Komuniti Bandar Darulaman melalui latihan dan kemahiran boleh melahirkan usahawan kecil seterusnya dapat meningkatkan pendapatan isirumah komuniti setempat. Kajian juga telah dapat membantu Jabatan Pembelajaran Sepanjang Hayat Kolej Komuniti Bandar Darulaman mengesan usahawan kecil bagi Penghasilan Kek.

**Kata Kunci** : Program Pembelajaran Sepanjang Hayat, kursus pendek, usahawan, penghasilan kek, kompetens

## 1.0 PENGENALAN

Laporan Paul Lengrand dari Pertubuhan Pendidikan, Sainifik dan Kebudayaan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (UNESCO) dianggap sebagai perintis kepada konsep pembelajaran sepanjang hayat. Tetapi pembelajaran bentuk ini sebenarnya sangat tidak asing di sisi agama Islam. Kewujudan proses pembelajaran selagi hayat masih ada berlaku seiring dengan kelahiran agama Islam itu sendiri. Program Pembelajaran Sepanjang Hayat merupakan pendemokrasi pendidikan yang merangkumi program pemerolehan pengetahuan, kemahiran dan kompetensi samada secara formal atau tidak formal berdasarkan pengalaman dan latihan di tempat kerja. Keperluan serta persaingan di sekeliling setiap individu telah mendesak individu itu untuk memperbaharui dan mempelbagaikan kemahiran dan pengetahuan mereka.

Pelan Induk Pembelajaran Sepanjang Hayat 2011-2020 yang dilancarkan Timbalan Perdana Menteri, Tan Sri Muhyiddin Yassin bertujuan meletakkan agenda Pembelajaran Sepanjang Hayat sebagai tonggak ketiga pembangunan modal insan negara dengan strateginya dijangka meningkatkan kadar penyertaan dalam Pembelajaran Sepanjang Hayat.

Objektif pelaksanaan program Pembelajaran Sepanjang Hayat di Kolej Komuniti adalah:

1. Menganjur dan menyediakan pendidikan sepanjang hayat dalam pembangunan komuniti berpengetahuan (*k-communities*)
2. Menyediakan latihan untuk meningkatkan kemahiran (*up-skilling*) dan melatih semula (*re-skilling*) untuk keperluan tenaga kerja setempat.
3. Menyediakan rangkaian strategik (*strategic networking*) untuk pengukuhan aktiviti sosio-ekonomi di kalangan pelanggan setempat dan pemegang taruh (*stakeholder*)
4. Menyediakan kemudahan dan perkhidmatan pilihan yang berpusatkan komuniti.

Program Pembelajaran Sepanjang Hayat merangkumi segala jenis pembelajaran dan latihan yang boleh meningkatkan ilmu, kemahiran dan kecekapan seseorang. Asas pelaksanaan program Pembelajaran Sepanjang Hayat di Kolej Komuniti adalah ke arah pembangunan modal insan.

Program Pembelajaran Sepanjang Hayat yang dijalankan di Kolej Komuniti adalah bertujuan memberikan khidmat latihan dan kursus-kursus pendek pada masyarakat setempat yang menekankan latihan dan kemahiran amali yang telah dirancang, ditawarkan dan dilaksanakan kepada komuniti setempat tanpa mengira kaum, agama, jantina, peringkat umur dan latarbelakang pendidikan bagi membantu tahap kemahiran dan sosio-ekonomi mereka. Dengan adanya latihan dan kursus-kursus pendek ini, Kolej Komuniti adalah satu institusi yang paling hampir dengan masyarakat setempat dalam membudayakan program Pembelajaran Sepanjang Hayat. Serta dapat mewujudkan kerjasama dengan institusi pendidikan tinggi awam dan swasta, institusi latihan awam dan swasta, agensi kerajaan dan swasta.

Dengan latihan dan kursus-kursus pendek yang dijalankan, Kolej Komuniti berperanan dalam membantu meningkatkan tahap ekonomi masyarakat setempat. Kolej Komuniti juga merupakan pemudahcara dengan menyediakan latihan dan kursus-kursus pendek dengan tenaga pengajar yang mempunyai kepakaran masing-masing. Masalah sosial di kalangan belia juga dapat dikurangkan dengan adanya pelbagai latihan kursus-kursus pendek di Kolej Komuniti.

Program Pembelajaran Sepanjang Hayat ini dapat disebarkan dengan mudah pada segenap masyarakat setempat seluruh Malaysia melalui 87 buah Kolej Komuniti seluruh Malaysia. Menteri Pengajian Tinggi, Datuk Seri Mohamed Khaled Nordin berkata, KolejK mempunyai banyak kelebihan dalam membantu membudayakan ilmu kerana bilangannya

yang banyak, menawarkan pelbagai program latihan kemahiran, yuran yang murah serta kaedah pembelajaran yang fleksibel. (**Utusan Malaysia, 03 Mac 2012**)

Menukar cara berfikir masyarakat khususnya golongan muda yang baru keluar dari pusat pengajian tinggi. Di Jepun misalnya, persepsi mengenai pentingnya pembelajaran sepanjang hayat telah mewujudkan satu fenomena baru yang dikenali sebagai "*employability fever*". Golongan mudanya bersikap agresif untuk memiliki kelulusan dalam beberapa bidang pengajian dan latihan bagi menjamin mereka mendapatkan lebih peluang pekerjaan yang mereka minati.

Kementerian Pengajian Tinggi telah merumuskan rangka tindakan bagi membudayakan PSH 2011-2020 selaras dengan usaha kerajaan bagi mencapai status ekonomi berpendapatan tinggi. Rangka tindakan itu adalah berdasarkan kajian yang dijalankan mengenai keperluan modal insan yang cekap, berkemahiran dan berpengetahuan melalui inisiatif PSH. Antara strategi dalam rangka tindakan itu adalah bagi menyediakan sokongan kewangan yang mencukupi bagi menyemai Pembelajaran Sepanjang Hayat sebagai cara hidup dan meningkatkan mekanisme dan infrastruktur bagi memudahkan PSH dan berharap ia akan bertindak sebagai satu dasar dan panduan pelaksanaan inisiatif PSH bagi dekad akan datang.

Oleh itu, peluang Program Pembelajaran Sepanjang Hayat ini perlulah dimanfaatkan sepenuhnya oleh rakyat Malaysia sesuai dengan saranan Timbalan Perdana Menteri, Tan Sri Muhyiddin Yassin yang menggalakkan rakyat Malaysia supaya sekurang-kurangnya memiliki satu kemahiran tambahan untuk meningkatkan pendapatan dan menjadi tenaga kerja yang setanding di negara maju.

## 2.0 PERNYATAAN MASALAH

Program Pembelajaran Sepanjang Hayat bukan sahaja bertujuan untuk meningkatkan produktiviti dan peluang pekerjaan tetapi untuk memperkayakan jiwa dan minda melalui ilmu pengetahuan Pembelajaran Sepanjang Hayat ialah proses pembelajaran seseorang secara berterusan sama ada bagi tujuan meningkat kemahiran atau membangunkan kerjaya dalam sesuatu bidang pekerjaan pada masa sekarang mahupun pada masa hadapan dan ia juga bermaksud proses pembelajaran seseorang bagi meningkatkan ilmu pengetahuan tidak akan berakhir apabila seseorang itu meninggalkan alam persekolahan, ianya adalah proses sepanjang hayat. Sehubungan dengan itu, pada tahun 2004,

kabinet mahukan supaya 34 buah Kolej Komuniti di seluruh negara dijadikan sebagai hub Pembelajaran Sepanjang Hayat. (Buku Maklumat Kolej Komuniti KPTM, 2008)

Kerajaan telah memperuntukkan sejumlah dana yang besar untuk tujuan ini manakala Kolej Komuniti pula perlu menyediakan prasarana dan tenaga pengajar untuk melaksanakan program ini. Walaubagaimanapun, adakah hasil dari latihan dan kemahiran yang diberikan dalam program ini berkesan dan berjaya melahirkan usahawan kecil dalam kalangan komuniti setempat. Kajian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kesan hasil dari program Pembelajaran Sepanjang Hayat samada ianya memberi impak atau tidak menepati objektif pelaksanaan program. Tumpuan terhadap kewujudan usahawan baru adalah merupakan keutamaan kajian ini. Diharap kajian ini akan dapat membantu Kolej Komuniti Bandar Darulaman dan JPCK dalam menjejaki bakal-bakal usahawan dan melihat keberkesanan program Pembelajaran Sepanjang Hayat.

### 3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah mengenalpasti :-

- 1) Sejauh mana program Pembelajaran Sepanjang Hayat di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dapat membantu melahirkan usahawan dalam bidang Penghasilan Kek.
- 2) Sejauh mana peningkatan pendapatan usahawan dalam bidang Penghasilan Kek yang dilahirkan melalui program Pembelajaran Sepanjang Hayat di Kolej Komuniti Bandar Darulaman.

### 4.0 KEPENTINGAN KAJIAN

Diharap dapatan kajian ini dapat membantu Kolej Komuniti Bandar Darulaman dan JPCK dalam mengukur keberkesanan kursus Penghasilan Kek yang dijalankan dalam mencapai objektif iaitu membudayakan PSH dalam meningkatkan ilmu dan kemahiran yang diperlukan oleh komuniti.

### 5.0 METODOLOGI KAJIAN

#### 5.1 SKOP KAJIAN

Skop bagi kajian ini adalah mengenai penyertaan komuniti setempat di sekitar

Kolej Komuniti Bandar Darulaman iaitu Daerah Kubang Pasu yang berkursus dalam kursus Penghasilan Kek dalam tempoh 10 bulan iaitu dari bulan Februari hingga bulan Disember 2013.

### 5.2 POPULASI

Populasi kajian adalah semua peserta kursus Penghasilan Kek dari bulan Februari hingga Disember 2013 iaitu seramai 164 orang dari tujuh (7) kursus yang ditawarkan di Kolej Komuniti Bandar Darulaman.

### 5.3 INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen kajian yang digunakan adalah :-

- i. Temubual (*survey*)
- ii. Borang Soal Selidik : Merangkumi dua (2) bahagian iaitu:
  - a) Bahagian A – Latarbelakang responden
  - b) Bahagian B - Soalan berkaitan kajian

### 6.0 DAPATAN KAJIAN

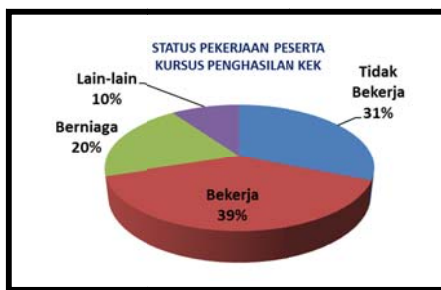
Maklumat kajian diperolehi apabila maklumat responden dikumpul dari bulan Februari hingga Disember 2013. Maklumat diperolehi melalui borang pendaftaran peserta kursus yang mempunyai maklumat lengkap responden ( meliputi nama, nombor telefon, alamat, umur, pendidikan dan sebagainya ). Maklumat ini digunakan untuk menganalisis tujuan responden hadir berkursus (samada untuk kegunaan sendiri atau berniaga) dan jumlah pendapatan responden. Berdasarkan maklumat tersebut kajian dilakukan dengan menelefon responden untuk mendapatkan maklumat samada mereka memulakan perniagaan (menerima tempahan) dan terdapat peningkatan pendapatan selepas menghadiri kursus. Maklumat disimpan dan temubual (*survey*) mula dijalankan pada 03 Februari hingga 24 Februari 2014 oleh pengkaji. Berikut adalah jumlah kursus dan bilangan peserta sepanjang bulan Februari hingga Disember 2013 seperti Jadual 2 di bawah :-

BIL	BULAN	JUMLAH KURSUS	BIL.PESERT A KURSUS
1	Februari	1	22
2	Mac	1	23
3	April	2	44
4	Mei	1	24
5	Jun	0	0
6	Julai	0	0

7	Ogos	0	0
8	September	0	0
9	Oktober	0	0
10	November	1	24
11	Disember	1	27
	Jumlah	7	164

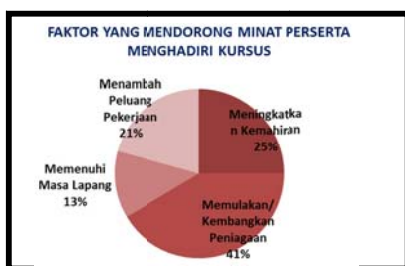
Jadual 2 : Bilangan Peserta Kursus Penghasilan Kek Februari –Disember 2013

Analisis data dibuat selepas berjaya menelefon setiap responden. Pengkaji menyenaraikan kesemua nama peserta bagi setiap kursus yang disertai. Contoh : Bulan April terdapat 2 kursus, bagi kursus pertama terdapat 23 orang peserta. Maka setiap 23 orang peserta akan disenaraikan nama, nombor telefon, apa yang berlaku selepas berkursus.



Rajah 1 : Status Pekerjaan Responden

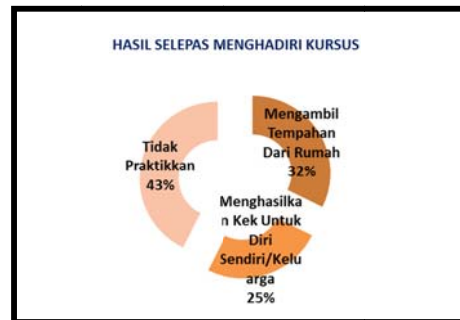
Merujuk kepada Jadual 2, jumlah responden yang hadir kursus Penghasilan Kek di KKBD adalah seramai 164 orang. Daripada 164 orang itu, Rajah 1 telah menunjukkan majoriti yang menghadiri kursus Penghasilan Kek ialah bekerja dengan peratusan 39%. Manakala penyertaan daripada responden yang tidak bekerja ialah sebanyak 31%. Peratusan ini diperolehi untuk melihat kesan kursus Penghasilan Kek yang dipelajari di KKBD terhadap responden yang tidak bekerja dan peningkatan pendapatan mereka selepas menghadiri kursus tersebut.



Rajah 2 : Faktor Menghadiri Kursus

Hasil analisis data juga mendapati bahawa faktor pendorong minat responden menghadiri kursus juga

menentukan kesan kursus tersebut. Berdasarkan Rajah 2 di atas, 41% responden berminat menghadiri kursus ini bagi memulakan atau mengembangkan perniagaan mereka. Bagi tujuan untuk meningkatkan kemahiran di dalam bidang Penghasilan Kek ini, terdapat 25% responden. Selain itu, hanya 21% sahaja responden yang menghadiri kursus bagi menambah peluang pekerjaan mereka. Manakala responden yang menghadiri kursus Penghasilan Kek untuk memenuhi masa lapang mereka adalah sebanyak 13%. Ini menunjukkan pelbagai kemahiran dapat membantu dalam meningkatkan pendapatan seseorang walaupun hanya pendapatan sampingan.



Rajah 3: Kemajuan Responden Selepas Menghadiri Kursus

Kemajuan responden selepas menghadiri kursus adalah penting untuk memastikan keberkesanan program Pembelajaran Sepanjang Hayat bagi kursus Penghasilan Kek. Selepas dianalisa didapati dari 164 orang responden, bilangan yang berjaya menjadi usahawan kecil di rumah adalah seramai 53 orang atau pun 32 % berdasarkan Rajah 3. Responden yang berjaya menjadi usahawan dikira berdasarkan aktiviti yang dijalankan oleh responden iaitu daripada tidak mempunyai pekerjaan dan menjadi surirumah sepenuh masa telah berubah menjadi seseorang yang mempunyai kerjaya ( menjalankan perniagaan di rumah ) dan mempunyai pendapatan. Manakala sebanyak 25% pula mempraktikkan membuat kek dan mampu menghasilkan kek sendiri untuk diri sendiri dan keluarga. Kemajuan mereka yang mempraktikkan kemahiran ini dapat mengurangkan penggunaan wang untuk membeli kek atau menempah pada orang lain seterusnya dapat meningkatkan semula pendapatan isirumah. Walaupun jumlah peserta yang menjadi usahawan hanyalah 32%, namun ia menunjukkan dalam masa yang singkat program Pembelajaran Sepanjang Hayat mampu melahirkan usahawan kecil.

Bagi persoalan kajian kedua iaitu adakah pendapatan usahawan dalam bidang penghasilan kek yang dilahirkan melalui program Pembelajaran Sepanjang Hayat di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dapat

meningkatkan pendapatan isirumah . Jadual berikut menunjukkan terdapat peningkatan pendapatan seperti berikut:

Jadual 3: Kemajuan Responden Selepas Menghadiri Kursus

Responden	Peningkatan Pendapatan (RM)
1	500 - 700
2	100 - 150
3	100 - 150
4	150 - 250
5	350 - 500
6	400 - 500
7	100 - 200
8	350 - 450
9	600 - 700
10	150 - 300
11	400 - 500
12	150 - 250
13	100 - 200
14	450 - 600
15	150 - 300
16	700 - 1000
17	100 - 250
18	400 - 600
19	100 - 150
20	200 - 350
21	200 - 300
22	100 - 200
23	200 - 350
24	500 - 600
25	400 - 500
26	100 - 250
27	350 - 450
28	400 - 500
29	100 - 250
30	150 - 300
31	100 - 250
32	200 - 300
33	250 - 350
34	100 - 250
35	100 - 200
36	500 - 600
37	150 - 300
38	700 - 800
39	200 - 300
40	150 - 300
41	800 - 1000
42	200 - 350
43	200 - 300
44	400 - 550
45	250 - 350
46	100 - 250

47	350 - 500
48	500 - 600
49	150 - 300
50	100 - 250
51	350 - 500
52	400 - 500
53	150 - 250

Jadual 3 menunjukkan kesemua usahawan yang telah dilahirkan iaitu 100% telah dapat meningkatkan pendapatan mereka.

Kiraan ini dibuat secara purata (*average*) iaitu peningkatan pendapatan dalam sebulan berdasarkan tiga kadar iaitu RM100 hingga RM350, RM350 hingga RM700 dan RM700 - RM1000. Rajah 4, menunjukkan 60% responden telah berlaku peningkatan pendapatan pada kadar antara RM100 hingga RM350.



Rajah 4 : Peningkatan Pendapatan Responden

Secara keseluruhan, kajian mendapati program Pembelajaran Sepanjang Hayat di Kolej Komuniti Bandar Darulaman melalui latihan dan kemahiran telah dapat melahirkan usahawan kecil yang mana pendapatan bagi usahawan tersebut telah meningkatkan isirumah di kalangan komuniti setempat iaitu di daerah Kubang Pasu. Mengikut **Johnston & Parker (1987)**, "Asas kekayaan sebenar negara ialah rakyatnya iaitu sumber manusia yang dilambangkan oleh pengetahuan, kemahiran dan motivasi. Pendidikan dan latihan adalah sistem asas di mana sumber manusia sesebuah negara dikekalkan dan dipertingkatkan." 53 orang usahawan telah dilahirkan daripada 164 orang peserta yang menghadiri kursus pendek Penghasilan Kek dan mereka telah berjaya dilahirkan melalui program ini dalam masa yang singkat.

## 7.0 PENUTUP

Program Pembelajaran Sepanjang Hayat melalui latihan dan kemahiran bagi kursus pendek Penghasilan Kek di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dilihat berkesan. Kajian telah

membuktikan jumlah responden yang berjaya menjadi usahawan selepas berkursus adalah seramai 53 orang serta membantu komuniti meningkatkan pendapatan isirumah. Perkara ini amat membanggakan Kolej Komuniti Bandar Darulaman kerana mampu melahirkan usahawan Kek dalam masa yang singkat, sekaligus telah berjaya mengeluarkan mereka dari kepompong kemiskinan.

#### RUJUKAN

- [1] Buku Maklumat Kolej Komniti KPTM (2008). Buku Maklumat Kolej Komuniti. Bahagian Pengurusan Kolej Komuniti Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia
- [2] Nor Idalaila Binti Aziz ,Norasmah Binti Saad & Sofiah Binti Bakar, Kajian Impak Kursus Jahitan Di bawah Program Latihan 1Malaysia (PL1M) Di Kolej Komuniti Bandar Darulaman (2012), Kolej Komuniti Bandar Darulaman
- [3] Rahanita Abd Rahman, Rosli Mohd Ariff & Irmayariani Kamalsha, Mengukur Keberkesanan Program Latihan 1Malaysia Melalui Latihan dan Rahanita Abd. Rahman, Rosli Bin Mohd. Ariff & Irmayariani Kamalsha.
- [4] Mengukur Keberkesanan Program Latihan 1 Malaysia Melalui Latihan dan Kemahiran Dalam Melahirkan Keusahawanan Untuk Kluster Kemahiran Kulinari : Satu Tinjauan Di Kolej Komuniti Bandar Darulaman. Prosiding Seminar Pengajian Kolej Komuniti Peringkat Kebangsaan 2011. ( 2011 )
- [5] Rahanita Abd. Rahman, Irmayariani Kamalsha & Hayati Zakaria. Keberkesanan Kursus Pemprosesan Mee Kuning Di Kolej Komuniti Bandar Darulaman Dalam Melahirkan Usahawan Mee Kuning. Prosiding Seminar Keusahawanan Kebangsaan Kolej Komuniti 2012 ( 2012 ).
- [6][http://www.kkbba.edu.my/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75:kepentingan-pembelajaran-sepanjang-hayat&catid=47:jabatan-pembelajaran-sepanjang-hayat-jpsh&Itemid=40](http://www.kkbba.edu.my/index.php?option=com_content&view=article&id=75:kepentingan-pembelajaran-sepanjang-hayat&catid=47:jabatan-pembelajaran-sepanjang-hayat-jpsh&Itemid=40)
- [7][http://www.bharian.com.my/articles/Kadarpemyertaanpembelajaransepanjanghayatdijangkanaik\\_TPM/Article/http://utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2012&dt=0303&pub=Utusan\\_Malaysia&sec=Terkini&pg=bt\\_06.htm](http://www.bharian.com.my/articles/Kadarpemyertaanpembelajaransepanjanghayatdijangkanaik_TPM/Article/http://utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2012&dt=0303&pub=Utusan_Malaysia&sec=Terkini&pg=bt_06.htm)
- [8][http://eprints.uthm.edu.my/2434/1/pelaksanaan\\_program\\_pendidikan\\_sepanjang\\_hayat.pdf](http://eprints.uthm.edu.my/2434/1/pelaksanaan_program_pendidikan_sepanjang_hayat.pdf)  
<http://www.scribd.com/doc/133090077/PresentationPUAN-ZAITON-1>
- [9][http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2012&dt=0303&pub=Utusan\\_Malaysia&sec=Terkini&pg=bt\\_06.htm](http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2012&dt=0303&pub=Utusan_Malaysia&sec=Terkini&pg=bt_06.htm)

# KAJIAN KOD ETIKA KONTRAKTOR DI KALANGAN KONTRAKTOR DALAM INDUSTRI PEMBINAAN

Azmawati Bt Salleh  
Sijil Teknologi Pembinaan  
Kolej Komuniti Jelebu  
Jalan Seperi, 71600, Kuala Klawang, Negeri Sembilan  
bgt\_03@yahoo.com

*Abstrak*— Isu etika di kalangan profesional merupakan isu yang hangat diperbincangkan oleh masyarakat pada masa kini berikutan dengan pendedahan media massa tentang salah laku dan kecuai golongan ini dalam memberi perkhidmatan yang sewajarnya. Banyak kes melibatkan salah laku kontraktor didedahkan oleh media massa pada masa kini. Berikutan dengan itu, satu kod etika yang digubal khas kepada kontraktor telah dilancarkan. telah pada 1 Julai 2008 oleh Menteri Kerja Raya, Dr. Ir. Mohd Zin bin Mohamed. Justeru itu, satu kajian mengenai kod etika kontraktor dijalankan bagi mengenalpasti tahap kesedaran mengenai kewujudan dan kepentingan kod etika ini terhadap kontraktor. Skop kajian ini tertumpu kepada kontraktor gred G1, G2 dan G3 di Batu Pahat. Kajian ini dijalankan dengan mengedarkan borang soal selidik kepada responden. Data yang diperolehi daripada soal selidik tersebut dianalisis menggunakan perisian *Statistical Packages for The Social Sciences (SPSS)*. Hasil kajian yang diperolehi pada akhir kajian menunjukkan bahawa tahap kesedaran tentang kewujudan kod etika kontraktor adalah tinggi.

**Kata Kunci-** Kod Etika, Etika, Kontraktor, Pembinaan, Kod Etika Kontraktor

## I. PENGENALAN

### A. Pengenalan

Kod etika kontraktor telah dilancarkan pada 1 Julai 2008 oleh Menteri Kerja Raya, Dr Ir Mohd Zin bin Mohamed. Pembangunan kod etika ini bermula hasil daripada resolusi Forum Integriti di dalam sektor pembinaan yang dianjurkan oleh Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan Malaysia (CIDB) dan Institut Integriti Malaysia (IIM) pada September 2005. Ianya juga merupakan salah satu saranan yang telah dicadangkan di dalam Pelan Induk Industri Pembinaan Malaysia (CIMP 2006-2015) menerusi Teras Strategik.

### B. Latar belakang Kajian

Isu etika di kalangan profesional merupakan isu yang hangat diperbincangkan oleh masyarakat pada masa kini berikutan dengan pendedahan media massa tentang salah laku dan kecuai golongan ini dalam memberi perkhidmatan yang sewajarnya. Golongan yang terbabit di dalam bidang pembinaan juga tidak terkecuali terlibat dalam isu ini di mana

banyak kes melibatkan salah laku kontraktor didedahkan oleh media massa pada masa kini.

Berikutan dengan itu, satu kod etika di kalangan kontraktor dilancarkan pada Julai 2008. Justeru itu, kajian mengenai kod etika kontraktor dijalankan bagi mengenalpasti tahap kesedaran mengenai kewujudan kod etika dan kepentingan kod etika ini di kalangan kontraktor berikutan dengan kod ini baru dilancarkan.

### C. Permasalahan Kajian

Pada masa kini, terdapat pelbagai isu-isu yang timbul berikutan salah laku dalam amalan golongan profesional. Hal ini timbul apabila pihak tertentu tidak berwibawa dan beretika dalam menjalankan perkhidmatan. Seringkali kita terdengar mengenai projek-projek yang terbengkalai ataupun projek-projek yang tidak mengikut spesifikasi yang ditetapkan.

Sebagai contoh, projek pembinaan makmal komputer di semua sekolah rendah di Malaysia. Mengikut laporan akhbar Utusan Malaysia (29 Disember 2002), hampir 85% projek makmal komputer sekolah di Semenanjung Malaysia masih gagal disiapkan walaupun Kementerian Pendidikan telah melanjutkan tempoh buat kali ketiga bagi empat kontraktor utama menyiapkannya sehingga akhir bulan tersebut.

Selain itu, pembinaan projek tidak mengikut spesifikasi juga berlaku contohnya bangunan Parlimen yang menggunakan bahan yang tidak berkualiti lalu menyebabkan bangunan itu mengalami kebocoran pada bumbung. Mengikut laporan akhbar Utusan Malaysia (19 Mei 2007), sekurang-kurangnya enam kebocoran di siling sehingga mengalirkan air dikesan di bangunan Parlimen.

### D. Persoalan Kajian

Persoalan yang timbul bagi kajian ini berdasarkan kepada permasalahan kajian yang dinyatakan adalah seperti berikut:

- i. Bagaimanakah tahap kesedaran mengenai kewujudan kod etika di kalangan kontraktor.

**E. Objektif kajian**

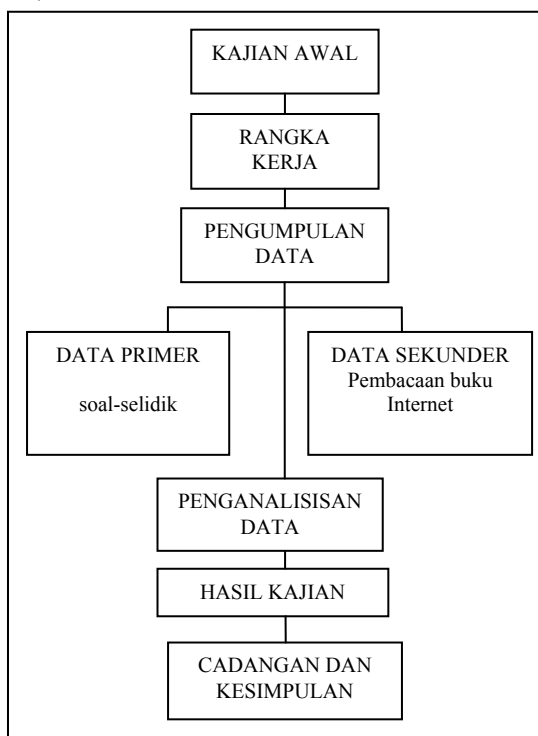
Objektif kajian adalah mengkaji tahap kesedaran mengenai kewujudan kod etika kontraktor di kalangan kontraktor.

**F. Skop Kajian**

Skop kajian yang dibuat adalah untuk menfokuskan kajian yang menepati objektif kajian. Kajian ini akan tertumpu kepada kontraktor gred G1, G2 dan G3 di Batu Pahat, Johor. Fokus kajian ini adalah tertumpu kepada satu pihak sahaja iaitu pihak kontraktor.

**II. METODOLOGI**

.Dalam memperolehi maklumat serta data-data yang diperolehi, borang soal selidik diedarkan kepada responden iaitu kontraktor gred G1, G2 dan G3 di Batu Pahat. Tujuan borang soal selidik ini adalah untuk mendapatkan maklumbalas kontraktor terhadap kod etika. Analisis data yang telah dibuat secara kuantitatif dianalisis menggunakan perisian *Statistical Packages for The Social Sciences (SPSS)*.



Rajah 2.1: Carta alir bagi metodologi kajian

**A. Analisis Kebolehpercayaan Data**

Item	Bilangan Item	Cronbach's Alpha
Kesedaran tentang kewujudan kod etika kontraktor	10	0.950
Kepentingan kod etika kontraktor	27	0.954

Jadual 2.2: Analisis Kebolehpercayaan Data

Berdasarkan Jadual 2.2, didapati nilai Cronbach's Alpha bagi soalan kesedaran tentang kewujudan kod etika kontraktor ialah 0.950 dan kepentingan kod etika kontraktor ialah 0.954. Ini menunjukkan semua soalan yang dibentuk mempunyai nilai Cronbach's Alpha melebihi dari 0.6. Maka soalan tersebut sesuai ditanya di dalam borang soal selidik ini.

**III. ANALISIS DAPATAN DAN KAJIAN**

**A. Latar Belakang Analisis Data**

Dalam menjalankan kajian ini, pengkaji telah menggunakan kaedah soal selidik untuk mengumpul maklumat dan data daripada responden. Berdasarkan penganalisan, data yang dijalankan ini terbahagi kepada tiga bahagian utama. Bahagian pertama menghuraikan tentang latar belakang responden dengan menggunakan kekerapan dan peratusan.

Bahagian kedua melibatkan kesedaran tentang kewujudan kod etika kontraktor dengan menggunakan perisian Microsoft Excel dan ujian khi-kuasa dua bagi mengkaji samada wujudnya hubungan atau tidak di antara gred kontraktor dengan kesedaran tentang kewujudan kod etika kontraktor. Manakala bahagian ketiga pula berkaitan dengan kepentingan kod etika kontraktor. Bahagian ini dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Nilai min yang diperolehi daripada kaedah diskriptif digunakan bagi menentukan item yang paling penting yang terdapat di dalam kod etika kontraktor.

**B. Analisis Objektif: Tahap Kesedaran Tentang Kewujudan Kod Etika Kontraktor**

Melalui analisis seperti yang ditunjuk pada Rajah 3.1, didapati bahawa tahap kesedaran tentang kewujudan kod etika kontraktor di kalangan kontraktor di dalam bidang pembinaan adalah tinggi. Ini kerana jumlah responden yang mengetahui akan kewujudan kod etika kontraktor adalah sebanyak 56 orang daripada jumlah keseluruhan responden yang dipilih iaitu sebanyak 60 orang.





Rajah 3.1: Tahap kesedaran tentang kewujudan kod etika Kontraktor

#### IV. KESIMPULAN DAN CADANGAN

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dibuat, pengkaji mendapati bahawa objektif kajian yang ingin dikaji iaitu mengkaji tahap kesedaran mengenai kewujudan kod etika kontraktor di kalangan kontraktor akhirnya dapat dicapai oleh pengkaji. Objektif ini dicapai melalui kaedah pengedaran borang soal selidik dan dianalisis menggunakan *Statistical Packages for The Social Sciences (SPSS)*.

Sebagai kesimpulannya, diharapkan hasil kajian yang diperolehi pada akhir kajian ini akan dapat membantu banyak pihak tertentu dalam membuat kajian yang lebih baik pada masa hadapan.

##### B. Cadangan Penambahbaikan Kepada Kod Etika Kontraktor

Melalui hasil kajian yang diperolehi, pihak yang terlibat dalam penggubalan kod etika kontraktor seperti pihak CIDB perlu peka terhadap tahap kesedaran tentang kod etika kontraktor ini bagi membolehkan kesemua kontraktor

daripada pelbagai gred menyedari akan kewujudan kod etika kontraktor ini dan dapat mengaplikasikan semua prinsip yang ada didalam kod etika kontraktor bagi memastikan sikap kontraktor yang beretika dan berintegriti dapat disemai dalam setiap diri kontraktor.

##### C. Cadangan Kajian Lanjutan

Cadangan kajian lanjutan adalah cadangan yang boleh dilakukan pada masa hadapan oleh penyelidik lain sekiranya tajuk yang dipilih adalah sama. Cadangan tersebut adalah seperti berikut:

- Skop kajian dari segi kawasan kajian dan tumpuan kajian boleh diluaskan lagi supaya dapat memberi data yang lebih sahih. Tumpuan kajian juga boleh
- Dilakukan ke atas kontraktor dari semua gred atau gred yang berlainan.
- Penyelidik juga boleh menggunakan lebih dari satu instrumen kajian seperti temuduga dan borang kaji selidik. Ini membolehkan data yang diperolehi lebih tepat dan pelbagai.

#### RUJUKAN

- [1] Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan (CIDB) (2007). "Kod Etika Kontraktor (CIDB)."
- [2] (AtasTalian).<http://www.cidb.gov.my/v6/?q=en/content/kod-etika-kontraktor-0> (20 Januari 2009)
- [3] Mohd Janib Johari (2001). "Etika Profesional" Universiti Teknologi Malaysia. Johor.
- [4] M. Young, *The Technical Writer's Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.
- [5] Utusan Malaysia. (online). "Bumbung Parlimen Tidak Rosak Masa Pembaikan Pada 2005".
- [6] Utusan Malaysia. (online). "85 % Makmal Komputer Walaupun Tempoh Lanjutan Buat Kali Ketiga Berakhir Esok". (Atas talian). [http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2007&dt=0519&pub=Utusan\\_Malaysia&sec=Terkini&pg=bt\\_01.htm](http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2007&dt=0519&pub=Utusan_Malaysia&sec=Terkini&pg=bt_01.htm) (20 Januari 2009).

# Mengukur Keberkesanan Kursus Pendek Dalam Melahirkan Usahawan Untuk Kluster Jahitan : Satu Tinjauan di Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Syaharinawati Binti Harun  
Kolej Komuniti Bandar Darulaman,  
Jitra, Kedah.  
syaharinawati@kkbda.edu.my

Irmayariani Binti Kamalsha  
Kolej Komuniti Bandar Darulaman,  
Jitra, Kedah.  
irkasha\_sonsy@yahoo.com.my

*Abstrak* - Pada tahun 2009, peranan kolej komuniti ditambah iaitu Pembelajaran Sepanjang Hayat menjadi fokus utama serta termasuk dalam pelan strategik pengajian tinggi negara. Kolej Komuniti menjadi institusi yang menyediakan keperluan latihan dan kemahiran pada semua peringkat dan membuka lebih banyak peluang kepada masyarakat setempat untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemahiran selaras dengan objektif penubuhan Kolej Komuniti. Program kursus pendek di kolej komuniti meliputi semua peringkat umur, daripada pelajar sekolah, surirumah, pekerja awam, warga emas hinggalah pelajar lepasan universiti untuk menambah kemahiran. Kajian ini bertujuan untuk melihat keberkesanan Kursus Pendek melalui Latihan dan Kemahiran di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dalam melahirkan melahirkan usahawan bagi Kluster Jahitan dan seterusnya dapat meningkatkan pendapatan isirumah komuniti setempat. Batasan kajian adalah bagi program latihan yang dijalankan dalam tempoh lima bulan iaitu dari bulan Februari – Jun 2013 dan merangkumi Kluster Jahitan. Kajian ini dilakukan keatas 8 kursus yang terdiri daripada 132 orang peserta program. Instrumen kajian yang digunakan ialah soal selidik dan temubual. Data dianalisis dengan menggunakan kaedah statistic peratusan untuk menunjukkan keberkesanan program. Justeru itu, kajian menunjukkan program ini telah berjaya membantu kerajaan membasmi kemiskinan. Kajian juga telah dapat membantu Jabatan Pembelajaran Sepanjang Hayat Kolej Komuniti Bandar Darulaman mengesan bakal-bakal usahawan di samping penambahbaikan kursus-kursus berkaitan jahitan pada masa akan datang. Segala kekurangan dan kelemahan akan diperbaiki untuk memastikan pelaksanaan program ini berjaya dilaksanakan.

*Kata Kunci* : kursus pendek, usahawan, kluster, jahitan

## 1.0 PENGENALAN

Kolej Komuniti di luluskan penubuhannya melalui mesyuarat kabinet pada 5 Julai 2000 bertujuan memberikan pendidikan dan latihan kepada masyarakat dan komuniti setempat termasuk memberi peluang dan laluan alternatif kepada lepasan menengah dan pelajar yang tercalar dan ketinggalan dalam sistem pendidikan. Sebagai pusat Pembelajaran Sepanjang Hayat, Kolej Komuniti melaksanakan hasrat kerajaan melalui Rancangan Malaysia ke 10 (RMK10) untuk melaksanakan pendidikan dan latihan teknikal dan vokasional [1].

Kolej Komuniti menyediakan tenaga kerja serta memberi pendidikan dan latihan mengikut keperluan dan menawarkan pelbagai kursus pendek dan berusaha membantu masyarakat setempat menambah ilmu pengetahuan dalam bidang keusahawanan yang relevan dengan keperluan masyarakat dan menambahbaik kemahiran sedia ada sehingga dapat mempelbagaikan produk yang dikeluarkan.

Dewasa ini perkembangan fesyen menambat hati masyarakat kini membuatkan Kursus Jahitan mendapat permintaan hampir setiap bulan. Bidang jahitan memerlukan kemahiran dan kreativiti yang tinggi oleh sebab itu kos untuk pembuatannya dapat menjana pendapatan yang tinggi, menyebabkan masyarakat memilih untuk menjadikan usahawan dalam bidang jahitan. Ini sejajar dengan matlamat penubuhan Kolej Komuniti untuk menyediakan keperluan latihan dan kemahiran kepada semua peringkat masyarakat di seluruh Negara.

## 2.0 PERNYATAAN MASALAH

Kerajaan telah memperuntukkan sejumlah dana yang besar untuk tujuan ini dan Kolej Komuniti di pertanggungjawabkan untuk menyediakan prasarana dan tenaga pengajar untuk melaksanakan program ini.

Walaupun bagaimanapun, sejauh mana keberkesanan program yang dilaksanakan, adakah hasil dari latihan dan kemahiran yang diberikan dalam program ini berkesan dan berjaya melahirkan usahawan kecil di kalangan komuniti setempat.

Kajian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kesan dari program Kursus Pendek yang dilaksanakan samada ianya memberi impak atau tidak menepati objektif pelaksanaan program. Tumpuan terhadap kewujudan usahawan baru adalah merupakan keutamaan kajian ini. Diharap kajian ini akan dapat membantu Kolej Komuniti Bandar Darulaman dan JPCK dalam menjejaki bakal-bakal usahawan dan melihat keberkesanan Program Kursus Pendek.

### 3.0 PERSOALAN KAJIAN DAN OBJEKTIF KAJIAN

3.1 *Persoalan kajian ini adalah seperti berikut:-*

- Adakah Program Kursus Pendek di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dapat membantu melahirkan usahawan dalam Kluster Jahitan.
- Adakah pendapatan usahawan dalam bidang jahitan dapat meningkatkan pendapatan isirumah melalui program Kursus Pendek di Kolej Komuniti Bandar Darulaman.

3.2 *Objektif kajian ini adalah mengenalpasti :-*

- Sejauh mana program Kursus Pendek di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dapat membantu melahirkan usahawan dalam Kluster Jahitan.
- Sejauh mana peningkatan pendapatan usahawan dalam Kluster Jahitan yang dilahirkan melalui program Kursus Pendek di Kolej Komuniti Bandar Darulaman.

### 4.0 KEPENTINGAN KAJIAN

Dengan dapatan kajian ini diharap dapat membantu Kolej Komuniti Bandar Darulaman dan JPCK dalam mengukur keberkesanan kursus Kluster Jahitan yang dijalankan di kolej komuniti bagi mencapai objektif iaitu membudayakan PSH dalam meningkatkan ilmu dan kemahiran yang diperlukan oleh komuniti.

### 5.0 METODOLOGI KAJIAN

#### 5.1 SKOP KAJIAN

Skop bagi kajian ini adalah mengenai penyertaan komuniti setempat Daerah Kubang Pasu, berdekatan Kolej Komuniti Bandar Darulaman yang berkursus dalam kursus Kluster Jahitan dalam tempoh lima bulan iaitu dari bulan Februari hingga bulan Jun 2013.

#### 5.2 POPULASI

Populasi kajian adalah semua peserta kursus Kluster Jahitan dari bulan Februari hingga Jun 2013 iaitu seramai 132 orang dari lapan (8) kursus yang ditawarkan di Kolej Komuniti Bandar Darulaman.

#### 5.3 INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen kajian yang digunakan adalah :-

- Temubual (*survey*)
- Borang Soal Selidik  
Borang Soal Selidik merangkumi dua (2) bahagian iaitu:
  - Bahagian A – Latarbelakang responden
  - Bahagian B - Soalan berkaitan kajian

### 6.0 DAPATAN KAJIAN

Maklumat yang diperolehi melalui borang pendaftaran peserta kursus yang mempunyai maklumat lengkap responden ( meliputi nama, nombor telefon, alamat, umur, pendidikan dan sebagainya ).

Maklumat yang ada digunakan untuk menganalisis tujuan responden hadir berkursus di kolej komuniti (samada untuk kegunaan sendiri atau berniaga) dan mengetahui anggaran jumlah pendapatan responden. Berdasarkan maklumat tersebut kajian dilakukan dengan menghubungi responden dengan telefon bagi mendapatkan maklumat samada responden sudah memulakan perniagaan sendiri atau menerima tempahan dan bagi yang mempunyai perniagaan berlaku peningkatan pendapatan selepas menghadiri kursus. Hasil daripada maklumat kajian yang diperolehi, maklumat responden dikumpul dari bulan Februari hingga Jun 2013. Maklumat disimpan dan temubual (*survey*) mula dijalankan pada 01 September 2013 hingga 30 September 2013 oleh pengkaji. Berikut adalah jumlah kursus dan bilangan peserta sepanjang bulan Februari hingga Jun 2013 seperti Jadual 1 di bawah :-

Jadual 1 Bilangan Peserta Kursus Kluster Jahitan Februari – Jun 2013

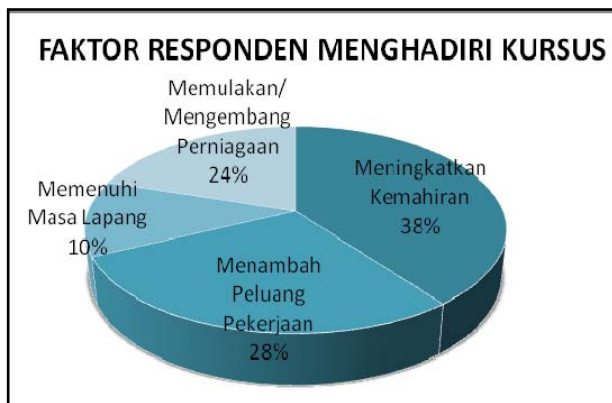
Bil	Bulan	Kursus	Bil. Peserta Kursus
1	Februari	Baju Kurung	29
2	Mac	Kurung Pahang	23
3	Mac	Asas Tudung	8
4	Mac	Lanjutan Tudung	18
5	April	Kurung Moden	14
6	April	Langsir Asas	14
7	Mei	Telekung	10
8	Jun	Baju Melayu	16
	<b>Jumlah</b>		<b>132</b>

Maklumat yang diperolehi akan dianalisis data selepas berjaya menghubungi setiap responden. Pengkaji menyenaraikan kesemua nama peserta bagi setiap kursus yang disertai. Contoh : Bulan Mac terdapat 3 kursus, bagi kursus pertama terdapat 23 orang peserta. Maka setiap 23 orang peserta akan disenaraikan nama, nombor telefon, apa yang berlaku selepas berkursus, jika ada – nyatakan jenis perniagaan yang dilakukan.



Rajah 1 : Status Pekerjaan Responden

Merujuk kepada Jadual 1, daripada maklumat yang dianalisa, data yang dikumpul menunjukkan jumlah responden yang hadir kursus Kluster Jahitan di Kolej Komuniti Bandar Darulaman adalah seramai 132 orang. Daripada jumlah responden 132 orang itu, Rajah 1 menunjukkan status responden yang menghadiri kursus Kluster Jahitan bagi program Kursus Pendek di Kolej Komuniti ialah mereka yang berniaga dengan peratusan 31%. Manakala majoriti penyertaan adalah daripada responden yang tidak bekerja atau surirumah sebanyak 45%. Responden yang bekerja adalah sebanyak 43% diikuti oleh penyertaan responden hanya untuk mengisi masa lapang atau lain-lain hanya 13% sahaja. Peratusan yang diperolehi untuk melihat kesan kursus Kluster Jahitan dalam peningkatan pendapatan mereka selepas menghadiri kursus-kursus yang dipelajari di Kolej Komuniti Bandar Darulaman terhadap responden.

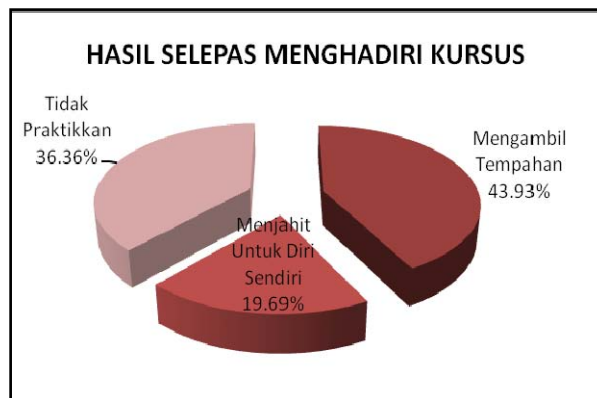


Rajah 2 : Faktor Respoden Menghadiri Kursus

Hasil analisis data juga mendapati bahawa faktor yang mendorong minat responden menghadiri kursus juga menentukan kesan terhadap kursus yang dipelajari. Berdasarkan Rajah 2 di atas, menunjukkan faktor yang mendorong responden menghadiri kursus yang pendek di Kolej Komuniti ialah 38% berminat untuk meningkatkan kemahiran mereka. Sebanyak 24% responden bertujuan untuk memulakan atau mengembangkan perniagaan di dalam bidang Kluster Jahitan. Selain itu, hanya 10% sahaja responden yang menghadiri kursus sekadar memenuhi masa lapang. Manakala responden yang menghadiri kursus Kluster Jahitan untuk menambah peluang pekerjaan mereka adalah sebanyak 28%. Daripada analisis yang dibuat menunjukkan pelbagai kemahiran dapat membantu dalam meningkatkan pendapatan seseorang walaupun hanya pendapatan sampingan.

Status Aktiviti Responden	Bilangan	Peratus
Mengambil Tempahan Dari Rumah	58	43.93 %
Menjahit Untuk Diri Sendiri	26	19.69 %
Tidak Praktikkan	48	36.36 %

Jadual 2 Kemajuan Responden Selepas Menghadiri Kursus



Rajah 3: Kemajuan Responden Selepas Menghadiri Kursus

Kemajuan responden selepas menghadiri kursus adalah penting untuk memastikan keberkesanan program Kursus Pendek bagi kursus Kluster Jahitan yang dijalankan di Kolej Komuniti. Selepas dianalisa didapati dari 132 orang responden, Rajah 3 diatas menunjukkan bilangan yang berjaya menjadi usahawan kecil di rumah adalah seramai 58 orang bersamaan 43.93 %. Responden yang berjaya menjadi usahawan dikira berdasarkan aktiviti yang dijalankan oleh responden iaitu daripada menjadi surirumah sepenuh masa telah berubah menjadi seseorang yang mempunyai kerjaya ( menjalankan perniagaan di rumah ) dan mempunyai pendapatan sendiri. Manakala sebanyak 19.69% pula

mempraktikkan jahitan dan menjahit untuk diri sendiri dan keluarga. Bagi responden yang tidak mempraktikkan jahitan ini adalah sebanyak 36.36% ini juga menunjukkan responden yang datang berkursus hanya sekadar untuk mengisi masa lapang sahaja. Kemajuan mereka yang mempraktikkan kemahiran ini dapat mengurangkan penggunaan wang untuk membayar upah bagi menjahit yang sememangnya mahal kosnya dan seterusnya dapat meningkatkan semula pendapatan isirumah. Walaupun jumlah peserta yang menjadi usahawan hanyalah 43.93%, namun ia menunjukkan dalam masa yang singkat (2 bulan) program Kursus Pendek mampu melahirkan usahawan kecil.

Bagi persoalan kajian kedua iaitu adakah pendapatan usahawan dalam bidang jahitan dapat meningkatkan pendapatan isirumah melalui program Kursus Pendek di Kolej Komuniti Bandar Darulaman. Jadual berikut menunjukkan terdapat peningkatan pendapatan seperti berikut.

Responden	Peningkatan Pendapatan (RM)
A	150 - 400
B	200 - 400
C	100 - 200
D	150 - 300
E	600 - 700
F	100 - 200
G	100 - 200
H	100 - 200
I	500 - 800
J	150 - 300

Jadual 3: Kemajuan Responden Selepas Menghadiri Kursus

Jadual 3 (Jadual yang dipaparkan cuma menunjuk sebilangan responden sahaja) menunjukkan kesemua usahawan yang telah dilahirkan iaitu 100% telah dapat meningkatkan pendapatan mereka.

Kiraan ini dibuat secara purata (*average*) iaitu peningkatan pendapatan dalam sebulan berdasarkan duakadar iaitu RM100 hingga RM500 dan RM501 hingga RM1000. Rajah 4, menunjukkan 78.5% responden telah berlaku peningkatan pendapatan pada kadar antara RM100 hingga RM500.



Rajah 4 : Peningkatan Pendapatan Responden

McClelland (1961) menyatakan usahawan sebagai berdaya inovatif dan kehendak pencapaian tinggi (*high need for achievement*). Usahawan berjaya cenderung ke arah mengambil risiko yang telah direncanakan dan mempunyai kawalan dalaman yang tinggi. Schumpeter (1934), mentakrifkan usahawan sebagai individu yang melakukan pembaharuan atau inovasi untuk kesejahteraan organisasinya sendiri. Seramai 58 orang usahawan telah berjaya dilahirkan daripada 132 orang peserta yang menghadiri kursus pendek Kluster Jahitandi Kolej Komuniti dan mereka telah berjaya dilahirkan melalui program ini dalam masa yang singkat seterusnya membantu meningkatkan isirumah di kalangan komuniti setempat.

### 7.0 PENUTUP

Kursus Pendek Kluster Jahitan di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dapat dilihat keberkesannya dalam memberikan pendidikan dan latihan kepada semua lapisan masyarakat setempat untuk meningkatkan kualiti hidup. Kajian telah membuktikan jumlah responden yang berjaya menjadi usahawan selepas berkursus adalah seramai 58 orang serta membantu komuniti meningkatkan pendapatan isirumah. Semoga KKBD akan sentiasa menjadi pilihan masyarakat setempat yang dahagakan ilmu pengetahuan dan kemahiran latihan.

### 8.0 RUJUKAN

- [1] Jabatan Pengajian Kolej Komuniti, Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia, *Pemeriksaan Kolej Komuniti 2013 - 2015* (2012). Kuala Lumpur: Percetakan Nasional Malaysia Berhad.
- [2] D. C. Mc Clelland, "The Achievement Motive. Front Cover". Appleton-Century-Crofts, 1953 - Motivation (Psychology) - 384 pages.
- [3] Rahanita Abd Rahman, Rosli Mohd Ariff and Irmayariani Kamalsha, *Mengukur Keberkesanan Program Latihan 1Malaysia Melalui Latihan dan Kemahiran Dalam Melahirkan Usahawan Untuk Kluster Kemahiran Kulinari : Satu Tinjauan di Kolej Komuniti Bandar Darulaman* (2011). Kedah : Kolej Komuniti Bandar Darulaman.
- [4] <http://www.mohe.gov.my/transformasi/images/Bab8.pdf>
- [5] [http://www.kkbba.edu.my/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75:kepentingan-pembelajaran-sepanjang-hayat&catid=47:jabatan-pembelajaran-sepanjang-hayat-jpsh&Itemid=40](http://www.kkbba.edu.my/index.php?option=com_content&view=article&id=75:kepentingan-pembelajaran-sepanjang-hayat&catid=47:jabatan-pembelajaran-sepanjang-hayat-jpsh&Itemid=40)

# ORGANIC CITRON REPELKIT

*Abstrak* - Penggunaan racun serangga yang biasa digunakan dalam kehidupan seharian adalah berasaskan bahan kimia yang boleh mendatangkan bahaya kepada manusia, makanan, flora dan fauna serta alam sekitar. Ianya akan mengakibatkan masalah gatal pada kulit, keracunan makanan dan juga kemusnahan kepada alam sekitar. Bagi mengatasi permasalahan ini dari terus berlarutan, mencegah adalah lebih baik daripada merawat. Pelbagai alternatif dibuat agar penggunaannya adalah selamat digunakan dan produk yang akan diperkenalkan ialah penghalau serangga organik. Penghalau serangga organik atau '*Organic Citron Repelkit*' ini adalah berasaskan sumber tumbuhan semulajadi dan boleh dibuat sendiri serta dijamin selamat penggunaannya. Ianya berasaskan pati serai wangi, kayu putih, pudina, teh hijau, garam dan air sebagai sumber utama dalam penghasilan produk ini. *Organic Citron Repelkit* ini penting dan diperlukan bagi Pensyarah dan Pelajar di Unit Pelancongan dan Pengembaraan, Kolej Komuniti Hulu Selangor kerana unit ini banyak mengadakan aktiviti rekreasi darat dan marin di luar kelas seperti berkhemah, mendaki, aktiviti air dan banyak lagi. Penggunaan *Organic Citron Repelkit* ini dapat membantu unit ini dan unit-unit lain pada masa akan datang juga bagi mengelakkan serangan serangga perosak yang membawa penyakit di samping memelihara alam semulajadi dari tercemar. Tambahan lagi, kelebihan produk ini adalah dibacakan dengan ayat-ayat Al-Quran (ayat ru'yah), ianya kecil, mudah penggunaannya dan senang untuk dibawa ke mana-mana sahaja.

**Kata Kunci:** *Organic Citron Repelkit, tumbuhan semulajadi, selamat, Rekreasi Darat dan Marin*

## 1.0 PENGENALAN

Rekreasi marin dan darat merupakan salah satu bidang kursus yang terdapat dalam Sijil Pelancongan dan Pengembaraan (SPL). Kursus ini memerlukan para pelajar melaksanakan amali marin dan darat di luar bilik kuliah seperti di pusat rekreasi. Para pelajar biasanya akan terdedah kepada persekitaran luar seperti serangan serangga terutamanya nyamuk, lalat dan sebagainya semasa melaksanakan aktiviti. Sehubungan dengan itu, bagi mengatasi permasalahan ini, para pensyarah SPL telah menghasilkan produk penghalau serangga. *Organic Citron Repelkit* merupakan produk yang dihasilkan menggunakan bahan organik iaitu serai wangi. Serai wangi ini merupakan bahan utama

dalam penghasilan produk yang berfungsi sebagai penghalau serangan serangga seperti nyamuk, lalat dan sebagainya. *Organic Citron Repelkit* dihasilkan dalam bentuk cecair dengan cara penggunaan semburan ke sekitar yang dijangka dihindangi atau diserangi serangan serangga tersebut. Cara penghasilannya yang mudah dan bahan mudah didapati telah menjadikan produk ini sangat berbaloi untuk dihasilkan bagi penggunaan tersebut. Selain itu, produk ini juga diyakini selamat kerana menggunakan seratus peratus bahan organik dalam penghasilannya. Ianya juga ditambah dengan bacaan ayat-ayat Al-Quran (ayat ru'yah) bagi mengelakkan gangguan binatang berbisa dan berbahaya sekaligus gangguan makhluk halus.

## 2.0 LATAR BELAKANG MASALAH

Penghasilan *Organic Citron Repelkit* adalah berasaskan daripada masalah dan punca berikut:

- 2.1 Pelajar Kolej Komuniti Hulu Selangor (KKHS) sentiasa terdedah dengan serangan serangga semasa pelaksanaan aktiviti rekreasi.
- 2.2 Walaupun produk ini sedia ada di pasaran, namun kandungannya diragui dan harganya yang mahal.

## 3.0 OBJEKTIF PENGHASILAN

- 3.1 Menghasilkan *repellent* berasaskan organik, selamat digunakan dan mesra alam
- 3.2 Kecil, mudah digunakan dan senang dibawa

## 4.0 TUJUAN/KEGUNAAN

Digunakan semasa melaksanakan Pembelajaran dan Pengajaran (PnP) aktiviti rekreasi darat dan marin

## 5.0 BAHAN-BAHAN PENGHASILAN

Antara bahan-bahan yang digunakan dalam penghasilan *Organic Citron Repelkit* adalah:

- 1) Serai wangi (*Citronella*)
- 2) Kayu putih (*Eucalyptus*)
- 3) Teh hijau dan lemon (*Green tea and lemon*)
- 4) Daun pudina (*Peppermint*)
- 5) Serai (*Lemongrass*)
- 6) Garam (*Salt*)
- 7) Air (*Water*)

## 6.0 METODOLOGI

Metodologi kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif dengan menggunakan soal selidik sebagai instrumen kajian. Selain daripada itu perisian Microsoft Excel 2010 digunakan bagi menganalisis data yang diperolehi dalam bentuk carta pai dan graf.

### 6.1 Profil Responden

Responden bagi soal selidik inovasi ini terdiri daripada para pelajar Sijil Pelancongan dan Pengembaraan semester dua dan tiga KKHS.

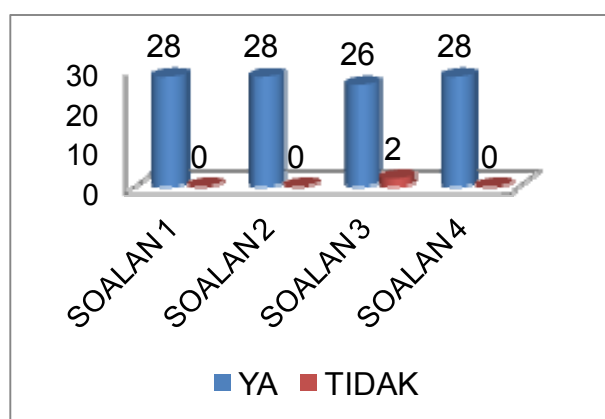
### 6.2 Pengumpulan Data Primer

Untuk mendapat data yang tepat dan benar kaedah pengumpulan data primer digunakan dengan menyediakan soalan (*questionnaires*) berbentuk pilihan jawapan ya atau tidak. Soalan ini diedarkan kepada 28 orang pelajar. Soalan berkisar tentang penggunaan produk, aroma, keberkesanan, fungsi penggunaan produk serta produk pilihan dalam kalangan pelajar.

## 7.0 ANALISA DATA KAJIAN

Responden bagi soal selidik ini terdiri daripada para pelajar semester dua dan tiga SPL, KKHS yang mengikuti aktiviti rekreasi darat dan marin. Data diperolehi daripada kaedah pengumpulan data primer digunakan dengan menyediakan soalan yang berkisar tentang tahap kepuasan pengguna terhadap *Organic Citron Repelkit*.

### 7.1 GRAF MENUNJUKKAN TAHAP KEPUASAN PENGGUNA TERHADAP ORGANIC CITRON REPELKIT



(RUJUK LAMPIRAN BORANG SOAL SELIDIK)

Borang soal selidik *Organic Citron Repelkit* ini telah diedarkan kepada 28 orang pelajar Sijil Pelancongan dan Pengembaraan. Hasil dari edaran borang soal selidik, didapati pengguna sangat berpuashati dengan hasil produk. *Organic Citron Repelkit* berfungsi dengan baik sebagai penghalau serangga seperti nyamuk dan lalat.

Antara soalan-soalannya:

Soalan 1:

Adakah *Organic Citron Repelkit* ini membuat anda selesa?

Soalan 2:

Adakah aroma *Organic Citron Repelkit* sesuai untuk anda?

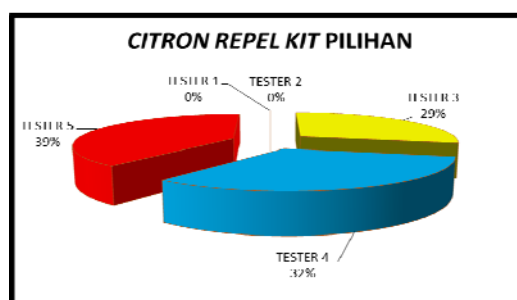
Soalan 3:

Adakah *Organic Citron Repelkit* berkesan pada kulit anda?

Soalan 4:

Adakah anda tahu fungsi *Organic Citron Repelkit* ini?

### 7.2 CARTA MENUNJUKKAN ORGANIC CITRON REPELKIT PILIHAN PENGGUNA



Seramai 28 orang pelajar telah mencuba sampel *Organic Citron Repelkit*. Sampel yang disediakan terdiri daripada 5 jenis sampel yang mengandungi bahan-bahan campuran yang berbeza setiap satunya. Majoriti pelajar telah memilih sampel 5 iaitu seramai 11 orang berbanding sampel yang lain.

## 8.0 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Dapatan kajian telah menunjukkan terdapat perbezaan yang sedikit berdasarkan sampel yang telah diberikan. Majoriti kecenderungan pelajar telah memilih sampel 5 sebagai pilihan berbanding sampel-sampel yang lain iaitu sebanyak 39%. Ianya juga mendapat maklum balas yang baik serta mencapai objektif dari para pengguna terutama pelajar-pelajar yang telah mengambil Kursus Rekreasi Marin dan Darat, Kolej Komuniti Hulu Selangor seramai 28 orang. Para pengguna sangat selesa dan berpuashati dengan pencapaian penghasilan produk *Organic Citron Repelkit* dan dicadangkan produk ini boleh dikomersialkan di pasaran. Selain itu, cadangan penambahbaikan bagi produk ini akan dibuat dari semasa ke semasa dengan menambahkan lagi fungsinya selain menjadi *repellent*, akan dijadikan juga sebagai pelembap

---

(*moisturiser*) dan *sanitizer*. Justeru itu, produk ini akan dikomersialkan dalam kalangan Kolej Komuniti lain yang juga menawarkan Sijil Pelancongan dan Pengembaraan.

#### RUJUKAN

- (1) Rukayah Aman (2008), Tanaman Berkhasiat Ubatan, Dawama Sdn. Bhd. (ISBN 978-983-62-9239-1)
- (2) Rukayah Aman (2010), Tumbuhan Liar Berkhasiat Ubatan, Dawama Sdn. Bhd. (ISBN 983-62-8151-7)
- (3) Michael Chinery (2005), Rahsia Hutan Hujan: Tumbuhan dan Pemakannya, Dawama Sdn. Bhd. (ISBN 983-62-8004-9)
- (4) MyHerba Rahsia Tumbuhan Herba (2010, Feb 15). Racun Serangga Organik. Daripada Laman Web: <http://www.myherba.com/>
- (5) Pokok Herba (2009, Mac 28). Serai Wangi. Daripada Laman Web: <http://pokok-herba-ensiklopedia.blogspot.com/>
- (6) Pokok Herba (2009, Mac 28). Serai Makan. Daripada Laman Web: <http://pokok-herba-ensiklopedia.blogspot.com/>
- (7) Wan Mohamad Zukarnain Bin Baharudin (2014, Feb 24), Bengkel Pembuatan Organic Repellent, Jabatan Pertanian Serdang, Selangor. Temuramah.
- (8) Wan Mohamad Zukarnain Bin Baharudin (2014, Mac 20), Bengkel Pembuatan Organic Repellent, Jabatan Pertanian Serdang, Selangor. Temuramah.



# Impak Pembelajaran Kendiri Menggunakan Video Atas Talian (PKMV) terhadap Motivasi Pelajar Kursus Pembangunan Server di Kolej Komuniti Hulu Selangor

*Abstrak*—Kajian ini bertujuan mengenalpasti impak penggunaan kaedah pembelajaran kendiri menggunakan video atas talian (pkmv) terhadap motivasi pelajar yang telah mengikuti Kursus Pembangunan Server di Kolej Komuniti Hulu Selangor bagi sesi Julai 2013 dan November 2013. Kajian ini telah menggunakan rekabentuk deskriptif kuantitatif yang melibatkan pengiraan frekuensi, min, julat dan peratus bagi menilai maklumat yang diperolehi daripada 19 orang responden. Pengumpulan data telah dijalankan melalui soal selidik motivasi yang telah diberikan kepada semua pelajar yang terlibat sebelum dan selepas kaedah pkmv diaplikasikan di dalam kelas. Pengukuran tahap motivasi belajar adalah berdasarkan teori motivasi arcs oleh John Keller yang menilai empat konstruk motivasi belajar iaitu perhatian, kesesuaian, keyakinan dan kepuasan. Analisis data mendapati tahap motivasi pelajar berada pada tahap tinggi selepas pkmv diaplikasikan berbanding sebelumnya, tahap motivasi pelajar hanya berada pada tahap sederhana. Dapatan yang positif ini menunjukkan kesesuaian kaedah pkmv untuk digunakan oleh pensyarah dalam usaha meningkatkan minat pelajar untuk terus menimba ilmu selain memantapkan lagi kualiti pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas.

*Kata kunci*- motivasi arcs; pembelajaran kendiri; pengajaran dan pembelajaran; video

## I. PENGENALAN

Istilah ‘motivasi’ berasal daripada perkataan latin ‘movere’ yang bermaksud ‘to move’ atau untuk bergerak. Menurut Saedah Siraj et al. (1997), motivasi ditakrifkan sebagai kecenderungan yang timbul daripada diri seseorang. Menurut Muhammad Kamil (2001), motivasi merupakan elemen yang penting dalam menghasilkan pembelajaran yang sempurna. Hal ini kerana motivasi merupakan suatu kaedah pengajaran yang boleh merangsang minat pelajar dalam mata pelajaran yang diikuti. Weiner (1990), menyatakan motivasi adalah keadaan dalaman seseorang yang membangkitkan, mengarah dan tingkah laku secara berterusan.

Terdapat beberapa teori yang digunakan untuk menghuraikan konsep motivasi pembelajaran dan sikap serta kaitannya dengan pencapaian akademik seseorang pelajar itu. Antara teori-teori yang sering digunakan adalah seperti berikut.

- Teori Hierarki Keperluan Maslow
- Teori Kognitif
- Teori Motivasi Pencapaian McClelland

- Teori Motivasi ARCS, John Keller

Daripada pelbagai teori motivasi yang dikemukakan, didapati bahawa Keller (1983) telah membina suatu teori motivasi yang lebih khusus dalam bidang pengajaran dan pembelajaran, yang disebut sebagai model ARCS. Model ini bertindak sebagai panduan yang menjelaskan ciri-ciri motivasi belajar yang perlu dikenalpasti dalam meningkatkan mutu teknik pengajaran dan penyediaan bahan pengajaran dan pembelajaran di bilik kuliah.

### A. Teori Motivasi ARCS oleh John Keller

Dalam usaha menghasilkan perkuliahan yang menarik, bermakna dan memberikan tarikan kepada pelajar, Models ARCS telah mengenalpasti empat strategi yang penting dalam meningkatkan motivasi iaitu :

- [A]ttention / Perhatian - strategi untuk merangsang dan mengekalkan rasa ingin tahu dan minat pelajar.
- [R]elevance/Perkaitan - strategi untuk menghubungkan keperluan, minat dan motif pelajar.
- [C]onfidence/Keyakinan - strategi untuk membantu pelajar membangunkan jangkauan positif untuk kejayaan pencapaian pembelajaran; dan
- [S]atisfaction/Kepuasan - strategi untuk membekalkan pengukuhan ekstrinsik dan instrinsik. (Keller, 1983)

### B. Pembelajaran Kendiri

Suasana pembelajaran pada masa kini telah banyak mengalami perubahan berbanding dengan suasana pembelajaran tradisional. Cabaran daripada teknologi ini telah membawa kepada pelbagai kaedah dalam pendidikan sama ada kepada pelajar ataupun kepada pensyarah. Pensyarah mahu atau tidak perlu menerima dan mempelajari serta memanfaatkan dengan baik teknologi ini. Menurut Baharuddin et al (2001), sama ada disedari mahu pun tidak, manusia masa kini sukar untuk meneruskan penghidupan mereka tanpa teknologi yang ada pada masa kini.

Pembelajaran merupakan kaedah memperoleh ilmu pengetahuan atau kemahiran melalui pengalaman, amalan yang dipelajari atau yang diajarkan. Pembelajaran secara tradisional seperti yang diamalkan oleh kebanyakan pelajar adalah pembelajaran yang pasif. Mereka menghabiskan kebanyakan masa persekolahannya dalam suasana pembelajaran yang pasif dengan menghafal semua maklumat

yang disampaikan oleh guru secara syarahan tanpa ada penglibatan pelajar dalam pembelajaran. Pelajar hanya mendengar syarahan dan mengingati fakta yang diberikan oleh guru. Kaedah ini lebih pada pembelajaran berpusatkan guru (Elizabeth *et al.*, 2002).

Pembelajaran yang pasif ini perlu berubah kepada kaedah pembelajaran dan pengajaran yang aktif untuk membolehkan pelajar memberi tumpuan dalam pembelajaran. Kaedah pengajaran dan pembelajaran yang aktif dapat merangsang pelajar dengan mengaktifkan pengetahuan yang sedia ada dan dihubungkan dengan pengetahuan baru. Pengetahuan yang baru diperolehi ini pula terus boleh diguna pakai pada masa hadapan (Khoo, 2003).

Lantaran dengan perkembangan teknologi terutama teknologi maklumat yang semakin berkembang pesat pada masa kini, penguasaan dalam bidang berkenaan juga telah menjadi satu kemestian. Penggunaan video dalam kelas merupakan satu alternatif dalam mempelbagaikan aktiviti pengajaran di dalam kelas. Kesan visual dan audio yang menarik merupakan tarikan penonton untuk melihat isi kandungan video yang dipaparkan. Pemupukan konsep sendiri positif dalam diri pelajar adalah penting kerana konsep sendiri akademik yang tinggi akan membina keyakinan diri terhadap pencapaian cemerlang.

## II. REFLEKSI KAJIAN

Pensyarah dan juga kaunselor sering kali berhadapan dengan pelajar-pelajar yang tidak memberi tumpuan untuk belajar, tidak bermotivasi untuk melaksanakan tugas yang diberikan malah tidak berminat untuk hadir di kolej sekalipun. Keadaan ini sering menjadi sumber kekecewaan bagi pengkaji yang berusaha untuk memujuk atau membentuk anak didik supaya memberi tumpuan dan berminat untuk mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran. Keadaan ini menjadi lebih rumit bagi pensyarah yang baru mula untuk berjinak dengan profesion pendidikan.

Sikap pelajar yang tidak menghiraukan kehadiran pensyarah sebagai orang yang memimpin kelas sering menimbulkan masalah pengurusan kelas bagi pensyarah tersebut. Dari pemerhatian yang telah dijalankan oleh pengkaji sendiri sebelum ini, didapati terdapat sebilangan pelajar yang sering tidur dalam kelas, tidak membuat catatan semasa pensyarah mengajar dan keluar masuk kelas semasa proses pengajaran dan pembelajaran berlangsung selain menolak untuk menjawab soalan yang dikemukakan oleh pensyarah. Apabila ditemubual, alasan yang sering diberikan oleh pelajar tersebut adalah bosan, mengantuk, dan ingin mengambil angin luar. Rentetan daripada permasalahan yang timbul, telah mendorong pengkaji untuk menggunakan kaedah pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian sebagai satu usaha meningkatkan motivasi di kalangan pelajar.

Justeru, kajian ini dibuat untuk mengenalpasti impak daripada kaedah pembelajaran yang telah digunakan dengan mengenalpasti tahap motivasi belajar sebelum dan selepas pelajar. Model Arcs yang dikemukakan oleh John Keller telah

dipilih sebagai kerangka utama untuk mengkaji tahap motivasi yang dicapai oleh pelajar.

## III. FOKUS KAJIAN

Kajian ini bertujuan mengenalpasti samada pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian berupaya meningkatkan motivasi pelajar yang mengikuti kursus Pembangunan Server di Kolej Komuniti Hulu Selangor.

## IV. OBJEKTIF KAJIAN

- Menenalpasti tahap motivasi pelajar sebelum kaedah pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian diaplikasikan di dalam kelas
- Menenalpasti tahap motivasi pelajar selepas kaedah pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian diaplikasikan di dalam kelas

## V. METODOLOGI KAJIAN

Kaedah penyelidikan yang digunakan dalam kajian ini adalah berbentuk deskriptif kuantitatif. Kajian telah dijalankan di kalangan pelajar yang mengikuti Kursus Pembangunan Server di Kolej Komuniti Hulu Selangor. Pengumpulan data dijalankan dengan menggunakan borang soal selidik untuk mengukur tahap motivasi belajar di kalangan 19 orang responden. Secara umumnya, item dalam soal selidik dibahagikan kepada 2 bahagian. Bahagian A mengandungi item berkaitan demografi responden. Bahagian B pula mengandungi item yang mengandungi 4 konstruk utama motivasi iaitu perhatian (*attention*), kesesuaian (*relevance*), keyakinan (*confidence*) dan kepuasan (*satisfaction*) yang dicapai.

Persepsi responden telah diukur dengan menggunakan skala Likert 5 mata (1=sangat tidak setuju, 2=tidak setuju, 3=tidak pasti, 4=setuju, 5=sangat setuju). Item yang digunakan dalam soal selidik ini dibina bersandarkan kepada teori motivasi belajar iaitu Model ARCS. Teori ini dipilih kerana ia sesuai digunakan untuk mengukur tahap motivasi belajar responden. Perisian SPSS telah digunakan untuk menganalisis maklumat yang dikumpulkan secara statistik. frekuensi, peratus, min dan julat dikira untuk menunjukkan setakat mana pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian berupaya meningkatkan motivasi belajar di kalangan pelajar.

## VI. DAPATAN KAJIAN

### A. Taburan Demografi

JADUAL 1. TABURAN DEMOGRAFI

		Frekuensi	Peratusan
Jantina	Perempuan	8	42.1%
	Lelaki	11	57.9%

Jadual I menunjukkan analisis demografi responden dalam kajian ini melibatkan pelajar lelaki sebanyak 57.9% (11 orang) dan perempuan sebanyak 42% (8 orang) .

B. Ukuran Tahap Motivasi Belajar

JADUAL II. SKOR MIN

Tahap	Skor min
Rendah	1.00 – 2.40
Sederhana	2.41 – 3.80
Tinggi	3.81 – 5.00

a. Sumber daripada Wiersma ,1995

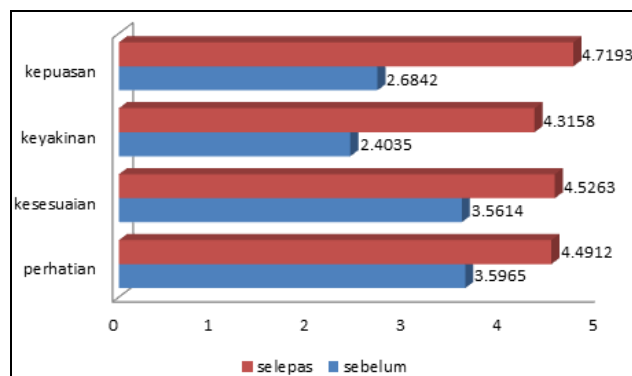
Jadual taksiran min seperti Jadual II digunakan dalam kajian ini untuk menentukan tahap motivasi responden samada di tahap motivasi yang tinggi, sederhana ataupun rendah.

JADUAL III PERBANDINGAN ITEM SETIAP KONSTRUK MOTIVASI

Item	Min Sebelum	Min Selepas
a.Mendorong untuk berbincang lebih lanjut	3.5789	4.5263
b.Pembelajaran sangat menarik perhatian	3.4211	4.6316
c.Merangsang rasa ingin tahu tentang tajuk yang dipelajari	3.7895	4.5263
<b>Konstruk Perhatian</b>	3.5965	4.4912
d.Penerangan jelas membolehkan tugas disiapkan dengan cepat	3.7368	4.5263
e.Isi penting pembelajaran dapat dikenalpasti dengan cepat	3.5789	4.4737
f.Paparan visual yang menarik menjadikan fakta pembelajaran mudah diingati	3.3684	4.5789
<b>Konstruk Kesesuaian</b>	3.5614	4.5263
g.Boleh mengulas semula apa yang dipelajari	2.2632	4.1579
h.Percaya kemampuan diri untuk belajar sendiri	2.5263	4.4737
i.Yakin untuk memberi penerangan kepada rakan sekelas	2.4211	4.3158
<b>Konstruk Keyakinan</b>	2.4035	4.3158
j.Pembelajaran sangat menyeronokkan	2.7368	4.5789
k.Merasa puas dengan maklumat yang diperoleh	2.5789	4.5789
l.Gembira dapat melaksanakan tugas hasil kefahaman diperoleh	2.7368	4.9474
<b>Konstruk Kepuasan</b>	2.6842	4.7193

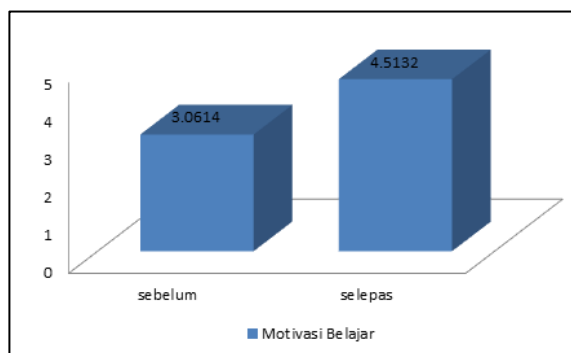
Jadual III menunjukkan perbandingan konstruk motivasi belajar mengikut item. Ia merangkumi 4 konstruk penting motivasi belajar yang dibina berdasarkan model arcs. Konstruk tersebut adalah konstruk perhatian, kesesuaian, keyakinan dan kepuasan responden setelah pengajaran sendiri secara eksplorasi video dilaksanakan di dalam kelas. Setiap konstruk diwakili oleh tiga soalan. Mengikut jadual di atas, item pembelajaran sangat menarik perhatian yang mewakili konstruk perhatian menunjukkan julat yang tertinggi dinilai oleh responden dengan nilai perbezaan min 1.2105. Konstruk kesesuaian pula diwakili oleh item paparan visual yang menarik memberi julat yang tertinggi dengan nilai perbezaan min sebanyak 1.2105. Item percaya kepada kemampuan untuk belajar sendiri mendapat julat tertinggi sebanyak 1.9474 bagi konstruk keyakinan diri.Julat tertinggi bagi kriteria kepuasan pula diwakili oleh item gembira dapat melaksanakan tugas

yang diberi hasil kefahaman yang diperoleh dengan nilai perbezaan min sebanyak 2.2106.



GambarajahI. Carta Bar Perbandingan Tahap Motivasi Mengikut Konstruk

Gambarajah I menunjukkan perbandingan tahap motivasi belajar mengikut konstruk sebelum dan selepas kaedah pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian diaplikasikan di dalam kelas. Jadual menunjukkan bahawa konstruk kepuasan belajar mendapat nilai julat yang tertinggi dengan perbezaan min sebanyak 2.0351 diikuti dengan kriteria keyakinan diri sebanyak 1.9123 dan kriteria kesesuaian teknik 0.9649. Kriteria menarik perhatian pula merupakan kriteria yang mempunyai nilai julat yang terendah dengan perbezaan min 0.8947. Kriteria yang mendapat nilai min yang paling tinggi selepas kaedah pembelajaran menggunakan video diaplikasikan adalah kriteria kepuasan dengan nilai min 4.7193. Ini diikuti dengan kriteria kesesuaian dengan nilai min 4.5263, kriteria perhatian sebanyak 4.4912 dan kriteria keyakinan diri sebanyak 4.3158. Walaubagaimanapun, sebelum kaedah pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian digunakan, tahap penilaian responden terhadap kriteria menarik perhatian adalah paling tinggi dengan nilai min 3.5965. Kriteria seterusnya adalah kesesuaian teknik dengan nilai min 3.5614, kriteria kepuasan belajar sebanyak 2.6842 dan kriteria keyakinan diri dengan nilai min terendah sebanyak 2.4035.



GambaRajahII. Carta Bar Perbandingan Tahap Motivasi Sebelum dan Selepas

Gambarajah II menunjukkan carta bar perbandingan tahap motivasi belajar sebelum dan selepas kaedah pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian (pkmv) diaplikasikan di dalam kelas. Analisis menunjukkan bahawa tahap motivasi belajar responden selepas menggunakan kaedah pembelajaran menggunakan video atas talian adalah tinggi dengan nilai min sebanyak 4.5132. Tahap motivasi pelajar sebelumnya berada pada tahap yang sederhana dengan nilai min 3.0614. Didapati terdapat julat yang ketara dengan perbezaan nilai min sebanyak 1.4518. Peratusan julat sebanyak 29.04% ini menunjukkan terdapat peningkatan yang positif terhadap tahap motivasi belajar di kalangan responden.

## VII. KESIMPULAN

Kajian ini telah mengkaji impak kaedah pembelajaran sendiri menggunakan video atas talian (pkmv) terhadap motivasi pelajar kursus pembangunan server di Kolej Komuniti Hulu Selangor. Hasil dapatan kajian menunjukkan tahap motivasi pelajar berada pada tahap yang sederhana sebelum pensyarah menukar kaedah pengajaran yang diluar kebiasaan. Setelah kaedah pembelajaran menggunakan video atas talian diaplikasikan, didapati tahap motivasi pelajar menunjukkan peningkatan dan berubah ke tahap motivasi yang tinggi. Kesemua konstruk yang digunakan untuk mengukur tahap motivasi turut menunjukkan peningkatan. Konstruk motivasi yang memperoleh peningkatan yang paling ketara adalah konstruk kepuasan belajar diikuti dengan keyakinan diri, kesesuaian teknik dan menarik perhatian.

Analisis data ini menunjukkan bahawa pelajar pada masa kini lebih berkehendakkan suatu teknik pengajaran yang lebih bersifat interaktif dan fleksibel. Rekabentuk video atas talian secara umumnya adalah bersifat interaktif dari segi audio dan visual. Paparan langkah-langkah yang berurutan dengan padanan teks dan audio yang jelas membantu menarik minat pelajar untuk terus mempelajari tajuk pengajaran yang ingin disampaikan. Faktor ini secara tidak langsung dapat mengelakkan pelajar daripada merasa bosan dan mengantuk di dalam kelas selain meningkatkan tumpuan dalam pengajaran pada hari tersebut.

Kaedah pkmv yang digunakan juga membolehkan pelajar untuk mengulang semula pengajaran tanpa perlu bertanyakan pensyarah berulang kali. Pelajar berpeluang untuk memahami isi kandungan pengajaran dengan lebih fleksibel dan mendalam. Ini membentuk pelajar yang lebih bersifat

berdikari dan berkeyakinan seterusnya berani untuk berdiskusi tentang ilmu yang dipelajari bersama rakan-rakan yang lain.

Kesimpulannya, peningkatan tahap motivasi yang positif di kalangan pelajar menunjukkan bahawa impak penggunaan kaedah pkmv di dalam kelas adalah berkesan dan sesuai digunakan dalam usaha meningkatkan kualiti pengajaran yang disampaikan. Sebagai pensyarah yang bertanggungjawab, kita seharusnya lebih proaktif dan sentiasa mempelbagaikan kaedah pengajaran supaya ia berkesan dan seiring dengan peredaran zaman.

## PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhamad s.a.w, keluarga baginda dan para sahabat. Alhamdulillah, dengan izin dan rahmat-Nya, laporan kajian ini dapat disiapkan mengikut perancangan yang ditetapkan.

Saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi terima kasih kepada Tuan M. Azmi Bin Haji Ruzali selaku pengarah Kolej Komuniti Hulu Selangor kerana telah banyak memberi pandangan dan galakan dalam menyiapkan kajian ini.

Tidak lupa juga, sekalung penghargaan kepada rakan-rakan pensyarah dan pelajar Kursus Pembangunan Server sesi Julai dan November 2013 kerana sudi untuk turut serta merealisasikan kajian pada kali ini.

## RUJUKAN

- [1] Baharuddin Aris, Rio Sumarni Sariffudin dan Manimegalai Subramaniam, "Rekabentuk Perisian Multimedia," UTM, 2001.
- [2] Muhammad Kamil Mat Zin, "Minat Dan Motivasi Pelajar Terhadap Mata Pelajaran Pendidikan Islam KBSM: Satu Tinjauan Ke Atas Pelajar-Pelajar Tingkatan 4 Di Sekolah Menengah Kebangsaan Tanjung Adang, Gelang Patah, Johor Bahru, Johor," Tidak diterbitkan. Tesis Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- [3] Keller, J.M, "Motivational design of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.). Instructional design theories and models: An overview of their current status," Hillsdale, NJ: Erlbaum.,(1983).
- [4] Keller, J.M, "Strategies for stimulating the motivation to learn. Performance and Instruction," 1987.
- [5] Weiner, B., "History Of Motivational Research In Education," *Journal Of Educational Psychology*.82(4), 1990,pp. 616-622.
- [6] Wiersma, W., *Research Methods in Education*. United States of America: Allyn and Bacon, 1995.

# Keberkesanan Kursus Kulinari Melalui Kursus Latihan Khas Akaun Amanah Hasil Kolaborasi Pintar KKBD dan KEDA Dalam Melahirkan Usahawan

Rahanita Binti Abd Rahman  
Jabatan Pembelajaran  
Sepanjang Hayat,  
Kolej Komuniti  
Bandar Darulaman,  
Jitra, Kedah  
rahanita@kkbd.edu.my

Irmayariani Binti Kamalsha  
Jabatan Pembelajaran  
Sepanjang Hayat,  
Kolej Komuniti  
Bandar Darulaman,  
Jitra, Kedah  
irkasha\_sonsy@yahoo.com.

Che Rogayah Binti Desa  
Jabatan Pembelajaran  
Sepanjang Hayat,  
Kolej Komuniti  
Bandar Darulaman,  
Jitra, Kedah  
rogayah@kkbd.edu.my

*Abstrak - Bertemakan “ Memahirkan Diri Dengan Kemahiran Untuk Meningkatkan Pendapatan Isirumah”, Kolej Komuniti Bandar Darulaman dan KEDA Napoh telah menjalinkan kolaborasi erat dalam membangunkan Modal Insan. Kajian ini bertujuan untuk melihat keberkesanan Kursus Latihan Khas Akaun Amanah Anjuran KEDA Napoh di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dalam melahirkan usahawan dan seterusnya dapat meningkatkan pendapatan isirumah peserta kursus. Kajian ini juga dilakukan untuk melihat kompetensi tenaga pengajar yang mengajar Kursus Kulinari. Batasan kajian adalah bagi empat ( 4 ) Kursus Kulinari yang telah dijalankan sepanjang tahun 2013. Kajian ini dilakukan ke atas peserta-peserta kursus Kulinari yang seramai 100 orang peserta. Instrument kajian yang digunakan ialah soalselidik dan temubual. Data dianalisis dengan menggunakan kaedah statistik peratusan untuk menunjukkan keberkesanan program. Analisis dapatan kajian menunjukkan 60% dalam kalangan peserta kursus telah menjadi usahawan, manakala 20% sedang merangka untuk menjadi usahawan. Sementara itu, kompetensi tenaga pengajar menurut perspektif peserta kursus mendapat min keseluruhan sebanyak 4.87 manakala kesesuaian peralatan yang digunakan mendapat min keseluruhan sebanyak 4.76. Kajian ini diharap dapat membantu Jabatan Pembelajaran Sepanjang Hayat KKBD dan KEDA dalam menjejaki dan mengesan usahawan yang lahir setelah menjalani latihan dan kemahiran yang disediakan di KKBD terutamanya Kursus Kulinari.*

**Kata Kunci :** *Kursus Latihan Khas Akaun Amanah, KEDA, usahawan, kulinari, kompetensi*

## 1.0 PENGENALAN

Akaun Amanah Kolej Komuniti ditubuhkan di bawah Seksyen 9 Akta Tatacara Kewangan 1957 dan pelaksanaannya tertakluk kepada Arahan Amanah Latihan Khas Kolej Komuniti. Selaras dengan pelaksanaan kursus pendek yang berbentuk latihan adalah wajar Akaun Amanah Latihan Khas ini dipertanggungjawabkan di bawah Jabatan Pembelajaran Sepanjang Hayat ( PSH ). Namun begitu pelaksanaannya adalah secara kolektif di antaran jabatan dan unit di Kolej Komuniti.

Objektif pelaksanaan Akaun Amanah Latihan Khas adalah :-

1. Menyediakan latihan khas bagi membangunkan komuniti berpengetahuan ( *K-communities* )
2. Menyediakan latihan untuk meningkatkan kemahiran ( *up-skilling* ) dan melatih semula ( *re-skilling* ) untuk keperluan tenaga kerja setempat
3. Menyediakan rangkaian strategik ( *strategic networking* ) untuk pengukuhan aktiviti sosio-ekonomi di kalangan pelanggan setempat dan pemegang taruh ( *stakeholder* )
4. Menyediakan kemudahan dan perkhidmatan pilihan yang berpusatkan komuniti.

**Penubuhan Akta Tatacara Kewangan 1957 Penubuhan dan Arahan Akaun Amanah Di Bawah Seksyen 9 Akaun Amanah Latihan Khas Kolej Komuniti dapat memberi khidmat latihan dan perundingan di dalam bentuk latihan kepada**

**semua pemegang taruh yang berurusan dengan Kolej Komuniti.** Segala pelaksanaan berkaitan dengan latihan khas tertakluk kepada akta yang telah ditetapkan. Di samping itu, **kolaborasi di antara Kolej Komuniti dengan agensi luar dapat dilaksanakan.**

Kolej Komuniti berperanan menyediakan pendidikan yang berkualiti, berteknologi tinggi dan holistik dengan menyediakan pendidikan dan latihan kemahiran kepada semua peringkat masyarakat; menganjur dan menyediakan pembelajaran sepanjang hayat untuk menjadikan komuniti berpengetahuan ( k-community ); menganjur dan menyediakan latihan peningkatan kemahiran ( upskilling ), latihan pemantapan kemahiran ( re-skilling ) dan latihan sambungutan ( attachment training ) untuk keperluan tenaga kerja setempat dan pemegang taruh; dan menyediakan kemudahan, perkhidmatan dan sistem pembelajaran yang kondusif dan berkualiti.

Disamping menyediakan latihan dan kemahiran kepada masyarakat, Kolej Komuniti juga berperanan dalam memberi ilmu mengenai keusahawanan melalui kursus-kursus yang dianjurkan menerusi Kursus Latihan Khas Akaun Amanah. Melalui kolaborasi pintar antara KKBD dengan agensi atau Jabatan, kedua-dua bergabung dalam melaksanakan kursus-kursus dimana KKBD menyediakan perkhidmatan latihan dan kemahiran, manakala Jabatan atau agensi membekalkan dana yang dipohon oleh KKBD.

Peranan usahawan dalam pembangunan ekonomi masyarakat dan Negara sudah pun diketahui umum. Ini kerana pertumbuhan ekonomi sesebuah Negara bergantung kepada pertambahan pendapatan hasil dari produktiviti dalaman serta peningkatan eksport negara ( Norita et al.,2007 ). Umumnya, seorang usahawan merupakan peneraju ekonomi sesebuah Negara dan sumbangan mereka amat penting dalam usaha mewujudkan masyarakat yang makmur. Ini penting kepada Negara agar melahirkan lebih ramai bakal-bakal ramai bakal-bakal usahawan bagi meneruskan pertumbuhan ekonomi dalam era globalisasi ini. Oleh itu, pembentukan golongan usahawan melalui latihan dan kemahiran adalah sangat perlu.

Menjadi usahawan adalah salah satu karier yang dijalankan oleh Nabi Muhammad s.a.w. Keusahawanan adalah perkara yang penting dalam Islam, malah menjadi satu terminology yang sering disebut-sebut. Keusahawanan bukan sahaja menjana pendapatan peribadi dan menghalang seseorang

daripada meminta-minta, malah dapat memberi peluang pekerjaan kepada orang lain.

Komuniti yang ingin berjaya dan maju mesti cintakan ilmu dan terus belajar sepanjang hayat. Ilmu-ilmu berkaitan kemahiran terutamanya berbentuk 'hands-on' atau amali amat terancang dan mudah difahami pembelajarannya kerana dapat dilihat dan diaplikasikan semasa berkursus berbanding dengan pengajaran berbentuk teori. Antara kursus di bawah Kluster Kulinari ialah Perkhidmatan Restoran, *baking product*, *confectionary produk*, masakan Barat, Masakan Timur, Masakan Komersial dan seni sajian dapur sejuk ' *art of garde marge* '. Bagi kursus-kursus di bawah Kluster Kulinari, KKBD telah menganjurkan kursus-kursus yang mendapat perhatian daripada komuniti setempat seperti kursus penghasilan bun & roti, penghasilan kek cawan & dekorasi, penghasilan kek, pemrosesan kuih dingin beku, pembuatan coklat dan lain-lain yang mendapat sambutan dan permintaan yang hangat. Peserta juga diberi penekanan tentang ilmu-ilmu keusahawanan ketika berkursus. Peserta diajar kaedah pengiraan kos sesuatu produk, teknik-teknik pembungkusan produk serta teknik-teknik pemasaran. Peserta dibekalkan dengan ilmu yang cukup untuk membina perniagaan secara kecil-kecilan di rumah dan dengan menggunakan peralatan yang sedia ada di rumah.

## 2.0 PERNYATAAN MASALAH

Matlamat KEDA ialah untuk memajukan masyarakat luar bandar khususnya golongan sasar KEDA dalam semua bidang sosioekonomi melalui usaha-usaha pembangunan modal insan, latihan kemahiran dan fizikal dengan tumpuan kepada peningkatan kualiti hidup. Maka dengan menjalinkan kolaborasi pintar dengan Unit Kursus Pendek, Jabatan Pembelajaran Sepanjang Hayat KKBD, maka berbagai jenis kursus Kulinari boleh ditawarkan kepada golongan sasar KEDA supaya mereka mendapat ilmu dan kemahiran yang diperlukan dalam merancang masa depan dan kehidupan seharian.

KEDA telah memperuntukkan sejumlah dana yang besar untuk tujuan ini manakala Kolej Komuniti pula perlu menyediakan prasarana dan tenaga pengajar untuk melaksanakan program ini. Walaubagaimanapun, adakah hasil dari latihan dan kemahiran yang diberikan dalam program ini berkesan dan berjaya melahirkan usahawan kecil dalam kalangan golongan sasar KEDA.

Maka kajian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kesan hasil dari Kursus-kursus ini samada ianya memberi impak atau tidak menepati objektif

pelaksanaan program. Tumpuan terhadap kewujudan usahawan baru adalah merupakan keutamaan kajian ini disamping menilai keupayaan tenaga pengajar. Diharap kajian ini akan dapat membantu KEDA dan Kolej Komuniti Bandar Darulaman dalam menjejaki bakal-bakal usahawan disamping dapat menilai keupayaan staf.

### 3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini ialah mengenalpasti :-

- 1) Kesan Kursus Latihan Akaun Amanah anjuran KEDA di Kolej Komuniti Bandar Darulaman dapat membantu melahirkan usahawan dalam bidang kulineri.
- 2) Tahap kesesuaian peralatan yang digunakan semasa kursus dijalankan.

### 4.0 KEPENTINGAN KAJIAN

Diharap dapatan kajian ini dapat membantu Kolej Komuniti Bandar Darulaman dan KEDA dalam mengukur keberkesanan kursus Kulineri yang dijalankan dalam mencapai objektif iaitu melahirkan usahawan kecil.

### 5.0 METODOLOGI KAJIAN

#### 5.1 SKOP KAJIAN

Skop bagi kajian ini adalah mengenai penyertaan golongan sasaran KEDA yang berkursus dalam Kluster Kulineri sepanjang tahun 2013.

#### 5.2 POPULASI

Populasi kajian adalah semua peserta kursus Kluster Kulineri iaitu seramai 100 orang.

#### 5.3 INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen kajian yang digunakan adalah :-

- i. Temubual ( survey )
- ii. Borang Soal Selidik

Pengkaji menggunakan Tafsiran Skala Likert untuk mengukur maklum balas

responden seperti Jadual di bawah.

JADUAL 1 : TAFSIRAN SKALA LIKERT

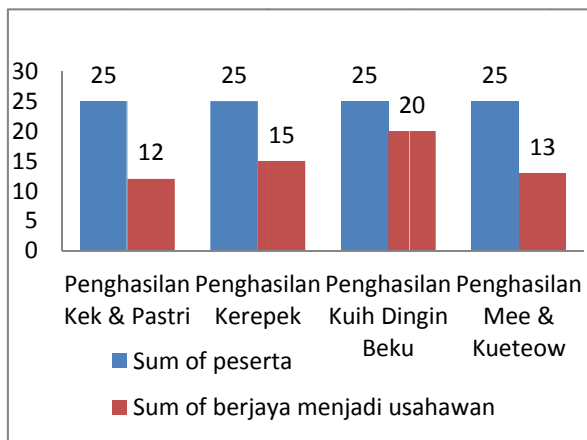
SKALA	SKOR
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Tidak Pasti Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

### 6.0 DAPATAN

Jumlah responden yang hadir berkursus di KKBD adalah seramai 100 orang. Data yang diperolehi dianalisa dan didapati dari 100 orang responden, bilangan yang berjaya menjadi usahawan adalah seramai 60 orang. Responden yang berjaya menjadi usahawan dikira berdasarkan aktiviti yang dijalankan oleh responden iaitu daripada tidak mempunyai pekerjaan dan menjadi surirumah sepenuh masa telah berubah menjadi seseorang yang mempunyai kerjaya ( menjalankan perniagaan di rumah ) dan mempunyai pendapatan. Hampir 80% responden ( dari 60 orang ) sudah mempunyai pembantu ( minimum 1 orang pembantu ) dan pendapatan sendiri ( ada yang melebihi RM 2,000.00 sebulan ). Berikut adalah bilangan responden yang telah berjaya menjadi usahawan seperti Jadual 2 di bawah :-

JADUAL 2 : BILANGAN PESERTA YANG TELAH BERJAYA MENJADI USAHAWAN BAGI SETIAP BULAN

BIL	KURSUS	BILANGAN PESERTA KURSUS	BILANGAN PESERTA YANG BERJAYA MENJADI USAHAWAN
1	Penghasilan Mee & Kueteow	25	13
2	Penghasilan Kuih Dingin Beku	25	20
3	Penghasilan Kerepek	25	15
4	Penghasilan Kek & Pastri	25	12
		<b>100</b>	<b>60</b>



Rajah 1 : Usahawan Yang Berjaya Dilahirkan

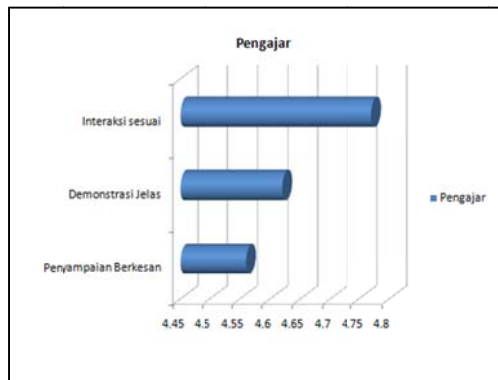
Persoalan kajian yang pertama dilihat menunjukkan peningkatan dalam melahirkan usahawan sangat baik. Walaupun jumlah peserta yang menjadi usahawan hanyalah 60%, namun pengkaji amat berbangga dengan pencapaian ini. Ini kerana terdapat 20% mempunyai keinginan untuk memulakan perniagaan. Pengkaji yakin akan ada peningkatan jumlah usahawan pada masa akan datang. Ini kerana perniagaan berasaskan makanan (kulinari) akan mendapat pulangan dalam tempoh yang singkat. Ini diakui oleh responden ketika temubual dilakukan.

Bagi kajian yang kedua pula dilihat penilaian responden terhadap tenaga pengajar amat memuaskan dan memberansangkan. Jadual 5 berikut menunjukkan penilaian responden terhadap tenaga pengajar secara keseluruhan.

JADUAL 3 : MIN KESELURUHAN BAGI TENAGA PENGAJAR

Pembolehubah	N	Min
Pengajar :-		
Penyampaian Pengajaran Berkesan	100	4.56
Membuat Demonstrasi dengan jelas	100	4.62
Interaksi sesuai dengan kursus Yang Diberikan	100	4.77
Min Keseluruhan		4.65

Berdasarkan kepada Jadual 3, penilaian responden terhadap tenaga pengajar dengan min keseluruhan 4.65 dan berada pada tahap sangat memuaskan.



Rajah 2: Min Keseluruhan Bagi Tenaga Pengajar

Kejayaan sesuatu kursus yang dianjurkan amat bergantung kepada tenaga pengajar yang berpengalaman dan berilmu pengetahuan. Mereka merupakan tulang utama dan tulang belakang kolej untuk melaksanakan tugas yang dipertanggungjawabkan. Justeru itu, kompetensi tenaga pengajar hendaklah seiring dengan bidang tugas yang diamanahkan.

### 7.0 PERBINCANGAN DAN CADANGAN

Secara keseluruhan, kajian mendapati Kursus Latihan Akaun Amanah yang dijalankan hasil kolaborasi pintar antara KEDA dan Kolej Komuniti Bandar Darulaman melalui latihan dan kemahiran telah **BERJAYA MELAHIRKAN USAHAWAN KECIL** di kalangan golongan sasar KEDA. 60 orang usahawan telah dilahirkan daripada 100 orang golongan sasar KEDA yang menghadiri kursus Kulinari dan mereka telah berjaya dilahirkan melalui program ini.

### 8.0 KESIMPULAN

Kursus Latihan Akaun Amanah yang dijalankan melalui latihan dan kemahiran bagi Kluster Kulinari di KKBD dilihat berkesan. Ini terbukti apabila setiap tahun berlaku pertambahan permintaan daripada Jabatan Kerajaan, NGO, Badan Berkanun dan lain – lain yang memilih KKBD sebagai pemberi latihan kepada golongan sasar masing-masing seperti MADA, Jabatan Pertanian, Maktab Kerjasama Koperasi, MARA, AIM dan lain-lain.

Perkara ini amat membanggakan KKBD kerana mampu memberi **perkhidmatan membekal latihan**



**kemahiran** disamping membantu mengesan kelahiran bakal-bakal usahawan baru daripada kursus yang telah dijalankan, sekaligus telah berjaya mengeluarkan mereka dari kepompong kemiskinan.

#### RUJUKAN

- [1] Bab 11 : Mengukuhkan Modal Insan, Rancangan Malaysia Ke Sembilan ( 2006 – 2010 )
- [2] Cole, A. “ Definition of Enterprenuership ”. In. J. Komives, Kaarl. A Bostrum Seminar in the Study of Enterprise. ( 1969 ).
- [3] Kamus Dewan. “ Dewan Bahasa dan Pustaka ”. ( 2000 ).
- [4] Kolej Komuniti KPT : Deraf Panduan Program Latihan 1Malaysia – Versi 5, 10 Mac 2011
- [5] Noor Azlan Ghazali, Modal Insan Berkualiti Aset Berharga Negara, Berita Harian, 6 November 2006
- [6] Norita Deraman et al. “ Keusahawanan ”. Selangor : Mc Graw Hill Education. ( 2007 ).
- [7] Rahanita Abd. Rahman, Rosli Bin Mohd. Ariff & Irmayariani Kamalsha. Mengukur Keberkesanan Program Latihan 1 Malaysia Melalui Latihan dan Kemahiran Dalam Melahirkan Keusahawanan Untuk Kluster Kemahiran Kulineri : Satu Tinjauan Di Kolej Komuniti Bandar Darulaman. Prosiding Seminar Pengajian Kolej Komuniti Peringkat Kebangsaan 2011. ( 2011 )
- [8] Rahanita Abd. Rahman, Irmayariani Kamalsha & Hayati Zakaria. Keberkesanan Kursus Pemprosesan Mee Kuning Di Kolej Komuniti Bandar Darulaman Dalam Melahirkan Usahawan Mee Kuning. Prosiding Seminar Keusahawanan Kebangsaan Kolej Komuniti 2012 ( 2012 ).
- [9] Rancangan Malaysia Ke Sepuluh ( 2011 – 2015 ), Percetakan Nasional Malaysia Berhad Kuala Lumpur
- [10] Utusan Malaysia. Keluaran Khas : Pembelajaran Sepanjang Hayat, ( 2005, September 5)
- [11] Yahaya Ibrahim & Abd. Hair Awang, Pembangunan Modal Insan : Isu dan Cabaran (2008 ), UKM Bangi

# Tahap Komunikasi di Kalangan Pelajar Politeknik

Nur Farrrah Azwa Bnti Jasni  
Jabatan Perdagangan  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah  
nur\_farah.poli@lgovuc.gov.my

Nor Fathimah Binti Fathil  
Jabatan Perdagangan  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah  
fathimah.poli@lgovuc.gov.my

Syaiful Baharee Jaafar  
Jabatan Perdagangan  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah  
Syaiful\_74@yahoo.com.my

**Abstrak**—Kemahiran komunikasi perlu dimiliki oleh pensyarah dalam memastikan penyampaian mampu difahami oleh pelajar. Begitu juga pelajar harus memiliki tahap komunikasi yang baik dalam memastikan kuliah difahami dan tugas mampu disempurnakan. Ini menunjukkan bahawa kemahiran dalam komunikasi samada berbentuk non-verbal atau verbal harus dikuasai oleh pelajar kerana mempunyai impak dalam proses pembelajaran. Kajian ini dijalankan untuk melihat tahap komunikasi dikalangan pelajar semester akhir di politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah sesi Disember 2013. Hasil dapatan menunjukkan pelajar mempunyai tahap komunikasi yang baik iaitu dari aspek non-verbal dan verbal. Namun demikian hasil dapatan menunjukkan bahawa tiada perbezaan

**Kata Kunci :** Komunikasi, Komunikasi lisan dan bukan lisan.

## I. PENGENALAN

Pembelajaran dan pengajaran akan menjadi efektif sekiranya pensyarah dan pelajar mampu membentuk komunikasi yang baik. Pelajar mampu memahami apa yang disampaikan oleh pensyarah dimana memudahkan sesi ulangkaji. Implikasi daripada itu, pelajar mampu meningkatkan pencapaian pelajar. Tugas dan amali mampu disempurnakan dengan baik apabila pelajar mampu berkomunikasi dengan baik antara mereka. Kesannya, amali dan tugas yang dihantar mampu mencapai standard yang ditetapkan oleh pensyarah.

Apabila komunikasi gagal dikuasai oleh pensyarah akan menyebabkan kekangan dalam proses penyampaian. Kesan ini akan menyebabkan pelajar tidak mampu memahami apa yang disampaikan dan menyumbang kepada kegagalan pelajar. Di samping itu pelajar yang mempunyai kemahiran komunikasi yang tidak begitu baik turut menyumbang kepada kegagalan menyiapkan tugas dan amali dengan baik dimana kesannya terhadap pencapaian pelajar.

Komunikasi amat penting dalam perhubungan antara pensyarah dan pelajar; pelajar dan pelajar di dalam pembelajaran dan pengajaran. Pembelajaran yang dilaksanakan tidak hanya tertumpu kepada peperiksaan akhir semata-mata. Penilaian turut tertumpu kepada penilaian

berterusan dimana agihan markah dibahagi kepada tutorial, tugas dan amali. Maka ini memerlukan tahap komunikasi yang baik diantara pelajar dalam menyiapkan tugas. Di samping itu perkara ini turut menyumbang kepada peningkatan kemahiran komunikasi dikalangan pelajar. Pendapat ini disokong oleh Pogue dan Kimo dalam kajian beliau yang mendapati pengajaran yang berkesan adalah hasil daripada hubungan komunikasi antara guru dengan pelajar serta kredibiliti seseorang guru (18). Seterusnya wujud perkaitan antara komunikasi dan kredibiliti guru terhadap motivasi pelajar dalam menjamin kejayaan diri pelajar.

Objektif kajian adalah untuk memeriksa tahap komunikasi dikalangan pelajar politeknik. Kajian ini dijalankan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah dimana sampel 352 pelajar daripada empat jabatan utama iaitu Jabatan Perdagangan, Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kejuruteraan Awam dan Jabatan Kejuruteraan Mekanikal. Hasil dapatan menunjukkan tahap komunikasi dari aspek non-verbal dan verbal adalah tinggi. Namun demikian tiada perbezaan tahap komunikasi di antara pelajar lelaki dan perempuan. Kajian mencadangkan bahawa proses pembelajaran dan pengajaran yang dijalankan di politeknik mampu meningkatkan komunikasi pelajar.

Kertas kajian disusun atur dengan bab 2 adalah kajian sorotan dan metodologi terkandung dalam bab 3. Analisis dan hasil kajian dibincangkan dalam bab 4, manakala bab 5 mengandungi kesimpulan dan pembatasan.

## II. SOROTAN KAJIAN

Kemahiran berkomunikasi merupakan elemen yang penting dalam proses kehidupan manusia (1). Komunikasi melibatkan penyampaian idea, maklumat dan perasaan kepada pihak lain. Byrnes (1975) dipetik dalam Abdul Mua'ti menyatakan bahawa komunikasi adalah satu proses interaksi antara manusia yang melibatkan pertuturan dan pertukaran pendapat, gerak isyarat atau simbol (2). Proses interaksi ini berlaku untuk mencapai objektif seperti bertukar-tukar maklumat, mempengaruhi tingkah laku, memujuk mahupun menukar keadaan fizikal dan mental manusia. Hybels dan Weaver pula mentakrifkan komunikasi sebagai proses perkongsian

maklumat, pendapat dan perasaan dari individu kepada individu yang lain (8).

Komunikasi merupakan satu proses penyampaian dan juga pemindahan idea, maklumat dan perasaan dari satu pihak kepada pihak yang lain bagi pencapaian sesuatu atau tujuan tertentu. Dalam konteks Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) komunikasi adalah bagaimana sesuatu ilmu dan pengetahuan dapat disampaikan oleh pensyarah kepada pelajar bagi membantu pelajar dalam pencapaian akademik mereka. Melalui komunikasi yang baik, pensyarah mampu menyampaikan dengan berkesan dan pelajar dapat menerima dengan baik dan sebaliknya akan menyebabkan pembelajaran dan pengajaran tidak mencapai maksudnya.

Kegagalan dalam memahami kuliah oleh pelajar adalah kemungkinan disumbang oleh factor komunikasi. Kemahiran komunikasi yang dimiliki pelajar atau pensyarah adalah rendah dimana penyampaian yang mungkin tidak baik atau pelajar tidak bijak dalam berkomunikasi semasa perkuliahan. Kegagalan komunikasi ini mampu menyebabkan pelajar tidak memperolehi markah yang baik. Disamping itu tugas dan tutorial yang diberi tidak mampu disempurnakan.

Keperluan dalam meningkat tahap komunikasi pelajar dalam memastikan proses pembelajaran menjadi lancar. Menurut Barker, melalui proses komunikasi, seorang guru bertindak sebagai pencetus utama sumber iaitu meliputi 55% hingga 81% penyampaian maklumat dalam kelas (3). Maka dengan ini, komunikasi dibahagi kepada dua bahagian iaitu bukan lisan (*non verbal*) dan lisan (*verbal*) harus dikuasai oleh pelajar-pelajar. Komunikasi bukan lisan merupakan satu komunikasi yang tidak memerlukan lisan dalam menyampaikan sesuatu maklumat atau arahan. Manakala komunikasi lisan adalah satu bentuk penyampaian maklumat atau arahan secara lisan samaada percakapan atau tulisan. Kenyataan ini disokong oleh Nor Shafrin Ahmad, Fadzilah Amzah dan Rahimi Che Aman yang menyatakan Komunikasi boleh dikategorikan kepada dua iaitu komunikasi lisan (*verbal*) dan komunikasi bukan lisan (*non-verbal*) (13).

Penyampaian maklumat perlu disampaikan dengan tepat dalam memastikan tugas yang diberikan mampu disempurnakan. Dalam memahami maklumat tersebut selain daripada penggunaan perkataan pergerakan anggota badan dan mimik muka memainkan peranan penting supaya komunikasi yang disampaikan itu lebih difahami maksud dan tujuannya. Sebagai contoh, ketika amali dimana dilakukan secara kumpulan, gerak badan seseorang mampu memberitahu kepada rakan-rakan bahawa ia memerlukan pertolongan. Menurut Egan beliau merujuk komunikasi bukan lisan ialah tingkah laku badan, ekspresi wajah dan kualiti suara (5)

Tingkah laku badan yang dimaksudkan ialah kedudukan badan, pergerakan badan dan isyarat badan. Manakala ekspresi wajah adalah seperti senyuman, pergerakan kening, mengerutkan dahi atau bermacam muka. Ini menunjukkan bahawa tingkah laku yang bersesuaian serta komunikasi yang mengambil berat terhadap pelajar, turut menyumbang kepada kepercayaan terhadap guru serta dapat mengarah kepada keputusan yang baik dalam mata pelajaran tersebut (19)

Gary turut menyokong kepentingan komunikasi bukan lisan bagi mewujudkan pengajaran berkesan. Beliau mencadangkan beberapa bentuk komunikasi bukan lisan yang mudah tetapi berkesan diamalkan seperti kerap menukar intonasi suara, sentiasa bergerak ke depan dan belakang kelas, berkomunikasi melalui kontak mata dengan para pelajar serta mempelbagaikan gerak badan untuk disesuaikan dengan suasana pengajaran (7). Jadi boleh disimpulkan bahawa melalui komunikasi bukan lisan yang pelbagai dan berkesan ianya dapat mengekalkan minat dan momentum pelajar untuk terus mengikuti pembelajaran. Namun demikian komunikasi verbal memainkan peranan yang sama pentingnya dalam proses pembelajaran dan pengajaran.

Komunikasi lisan adalah komunikasi dengan menggunakan simbol-simbol verbal. Simbol verbal [bahasa](#) merupakan pencapaian manusia yang paling impresif. Ada aturan-aturan yang ada untuk setiap bahasa iaitu [fonologi](#), [sintaksis](#), [semantik](#) dan [pragmatis](#).

Komunikasi lisan terbagi menjadi dua, komunikasi lisan atau oral communication (berbicara dan mendengar), komunikasi tertulis atau written communication (menulis dan membaca).

Bahasa merupakan unsur penting dalam komunikasi verbal. Pearson mengatakan bahawa bahasa adalah merupakan kod simbol, huruf atau perkataan dengan pelbagai makna yang disusun mengikut peraturan susunan ayat yang digunakan untuk berkomunikasi (17). Ini jelas menunjukkan komunikasi digunakan secara meluas oleh pelajar samada dalam kuliah atau dalam menyiapkan segala tugas yang diberikan. Dalam bilik kuliah, komunikasi antara pensyarah dan pelajar berlaku ketika penerangan dan latihan.

Che Su dan Mohd Fo'ad mengatakan untuk menjadikan pengajaran yang berkesan, guru mestilah memiliki ciri-ciri positif seperti pertuturan yang jelas, pertuturan yang bersemangat dan komunikasi dua hala (4). Widya P. Pontoh menyatakan komunikasi lisan yang efektif dan berkesan ini akan dapat membantu pelajar memahami pembelajaran dengan lebih berkesan di samping dapat juga meningkatkan kemahiran pendidik dalam penyampaian maklumat pembelajaran (20). Ini menunjukkan bahawa samada pelajar perempuan atau lelaki harus meningkatkan kemahiran berkomunikasi.

Dalam proses pembelajaran dan pengajaran dimana tugas serta tutorial dan amali yang perlu disempurnakan maka ia memerlukan kerjasama antara ahli. Maka dengan setiap ahli samada perempuan dan lelaki perlu berkomunikasi. Komunikasi yang terlibat adalah dari segi arahan atau penyampaian maklumat. Namun demikian dapatan menunjukkan perhubungan antara lelaki dan perempuan berkaitan komunikasi adalah pelbagai. Noorasmahwati Binti Md Diah mendapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap kemahiran komunikasi di antara jantina (15). Namun demikian terdapat dapatan yang menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan komunikasi antara lelaki dan perempuan. Menurut Najmi terdapat perbezaan yang signifikan di antara lelaki dan perempuan (16).

### III. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini dijalankan ke atas pelajar politeknik di semua jabatan iaitu Jabatan Perdagangan (JP), Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE) dan Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM). Seterusnya, sampel terdiri daripada 352 pelajar sesi Disember 2013 dari Jabatan Perdagangan dan Kejuruteraan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah.

Instrumen kajian yang digunakan ialah terdiri daripada soal selidik yang telah dibina. Borang soal selidik yang digunakan dalam kajian ini terdiri daripada 2 bahagian iaitu A dan B. Bahagian A adalah mengenai demografi responden dan bahagian B adalah soalan untuk menguji tahap kemahiran komunikasi. Borang soal-selidik ini menggunakan skala Likert bagi jawapan responden. Menurut Mohd Sheffie, soal selidik merupakan nadi bagi kaji selidik dengan erti kata ia merupakan pengganti diri pengkaji serta penghubung di antara pengkaji dan responden (120). Jones, menyatakan soal selidik adalah satu prosedur kajian yang lazim digunakan untuk kajian tinjauan soal selidik (9).

Menurut Oppenhien (1967) dalam Mohd. Najib, skala likert digunakan kerana ianya mempunyai tahap kebolehppercayaan yang sangat tinggi (10). Likert (1985) dipetik daripada Mohd. Majid telah mencadangkan penggunaan satu set senarai kenyataan berbentuk positif dan negatif berhubung dengan sikap individu terhadap sesuatu institusi, isu atau aktiviti. Satu set gerak balas terhadap sikap tersebut diberikan di dalam bentuk skala ordinal (11).

### IV. PERBINCANGAN

Bahagian 4 membincangkan tentang keputusan kajian. Analisis kesahan dijalankan adalah untuk memastikan kebolehppercayaan soal selidik dalam memastikan keputusan yang diperolehi adalah tepat. Maka dengan ini analisis yang dijalankan adalah Cronbach's Alpha dimana ianya menunjukkan 0.872 untuk bahagian komunikasi bukan lisan manakala 0.942 bagi bahagian komunikasi lisan. Hasil analisis menunjukkan bahawa kesahan dan kebolehppercayaan soal selidik adalah tinggi berdasarkan seperti ditunjukkan pada jadual 4.1 seperti dibawah:

JADUAL 4.1 : ANALISIS KESAHAN

	Komunikasi bukan lisan	Komunikasi lisan
Cronbach's Alpha	0.872	0.942

Manakala Jadual 4.2 menunjukkan jantina dan program yang digunakan sebagai sampel. Terdapat 3 program bagi Jabatan Perdagangan (DAT, DPR dan DPM), Jabatan Kejuruteraan Awam (DKA dan DUT), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (DEP, DET dan DTK) dan Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (DEM, DKM dan DTP). Kajian ini dijalankan ke

atas jantina lelaki dan perempuan bagi semua bangsa. Perkara penting kerana komunikasi antara lelaki dan perempuan dikalangan bangsa turut berbeza. Pelajar lelaki dan perempuan di kalangan bangsa melayu paling ramai.

JADUAL 4.2: JANTINA DAN PROGRAM

	Lelaki	Perempuan
<b>Panel A: Jantina dan Program</b>		
DAT	7	23
DPR	8	22
DPM	13	15
DKA	20	24
DUT	19	24
DEP	20	10
DET	26	2
DTK	20	10
DEM	13	16
DKM	14	16
DTP	12	17
<b>Panel B: Jantina dan Bangsa</b>		
Melayu	140	151
Cina	2	10
India	27	16
Lain-lain	3	2

Diskritif statistik dapat dilihat seperti di Jadual 4.3 berkaitan dengan domain komunikasi bukan lisan dan komunikasi lisan. Keseluruhan domain komunikasi bukan lisan dan komunikasi lisan menunjukkan purata yang tinggi iaitu melebihi 4. Didapati bahawa domain komunikasi bukan lisan iaitu bahasa badan menunjukkan purata 4.268. Hasil dapatan awal menunjukkan bahawa pelajar-pelajar mempunyai kemahiran komunikasi bukan lisan yang baik. Ini kemungkinan hasil daripada pengajaran dan pembelajaran samada dalam kelas atau luar kelas.

Manakala domain komunikasi lisan menunjukkan purata 4.249. Hasil dapatan menunjukkan kemampuan pelajar-pelajar ini berkomunikasi dengan baik diantara mereka. Komunikasi secara lisan ini baik dikalangan pelajar kemungkinan disebabkan oleh struktur program yang diikuti oleh pelajar. Tugasan secara kumpulan disamping kerja amali memerlukan pelajar berkomunikasi setiap hari dan kesannya kemahiran berkomunikasi akan meningkat. .

JADUAL 4.3 : DISKRIPITIF STATISTIK

	Komunikasi bukan lisan	Komunikasi lisan
Min	4.268	4.249
Std deviation	0.483	0.456

Jadual 4.3 menunjukkan perhubungan kolerasi di antara komunikasi bukan lisan dan komunikasi lisan. Hasil dapatan menunjukkan bahawa wujud perhubungan positif di antara komunikasi bukan lisan dan lisan. Ini menunjukkan bahawa komunikasi bukan lisan dan lisan saling diperlukan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

JADUAL 4.4: KORELASI Matrik

Komunikasi bukan lisan	
Komunikasi lisan	0.801**

Jadual 4.5 menunjukkan univariate analisis terhadap pelajar lelaki dan perempuan ke atas komunikasi bukan lisan dan lisan. Hasil dapatan menunjukkan bahawa tiada perbezaan bagi komunikasi bukan lisan di antara pelajar lelaki dan perempuan. Penemuan juga mendapati bahawa tiada perbezaan komunikasi lisan di antara pelajar lelaki dan perempuan. Ini kemungkinan pelajar lelaki dan perempuan memainkan peranan sama penting dalam proses menyiapkan tugas yang diberikan samada tutorial atau amali.

Jadual 4.5: Analysis Univariate ke atas perbezaan antara pelajar lelaki dan perempuan ke atas pembolehubah komunikasi secara lisan dan bukan lisan

	Lelaki (n=172)	Perempuan (n=179)	t - test (p-value)
Komunikasi Non-verbal	4.295	4.24	0.313
Komunikasi Verbal	4.257	4.4	0.725

## BIBLIOGRAFI

- [1] Ab. Aziz Yusuf (2003). Komunikasi Untuk Pengurus. Utusan Publication & Distributor Sdn. Bhd. Kuala Lumpur.
- [2] Abdul Mua'ti @ Zamri Ahmad (2001). Santun komunikasi. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- [3] Barker, L. L. (1982). Kinesics and context: Essays on body-motion communication. Victoria, Australia: Penguin Books.
- [3] Che Su Mustafa dan Mohd Fo'ad Sakdan (1993), "Komunikasi Yang Efektif Dalam Pengajaran dan Pembelajaran. Kuala Lumpur: Jurnal Guru. Keluaran 5
- [4] Egan, G. (1994). The skilled helper. Belmont, CA: Brooks/Cole Publishing Company.
- [4] Gardner, C.R. (1983). Motivational Variables In Second Language Acquisition
- [5] Gary, D. B. (1992). Effective teaching method. Ed. ke-2. New York: Maxwell Macmillan.
- [5] Hybels, S. & Weaver II, R. L. 1998. Communicating Effectively. New York: McGraw Hill.
- [6] Jones, D.S. (1993). "Survey Research Methods." New York : Halt Dinahat and Winston
- [7] Mohd. Najib Abd Ghafar (1999). "Penyelidikan Pendidikan." Johor : Universiti Teknologi Malaysia. Pusat Perkhidmatan Akademik. Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia.
- [8] Mohd. Majid Konting (1994). "Kaedah Penyelidikan Pendidikan." Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka & Kementerian Pendidikan Malaysia.
- [9] Mohd Sheffie Abu Bakar (1991). "Metodologi Penyelidikan." 2<sup>nd</sup>. Ed . Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [10] Nor Shafrin Ahmad, Fadzilah Amzah dan Rahimi Che Aman (2009). *Kemahiran Komunikasi Guru Pelatih Universiti Sains Malaysia*. Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan. Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.
- [11] Norhidayah Binti Mohamed Kassim & Adibah Binti Abdul Latif (2008). Persepsi Pelajar Tahun Akhir Pendidikan Teknik Dan kejuruteraan, Universiti Teknologi Malaysia Terhadap kompetensi Diri Semasa Menjalani Latihan Industri. Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- [12] Noorasmahwati Binti Md Diah (2008). *Penguasaan Kemahiran Komunikasi Dalam Kalangan Pelajar Kejuruteraan di Politeknik*. Ijazah Sarjana Pendidikan Teknik dan Vokasional. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- [13] Nurul Najmi ABD Manab (2007). Tahap Kemahiran Generik di Kalangan Pelajar Sarjana Muda Teknologi Serta Pendidikan (PTK) Semasa Menjalani Latihan Industri. Projek Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- [14] Pearson. J.C dan Nelson P. E (2000). "An Introduction to Human Communication Understanding dan Sharing". Amerika Syarikat: McGraw-Hill Higher Education. Eighth Edition.
- [15] Pogue, L. L. dan Kimo Ah Yun. (2006). The effect of teacher nonverbal immediacy and credibility on student motivation and affective learning. Communication Education.
- [16] Teven, J. J. (2007). Teacher caring and classroom behavior: Relationships with student affect and perceptions of teacher competence and trustworthiness. Communication Quarterly.
- [17] Widya P. Pontoh (2013). Peranan komunikasi interpersonal guru dalam meningkatkan pengetahuan anak. *Journal "Acta Diurna" Vol 1.No.1 Th.2013*

# Design a Portable and Low Cost DC Power Supply for Educational Purposes

Nor Aizam binti Muhamed Yusof  
Department of Electrical Engineering  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim, Malaysia  
aizam@ptsb.edu.my,

*Abstract* – Power supply are the main important circuit in electrical system. In electronic world, DC current is a primary used as an energy supply to drive the circuit. There are various types and ranges of DC power supplies available in the market such as DC switching power supply, high voltage DC power supply and programmable power supply. However, the functionality and precision, capacity and number of outputs will determine the cost of the power supply itself. The AC to DC converter, power source switching, battery and charging circuit and front end output with protection circuit is presented, which offers lower output voltage ripple, portable, smaller size and light weight. The objectives of this project due to the students lack of understanding on how the power supply works during their failure in project presentation, this project was designed to adequate enough for the student level. Since this is a low cost power supply and owned designed, it can be easily maintained by the department. The designed is focused on the basic DC power supply topology or architecture that can be adopted into students project. By using Cadence P-Spice Software the design DC power supply is simulated and measured.

*Keywords:* switching power supply, AC to DC converter, battery and charging circuit, protection circuit

## I. INTRODUCTION

A power supply is a device that supplies electrical power to an electrical load. Commonly the power supply will attributes the voltage that can supply to its load. Therefore, the stability of the output voltage and the supply energy that can employ energy sources is an important factor in designing the power supply [1].

A regulated power supply is mainly controls the output voltage or current to a specific value, supplied by the power supply's energy source. Mostly a power supply may obtain energy from electrical energy transmission systems.

In electronic world, DC current is a primary used as an energy supply to drive the circuit. The power can be supplied by battery, Generator, solar and some power device conversion applied. Mainly, DC power supply is a device that does the electrical power conversion. DC power supply convert an AC powered unregulated power supply to DC supply.

Commonly specified power supply attributes include the amount of voltage it can supply to its load and how

long it can supply energy without recharging. However, the cost of the power supply is very much depending on the functionality and precision, capacity and number of outputs.

The objectives of this project is to design a portable DC power supply that has various ranges of voltage outputs that adequate enough for the student level as shown below:

1. Fixed  $\pm 12\text{VDC}$  max 1.0A each channels
2. Fixed  $\pm 5\text{VDC}$  max 1A each channels
3. Variable ( $\pm 12\text{VDC}$  to  $\pm 18\text{VDC}$ ) 1.0A each channels

There are four major blocks that consists of this project: AC to DC converter, power source switching, battery and charging circuit and front end output and protection circuit

A step down transformer basically uses to convert AC to DC converter to a required lower voltage. Before hands, the AC input is goes through a built in line filter socket to reduce the EMI (Electromagnetic interference) as an additional feature to this design. A rectifier is then used to convert alternating voltage to a direct voltage and bypass capacitors are added to the circuitry in order to reduce the ripple voltage which cannot be avoided in any power supply designed.

Since, this is portable power supply; the supply voltages are comes from two sources; wall outlet and battery. The Power source auto-switch is used to switch from main to battery is the circuit detects the AC input is no longer exist.

Dual seal lead acid 12V (2.4AH) is used to create main 24VDC DC supply before distribute to each output channels. The length of the backup power stays depend on the load or current consumption. Time estimation can be calculated by

$$\text{Hour} = \text{Nominal capacity} / \text{current consumption}$$

The charging circuit is to charge the battery when AC power source is plug-in and stop charging when the battery is in full capacity.

The function of front end output circuitry is to deliver the above said DC output voltage. It comprises of fixed regulator and variable regulator and generally the output voltage is  $\pm 2\%$  of nominal. Commonly power supply has a protection circuit to protect from short circuit or overload that could damage the supply or

cause a fire. Fuses and circuit breakers are two commonly used mechanisms for overload protection.

## II. PRODUCT DEVELOPMENT

In this chapter, a design process and simulation of the portable DC power supply will be explained. From the literature review, Joseph (2001) presented his paper as the basic operation of multiplier circuit such as half wave voltage doublers and triplen circuit, and discussed guide lines for electronic components selection for diodes and capacitors [1]. Spencer et al. (2001) designed prototype surface mounted Cockcroft-Walton board and tested for use in battery operated, palm sized radiation detection device and it took around output voltage of 1kV and current less than 15mA [1].

Aintablian and Hill (1994) discussed about the single phase harmonic reduction circuit based on voltage multiplier circuit using switch operated on line frequency instead of using switching mode technology. The advantage of this circuit is that of low cost, high reliability and simple control. The disadvantage of this circuit is that it cannot completely control the harmonic current[2]. John (1993) explained when high voltage output is required, the voltage doublers rectifier is able to generate a. c. line current with lowest current distortion [3].

The design consist of four major blocks which are AC to DC converter, power source switching, battery and charging circuit and front end output and protection circuit as shown in Fig. 1.

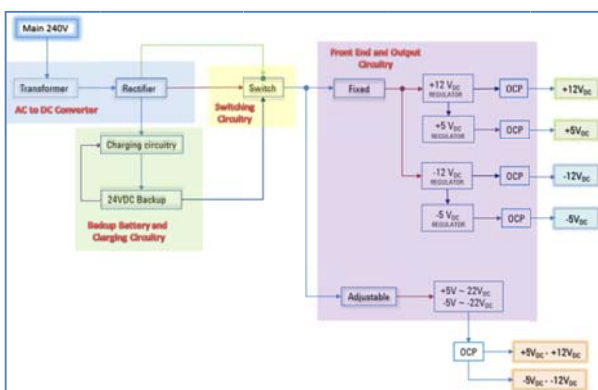


Figure 1: Power supply block diagram

### A. AC to DC converter

This block is to convert main power supply (AC main line) to DC supply by using step down transformer. The transformer attenuates the AC voltage to 1/10 of the input of primary voltage. Thus, the main line input is 240V, and then the output or the secondary is 24V. The transformer is chosen to be able to carry maximum primary current of 3A. By using, the ideal transformer relation formula, the secondary maximum current can be calculated as

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{240}{24} = \frac{I_s}{3}$$

$$I_s = 30A$$

The typical wattage of this power supply is

$$\begin{aligned} P(W) &= V. A \times PF \\ &= 240 \times 3 \times 0.8 \\ &= 576W \end{aligned}$$

This is by considering the typical transformer power factor of 80%. The output from transformer is then feed into the bridge rectifier as shown in Fig. 2 below

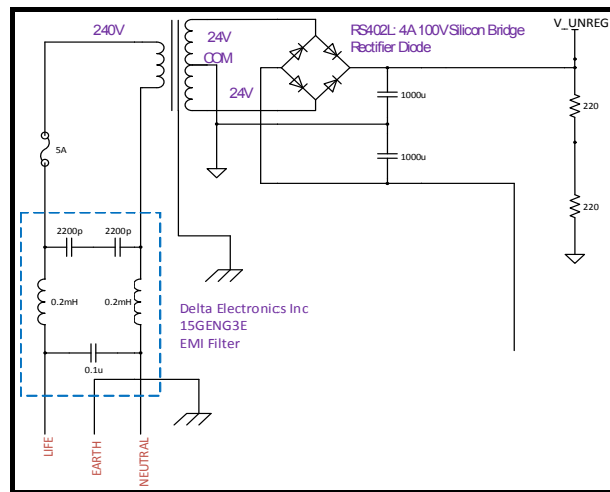


Figure 2: AC to DC Converter

### i. Rectification

This full bridge rectifier is a bridge arrangement of four diodes to produce full-wave rectification. Since, this transformer has a centre tapped; the secondary side output is providing positive and negative voltage [4]. Fig.3 below shows that the diode only permits current to flow in one direction only. For positive voltage, the diodes in blue colour are passing through the current. While, negative voltage, the diodes in red colour are permitted the current. This method is a cheaper and simplest to convert AC to DC voltage.

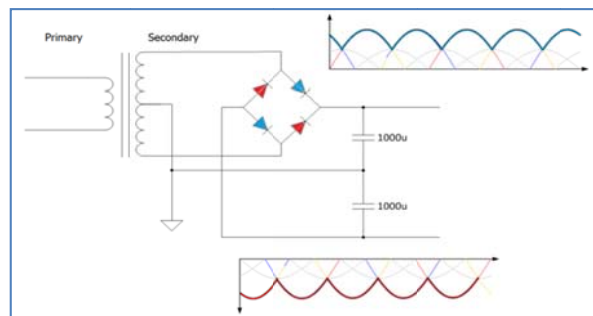


Figure 3: Full bridge rectifier

### ii. Bypass capacitor

The outputs from rectifier are connected to bypass capacitor. The bypass capacitor ‘fills in’ the low voltage portions, so reducing the ripple voltage amplitude. In theory, the larger the capacitor (for a given load), the smaller the ripple voltage will be, but it

results a higher peak current through the rectifiers as illustrate in Fig. 4.

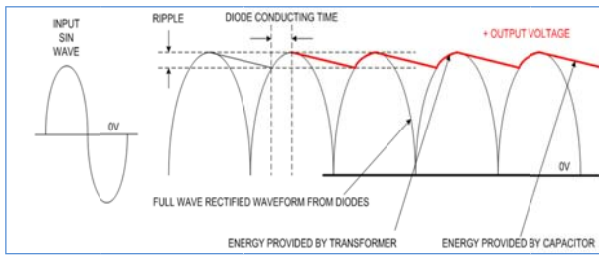


Figure 4: Bypass capacitor

### B. Power source switching

The source of this power supply comes from two sources which are the main line and the battery. Thus, the switching circuitry has been designed in order to get the power from either source base on the usage.

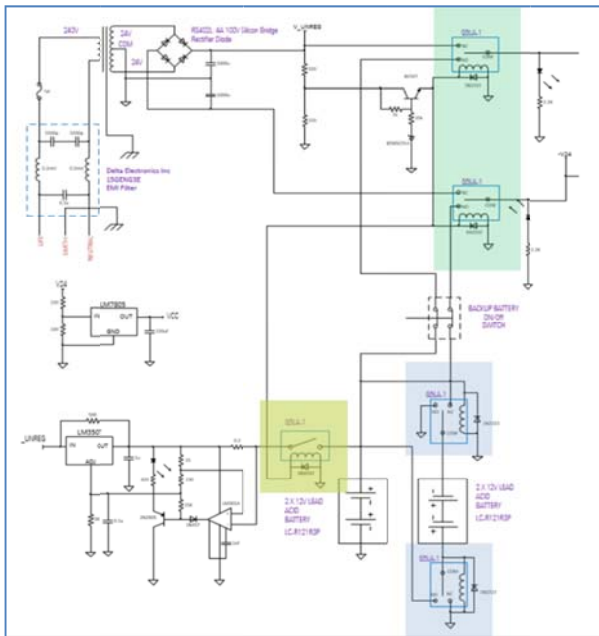


Figure 5: Power Supply Switching

Two relays (in green shade of Fig.5) are used to switch power source from main input line or the battery. This relay is SPDT (Single pole double throw) relay that use  $5V_{DC}$  to drive the coil. The power line (regulator output) is connected to NO (normally open) terminal. While, the battery is connected to NC (normally closed) terminal. The switch is done automatically when the main input line in connected. It done by connecting the coils relays to 5V regulator circuitry to the output of the rectifier. Refer to Fig. 6 below.

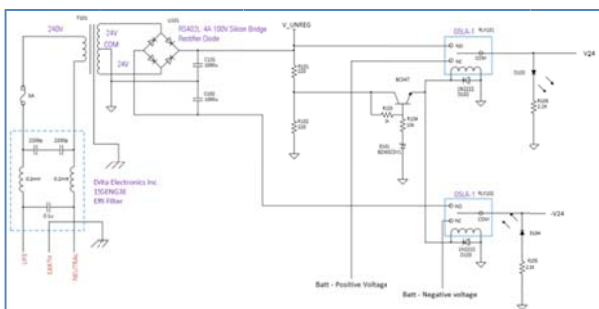


Figure 6: Switching Circuit

R101 and R102 are used to form a voltage divider where divide the output voltage rectifier to half. Thus, voltage on the collector side of the transistor BC547 is  $24V \times (200/(200+200)) = 12V_{DC}$ . Resistor R103 and R104 is used to fully turn on the transistor. Zener diode (D101) is used to saturate the base voltage to  $(5.1V + V_{R104})$  since this is 5.1V Zener diode.

Since,  $V_E = V_B - V_{BE(SAT)}$  then the emitter voltage

$$V_E = (((12-5.1)/11000 \times 1000)) - 0.7 = 5.01V$$

When, the voltage present, the relays RLY101 and RLY102 are routed to rectifier output. D202 used to discharge the energy built up at relay coil during operation of ON and OFF.

### C. Battery and charging circuit

A charging circuitry as shown in Fig. 7 has been designed to charge the battery during the power supply operated under main line supply.

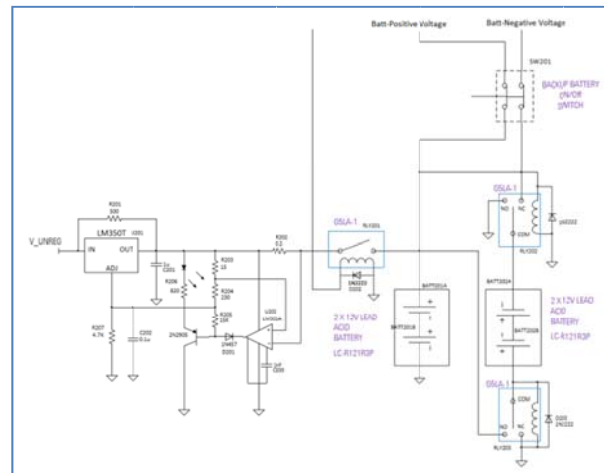


Figure 7: Charging Circuit

When power line is supplied, RLY201 is turned ON by the 5V regulator that has been discussed in pervious topic and the charging operation starts.

LM350T is an adjustable three-terminal positive voltage regulator capable of supplying in excess of 3.0 Amp over an output voltage range of 1.2 V to 33 V. In IC specification, the voltage output can be set by controlling the specified resistance value. Refer to Fig. 8.



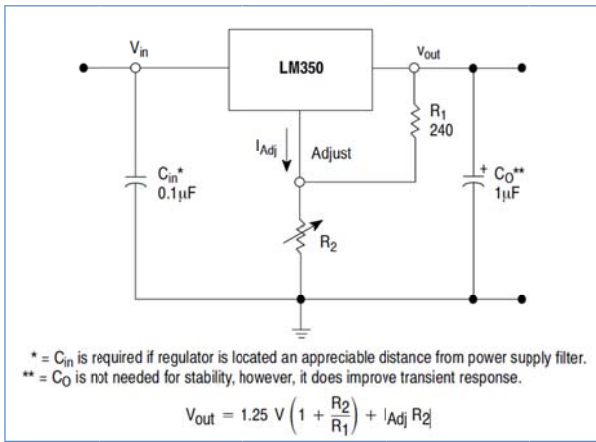


Figure 8: IC specification

Omitted  $I_{Adj}$  and select  $R_2$  to be 4.7K and  $V_{out}$  must be higher than 24V;  $R_1$  can be calculated to be around 245 Ohms.

$$V_{out} = 1.25V \left( 1 + \frac{4700}{245} \right) = 25.229 V$$

U202 is LM301 (General purpose operational amplifiers). This operational amplifier is used as a comparator. The ideal comparator operate in such

$$V_o = \begin{cases} 1, & \text{if } V_+ > V_- \\ 0, & \text{if } V_+ < V_- \end{cases}$$

The used of this op-amp to create a trickle charge to the battery in such to avoid over-charging to the battery. In charging operation, the battery voltage keeps increasing and the current decrease.

The combination of the resistors arrays ( $R_{202}$ ,  $R_{203}$ ,  $R_{204}$  and  $R_{207}$ ) cause the op-amp to turn on the transistor when the current reaches below 150mA in different. The LED indicator is to show that the battery is fully charged.

For the battery, this designed uses two 12VDC lead acid battery in order to produce 24VDC voltage supply with 2.4AH. The reason using two lead acid batteries is due to size.

The life span of the battery depends on the current consumption. It can be estimated as

$$\text{Hour} = 2.4\text{AH} / (\text{Current consumption or Load current})$$

If the load current is 2.4A then the battery can sustained up to 1 hour.

D. Front end output and protection circuit

This power supply has two major types of output whereas fixed output and adjustable output.

i. Fixed Output

These low cost circuits as shown in Fig.9 provide positive and/or negative regulation at voltage  $\pm 5\text{VDC}$  and  $\pm 12\text{VDC}$ . This can be obtained by using LM78XX

series for positive voltage and LM79XX series for negative voltage [5].

1. LM7805 (5V 3-Terminal 1 A Positive Voltage Regulator)
2. LM7905 (5V 3-Terminal 1 A Negative Voltage Regulator)
3. LM7812 (12V 3-Terminal 1 A Positive Voltage Regulator)
4. LM7912 (12V 3-Terminal 1 A Negative Voltage Regulator)

However, in circuitry wise, an addition high power transistor is added to the 12V regulators in order to boost the current or allow higher current to be driven from the regulator.

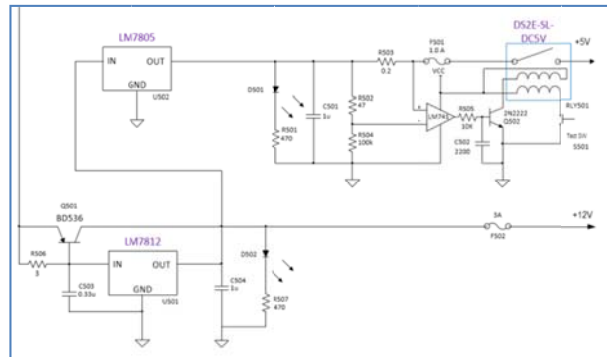


Figure 9: Positive Fixed Output

ii. Adjustable Output

This power supply offers a broad line of adjustable output voltage regulators capabilities which is  $\pm 5\text{VDC}$  to  $\pm 22\text{VDC}$  with an output current 1.0A each channels as shown in Fig. 10. Adjustable voltage regulators provide users the capability of stocking a single integrated circuit offering a wide range of output voltages for electronics and communications applications.

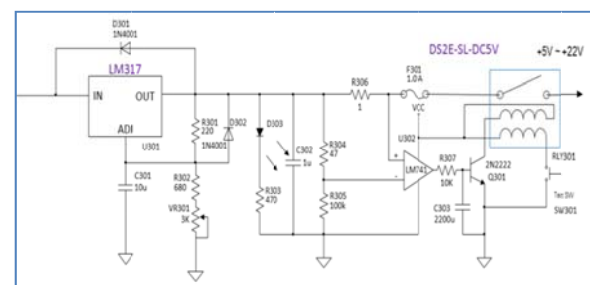


Figure 10: Variable Output

As shown in Fig 11, the primary regulator IC is LM317 (3-Terminal Positive Adjustable Regulator). The voltage can be set or varies by vary the resistor value on the ADJ terminals.

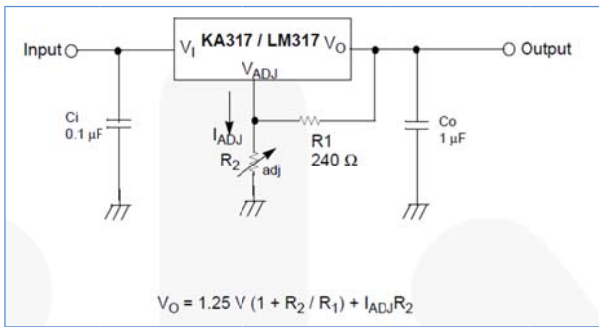


Figure 11: Terminal Positive Adjustable Regulator

By putting R301 to 220Ohms and R302 to 680Ohms, the minimum that the output can delivered is 5V while adding variable resistor which the maximum value can goes to 3K, the output voltage can goes up to 22V.

iii. Protection Circuit

Protection circuit as shown in Fig. 12 is detecting if any over current or short circuit occurs at the output terminal.

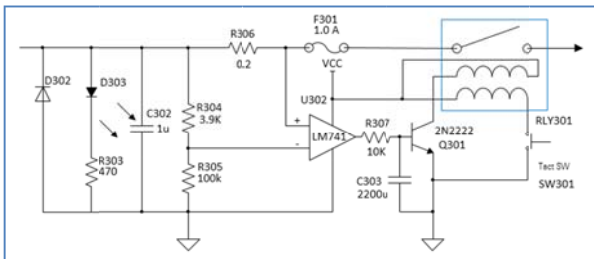


Figure 12: Protection Circuit

In general, the op-amp is used to control the output relay ON and OFF. If the op-amp detects the load voltage is lower than the regulator output (really high current), it will shut off the output. The op-amp operate as comparator. Assuming the current consumption is 1A, then the voltage drop across the R306 resistor is 1A x 0.2Ohms = 0.2Volts. If the voltage is 5V, then the output side is 4.8V.

Voltage on the negative terminal is depend on the voltage divider between R304 and R305 which  $V_N = 5V * (100K / (100K + 3.9K)) = 4.81V$ . Thus, if the voltage below 4.81V, the op-amp will set the relay to open. Since, this is a set reset relay, than reset need to be set to turn on back the relay.

III. RESULTS AND DISCUSSIONS

The simulation work has been done by using P-Spice software. Figures below represents circuit diagram for simulation results of every stage.

a. Positive adjustable circuitry

This circuit produces the variable output from 5.5VDC to 22VDC approximate by adjusting the resistor R303 from 0 ohms to 3K ohms as describe in the theory section as shown in Fig. 13 below.

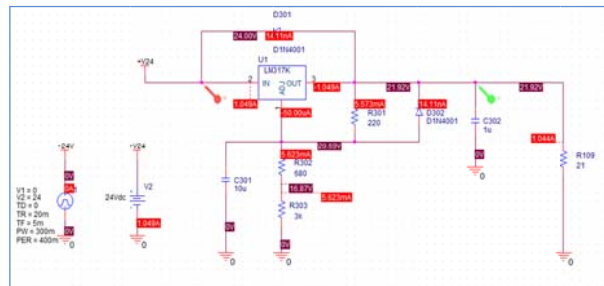


Figure 13: Positive adjustable supply DC analysis

The pulse input is used in the simulation in order to simulate the circuitry output condition during turn-on and also the effect of capacitor of C301 to eliminate any ringing effect or over-shoot during the low to high state.

Graph below shows the result during turn-on with the load current of 1Amp to the maximum adjustable voltage when R303 is set to 3Kohms which is about 22VDC.

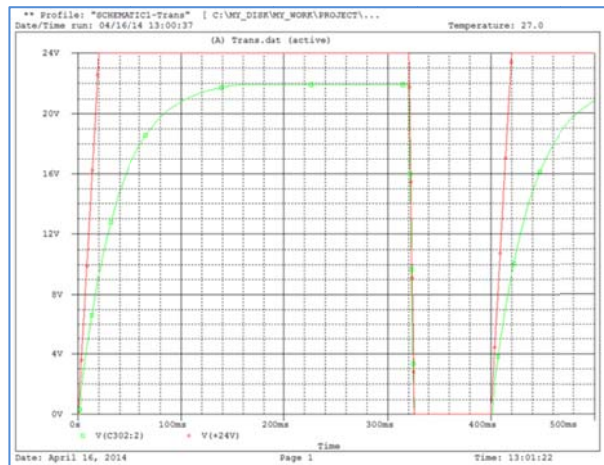


Figure 14: Maximum output voltage simulation result

From the Fig. 14, C303 smoothing the rising edge of the output. No over-shoot or ringing occurred. Since the voltage is adjustable, the minimum voltage output is also simulated where by the calculated the minimum output is 5.5VDC as shown in Fig. 15.

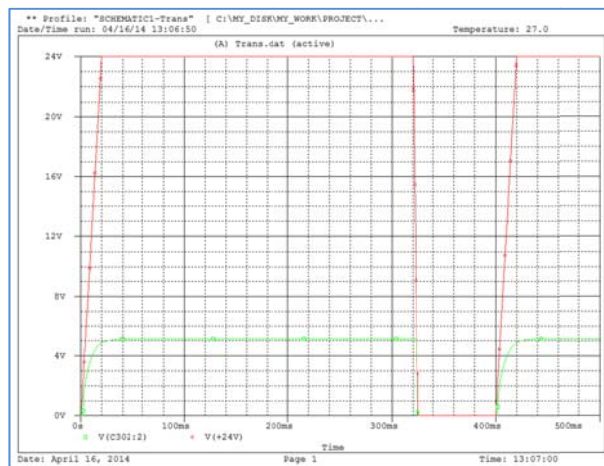


Figure 15: Minimum positive output

b. *Negative adjustable circuitry*

The behaviour of the circuitry shall be the same as positive circuitry. The output is adjusted from -5.5VDC to -22VDC. Refer to Fig. 16 and Fig. 17.

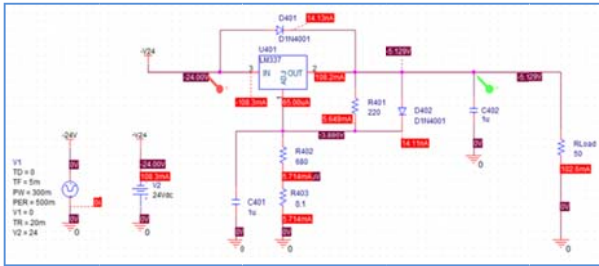


Figure 16: Negative adjustable circuitry DC analysis

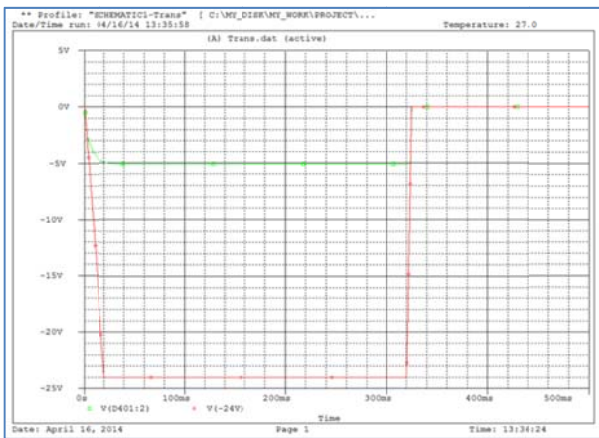


Figure 17: Minimum negative output

c. *12Volt Regulator circuit*

Stand alone LM7812C drive a maximum current of 1.5A. The additional bipolar transistor BD536 able to boost the output current to the max of 2.5A [5] as shown in Fig. 18 and Fig. 19.

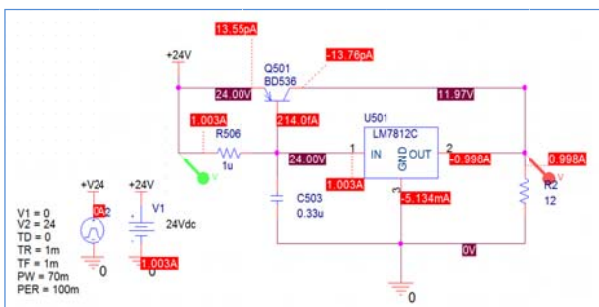


Figure 18: Postive 12V regulator DC analysis

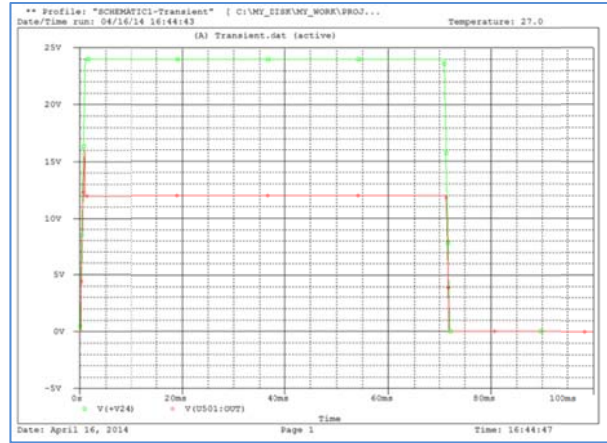


Figure 19: Negative 12V regulator voltage response

d. *5 Volt Regulator circuit*

Below circuit simulation as shown in Fig. 20 is an alternative voltage regulator using BJT and zener diode to regulate the voltage from 12VDC to 5VDC.

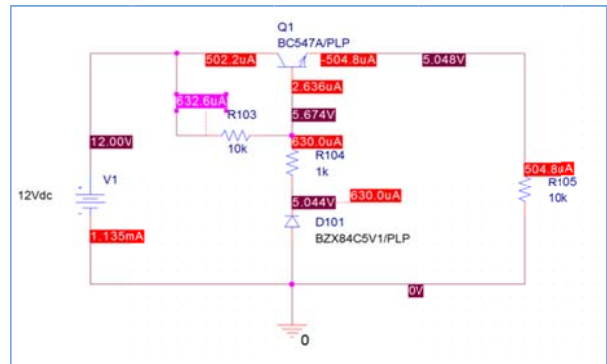


Figure 20: 5 Volt Regulator simulation DC analysis

e. *Protection circuit simulation*

Simulation in Fig. 21 below shows that no voltage provides to the protection relay through the op-amp output when lower current is driven. R6 is representing the output load and R5 is relay coil.

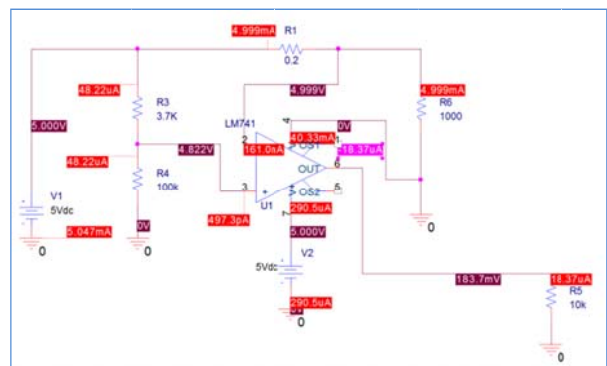


Figure 21: Protection circuit simulation

However, when the current goes higher approximate to 1A, the op-amp operates and turned on the relay.

f. *Charging circuitry simulation*

This circuitry as shown in Fig. 22, shall provide a high charging current when the battery voltage goes very low and performed a trickle charge when the battery is at 24VDC.

Below simulation show the charging current level when at 12VDC.

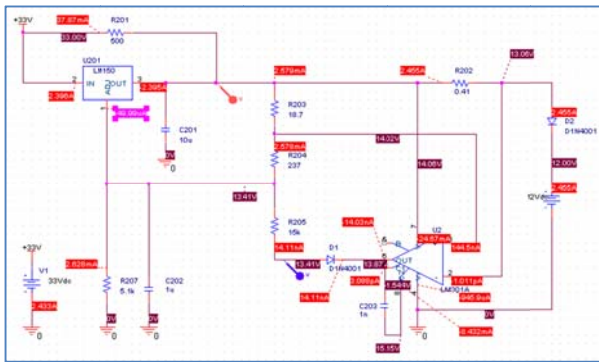


Figure 22: Charging circuit simulation at battery level 12VDC

The circuitry is then providing a very low charging current (trickle charge) when the voltage is at 24VDC as shown in Fig. 23 below.

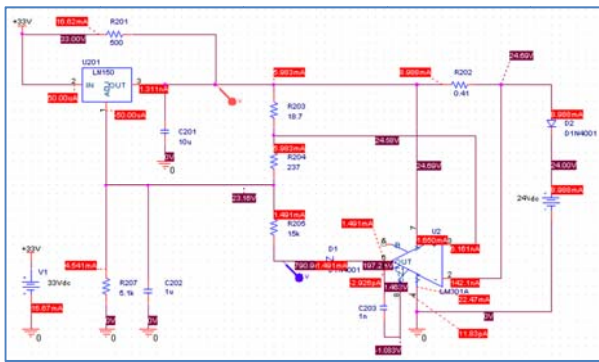


Figure 23: Charging circuit simulation at battery level of 24VDC

#### IV. CONCLUSION

Most of power supply are designed to convert high voltage AC mains electricity to a suitable low voltage supply for electronic devices [6][7][8]. For this project, there are consists of four blocks that perform a power supply function. The main design of this project is to provide a portable DC power supply that has various ranges of voltage outputs that adequate enough for the student level.

By designing this project, the basic DC power supply can be adopted for the students into their project due to the lack of understanding power supply works in their project presentation as well. Since this is a low cost power supply and owned designed, it can be easily maintained by the department.

From the simulation results and measurement that has been done by using P-Spice software, it shows that the adjustable circuitary produces the variable output from 5.5VDC to 22VDC approximate by adjusting the resistor R303. The 5Volt regulator circuit, is an alternative voltage regulator using BJT and zener diode to regulate the voltage from 12VDC to 5VDC.

Protection circuit simulation shows that no voltage provides to the protection relay through the op-amp output when lower current is driven. The charging circuitry simulation shall provide a high charging current when the battery voltage goes very low and performed a trickle charge when the battery is at 24VDC.

The advantages of this power supply, it has various output ranges that can be used by the student as their aids for their final project presentation. Rather than use the bulky and heavy power supply or small and inadequate power range [8], this portable power supply output current range is sufficient enough for student used.

The designed concept of this power supply can be used by the lecturer as their teaching aids on explaining the circuitry operational for the student. By then, the student can learn the basic electronic through theory and practicality which is the key to improve the students' understanding

The cost of fabrication of this power supply is cheaper compare to market power supply. Thus, Polytechnic can use its own internal resource and create it owns internal industry to supply internally while creating teaching and learning process.

#### REFERENCES

- [1] Robert Friedel and Paul Israel, Edison's Electric Light: "Biography of an Invention", Rutgers University Press, New Brunswick New Jersey USA, pp.65-66, 1986
- [2] Charles H. Flurscheim (ed), "Power Circuit Breaker Theory and Design", Second Edition IET, Chapter 1,1982
- [3] B. M. Weedy, "Electric Power Systems Second Edition", John Wiley and Sons, London, pp. 428-430, 1972
- [4] Joseph MB (2001). "Using Rectifiers in Voltage Multipliers Circuits -General Semiconductor", 2001.
- [5] Fairchild Semiconductor LM78XX/LM78XXA specification – 2006
- [6] Kuffel E, Zaengl WS, Kuffel J, "High Voltage Engineering Fundamental. Second Edition", Published by Butterworth Oxford. pp.10-20, 2000.
- [7] Naidu MS, Kamaraju V, "High Voltage Engineering. Third Edn", McGraw- Hill Company Ltd. pp. 146-156, 2004.
- [8] J.I. Zhang Gaochao, Zhenshan, "Design of High-Performance Regulated D. C. Power Supply", Journal of Zhengzhou textile institute, 7 (3) (1996), pp. 40-42

# A Comparative Study Of Conceptual Graph and Concept Map

Ruziana Mohamad Rasli  
Department of Information  
Technology and Communication  
Tuanku Syed Sirajuddin Polytechnic  
Pauh Putra, 02600, Arau, Perlis  
adiana1984@yahoo.com

Faudziah Ahmad  
School of Computing, College of  
Arts and Science,  
Universiti Utara Malaysia, 06010,  
Sintok, Kedah  
fudz@uum.edu.my

Siti Sakira Kamaruddin  
School of Computing, College of  
Arts and Science,  
Universiti Utara Malaysia, 06010,  
Sintok, Kedah  
sakira@uum.edu.my

**Abstract** – The purpose of this paper is to compare two types of graphical models that are widely being used nowadays. The models are called conceptual graph and concept map. Although the name of these models are similar, however, the characteristics of each models are different. A number of 18 papers are compared and important elements for these models are discussed in this papers. This paper is divided into eight sub-topics. The output of this paper is the comparison of characteristics and usage of these two graphical models. In the last part of this paper, a conclusion of the models is made to give better view of it.

**Keywords**- *conceptual graph, concept map, usage, comparison, advantages and disadvantages*

## I. INTRODUCTION

Graphical knowledge representation is similar to traditional knowledge representation, but the results or outcomes are displayed graphically. There are a lot of traditional knowledge representation techniques that are famous for the past few decades, however, lately, graphical knowledge representation techniques had been accepted widely. This is because all the possible outcomes from the model are known and easily being declared in graphical model. Not only that, this model which is represented by a type of map, graph or network is easily understood by human, flexible and also dynamic.

In graphical knowledge representation model, every documents or query is transformed into a graph or a map [1]. Graphical knowledge representation not only being used in various domains but it is also useful in computer vision with its major goal to classify objects. In this approach, concepts are extracted first in order generate graph based knowledge representation techniques. There are many famous graphical knowledge representation techniques that are widely being used. Such techniques are cognitive map, concept map, conceptual graph, decision tree, ontology, self-organizing map, and semantic network.

The main major issues in graphical knowledge representation techniques are the process to extract concepts from large volumes of data and what is the suitable method to represent such data. The ways the outcome is being displayed can vary based on the methods. This research will create suitable graphical techniques that can be used to represent

huge amount of data and complex data rhetorical structures. In this paper, two graphical knowledge representation techniques will be compared based on its characteristics, functions, usage, advantages and disadvantages. The graphical models that will be compared in this paper are concept map and conceptual graph.

## II. CONCEPT MAP

Concept map was proposed by Professor Novak from Cornell University, United States in 1972. Concept map is a graphical way of representing and organizing knowledge in a theoretical concept ([2][3]). The main goal of concept map is to develop logical thinking and study skills in a hierarchical structure of knowledge ([4][5]). According to [6], concept map can be used as an assessment method and a research tool which offers more advantages than traditional method. It can also make the learning process become easy. Figure 2 shows an example of concept map in the topic of computer memory.

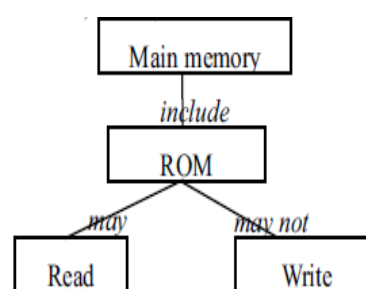


Figure 1: Example of Concept Map [7]

From this figure, it is shown that the map uses is-a relationship which stated ROM as a main memory. Under the concept ROM, there is a characteristics of ROM which is ROM can be read but cannot be written. When creating a concept map, the one who create it will reflect what they know and what they do not know of the map. The map presents the relationship among a set of connected concepts and ideas.

### III. CONCEPTUAL GRAPH

Conceptual Graph is a knowledge representation tools which defines the structure of a complex object structure on the basis of semantic networks and Pierce's Existential Graph. It is a representation of a symbolic representation of knowledge, developed by Sowa in 1984 using the notions of concepts and concept relations (or relations) with the purpose to express meaning. Conceptual graph defines a single ideas which cover objects, attribute and action. Conceptual graph is widely used in linguistic processing and was introduced of the combination of Pierce's existential graph and Philmore's semantic network. Conceptual graph can be viewed as a diagrammatic system of logic with the purposes to express meaning.

Conceptual graph (CG) is an example of graph based knowledge representation model that is widely used in text mining along with other domains such as natural language processing, information retrieval, expert systems and knowledge representation [8]. It is a technique used in knowledge representation developed by Sowa in 1984. CG is a logic based knowledge representation which uses a direct translation of natural language based on Semantic Network and Pierce's Existential Graph ([9], [10], [11]; [12]). The main advantage of CG is that it is finite, connected and bipartite between two elements which are concepts and relations (concepts connect only with relation and relation only with concepts) ([9]; [11]) which makes its representation accurate and highly structural. Besides, CG can represent information semantically and extend the knowledge representation method from data oriented low level processing stage to the knowledge oriented high level processing stage ([9]; [13]).

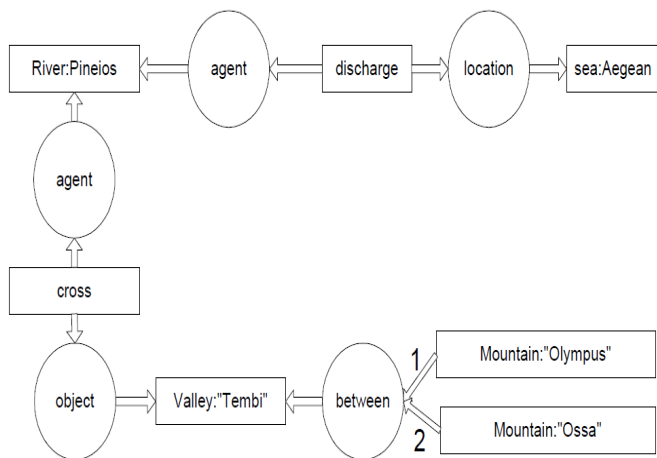


Figure 2: Example of Conceptual Graph [14]

### IV. CHARACTERISTICS OF THE MODEL

#### A. Characteristics of conceptual graphs

CG is represented in both text (linear form) and graphical format (display form) which consists of two elements; concepts and relations. In CG, square vertices represent concepts and oval vertices represent relation as in example (Figure 1) below expressing "A cat is on a mat":

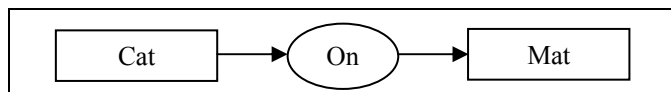


Figure 3: Example of Conceptual Graph

Concept is defined as entities, attributes, states and events whilst relation is the relationship between concepts. Basically, each concept in a conceptual graph represents only one single idea. Relation is indicated by a bidirectional arrow.

#### B. Characteristics of Concept Maps

Concept maps is defined as a model of current knowledge about the world in a given domain and given context [15]. Compared to other graphical model, concept map provides a more natural way of expressing and presenting domain ontologies.

In a concept map, the ideas and information (concepts) are represented as boxes or circles which is connects with labeled arrows to connect the concept. Concept map is represented by a set of concepts and a set of relationship (or relations) between the concepts. The concepts are labelled as a directed graph with the vertices (nodes) representing the concepts and the directed and labelled edges (arcs) between it representing the relationship between concepts. Normally, concept map is represented in an is-a, and part-of relationship.

When two concepts are combined, the link relating the concepts are called proposition. The process of visualizing these relationship among different concepts is called concept mapping.

### V. ADVANTAGES OF THE MODEL

#### A. Advantages of Conceptual Graph

The main advantage of CG is that it is finite, connected and bipartite between two elements which are concepts and relations (concepts connect only with relation and relation only with concepts) ([9]; [11]) which makes its representation accurate and highly structural. [13] indicate that CG is better than any other knowledge representation such as Semantic Framework, Semantic Web, Formal Logic and others. Moreover, based on [9], there are four advantages of CG listed as follows:

- a) Simplify the representation and relations of information using labelled arc.
- b) Expressions from CG are similar to natural language.

- c) Provides accurate and highly structural information then keyword approach.
- d) Semantic and episodic association between words can be represented using CGs.

Not only that, CG also is a type of graphical format that is easy for human user to understand. By using CG, it is possible to have the knowledge base's data and its rules represented in the same format, allowing the rules to be checked without the need of any translator tools and it is easy to construct user interfaces ([16]; [17]).

### B. Advantages of Concept Map

According to [18], the main advantages of concept map is divided into five purposes with three advantages. Listed below are the purposes followed by the advantages. Concept map can be used for several purposes such as to generate ideas or brainstorming, to develop complex structures, to communicate complex ideas, to aid learning by adding new and old knowledge easily to the map and lastly to assess understanding and discuss misunderstanding. The major advantages of concept maps are the map are easy and to quickly recognized. Not only that, the minimum uses of text make it easy for user to find the concept words or ideas. Lastly, the map allow holistic understanding of the concept words.

## VI. DISADVANTAGES OF THE MODEL

### A. Disadvantages of Conceptual Graph

The main problem in CG as stated from [13] is to automatically construct a CG for a given text or sentence. In addition, CG tends to become polynomial and involves with large number of parameters. The disadvantages of conceptual graph also is that computational requirements increase with the size of knowledge base which causes complexity to the process's performance.

### B. Disadvantages of Concept Map

The main problem of concept map is the relationships on concept map are sometimes difficult to interpret by novice users. If the concept map are generated wrongly, it may distort the important relationship and the map can be difficult to read. Since concept map is being represent in a simple way, concept map may be lack of detailed semantic meaning. User may only know the basic information of the map without knowing deeper understanding on the topic in the map.

## VII. COMPARISON OF CONCEPTUAL GRAPH AND CONCEPT MAP

The differences of conceptual graph and concept map are best described using Table 1 below.

TABLE 1: COMPARISON ON CONCEPTUAL GRAPH CAN CONCEPT MAP

Characteristics	Conceptual Graph	Concept Map
Definition	Conceptual Graph is a knowledge representation tools which defines the structure of a complex object structure on the basis of semantic networks and Pierce's Existential Graph.	Concept map was proposed by Professor Novak from Cornell University, United States in 1972 as a graphical way of representing and organizing knowledge in a theoretical concept
Purposes	Use as a reasoning, knowledge representation and natural language semantics.	Use to stimulate the process of ideas generation (brain storming).
Elements	Uses first order logic in the graph.	Uses concept mapping to represent relationship between ideas.
Difficulty Level	More difficult than concept map since it involves specific elements in the graph.	Less difficult than conceptual graph since it involves concept and detailed relationship between the concepts only.
Usage	Conceptual graph is used in language tool, reasoning tool, learning tool and intelligent agent tools.	Concept map is used as creativity tool, hypertext design tool, learning tool, and assessment tool
Advantages	Although the graph is simple, the representation is accurate, and highly structural. It is similar to natural language where it can represent semantic and episodic association between words.	Can be used to illustrate any type of situation or system. The links between the concepts can be one-way, two-way or non- directional. The concepts and the links may be categorized and the concept may show temporal or causal relationship between concepts.
Disadvantages	Difficult to automatically construct a CG .It tends to become	The representation is really simple. For user to get detailed information, causal

	<p>polynomial and involves with large number of parameters. Computational requirements also increase with the size of knowledge base which causes complexity to the process's performance.</p>	<p>relation will need to be implemented in this model.</p>
--	--	--

According to Table 1, these two models that are described here in this paper provides different usages and also difficulty. From the table, concept map is less complex than conceptual graph. Although the name of these two models are similar, there is a slight differences in its advantages and disadvantages. The advantages of conceptual graph is that is can represent data in a more accurate way. The representation of the model are also highly structures. Conceptual graph can represent detailed information since the representation includes the objects, and also actions of the data. In concept map, any situation can be represented using this model. The representation can happen in one way, two ways or non-directional. The disadvantages of these two models can be explained in that conceptual graph is difficult to generate. The pre-processing phase involves a lot more steps than concept map. The computational requirements in conceptual graph will increase with the size of knowledge base which causes complexity to the process's performance. In concept map, the representation is really simple which lack of causal relation between the data. Therefore, in order to represent complex structure of data and huge amount of data, upgraded version of graphical models need to be implemented which includes together causal relation and can caters higher order language (semantic, and pragmatic information).

#### VIII. CONCLUSION

Although these two graphical models are similar in its name, however, the usage and characteristics are different. Conceptual graph is more detail than concept map since it involves concept, the relationship and also the agent (person/object) that is doing the process. Concept map on the contrary will just categorized the concepts into is-a relationship. From Table 1 above, we can see that conceptual graph is more accurate, and highly structural which can be useful to represent complex process, system or situation. In the future, a hybrid version of this graphical models is needed which can represent complex structure of data and can cater higher order language. Causal relation, semantic and pragmatic analysis will be used in the future to cater the problem of most

graphical knowledge representation methods which lack of detailed information.

#### REFERENCES

- [1] W. Jin and R. K. Srihari. Graph-based Text Representation and Knowledge Discovery. In the SAC'07, March 11-15, 2007, Seoul, Korea (2007).
- [2] U. Rueda, A. Arruarte, J. A. Elorriaga and E. Herran. Evaluating a Concept Map Editor with Non-Technical Students. In the Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2008.
- [3] S. K. Kamble, and B. L. Tembe. The Effect of Concept Maps on Achievement and Attitude in a Mechanical Engineering Course. In the IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE), August 20-23 2012, Hong Kong.
- [4] C. Hung and Y. Hung. A Practical Approach for Constructing an Adaptive Tutoring Model Based on Concept Map. In the International Conference on Virtual Environments, Human-Computer Interfaces and Measurement Systems, (2009).
- [5] C. Yang and Y. Liu. Research on the Application of Concept Map to Software Engineering Teaching. In the International Conference on Scalable Computing and Communication; The Eighth International Conference on Embedded Computing, 2009.
- [6] J. D. Novak and D. B. Gowin.. Learning How to Learn. New York and Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1984.
- [7] S. Lin, K. Chang and Y. Sung Y., and G. Chen. A New Structural Knowledge Assessment Based on Weighted Concept Maps. In the 2002 Proceedings of the International Conference on Computers in Education (ICCE'02), 2002.
- [8] J. A. Gonzalez, L. B. Holder and D. J. Cook. Graph-based concept learning. In the 2001 Journal of American Association for Artificial Intelligence, 2001.
- [9] S. S. Kamaruddin, A. A. Bakar and A. R. Hamdan. Conceptual Graph Formalism for Financial Text Representation. In the International Symposium on Information Technology, ITSIM 2008.
- [10] S. Polovina, R. Hill, and M. D. Beer. Using Conceptual Graphs to Capture Semantics of Agent Communication, 2005.
- [11] E. Gerard, R. A. Levinson, W. Rich, & J. F. Sowa. *Conceptual Structures: Applications, Implementation, and Theory*, Lecture Notes in AI 954, Springer-Verlag, Berlin, 1995.
- [12] J. F. Sowa. *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1984.
- [13] M. Zhong, J. Duan, J. Zou: Indexing conceptual graph for abstracts of books. FSKD 2011: 1816-1820, 2011.
- [14] A. Karapoulos, M. Kokla and M. Kavouras. Geographic Knowledge Representation Using Conceptual Graphs.
- [15] D. Albert and C. M. Steiner. Empirical Validation of Concept Maps: Preliminary Methodological Considerations. In the Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05), 2005.
- [16] C. Kassos. Automatic Detection of Inconsistencies in a Conceptual Graph Knowledge Base. A Master of Science report of University of Alabama in Huntsville, 2011.
- [17] G. Amati and I. Ounis. Conceptual Graphs and First Order Logic. In the Computer Journal, Vol. 43, No 1., 2001.
- [18] E. Plotnik. Concept Mapping: A graphical system for understanding the relationship between concepts, 1997. Retrived from <http://www.mind-mapping.org/seminar-papers-in-information-mapping/concept-mapping-overview.html> on 18th April 2014.



# A Study On Automatic Speech Recognition (ASR) Technology In Holy Al Quran Education

Mime Azrina Binti Jaafar  
 Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin  
 Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi  
 Arau, Perlis.  
 mime\_aj119@yahoo.com

Ruziana Binti Mohamad Rasli  
 Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin  
 Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi  
 Arau, Perlis.  
 adiana1984@yahoo.com

**Abstract**—ASR technology is widely being used in various areas such as digital media, communication and education. ASR technology is a technique to receive and extract the audio signal received from the speaker or file. The useful message generated from the system can be used for further analysis. Many systems had been developed to show the effectiveness of ASR in AL Quran education and some of them are E-Hafiz, Tajweed System and Qari Recognition System. These systems give a lot of benefits especially for Al Quran education as the ASR technique can be used to identify the reciter mistake during the Al Quran recitation. Furthermore, it also can be used to learn the Al Quran Tajweed in certain Al Quran verses. Moreover, the ASR technology is also being used to identify the missing word in the Al Quran recitation. Nine conference papers and journals will be analyze and compared to get further information on ASR technology in the Holy Al Quran. Methodology used in ASR sytem also will be discussed in this paper. Therefore, hopefully in the future, the implementation of the ASR technology can be enhanced into various AL Quran education aspects such as learning Makraj, Tarannum and Tafsir.

**Keywords**—ASR; Al Quran; Al Quran education

## I. INTRODUCTION

Automatic Speech Recognition (ASR) is a technique to receive and extract the audio signal received from the speaker or file. The signal received will then converted into useful messages [1] for further analysis. The ASR technology gives a lot of benefits to the humanity especially in biometric characterization process. ASR has been used in various applications such as teaching and learning, voice based authentication, recognition and also in forensic applications [2]. Moreover, it makes the identification process becoming easier and faster.

In the education field, the use of ASR has been tested in many areas such as in Al Quran studies. Al Quran study is compulsory for every Muslims since the contents of the Al Quran represent the philosophy of Islamic teaching. Furthermore, it is used by billions of Muslims as a source of reference a way of lifestyle. Many researches have been conducted to enhance the Muslims capability in reciting, understanding and memorizing the contents. Traditionally, an Ustaz (Islamic teacher) will guide the students to recite the Al

Quran correctly according to its Tajweed and Makraj. The technique used is called Talaqqi. The next section in this paper will further explain about the ASR, Al Quran education, implementation of ASR technique in the Holy Al-Quran education and general methodology used in ASR system.

## II. ASR

Recent researches show that the implementation of ASR technology is very promising in capturing voice input. However, there a few problems have been discovered by researchers regarding to the ASR implementation and one of them is signal corruption. Refer to [3], the performance of the conventional ASR is generally diminished in the presence of noise. Moreover, there is also a research say that the reliability of speaker recognition drop drastically when a huge user database is used or when it is used under noisy environment [2]. Signal corruption problem arise when there is one of the following factors; (1) Other sound sources, (2) Wave reflections, or (3) Transmission channel distortions.

During the voice recording session, there is possibility that there are other sound sources such as background noise or other people speaking will be recorded together. Moreover, wave reflections problem such as reverberation and echoes in the speech signal may effects the quality of the recorded speech signal. In some cases, the signal corruption occurs when there is transmission channel distortion caused by the microphone used during the recording session [4]. Therefore, many methods have been proposed by the researchers to overcome the problem [3] [4] [5] but yet there is still lack of research conducted to test the suggested methods. Thus, in this paper, method used in the ASR systems will be discussed so that the operation in ASR system can be clearly explained.

## III. AL QURAN EDUCATION

Al Quran is the main religious reference among the muslims. It contains a complete code of conduct should be followed and referred by the muslims [6]. The Al Quran is the last book revealed by Allah S.W.T to His last Prophet Muhammad P.B.U.H for the purpose of true guidance to humanity. Due to its significance, the original text of Al Quran

has been preserved unlike any other book [7]. Hence, it is a compulsory for every muslims to recite, study and understand the contents of the Al Quran.

Nowadays, there are variation of techniques have been implemented to encourage the muslims to study the Holy Al Quran. Basically some of muslims parents tend to send their children to Al Quran classes such as School of Tahfiz. Furthermore, there are also other informal Al Quran classes conducted for the community in the Mosque or Masjid. There are also a number of television programs created specifically for learning Al Quran and its contents. The similarity in all these techniques is the existence of Ustaz (Islamic teacher) to teach them correct recitation technique according to Tajweed and Makhraj. Traditionally, Talaqqi technique is used to help the students to recite the Al Quran correctly. In this technique, the Ustaz will recite the Al Quran verses first and then followed by the students. The Al Quran consists of 6236 verses in 114 Surahs accumulated into 30 Juzuks. As for the in-proficient reciter, they faced difficulty to identify the location of the Al Quran verse when the ustaz recited it.

#### IV. ASR IN AL QURAN EDUCATION

Currently there are a few ASR systems have been developed to support the Al Quran education. However, this paper only focuses on three most popular and recent systems which are E-Hafiz, Tajweed system and also Qari Recognition System.

##### A. E-Hafiz

E-Hafiz is an example of Al Quran ASR systems that enable the reciter to identify their mistake when they completed the recitation. In this system, reciter has to select their surah, verse and expertise preference before they can check their recitation. Figure 1 and Figure 2 illustrate examples of Graphical User Interface (GUI) provided in E-Hafiz system. Figure 1 is the main interface of the system while Figure 2 is the result screen displayed when mismatch audio signal has been detected during recitation.



Figure 1: E- Hafiz Main Screen



Figure 2: Result screen of E-Hafiz application

When the reciter completed the required information, they have to recite the selected verse using the microphone. The system will receive the audio and then compare it with the correct recitation audio in the system database. Figure 2 shows an example of screen output displayed when mismatch speech signal detected in the system. However, this system is not a real time system because it cannot solve some of the issues like removing silence from the voice and filter out signal [8].

##### B. Tajweed System

Tajweed in Al Quran is also popular among the researchers. [9] invented an engine to detect mispronunciation of the Quranic recitation bases on rules of Tajweed. However, the data use for training and testing the engine only limited to two short surahs in Al Quran (Surah Al-Fatihah and Surah Al-Ikhlash). Moreover, this research also does not cover all aspects of Tajweed rules and all Quranic sounds. Figure 3 is an example of the system exercise screen prepared for the reciter.



Figure 3: Exercise Screen

Furthermore, latest research produced by [6] is also focuses on Tajweed aspect. She proposed an alternative method and as a self – learning tool to learn Tajweed at home or remote away from classroom. The system is capable to recognize and point out any mismatch Tajweed Al Quran recitation based on Tajweed rules that had been stored in database. However, the scope of this research is on the non-native Arabic speaker which is focus on Malay native speaker. Moreover, this system also only emphasis on the selected law of Tajweed in selected verse.

### C. Qari Recognition System

Qari Recognition system is a system used to identify the Qari (reciter) of the Holy Al Quran. In this system, the speaker signal will be compared with the data in the database and then, displays the name of the original Qari. The designed system has the ability to read .wav and .mp3 audio file from a specified folder. The system can also record any voice from the microphone input of the computer for testing purpose. The sample recordings are collected from 20 different Qaris are used to train the system with a single verse from the Holy Al Quran. Then, the system will be tested using another set of 10 difference verses for each reciter. MATLAB is used to implement the system. The Qari Recognition system can be used using various channel for example Quran audio and television [2]. Figure 4 shows the graphical user interface of the Qari Recognition system.



Figure 4: Graphical User Interface of Qari Recognition System

## V. BENEFIT OF USING ASR SYSTEM IN AL QURAN EDUCATION

ASR technology gives a lot of benefits in Al Quran education especially in improving Al Quran recitation. Some of the benefits are listed below:

- a) Reciter can learn and revise the Al Quran recitation automatically without referring to any experts/Ustaz.
- b) User can learn Al Quran Tajweed rules via the exercise screen provided in the system.
- c) Reciter can identify incorrect pronoucation during the recitation based on the displayed error message.
- d) Reciter can improve their Tajweed because the ASR system can recognize and point out any mismatch Tajweed based on Tajweed rules.
- e) ASR system can enable the reciter to memorize the Al Quran verses effectively since that it can identify the the missing word during the recitation.
- f) ASR system can encourage the user to study the Al Quran because it has interactive and beautiful Graphical User Interface.

## VI. METHODOLOGY

Generally, the process involve in ASR technology is similar. Basically there are four main stages and sugc stages there are pre-processing, feature extraction, training and testing, feature classification and pattern recognition.

### A. Pre-Processing

Pre-processing is a step to simplify the recognition and organize data. There are three main steps in pre-processing stage which is end point detection, pre-emphasis filtering or noise filtering or smoothing and channel normalization.

1) *End point detection*: This is the first step in pre-processing stage. The purpose of the step is to identify the start and end point of the recorded speech signal.

2) *Pre-emphasis*: Purpose of pre-emphasis stage is to decrease the noise by increasing the high-frequency signal and alter flat spectrum.

3) *Channel Normalized*: In this stage, different type of application domain will be used to test the recognizer. The recognizer is trained with the recorded speech signal using different microphone.

### B. Feature Extraction

Feature extraction is the second stage in ASR methodology. In this stage, the speech signal will then be analyzed using temporal and spectral analysis technique. The outcome of the feature extraction is to minimize the dimensionality of the input vector and at the same time maintain and categorize the signal strength. There are many type of speech extraction techniques has been used in ASR research for example Mel Frequency Ceptral Coefficient (MFCC), Linear Predictive Coding (LPC), Perceptual Linear Prediction (PLP) and spectrographic Analysis.

### C. Training and Testing

Once the feature extraction step is completed, the audio signal will be modeled so that it can be used in the next phase (pattern recognition phase).

### D. Feature Classification and Pattern Recognition

Feature classification or pattern recognition is the process determining similarities of the spoken words between an input feature vector sequence and set of acoustic models. Currently, there are varying techniques which can be used for pattern recognition. Some of the popular techniques are Hidden Markov models (HMM), Dynamic Time Warping (DTW), or Neural Network (ANN)

## VII. CONCLUSION

Research show that majority of ASR studies are focusing in various aspects of Al Quran education. Numbers of the researchers interested to solve the Tajweed issues among the reciters by proposing a Tajweed recognition system [6][9]. There are also some researchers that tried to study on the capability of the ASR system to check efficiency of the Al Quran reciter memorization [2]. Research also had been conducted to identify the mistake of the Qari during the recitation [8]. Therefore, in the future the ASR system can be used in another aspect of Al Quran education such as learning Makraj, Tarannum and Tafsir.

### ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank all the reviewers for the constructive and brilliant comments which significantly improved the presentation of this paper.

### REFERENCES

- [1] D. O'Shaughnessy, "Acoustic Analysis for Automatic Speech Recognition". In: Proceeding of IEEE. Volume 101, No 5, May 2013.
- [2] M. A. Hussaini and R. W. Aldhafer, "An Automatic Qari Recognition System". 2012 International Conference on Advanced Computer Science Application and Technologies, 2012.
- [3] H. Kallasjoki, J. F. Gemmeke, K. J. Palomaki, "Estimating Uncertainty to Improve Exemplar-Based Feature Enhancement For Noise Robust Speech Recognition". IEEE/ACM Transaction on Audio, Speech, and Language Processing, 2014. Volume 22, No 2.
- [4] D. Stewart, R. Seymour, A. Pass, J. Ming, "Robust Audio-Visual Speech Recognition Under Noisy Audio-Video Conditions". IEEE Transaction on Cybernetics, 2014. Volume 44, No 2.
- [5] Jinyu Li, Li Deng, Yifan Gong, Reinhold Haeb-Umbach, "An Overview of Noise-Robust Automatic Speech Recognition". IEEE/ACM Transaction on Audio, Speech, and Language Processing, 2014. Volume 22, No 4.
- [6] I. Ahsiah, N. M. Noor, M. Y. I. Idris, "Tajweed Checking System to Support Recitation". International Conference on Digital Object Identifier, 2013. pp. 189-193
- [7] B. Abro, A. B. Naqvi and A. Hussain, "Qur'an Recognition For The Purpose Of Memorisation Using Speech Recognition Technique". Multitopic Conference (INMIC), 2012 15<sup>th</sup> International Digital Object Identifier, 2012. pp. 30-34
- [8] A. Muhammad, Zia U. Qayyum, W. M. M, S. Tanveer, M.Enriquez A.M, A. Z. Syed, "E-Hafiz: Intelligent System to Help Muslims in Recitation and Memorization of Al Quran". Life Science Journal, 2012.
- [9] N. J. Ibrahim, M.Y. Zulkifli, Z. Razak, "Improve Design foVerses Recitation: A Review". Centre of Quranic Research International Journal, 2013.

# Keberkesanan Media Pembelajaran Prezi Terhadap Pemahaman Pelajar

<sup>1</sup> Noriza bt Muhamed Yusof

<sup>3</sup> Muhd Nasaie Bin Mahyuddin

<sup>4</sup> Fauziah bt Zakaria

<sup>5</sup> Zaliati bt Jaafar

<sup>1 3 4 5</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah

<sup>1</sup> noriza.yusof.poli@l.govuc.gov.my

<sup>3</sup> nasae.poli@l.govuc.gov.my

<sup>4</sup> fauziah.zakaria.poli@l.govuc.gov.my

<sup>5</sup> zaliati.poli@l.govuc.gov.my

<sup>2</sup> Mohd Amini bin Ahamad Sayuti<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Jabatan Kejuruteraan Elektrik

Politeknik Seberang Perai

Seberang Perai, Pulau Pinang

<sup>2</sup> amini.poli@l.govuc.gov.my

**Abstrak**— Perkembangan teknologi multimedia telah memberi impak yang signifikan dalam bidang pendidikan teknikal pada masa kini. Ia menjadi satu anjakan baru dalam teknik pedagogi untuk memantapkan proses pengajaran dan pembelajaran. Alat multimedia yang interaktif dapat menjadikan suasana pembelajaran lebih menarik dengan penggunaan elemen multimedia seperti teks, audio, video, grafik dan animasi. Justeru itu, satu bahan pembelajaran menggunakan media Prezi telah dibangunkan berasaskan pembelajaran kognitif mengenai topik *AC Motor*. Penekanan konsep awal yang wujud dalam minda pelajar perlu dikembangkan dan distruktur untuk membantu peningkatan pemahaman pelajar dalam topik ini. Tujuan kajian ini adalah untuk melihat keberkesanan media Prezi dalam pembelajaran bagi meningkatkan pemahaman pelajar. Keberkesanan media ini dinilai berdasarkan kepada dua aspek iaitu mutu isi kandungan dan reka bentuk. Secara keseluruhannya ia berada pada tahap tinggi. Hasil analisa juga menunjukkan bahawa ia dapat membantu meningkatkan pemahaman di kalangan pelajar. Kajian ini juga turut mendapati bahawa terdapat korelasi linear positif yang signifikan antara aspek mutu isi kandungan dan rekabentuk terhadap pemahaman pelajar.

**Kata kunci**-multimedia, media Prezi, keberkesanan, pemahaman

## I. PENGENALAN

Kaedah pengajaran dan pembelajaran sentiasa berubah mengikut perkembangan arus teknologi terkini. Alat pembelajaran multimedia yang lebih canggih dapat membantu pengajar dalam penyediaan bahan pengajaran yang lebih interaktif, menarik dan kreatif. Teknologi multimedia mempunyai potensi untuk meningkatkan mutu proses pengajaran dan pembelajaran (PdP). Dalam era globalisasi yang berpaksikan teknologi maklumat dan komunikasi, komputer merupakan satu alat yang mampu menggabungkan media audio dan video supaya proses PdP lebih efektif. Melalui perisian pembelajaran dan elemen multimedia, contohnya media Prezi persembahan teks, video bergerak, animasi yang menarik dan grafik yang beraneka warna dapat dihasilkan. Teknologi multimedia mampu melibatkan

sebanyak mungkin pancaindera seperti deria penglihatan, pendengaran dan deria sentuhan lalu menghasilkan pembelajaran yang menyeluruh [1]. Oleh itu, pembelajaran berbantuan multimedia dapat menarik minat pelajar dan memusatkan fokus pelajar terhadap isi pelajaran yang disampaikan. Seterusnya, ia dapat membantu meningkatkan pemahaman pelajar. Pembangunan media pembelajaran multimedia juga perlu menepati sukatan pelajaran agar ia berupaya menghasilkan pembelajaran yang tersusun dan efektif.

Multimedia Prezi merupakan salah satu media pembelajaran yang berfungsi sama seperti Power Point, tetapi mempunyai ciri-ciri yang lebih canggih dan menarik [2]. Persembahan melalui Prezi adalah mudah disampaikan dan boleh digabungkan penggunaan teks serta imej. Item-item yang disampaikan lebih dinamik di mana ia boleh diubah kedudukannya dan dibesarkan atau dkecilkan agar kelihatan lebih menarik. Penceritaan yang dibuat menggunakan elemen yang berbeza dapat menghasilkan satu animasi yang hebat. Melalui kehadiran aplikasi multimedia ini, ia dilihat sebagai satu revolusi untuk menyebarkan maklumat secara meluas khususnya dalam bidang pendidikan. Ia juga dapat menyediakan pengajar satu kaedah baru untuk mendekati pelajar-pelajarnya dengan cara yang lebih bermakna. Oleh itu, penggunaan aplikasi ini dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik kuliah harus dikaji dengan lebih mendalam memandangkan penggunaannya dalam bidang pendidikan masih di peringkat rendah di negara ini. Penglibatan pengajar dan pelajar dalam proses merekabentuk pembelajaran berbantu multimedia yang baik seharusnya melibatkan pengguna di dalam proses merekabentuk pembelajaran tersebut [3].

Diantara kelebihan multimedia Prezi ialah mempunyai satu paparan kanvas besar yang dimasukkan gambar, video, teks dan lain-lain tanpa perlu berpindah dari satu slide ke slide lain. Ianya mudah digunakan dan dapat menggabungkan pelbagai elemen dalam satu persembahan.

## II. OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian adalah seperti berikut :-

- i) Menilai keberkesanan perisian multimedia Prezi yang telah dibangunkan.
- ii) Mengenalpasti pemahaman pelajar terhadap pembelajaran menggunakan perisian multimedia Prezi.
- iii) Mengenalpasti korelasi antara mutu isi kandungan dan rekabentuk terhadap pemahaman pelajar.

## III. PERSOALAN KAJIAN

Persoalan-persoalan yang ingin dikaji adalah :-

- i) Apakah tahap mutu isi kandungan media Prezi?
- ii) Apakah tahap mutu rekabentuk media Prezi?
- iii) Adakah responden dapat memahami topik yang diajar menggunakan perisian multimedia Prezi?
- iv) Apakah korelasi antara mutu isi kandungan dan rekabentuk terhadap pemahaman pelajar?

## IV. SKOP KAJIAN

Kajian ini lebih tertumpu kepada 23 orang pelajar semester enam Diploma Kejuruteraan Mekanik yang mengambil kursus *JM610-Basic Power Electronic* di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Skop kajian meliputi kepada keberkesanan perisian multimedia Prezi dari aspek mutu isi kandungan dan rekabentuk kepada pelajar. Kajian ini juga melihat pemahaman pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas serta korelasi antara dua aspek keberkesanan.

## V. METODOLOGI KAJIAN

### A. Rekabentuk Kajian

Kajian ini dijalankan secara deskriptif menggunakan rekabentuk kajian kuantitatif. Sampel kajian adalah terdiri daripada 23 orang pelajar semester enam Diploma Kejuruteraan Mekanik di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Sampel kajian adalah mewakili populasi kajian. Borang soal selidik berskala likert adalah instrumen utama yang digunakan untuk mendapatkan keputusan kuantitatif daripada responden. Data yang diperolehi daripada borang soal selidik telah dianalisa menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science (SPSS) 17.0*. Statistik diskriptif berbentuk min dan sisihan piawai terhadap keberkesanan dan pemahaman digunakan untuk dapatan kajian.

### B. Instrumen Kajian

Borang soal selidik yang digunakan di dalam kajian ini dipetik oleh Noor Azliza Che Mat bertajuk kajian “Reka bentuk dan Keberkesanan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Pendekatan Konstruktivisme bagi Sains KBSM” [4]. Instrumen ini telah diubahsuai oleh penyelidik mengikut objektif dan persoalan kajian. Borang soal selidik terdiri daripada bahagian A, bahagian B dan bahagian C. Bahagian A merangkumi soalan-soalan menilai mutu isi kandungan media pembelajaran Prezi.

Bahagian A dibina bertujuan untuk mendapat maklumbalas atau pandangan responden tentang isi kandungan yang digunakan. Samada ia sesuai dengan tahap pelajar, objektif pengajaran dan penilaian tentang latihan dalam Prezi. Bahagian B merangkumi soalan-soalan menilai mutu rekabentuk media pembelajaran Prezi. Samada pengajaran dan pembelajaran menggunakan Prezi dapat menarik minat pelajar untuk memberi tumpuan yang lebih di dalam kelas. Bahagian C merangkumi soalan-soalan mengenalpasti pemahaman pelajar terhadap pembelajaran menggunakan perisian multimedia Prezi. Ia bertujuan untuk menilai sejauh mana tumpuan dan pemahaman pelajar semasa menggunakan media Prezi dalam topik *AC Motor*.

Dengan ini, penyelidik menggunakan skala Likert untuk melihat sejauh mana responden bersetuju dengan pernyataan-pernyataan berikut.

Skala likert yang digunakan ialah :

Likert	Maklumbalas
1	sangat tidak setuju
2	tidak setuju
3	kurang setuju
4	setuju
5	sangat setuju

Penyataan-penyataan yang dibina supaya pilihan jawapan sangat tidak setuju, tidak setuju, kurang setuju, setuju dan sangat setuju menggambarkan keberkesanan media pembelajaran responden terhadap mutu isi kandungan, rekabentuk dan pemahaman pelajar.

### C. Kaedah Analisis Data

Statistik deskriptif digunakan untuk menentukan skor min dan sisihan piawai daripada instrumen kajian. Jadual I menunjukkan kategori nilai min terhadap tiga tahap penilaian iaitu rendah, sederhana dan tinggi. Kategori ini akan menilai tahap keberkesanan perisian multimedia Prezi terhadap pemahaman pelajar.

JADUAL I. SKOR MIN DAN TAHAP RESPONDEN BAGI SETIAP FAKTOR YANG DIKAJI

Skor Min	Tahap
1.00 – 2.33	Rendah

Skor Min	Tahap
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

## VI. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

### A. Realibiliti

Pekali *Cronbach's Alpha* digunakan bagi mengukur darjah kebolehpercayaan bagi ukuran yang dibuat oleh sesuatu instrumen kajian. Hasil nilai *Cronbach's Alpha* adalah seperti dalam Jadual II.

JADUAL II UJIAN KEBOLEHPERCAYAAN INSTRUMEN KAJIAN

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.754	0.774	18

Nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0.754, ia menunjukkan nilai yang boleh diterima. Menurut Nunnally dan Bernstein [5], nilai pekali Cronbach Alpha melebihi 0.7 adalah mencukupi dan instrument tersebut sesuai digunakan.

### B. Penilaian Mutu Isi Kandungan

Penilaian keberkesanan terhadap alat bantuan pembelajaran ini dilihat melalui dua aspek iaitu mutu isi kandungan dan rekabentuk. Jadual III menunjukkan skor min dan sisihan piawai bagi setiap item untuk penilaian mutu isi kandungan.

JADUAL III PENILAIAN RESPONDEN TERHADAP MUTU ISI KANDUNGAN

Item	N	Mean	Std. Deviation
s1- Susunan slide teratur	23	4.39	0.499
s2- Penyampaian jelas	23	4.57	0.507
s3- Isi pelajaran mencukupi	23	4.61	0.499
s4- Objektif pembelajaran tercapai	23	4.83	0.388
s5- Kesesuaian aktiviti penilaian	23	4.74	0.449
s6- Aplikasi teori	23	4.35	0.487
Valid N (listwise)	23		

Keputusan menunjukkan nilai skor min yang diperolehi dari julat 4.35 hingga 4.83. Item s4 mendapat skor paling tinggi di mana objektif pembelajaran bagi topik yang diajar telah tercapai. Diikuti dengan item kesesuaian aktiviti penilaian, penyampaian yang jelas, isi pelajaran yang mencukupi dan susunan slide yang teratur. Item aplikasi teori yang dimasukkan dalam media pembelajaran Prezi mendapat skor min paling

rendah. Pengkaji perlu menambahbaik aplikasi dengan kehidupan sebenar berdasarkan topik yang diajar. Secara keseluruhannya, skor min bagi penilaian mutu isi kandungan adalah 4.58, ia berada pada tahap tinggi.

### C. Penilaian Mutu Rekabentuk

Jadual IV menunjukkan penilaian responden terhadap mutu rekabentuk media pembelajaran Prezi yang telah dibangunkan.

JADUAL IV PENILAIAN RESPONDEN TERHADAP MUTU REKABENTUK

Item	N	Mean	Std. Deviation
s7- Menarik minat	23	4.22	0.518
s8- Kesesuaian teks	23	3.91	0.596
s9- Kesesuaian video	23	3.61	0.891
s10- Warna yang menarik	23	3.78	0.795
s11- Grafik/gambar yang menarik	23	3.83	0.650
s12- Kejelasan audio	23	3.57	0.728
Valid N (listwise)	23		

Merujuk kepada jadual di atas, item kejelasan audio mendapat skor min paling rendah, iaitu 3.57. Ini menunjukkan ada kelemahan dari aspek kejelasan suara dan bunyi yang perlu ditingkatkan. Penggunaan grafik atau gambar yang menarik mendapat reaksi yang positif, min 3.83 dan ia membantu dalam menarik minat pelajar terhadap media pembelajaran yang baharu ini. Selain itu, penggunaan warna, kesesuaian teks dan video mendapat skor 3.78, 3.91 dan 3.61 masing-masing. Skor keseluruhan bagi penilaian rekabentuk adalah 3.82, ia juga berada di tahap tinggi.

### D. Pemahaman Responden

Hasil dapatan kajian dianalisis untuk menjawab persoalan dalam mengenalpasti adakah responden dapat memahami topik yang diajar menggunakan perisian multimedia Prezi. Jadual V menunjukkan dapatan kajian mengenai penilaian aspek tersebut berdasarkan kepada soalan soal selidik yang diedarkan.

JADUAL V PEMAHAMAN PELAJAR TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN PREZI

Item	N	Mean	Std. Deviation
s13- Menyelesaikan soalan	23	3.70	0.765
s14- Menyatakan istilah penting	23	4.26	0.541
s15- Merangsang idea	23	3.39	0.839
s16- Gambaran yang jelas	23	4.00	0.798

s17-Membuat rumusan	23	4.13	0.815
s18- Menyenaikan subtopik	23	4.26	0.449
Valid N (listwise)	23		

Berdasarkan jadual di atas, nilai min yang tertinggi adalah bagi item 14 dan item 18 yang telah mencatatkan nilai min sebanyak 4.26. Responden menyatakan bahawa mereka dapat menyenaikan subtopik yang telah diajar oleh pensyarah. Manakala item 15 merupakan pernyataan yang mencatat skor min terendah iaitu 3.39. Pernyataan ini menunjukkan bahawa media pembelajaran ini kurang merangsang perkembangan idea dalam aplikasi teori *AC Motor*. Purata min keseluruhan bagi penilaian aspek pemahaman yang diperolehi adalah sebanyak 3.96, ia menunjukkan pemahaman pelajar berada pada tahap yang tinggi.

**E. Hubungan antara Mutu Isi Kandungan terhadap Pemahaman Pelajar**

Korelasi merupakan ukuran kekuatan hubungan linear antara dua pemboleh ubah yang dikaji [6]. Penyelidik telah menggunakan *Guilford's Rule of Thumb* untuk menginterpretasikan magnitud hubungan iaitu sama ada korelasi sesuatu hubungan antara pemboleh ubah diuji dalam hipotesis ini tinggi atau rendah (Guilford 1986, dalam Khairul Ashraf, 2013) [7]. Klasifikasi hubungan berpandukan tahap korelasi dalam Jadual VI di bawah;

JADUAL VI KLASIFIKASI HUBUNGAN BERPANDUKAN TAHAP KORELASI

Julat	Tahap Korelasi
<0.20	Korelasi yang sangat rendah
0.20-0.40	Korelasi yang lemah
0.41-0.70	Korelasi yang sederhana
0.71-0.90	Korelasi yang tinggi
>0.91	Korelasi yang sangat tinggi

JADUAL VII KORELASI PEARSON UNTUK MELIHAT HUBUNGAN ANTARA MUTU ISI KANDUNGAN PEMBELAJARAN TERHADAP PEMAHAMAN PELAJAR

		Pemahaman	Mutu isi kandungan
Pemahaman	Pearson Correlation	1	0.478*
	Sig. (1-tailed)		0.011
	N	23	23
Mutu isi kandungan	Pearson Correlation	0.478*	1
	Sig. (1-tailed)	0.011	
	N	23	23

\*Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Dapatan kajian menunjukkan nilai kebarangkalian yang diperolehi (0.011) kurang daripada nilai alpha yang ditentukan (0.05), maka hipotesis nul ditolak. Dapat disimpulkan bahawa

$p > 0$ , ini bermakna terdapat korelasi linear positif yang signifikan antara mutu isi kandungan dengan pemahaman pelajar. Nilai koefisien korelasi Pearson adalah +0.478, ia menunjukkan korelasi positif sederhana. Sekiranya mutu isi kandungan media pembelajaran baik, ia dapat meningkatkan pemahaman pelajar.

**F. Hubungan antara Mutu Rekabentuk terhadap Pemahaman Pelajar**

Jadual VIII menunjukkan korelasi antara mutu rekabentuk media pembelajaran Prezi yang telah dibangunkan terhadap pemahaman pelajar.

JADUAL VIII KORELASI PEARSON UNTUK MELIHAT HUBUNGAN ANTARA MUTU REKABENTUK TERHADAP PEMAHAMAN PELAJAR

		Mutu rekabentuk	Pemahaman
Mutu rekabentuk	Pearson Correlation	1	0.449*
	Sig. (1-tailed)		0.016
	N	23	23
Pemahaman	Pearson Correlation	0.449*	1
	Sig. (1-tailed)	0.016	
	N	23	23

\*Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Berdasarkan dapatan kajian, nilai kebarangkalian yang diperolehi (0.016) kurang daripada nilai alpha yang ditentukan (0.05), maka hipotesis nul ditolak. Dapat disimpulkan bahawa  $p > 0$ , ini bermakna terdapat korelasi linear positif yang signifikan antara rekabentuk media pembelajaran Prezi dengan pemahaman pelajar. Nilai koefisien korelasi Pearson adalah +0.449, ia menunjukkan korelasi positif sederhana. Sekiranya rekabentuk media pembelajaran yang dibangunkan berkualiti, ia dapat meningkatkan pemahaman pelajar.

**VII. KESIMPULAN**

Secara kesimpulannya, dapatan kajian menunjukkan, bahawa media pembelajaran Prezi yang telah dibangunkan bagi kursus *JM610 Basic Power Electronic* adalah berkesan dalam meningkatkan pemahaman pelajar. Aspek mutu isi kandungan dan mutu rekabentuk mendapat skor min yang tinggi. Selain itu, pemahaman pelajar terhadap media Prezi juga berada pada tahap yang tinggi. Kajian juga menunjukkan terdapat korelasi positif sederhana antara mutu isi kandungan dan pemahaman pelajar. Dapatan juga menunjukkan satu korelasi antara mutu rekabentuk media Prezi dan pemahaman pelajar adalah linear positif sederhana. Oleh itu, masih ada beberapa penambahbaikan yang boleh dibuat untuk menghasilkan media pembelajaran berasaskan multimedia yang lebih berkualiti.



## REFERENCES

- [1] Halimah Zaman, Rosni Adom, "*Pembangunan perisian multimedia Ekonomi Asas bagi Tajuk Pengenalan Ekonomi*". Tesis Sarjana Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, 2000.
- [2] Mohamed Amin Embi, "*Aplikasi Web 2.0 Dalam Pengajaran dan Pembelajaran*". Pusat Perkembangan Akademik, Universiti Kebangsaan Malaysia, 2011.
- [3] Faizah A. Karim, Rafidah Sinone, Juliyana Baharudin, Norashikin Sahadan, "*Keperluan Pembelajaran Berasaskan Multimedia bagi Subjek Sistem Elektronik 1 : Satu Kajian Rintis di Politeknik Pasir Gudang (PJB)*". Seminar Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, 2005.
- [4] Noor Azliza Che Mat, "*Reka bentuk dan Keberkesanan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Pendekatan Konstruktivisme bagi Sains KBSM*". Jurnal Teknologi Universiti Teknologi Malaysia, 2002.
- [5] J. N. a. I. Bernstein, "*Psychometric Theory 3rd Edition*", New York: Mc Graw Hill, 1994.
- [6] Lay Yoon Fah, Khoo Chwee Hoon, "*Pengenalan kepada Analisis Data Berkomputer dengan SPSS 16.0 for Windows*", Everest Print, 2009.
- [7] Khairul Ashraf Muhamad, Muhammad Zarim Abdul Tahir, "*Penerokaan Kreativiti dan Inovasi dalam Amali Teknologi Maklumat dan Multimedia Melalui Pelaksanaan PBM*", Persidangan Pendidikan (Penyelidikan dan Inovasi) dalam Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (CiE-TVET), 2013.

# Supply Chain Risk Management: A Case Study of Manna Bakery in Indonesia

Lee Hsun Yee

Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
Email: elizabethlehsunye@gmail.com

Yudi Fernando

Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
Email: yudi@usm.my

**Abstract – This article aims to identify and explore the present practices in Risks Supply Chain Management employed by Manna Bakery in Indonesia. Manna Bakery was falling behind its competitors. After conducting a series of research, the major reason identified is due to the fact that the company has a very limited understanding of the concept and therefore, has implemented improper execution of the risk supply chain in their system. In this competitive marketplace, supply chain becomes an important weapon to gain viable advantage in the market by producing good quality products with minimized costs. This can be made possible once Manna Bakery develops a proper integration of the risk supply chain.**

**Keywords – bakery industry, supply chain management, supply chain risks management, case study**

## I. INTRODUCTION

Without a systematic risks supply chain management, what would happen to the business world today? A good supply chain management and design hold crucial roles in resource optimization, the overall user experience enhancement as well as to achieve a competitive upper hand. Finding from past research states that in some industries, they compete between supply chains [1]. In taking a “supply chain-wide” approach to their business strategies, some organizations focus on maximizing the profits of the supply chain as a whole, suggesting a way to maximize the company’s marginal profits. The current changes that are taking place in the field of supply chain management are likely the consequences due to these organizations trying to achieve two major goals: To increase profit margins to maintain growth, ratios, and to gain a competitive advantage along the chain. Therefore, it is vital for every organization to be prepared to cope with the uncertainties of any circumstances.

In the real workplace, an organization not only needs to be concerned with the development of the company, but also, to identify any possibilities that could happen; good or bad, all together. Hence, developing contingency plans for all these prescribed risks become a must to minimize the effect of the any negative circumstances.

An organization should always identify, analyses and responds to the risk factors throughout the

business and implements possible controls to minimize the consequences or to avoid the risks and uncertainty. Inappropriate or no planning in handling the source of risks will cause huge impacts to the organization. Although in reality, we might have to face unpredictable challenges, it is still, very important to take prevention than to cure, right on site. In relation to that, this research focuses on identifying the risks supply chain management in Manna Bakery.

## II. BAKERY INDUSTRY IN INDONESIA

Rice was, and its still, the staple food in Indonesia. However, due to the revolutions of the eating behavior nowadays, the demand for wheat-based product for breakfast or tea time such as bread and cakes have skyrocketed. The bakery market becomes a common sight in Indonesia. There are many outlets producing a whole range of breads, pastries and cakes. The estimation of bakeries in Indonesia is approximately 10,000 stores, with most of them being small ‘mom and pop’ operations, while the rest are of top and quality class of bakeries that target middle and upper-class consumers. The main assortment of baked products is unsweetened bread and sugared bread in various flavors such as chocolate, peanut, milk, cheese and strawberry.

### A. Supplier

Flour is one of the main ingredients in producing bread, pastries and cakes. In Indonesia, flour is dominated by the Bogasari Group, which operates two of the world’s largest flour mills – one in Jakarta (10,000mt per day capacity) and Surabaya (5,900 mt per day capacity). Bogasari is controlled by Indofood Group, one of the Indonesia’s largest food companies, owned by the Salim Group, through First Pacific Company of Hong Kong. The total sales of Indofood and its subsidiaries are over USD 2 billion per year. Bogasari controls 70% of the Indonesian flour market, 20% from three other mills accounting and the rest, which is 10% is supplied by importing flour, where half of the imports are from Australia. The high-end bakeries are increasing continuously, especially in Jakarta, Surabaya, Medan and Bandung. At present, bakery industry demand for 20% of flour and 10% of biscuit production.

### B. Distribution Channel

Although Indonesia is one of the country with the largest food producer, it is still dominated by traditional rather than modern retail and, they so happened to move or change in a rather, slow pace. There are around 2 million outlets in Indonesia selling goods that need to be replenished regularly, which mostly belong to local outlets. Some 'mom and pop' stores distribute their products through very traditional methods, such as via motorcyclist deliveries. Meanwhile, SME bakeries sell their products through their own outlets or agents to consumers. As for the larger companies, they use modern distribution systems such as mini market, convenience stores, supermarket, and hypermarket to sell off their goods.

### C. Competitors in the market

There are two obvious business types' in the bakery market: the small and medium enterprise, large company or franchise. SME bakeries use machines to produce medium capacity. The general products include: bread, cake, doughnut, and pastry with prominent image. The franchise companies enrich and increase the choices for consumers. Among the famous players in the modern bakery industry is JCo, BreadTalk (Singapore), Bread Story (Malaysia), Mama Oven (Malaysia), Breadboy (Malaysia), Dunkin Donuts (United States) etc. The giant retailer players like Matahari (Deli Bon), Hero and Carrefour. They each, have their own bakeries by selling a variety of products in their own outlets. If compared to the traditional SME bakeries, they definitely have wider networks and distribution channel.

### D. Marketing strategy

The marketing strategy that most of the players in the market use are through promotional brochure and electronic media. Such promotion plays its function by offering a discounted markdown of the retail price in a limited time or during particular seasons. The players are mostly competing in the same line of products. It is all about 'brand awareness' competition. Therefore, the prices of products are labelled differently according to the popularity of the brand and the targeted consumer. The range of price is estimated to be around Rp 5, 000 to Rp 10, 000 for a piece of bread or cake.

### E. Consumer in the market

Indonesia has a rather dense number of younger populations, these days; almost half of the population is under 34 years old. Therefore, the behavior of consumers in Indonesia is slightly different if compared to that of the statistics ten years ago. This country is moving towards urbanization, with a lot of mixtures of different traditions. Indirectly, it encourages consumers to explore international tastes and trends. It is not surprising how the new generation has a higher tendency in buying than save monies.

The consumer spending in 2013 was approximately Rp 387,556.90 billion, which has slightly increased, if compared to the Rp 386,116.60 billion in 2012. The World Bank states that the country's gross national income per capita has steadily risen from \$2,200 in the year 2000 to \$3,563 in 2012. There was 47.71% of average per capita income in Indonesia spending expenditure for food. Hence, food appears as the highest expenditure, followed by saving, housing, education and the others.

## III. LITERATURE REVIEW

### A. Supply Chain Management

Supply chain management is defined as a network of the firms that involved, through upstream and downstream linkages, in different processes and activities that produce value in the form of products and services to ultimate consumers [3].

Supply chain is also defined as a set of three or more entities (organizations or individuals directly in the upstream and downstream flows of products, services, finances, and / or information from a source to a customer [6]. The SCM examines and manages the Supply Chain network, for the purpose of cost savings and to offer better customer service in local or global marketplace, in spite of hard competitive forces and the ever-changing needs of the customers [4].

### B. Supply Chain Risks

The risk in supply chain management refers to a variation in the distribution of possible supply chain outcomes, their likelihood, and their subjective value [5]. Therefore, the risks can be referred to as the uncertainties that happen in the flow of all parties from upstream or downstream in the whole supply chain, which may cause from external or a variety of factors. Another study has also mentioned that risks in supply chain management are mostly related to lead time reliability, price uncertainty, and demand volatility, which eventually tracing back to the need for safety stock, inventory pooling strategy, order split to suppliers, and various contract and hedging strategies [6]. Risk and uncertainty become vital issues to be identified and studied in supply chain management.

There are inevitable losses that may occur due to major time delays in supply chain activities that are caused from the internal aspects of the organization. The causes of major time delayed are mainly from improper use of machines and equipment, improper manpower utilization, wrong work concept and ideas, as well as inefficient work organization. A recent study has categorized supply chain risks into disruptions, delays, systems, forecast, intellectual property, procurement, receivables, inventory, and capacity [1]. Supply Chain management becomes more challenging when it has to deal with macro environment, for instance, natural

disaster, socio-political instability, economic disruptions and terrorist attacks.

#### IV. MANNA BAKERY

For many years, Manna Bakery has always been using its traditional management system in running its business. Manna Bakery focuses mostly in producing and is seriously lacking in operating based on effective business model. The company eventually discovered that it is time to transform their company towards betterment by settling with an improved management. The company strives to identify a proper supply chain and the risks involved, along with the chain. The goal is to meet the consumers' needs and satisfy it with better offer than those of their competitors. Their percentage of success depends highly on the building process that can design, make and deliver the innovative, high-quality, low-cost products and services that could satisfy the demand of their targeted consumers. Therefore, supply chain management is the key towards achieving the goal. Every competitive business is forced to improve and modify various aspects in their business model to ensure sustainability in the market. The way towards that direction becomes crucial and important.

The risks found in Manna Bakery arise from both internal and external factors of the company. The chain eventually becomes more difficult to handle if it has many uncertainties that a company is unable to forecast. The internal risks refer to the delaying of raw material from suppliers and the risks that are made by employees in the process of making or producing their own products. Raw material is crucial to Manna Bakery in producing their products as well as the delivery to their consumers punctually. Without sufficient materials and with the delays of materials, it can heavily affect the whole production, causing the company to suffer tremendous loss of consumers and in the market as well.

Thus, it is vital to identify and come out with viable strategies and tactics to gain competitive advantage in the market, along with sustaining the survival in the market and to prepare in dealing with uncertainties.

#### V. METHODOLOGY

This case study is a single case study, representing the interest in Supply Chain Risk Management especially in the food industry, Indonesia. In this study, Manna Bakery, located in Yogyakarta, Java Island, Indonesia is selected for the study in representing the food producer in Indonesia. It is worth noting that the location of the company is a place of major concern for it is located at one of the disaster-prone area that, of course, is overwhelm with possibilities that could pose great impact in supply chain risks.

The semi-structured interview is used to collect data for this case study to get the first hand information. A list of questions was prepared in advanced, but with less structured protocols. Respondents may be traced back to a particular issue, to clarify concepts or to check the reliability of data. The list of the interviewees

includes: the senior managers- the Director, Deputy Manager, Marketing Manager, Human Resource Manager, and Operation Manager from Manna Bakery.

Besides all the interviews and observations, some other related documents are also used to collect extra information. For instance, such documents could be letters, memoranda, agendas, administrative documents, newspaper articles, or any document that is germane to the investigation.

#### VI. ANALYSIS APPROACH

Data collected from interviews and document reviews will be used as the indicator in analyzing the key successes in term of supply chain management. There are certain methods that used in analyzing the data, such as, SWOT, TWOS, Ishikawa Fishbone Analysis and Value Chain Analysis.

##### A. *The SWOT Approach*

SWOT analysis (strengths, weaknesses, opportunities, and threats analysis) is a framework for identifying and analyzing the internal and external factors that influence a company's competitive position in the marketplace with an eye to the future. SWOT analysis is helpful in focusing the real matters in business. SWOT analysis is able to identify the sustainable needs of the company. By identifying the strengths and weaknesses, the company is, thus, able to identify the opportunity in the industry and threats that may pop in surprise. In other words, SWOT Analysis helps the company to carve sustainable niche in the market. SWOT Analysis of Dell Computer Corporation is the classic successful example of SWOT framework in making the strategic decision by implementing mass customization, just-in-time manufacturing and direct Internet sales. Therefore, a SWOT analysis uncovers the maximum matching between the internal strengths and weaknesses that are found internally and externally (opportunities and threats) that the company might face in the marketplace.

- Strengths - Strengths are those features, resources or a unique approach that allows companies to operate more effectively than other competitors in the market.
- Weaknesses - Weaknesses are areas capable of improvement. Weaknesses refer to internal limitation or a fault that resists its final goal.
- Opportunities - Opportunities are the external conditions that are helpful to achieving the company's objectives. This trend is looking forward to increase the demand for the company and allow company to do more effectively.
- Threats - Threats can be external unfavorable circumstances that company will face, in which the conditions could do damage to the company's goal.



Figure 1: The SWOT Matrix

### B. TOWS

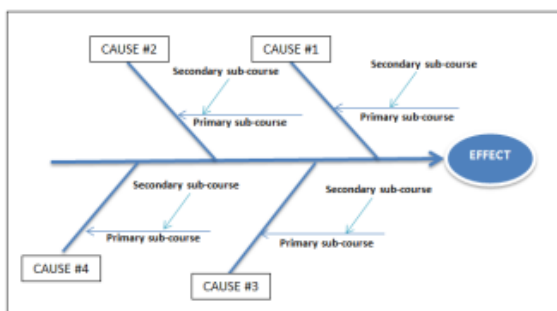
The TOWS analysis works by forcing companies to define their internal company factors versus their external market factors. For instance, the external market factors are the opportunities and threats facing the company within its market. The internal factors include the company's strengths and weaknesses. Next, the TOWS tool forces the company to align internal strengths and weaknesses to external opportunities and threats. Therefore, it emphasizes that TOWS is able to examine the specific approach to maximize the advantages of the opportunities by overcoming or minimize threats or weaknesses that company have.

- S-O Strategies (Strengths-Opportunities) - Use internal strengths to maximize on external opportunities.
- W-O Strategies (Weaknesses-Opportunities) - Improve internal weaknesses by using external opportunities.
- S-T Strategies (Strengths-Threats) - Use internal strengths to minimize external threats.
- W-T Strategies (Weaknesses-Threats) - Strategies that minimize weaknesses and avoid threats, which it is most often used when an organization is in a bad position.

### Ishikawa Fishbone Analysis

Ishikawa Fishbone Analysis is also known as the Cause-and-Effect Diagram. This diagram was first used by Dr. Kaoru Ishikawa, of the University of Tokyo in 1943. This diagram is used to identify and explore all of the potential or contributing root causes that are likely to be causing a problem. Causes are arranged according to their level of importance or detail, resulting in a depiction of relationships and hierarchy of events. There is no limit to the number of 'causes' found in the diagram. Each cause is subdivided into smaller 'bones' to show the relationship between the potential causes to the effect. Therefore, the diagram can help in searching the main root cause, identify the problematic field and make comparison among the relative importance of various causes.

Figure 2: Cause-and-Effect Diagram



## VII. THE SWOT ANALYSIS OF MANNA BAKERY

The SWOT analysis is a framework for identifying and analyzing both internal and external factors that influenced a company's competitive position in the market place. The SWOT analysis gives an overall view of potential risk or opportunities in a company's supply chain.

### Strengths

#### a. Strong Brand Image

Manna Bakery is a well-known brand in Yogyakarta as this aged-old company is highly recognized and approved within the target market.

#### b. Provides a Variety of Products

Manna Bakery keeps on improving their products by offering various types of breads, rolls, cupcakes, pastries and wedding cakes in large quantity.

#### c. Different Distribution Channels

The products of Manna Bakery are available through their own outlets, mini market, supermarket, convenient stores and hypermarket.

#### d. Affordable Price

Manna Bakery charges lower price to attract the consumers.

#### e. The potential to become a leader in the Bakery market in Yogyakarta

Manna Bakery has all the prerequisites to become leader in Yogyakarta, for its long history and familiarity among local residents and also because of the highly experienced management in that company.

#### f. Strategic Location

Yogyakarta houses a famous Indonesian university and it is also a well-known tourism spot.

#### g. Target Market for all Demographics

Products are targeted to people of all ages and are not limiting their sales to only a certain group of people.

#### h. Loyal Consumers

Manna Bakery has gained customers' loyalty and has never ceased to offer various products to attract potential consumers.

### Weaknesses

#### a. The challenges of expired bread and pastry disposal

Bread and pastry are perishable item, therefore, it should be sold or dispose as fast as possible to minimize the waste.

#### b. Lack of Strong Financial Budgets

The improper planning in financial budgeting leads to unforeseen expenditure and low performance.

#### c. Lack of Marketing

Manna Bakery seldom promotes through advertising or printed/online brochures. They don't have a proper official website and is only using Facebook as a channel to interact with consumers.

**d. Lack of Proper Quality Control System**

Lack of expertise in quality management, due to the sole focus in building a brand on the basis of high quality, an idea that was and has been going on for the last 10 years.

**e. Lack of budget in Research and Development**

Manna Bakery is weak in R&D as the management thinks that it is not necessary to invest in this area. Manna Bakery is, unfortunately, still using the old machines to produce their products.

*Opportunities*

**a. Growing Bakery Market in Indonesia**

The bakery industry shows positive growth in Indonesia. Indonesian not only retains their traditional food, but has also openly accepted bread and pastry as one of the many choices in settling their daily meals. The bakery market is growing at a fast speed and consumers seek for quality in their food as well.

**b. The Blossom of the city of University**

Yogyakarta has become the center of for the young people and therefore, has unexplored potential in this region. Manna Bakery provides convenient packed food which consumers can easily get, in this city.

**c. Growing concern for Health awareness and Multigrain Food Products**

Consumers nowadays are very concerned about the whole grain products, mostly due to the health awareness. Hence, it increases the popularity of multigrain bread and shows a new-trend in food choice- western food.

**d. Economic Stability**

Indonesia is becoming one of the world's major emerging economies. Many investors choose Yogyakarta due to its large consumers base, rich in natural resources and political stability.

**e. Huge Population in Yogyakarta**

Yogyakarta is a bustling town, a city with a huge amount of populations. It is blessed with many tourism spots and many tourists come from different places will gather here.

**f. Combination of ancient and modern living style**

The living style in Yogyakarta is more liberal towards westernize food; therefore it offers open huge opportunity of bread and pastry industry in this place.

**g. Local business encouragement from government**

The Ministry of Trade Indonesia encourages local people to grow SME enterprises, but limits the growth of food and beverage franchises in the country. The ministry looks forward to create a healthy business environment

between the franchising system and the development of local small and medium enterprises.

**h. The Growth of Food Service Retailers**

As Yogyakarta is the hot spot of tourism, it opens huge opportunities for expansion in restaurant and hotel industry. The overall food consumption in Yogyakarta is forecasted to grow in years to come.

*Threats*

**a. Arising of Competition**

Manna Bakery faces competitors from local and national wide competitors. Some of the well-known, well-established or potential players are like Dunkin Donut, J-Co, Sepiring and etc.

**b. Uncertainty Environment**

Yogyakarta is exposed to the risk of volcanic eruption and it would affect the whole operation of the company.

**c. Economy Grow in Slow Pace**

The unforeseen or unanticipated economic recession would reduce disposable income among consumers.

**d. Unpredicted Bribe Issue in Indonesia**

Corruption in Indonesia seems to be 'acceptable' among Indonesian and therefore, has landed with critical issues that are yet to be solved. The government is also lacking in the enforcement or eradicating corruption in Indonesia.

**e. High logistical costs**

The infrastructure in Indonesia is in inadequate level and, therefore, leads to higher operating cost in manufacturing.

**f. High price sensitive country**

Even the smallest changes in the price tagging could evoke sensitive responds among consumers as Indonesia is a low income country.

**VIII. RISKS IN SUPPLY CHAIN**

After all the related information was gathered through interviews and documents were reviewed, the activities along the chain and the related risks are identified as in Figure 3. The supply chain of Manna Bakery has four basics, which has become the essential backbone of their business.

*A. Supplier*

The first component is sourcing, which is getting raw materials from suppliers. Manna Bakery is unable to get cheaper price due to the medium output volume. Therefore, it is important to identify and build up a good relationship by sharing market information to minimize the cost and to ensure the quality of the raw materials. Some of the risks identified in this component are:

- *Poor Quality* – Lack of quality-checking of the raw materials.
- 
-

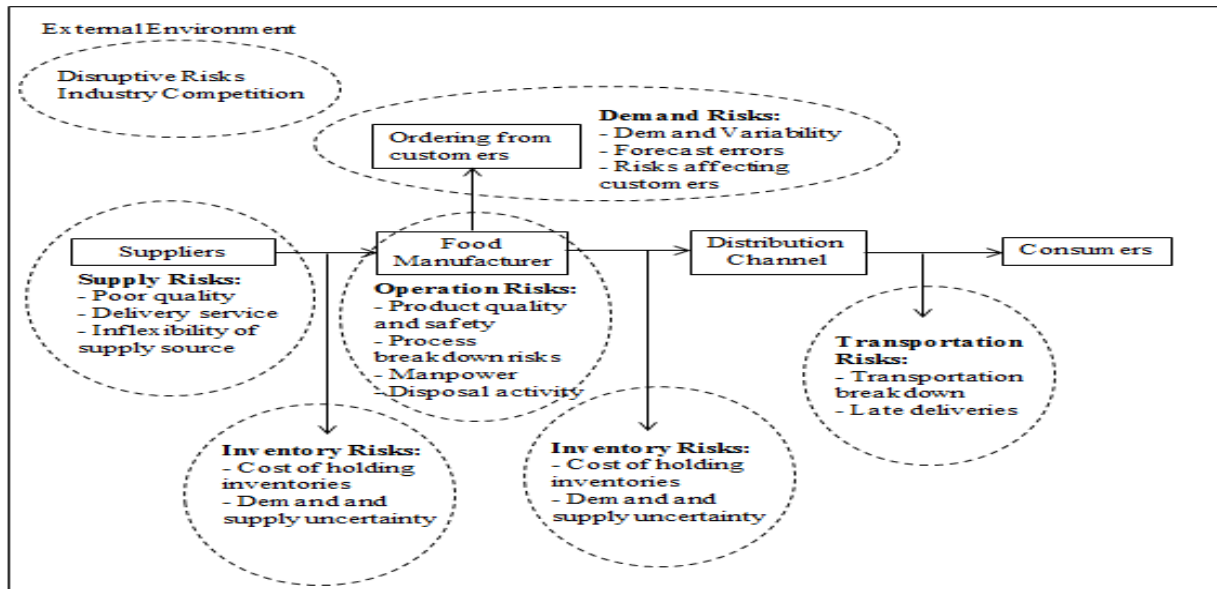


Figure 3: The Risks in Supply Chain of Manna Bakery

- *Inflexible of Supply Source* – Due to the uncertainties of demand, Manna Bakery could anytime request for extra materials, but the supplier might not be able to supply them.

#### B. Ordering

This refers to the ordering from different customers. Besides ordinary production, Manna Bakery also receives orders from individual customers for their special events. Some of the risks identified in this component are:

- *Demand Variability* – The seasonal changes, people come and go from Yogyakarta, it could directly affect the sales of the products.
- *Forecast Errors* – Little information in forecasting the demand in the market

#### C. Inventory Risks

Inventory risks refer to the inventory management for raw materials and storage final products.

- *The Cost of holding* – Happens when the products are not distributed on time or was delayed in the final products storage.
- *Demand and supply uncertainties* – Unable to reflect the demand from the market due to the uncertainties that happen in that particular place.

#### D. Manufacturing Process

The second component is the manufacturing process. In this step, Manna Bakery will schedule all types of bread and pastry for the preparation, production, packing and preparation for delivery. At this stage, the staff of Manna Bakery will do all the metrical analysis in order to meet the standard of the bakery. Along with that, the staff will take the measurement of the production output and quality levels. Some of the risks identified in this component:

- *Product quality safety* – The use of good raw materials throughout the production process

- *Delivery Service* – Most of the suppliers are located outside Yogyakarta, which could delay the delivery of the raw materials.

- *Process breakdown risks* – The mistake made by manpower and the breakdown of the machines
- *Disposal risks* – Improper methods of settling the unused or waste.

#### E. Distribution Channel

The third component is the distribution channel. This is the step of the delivery of their products to consumers. The breads and pastry of Manna Bakery are normally distributed to consumers through their own bakery outlets all around Yogyakarta, supermarkets, hypermarkets, convenient stores and restaurants. Some of the risks identified in this component are the transportation risks:

- *Transportation breakdown* – Unable to predict due to roads that might be closed because of earthquakes or road renovation.
- *Late delivery* – Limited transportation in Manna Bakery due to busy schedule.

#### F. Consumers

The fourth and final component is the consumers. Products are expected to be delivered to consumers on time. Manna Bakery has a marketing service department that follows up the entire distribution channel to ensure that the products are delivered on time and are in the correct amount.

#### G. Unpredictable External Risks

The environmental uncertainty in Yogyakarta makes the supply chain of the company more important in order to compete and sustain in the market. Natural disasters such as volcanic eruption and earthquake not only affect Yogyakarta, but also the whole country. Manna Bakery had just experienced the volcanic ashes havoc last February and it had seriously impacted the company in terms of market supply and demand as well as the whole product operation. Apart from that, Yogyakarta, as a precious treasure of Indonesia's, has over the years,

attracted many investors in food and beverage industry. The competition is intensifying.

#### X. CONCLUSION

It is clear that, after identifying the supply chain activities and uncertainties, Manna Bakery is able to identify the main cause of the high cost of production and the reason why the company is falling behind. Managers in charge must ensure that the whole chain should be integrated and promote a healthy HR relationship from upstream to downstream. This might be a great challenge to Manna Bakery, to cast off the traditional way of managing the company and to transform it towards betterment. However, it is an inevitable process to ensure that the business is able to stay in the game.

#### REFERENCES

- [1.] Chopra, S., & Sodhi, M. S., "Supply-chain breakdown," *MIT Sloan management review*, 2004.
- [2.] Kopczak, Laura Rock, and M. Eric Johnson. "The supply-chain management effect." *MIT Sloan Management Review* vol. 44, no. 3, 2003, 27-34.
- [3.] Lee, H. L., & Billington, C., "Material management in decentralized supply chains," *Operations research*, vol. 41(5), 1992, pp. 835-847.
- [4.] Lisman, J. E., Coyle, J. T., Green, R. W., Javitt, D. C., Benes, F. M., Heckers, S., & Grace, A. A., "Circuit-based framework for understanding neurotransmitter and risk gene interactions in schizophrenia," *Trends in neurosciences*, vol. 31(5), 2008, pp. 234-242.
- [5.] March, J. G., & Shapira, Z., "Managerial perspectives on risk and risk taking," *Management science*, vol. 33(11), 1987, pp. 1404-1418.
- [6.] Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G., "Defining supply chain management," *Journal of Business logistics*, vol. 22(2), 2001, pp. 1-25.
- [7.] Tang, "Perspective in supply chain risk management," *International Journal of Economics*, vol. 103 (2), 2008, pp. 451-488
- [8.] Tummala, R., & Schoenherr, T., "Assessing and managing risks using the supply chain risk management process (SCRMP)," *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 16(6), 2011, pp. 474-483.



# Productivity Without Sacrificing Taste:

## A Case of Robot Interface in Chinese Fast Food Restaurant

Anas Mathath

Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
Email: anaskdvr@gmail.com

Yudi Fernando

Graduate School of Business  
Universiti Sains Malaysia, 11800 Malaysia  
Email: yudi@usm.my

**Abstract**— The invasion of robots in the industry has been given much attention over recent years. However, the usage scale escalated in every sector namely manufacturing and service industry. The implementation of robotic equipment in food service industry is a novel technology that helps to achieve certain cost benefits in order to raise the productivity. Business operations were successful after implementing the robotic automation to strive against labor shortage and productivity issues. The objective of this paper is to identify the potential benefits of robotic automation in restaurant and how it boosts the productivity by reducing reliance on manpower. In this study, Ruyi, a Chinese fast food restaurant has been chosen to examine the potential benefits of robotic wok for food preparation and the issues associated with the automation. The utilization of robotic wok was able to reduce the labor costs and hence raise the productivity. However, automated food preparation was unable to meet the preference of the customers. Tools such as Ishikawa, Benchmarking, Service blueprint and Tows analysis were used to ascertain the associated issues with robotic automated food preparation. This paper proposes the appropriate use of robotic machine to design the work process without creating any odds for customer complaints

**Keywords**-robot; food service industry; labor shortage; productivity; fast foods;

### I. INTRODUCTION

Robotic usage in the food service industry is a novel technology when compared to other sectors. Industries such as manufacturing, automobiles realized the potential usage of robots in recent years. The usage scale has been escalated as a result of the vibrant application of robots as it could be implemented for tedious, repetitive tasks with decreased cost for enhancing the business as well as saving costs. Though robotic implementation in the food service industries uncover

the major developed countries in the world, business and entrepreneurs find it irrelevant to implement due to high initial costs. However, when the industry faced issues with tight labor with high turnover, the rationale of choosing the robotic automation lend a hand in sustaining the business operations. The investment decision for the automation technology foresees cost savings in the long run and reliance on the labors can be reduced in the competitive economic environment. The usage level of robots was much influenced in that economy where human resource is scarce and technology advancement is high. Countries like Japan, china, Singapore, Germany, United Kingdom encourage the use of robots in restaurants either in semi or fully robotized style. For instance, FuA-Men, a ramen noodle shop in Nagoya, Japan use of two autonomous robots for preparing noodles and certain other dishes. The efficiency in food preparation by robotic equipments ensured the business owners to stick with the automation implementation in the long run to achieve diverse benefits. However, typically, hitches and failures are customary for any technology. Certain issues have arisen for the robotic implementation. This paper addresses the issues with the robotic wok utilization in restaurant Singapore. restaurant is a Chinese fast food restaurant located in Singapore Changi Airport Terminal one. The restaurant is owned and managed by Tung Lok restaurants Ltd, a giant restaurant business chain in Singapore, which owns forty outlets in China, India and Japan. The robotic utilization initiated in 2010 in restaurant, equipped with robotic wok as an automatic fryer along with noodle boiler etc.

#### I. Robot Transformation in Business

According to Moore's (1970) law, today the computer devices are more powerful than it was 20 years ago, eventually with the increase in performance level. The observation made by Gordon Moore, founder of Intel, stated that the number of components used in the circuits increased at regular intervals of time and would increase at a higher pace in the future [1].

According to International Standard Organization (1997), a robot can be automatically controlled, reprogrammable multipurpose manipulator programmable in three or more directions. autonomy, industry or field where they are used and goals they are fulfilled. On the basis of degree of autonomy, it can be categorized as stationery, ground, underwater, and aerial. Robots under the category of goals fulfillment includes contest, personal enrichment, manufacturing and entertainment.

Recently, industrial robots were put into more use and it is apparent that the manufacturing, repair and maintenance makes the best use of the robots helps to transform growth level of the business. The usage scale of robots has an increasing trend globally when industries modernize and increase the production capacities. In addition, industries have realized the complexity of the tasks performed, which can be effectively enhanced by robots. Automotive industry increased the use of robots when the robot manufacturers come up with cutting edge technology robots. When looking into the annual shipping of industrial robots worldwide, it gives a clear cut for the significance of robotic application in the industry (Figure 1).

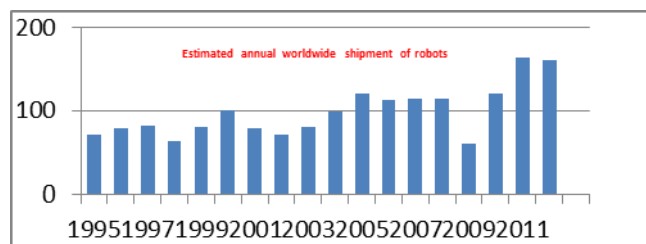


Figure: 1  
Source: IFR Statistical Department (2012)

The global shipments of robots were dominated by Japan (28700 units) followed by US (22414 units), Asia and Australia (84645 units) and Europe (41200 units). However the current business trend aims at providing flexibility and versatility which could not be implemented well by the traditional ones. Thus the need for reinvention was a necessity for the industry, which witnessed the growth of industrial robots presently by fulfilling the current innovative demands. Uncountable contributions have been dominated by the service industry with the passage of time. For instance, Google has introduced various types of robots from seven tech companies that provide various applications ranging from supply chain to the distribution channels to the consumer's front door thereby creating a substantial breakthrough.

It is forecasted that the performance and applications for such devices cannot be predicted for the future. Unlike the computer devices, robots are also supposed to advance in the future as computers are today, since the current applications of robots creating huge impacts. A robot can be defined as an electro mechanical machine operated with the computer manipulating various functions. Robots are used in promoting

product quality and reducing costs [2]. There is a great potential for new job creation in the years up to 2016 Business owners and entrepreneurs were able to bulge their pockets by saving costs with the introduction of automated business operations [3]. Where economies struggle against labor shortage and high labor costs, this electro mechanical machine (robots) were able to exterminate those issues rising to growth and profits everywhere.

When looking into the food industry, the robots serve for much purpose, mainly in production systems for material handling and packaging operations [4]. The evolution of robotic applications in food industry evolved in 1980s and the growth was not effective due to high technology related costs. After realizing the consistency of robotic jobs, with improved efficiency and reduced work space, food industry expanded the use of robots for various applications which resulted in high productivity.

The effort of robots to improve the productivity measure starts from its efficiency in operation. By providing a consistent job nature it can deliver the jobs with more accuracy when compared to manual workers. Moreover it can increase the throughput that which directly impacts production. However, the real potential lies at working with constant speed without breaks. Built in with high strength and weight of the electric motors inside, agile and consistent tasks can be performed by robots along with greater quality. When looking into manufacturing sector, robotic automation brought drastic changes by its efficiency in operation and hence raises the productivity. For instance, Drake trailers, largest manufacturers for trailers, based in Australia were successful to up their productivity as a result of robotic automation [5]. Productivity was one of the major benefits of robots [6].

Robotic automation in the industry can achieve higher productivity at optimum conditions with its efficiency in production operations [2]. Moreover robotic operations are ample for handling tedious, filthy, and complicated jobs in unsafe environments (e.g. exposure to toxic fumes or extreme temperatures) which directly impacts the pace of production process. Safety operations by robots can increase the savings since there are no concerns for health care and insurance concerns for the employers.

*“It is very difficult, labor-intensive work, often in intense heat or cold, which can make it a limiting factor to the overall efficiency of the warehouse. These working conditions, coupled with handling heavy product can also lead to injuries among warehouse personnel”* says Kevin Ambrose, CEO of Wynright, US based logistics engineering company. Indeed the robots manufactured by Wynright Corporation have transfigured the logistics and distribution centre jobs by using the Robotic Truck Unloader (RTU), for unloading trailers or containers from a dock. Moreover the robotic loader could

reduce the number of shipments by increased utilization of trailers (Green, 2013).

Unlike financial savings, time saving is a major advantage of robots since it can perform the work diligently. More over the accuracy in operational movements also reduce the material waste which in turn is another advantage for business. The benefits of robots can be categorized into social and economic based on its characteristics (Figure 2) [2]. The major attributes of robots provide economic benefits which is indirectly relating with some sort of social benefits. Flexibility in operation can raise the level of volume produced and therefore the productivity can be escalated. When manual workers are being utilized for the operation, there is certain limit they can mould the things within a specific amount of time. But when they are aided with the robotic assistance they can outperform he work with better outcomes. Besides that the utilization can be made at its best with high pace. The number of output production is greatly impacted by the precision and flexibility of the robots in operation. Moreover, since everything is well designed under the robotic automation, the precise operation can save energy. It has been noted that quality attribute is one of the major advantage of robots. While operations are repeatable with high precision, it has a great impact on producing quality products.

## *II. Business productivity*

Business operations are more productive when they produce more output from a given set of inputs [8], simply called the efficiency in production [9]. It is a notion that is easy to define but difficult to measure [10]. In a nutshell, it can be measured based on the relationship between the production of goods/services and the factors of production. However measuring productivity is crucial for the organization and it's a complex process [11]. Namely, single productivity and multi factor productivity are the two types of measures for gauging the productivity. Where, single productivity relates with a measure of output to single measure of inputs and multi factor links with bundle of inputs (all factors of production). Measuring productivity is an essential task to monitor the progress of the firm, which in turn helps to make changes where necessary to stay competitive.

Relating with the current business issue, escalating the productivity has been crucial factor for firms, especially service oriented firms [8] as it allows to lower the costs associated, to increase the demand in return by providing more services. Since the concept of productivity was not paid attention in the service industry, it has been given much importance over the last two decades as a result of stiff competition and challenges. In addition, maintaining productivity has been viewed as a long-term strategy, especially for hotel industry [12]

Often, productivity is perceived as a measure of output towards input, in manufacturing context, while service industry holds different dimension such as quality as the main component of productivity [12]. Furthermore it is revealed that the productivity is a hypernym of utilization, efficiency, effectiveness, quality, predictability and other performance dimensions. Service productivity differs a lot from the conventional productivity perspective [11]

Simply put, productivity can be measured with the input and out variables for the manufacturing and can obtain a certain level of measure in terms of ratios or units and so on. However to gauge service productivity is a complex task since measuring and managing the inputs/outputs will be inconsistent for the simultaneous consumption of services as well as its perishability and heterogeneity. In support of this, [13] states that feature of services so called IHIP (Intangibility (I), heterogeneity (H), inseparability (I) and perishability (P)) characteristics are the major constraints for measuring the productivity. In addition, when measuring the productivity of service business, customer involvement [14] is an inevitable part as it is evaluated on the basis of customer satisfaction [13]. Normally when measuring service productivity, some sorts of challenges are being faced and it tends to be worse when incorporating innovation and knowledge intensity of services [13] and the heterogeneous nature of inputs and outputs makes it difficult to measure [14].

Food service industry often achieves productivity by giving much attention for reducing the costs. Reducing the costs can be achieved by enhancing the operation. As such much reliance should be given to the employee productivity since it has a direct impact on revenue and sales [15]. However, employee productivity is related with several ends of the organization. If the organization is successful to achieve the employee productivity, certain cost benefits can be attained. Therefore, management has much to do with the employee performance empowerment. One of the main factors for retaining the performance of the employees can be achieved by internal marketing [16]. Internal marketing is mainly focused on enhancing the employee performance by the means of training, empowerment and communication. Several authors provide a deep understanding about the concept of internal marketing. According to [17] internal marketing can be defined as the "interaction of several organizational factors such as human resource management, operations management, organization development, business strategy and macro marketing". Moreover, better human resource management practices and service enhancement can also reduce the cost

associated with labor cost. Reducing labor cost is the primary step to augment productivity in food service industry.

### III. Productivity in Food Service Industry

Food service industry often achieves productivity by giving much attention for reducing the costs. Reducing the costs can be achieved by enhancing the operation. As such much reliance should be given to the employee productivity since it has a direct impact on revenue and sales [15]. However, employee productivity is related with several ends of the organization. If the organization is successful to achieve the employee productivity, certain cost benefits can be attained. Therefore, management has much to do with the employee performance empowerment. One of the main factors for retaining the performance of the employees can be achieved by internal marketing [16]. Internal marketing is mainly focused on enhancing the employee performance by the means of training, empowerment and communication. Several authors provide a deep understanding about the concept of internal marketing. According [16] internal marketing can be defined as the “interaction of several organizational factors such as human resource management, operations management, organization development, business strategy and macro marketing”. Moreover, better human resource management practices and service enhancement can also reduce the cost associated with labor cost. Reducing labor cost is the primary step to augment productivity in food service industry.

#### D. Shortcomings of robots in industries

Although robotics provides a better interface to raise productivity and decrease the cost, initial investment is the major drawback of robots, irrespective of the sectors. For instance, robots in earlier days were not confined to all industries since the initial investment was high. Eventually industries realized the usage benefit and invested in acquiring robotic machines for their operation. Recently, robots are being employed in restaurants for several purposes as the owners realized the use for a better service quality and productivity. However, small scale restaurants are often reluctant or unable to invest in robotics as a result of high investment.

In a survey conducted in Australia about the usage of robots, the major shortcoming of robots [6] was the initial investment. The survey compares the attributes of industrial robots between the year 1990 and 1993 and it was discovered the initial investment was the major drawback. (Figure 1)

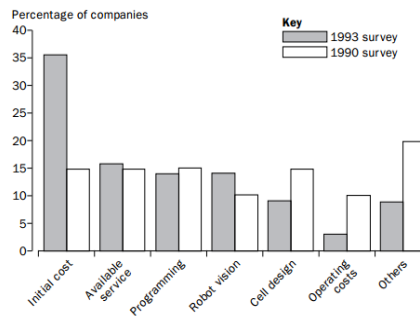


Figure 1: Shortcomings of robots

Source: A longitudinal survey of robot usage in Australia (1996)

#### E. Shortcomings of robot in restaurant

According to [18], by 2025 restaurant industry will be in surge of fighting against technological challenges and efforts will be initiating to raise the profit margins, although robots will improve the efficiency. While scrutinizing the efficiency of robots in automated restaurants, it is essential to analyze whether it's apt for enhancing the service quality and product quality in long term since it ensures customer satisfaction and hence raises sales revenue [19]. For instance, robots in restaurants are fit for preparing the predetermined menu, it cannot make multiple varieties of food unless it's designed so.

While it does not seem to create any issues with restaurants which fully depend on robots, chances are more for the semi-automated restaurants to face challenges with the food preparation. Nevertheless, restaurants employing robot waiter cannot delight the customers with high quality of service, usually in high tech restaurants. Robots in restaurants create an excitement for customers and tendency for dining will be increased. Ironically, some people still believes dining as a societal activity where they still need manual employees to serve for them. Moreover, the robot waiters still need the assistance of the employees to take the order since it will be a difficult task for the old people to communicate with the robotic machines. Industries are implementing more automation for reducing the work force, human power is still essential for food service operation [20]

## II. METHODOLOGY

A single case study of restaurant, Singapore has been chosen to analyze the process design of the robotic equipment. Data were collected using semi structured interviews, secondary data and observation. The issues allied with the robot wok process in the restaurant were collected using the secondary data and interviewing the customers. The observation and data

collection were conducted with the approval from the management of the restaurant.

#### A. Robotization issues in restaurant

As mentioned, restaurant confronts some challenges while utilizing the robotic wok. Though the equipment could augment the pace of operation in kitchen, the patrons were not satisfied with the dishes served by the restaurant. Certain issues were discovered associated with the operation design of equipment. Since the restaurant operating in a high traffic area, the primary aim of the business was to serve the food within short span of time. For instance, the wok can fry the rice within three minutes, thus achieving the instant delivery of the dishes. The ingredients and raw materials such as chopped vegetables, ingredients and condiments were delivered from the headquarters of the restaurant every day. Furthermore, manual employees were employed to handle the robotic wok as well as for the handling the rest of operations.

### III. FINDINGS

The selected restaurant confronts some issues with quality and taste of the dishes served. While the parent group of the restaurant aims at augmenting the productivity, they failed to satisfy the customer preferences. Since the equipment is impotent to some sensory skills, the failure of the employees at certain point of time tends to create inconsistent quality of the dish. Online reviews and word mouth by the customers is a threat for the restaurant business in the future, hence severe attention has paid on the process design of the kitchen operation. After analyzing the service blue print of the restaurant, lack of supervision was another issue of the root cause of the operation. It has been discovered that the absence of supervision for the quality check is the main cause of the taste and quality defects of the food. Moreover, the employees assigned at each shift fails to follow the same suit of process design, as a result of physical weakness and thermal environment in the kitchen.

### IV. RECOMMENDATIONS

However, the issues can be solved to an extent by benchmarking the robot chef from Japan China. The selected restaurants were FuA-Men restaurant from Japan, Shanghai Qi Ding Food Development Co., and 'I Robot' restaurant Ltd. (China), and MIK robot from Japan.

Benchmarking can be defined as the systematic comparison of the methods and procedures of an operation of two or more firms. Often benchmarking is carried out while setting up a new business or to improve the current performance. As a result the company can gauge the performance related with other firms of same business area. When the firm can accomplish the benchmarking in an organized manner, the process will prominently reveals the gap between the performances of the bench marker and the benchmarked practices, which in turn helps the bench marker to fill those identified gaps.

The operation designs of these robots were organized to follow a consistent procedure for the design. Moreover the configuration of the robotic equipment is designed in such a way that it doesn't seem to create any operational failures. For instance, the MIK robot uses an automatic stirrer, and the ingredients are mixed by the mixer, making the role of manual workers superfluous. Thus the chances are less to create inconsistency in the quality for the product. Nevertheless, it doesn't create unfavorable operation style for the cooking process and follow the same suit of process throughout. The following table shows the discrepancies in operation for the benchmarking restaurants

TABLE I. BENCHMARKING RESTAURANTS

Restaurant	Country and Concept	Characteristics and methods
FuA- Men	Japan Autonomous robots	Two autonomous robots Untouched by human hand except for adding ingredients Prepares dishes in one minute forty seconds
Shanghai Qi Ding Food Development Co., Ltd. (China)	China High tech robot	Preparing more than 24 dishes Three minutes for preparation with authentic taste Button operated Can be used by any novice worker Ingredients prepared by employees
I robot restaurant	China Robotic with semi computerized operation	Ingredients stored in data base. Efficient operation Hundreds of Chinese dishes within three minutes
MIK robot	Japan Automatic stirrer with the robotic fryer.	Flat shape with an automatic stirrer No training needed to manipulate

## V. CONCLUSION

This paper scrutinizes the operation of robotic wok in restaurant Singapore. It is concluded that the restaurant was able to achieve productivity gains as a result of robotization. However, certain issues have crop up as a result of discrepancy in process design. It is recommended to follow the operational style of restaurants using the same equipment to stamp out the issues in the future so as to maintain the customer satisfaction hence sustain the business

## REFERENCES

- [1] Schaller R,R,(1997), Moore's Law: Past, present and future, IEEE spectrum June 1997
- [2] Wei, C. C. (1995). Taiwan's industrial robots. *Industrial Robot: An International Journal*, 22(2), 21-23
- [3] Peter Gorle & Andrew Clive, (2011), Positive Impact of Industrial Robots on Employment, International Federation of robotics
- [4] Wallin, P.J. (1997), "Robotics in the food industry: An update", Trends in Food Science and Technology, Vol. 8 No. 6, pp. 193-8.
- [5] Lamb, "How have robots changed manufacturing?" 10 November 2010. HowStuffWorks.com. <<http://science.howstuffworks.com/robots-changed-manufacturing.htm>> 13 February 2014.
- [6] Orr S C, (1996) "A longitudinal survey of robot usage in Australia", *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 7 Iss: 5, pp.33 – 46
- [7] Green T (2013, Jan 12), Frito-Lay and Wynright Put robots on the docks, *Robotic business review*,
- [8] Brown, J. R., & Dev, C. S. (2000). Improving productivity in a service business: evidence from the Hotel Industry. *Journal of service research*. 2(4). 339-354.\
- [9] Syverson, C. (2010). *What determines productivity?* (No. w15712). National Bureau of Economic Research
- [10] Djellal, F., & Gallouj, F. (2009). *Measuring and improving productivity in services: issues, strategies and challenges*. Edward Elgar Publishing.
- [11] Johnston, R. and Jones, P. (2004). Service productivity: towards understanding the relationship between operational and customer productivity. *International Journal of Productivity and Performance Management*, (53), 201-213
- [12] Kiliç, H., & Okumus, F. (2005). Factors influencing productivity in small island hotels: evidence from Northern Cyprus. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 17(4), 315-331.
- [13] Biege, S., Lay, G., Zanker, C., & Schmall, T. (2013). Challenges of measuring service productivity in innovative, knowledge-intensive business services. *The Service Industries Journal*, 33(3-4), 378-391
- [14] Li, X., & Prescott, D. (2009). *Measuring productivity in the service sector*. Canadian Tourism Human Research Council and University of Guelph: Guelph, Ontario, Canada.
- [15] Food & Beverage Service Sector Productivity Study, 2007  
<http://www.dol.govt.nz/er/bestpractice/productivity/researchreports/food-beverage/food-and-beverage.pdf>
- [16] Yandrasevich, S. (2011). Controlling Labor Costs in Restaurant Management: A Review of the Internal-Marketing Concept as a Method for Enhancing Operating Efficiency.
- [17] Varey, R.J. 1995a. "Internal Marketing: A Review and Some Interdisciplinary Research Challenges", *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 6, No. 1, pp. 40-63.
- [18] Ruddick (2013 Feb 22), Food service 2025: Report predicts restaurant industry's robotic future  
<http://www.bighospitality.co.uk/Trends-Reports/Foodservice-2025-Report-predicts-restaurant-industry-s-robotic-future>
- [19] Chow, H. S., Lau, V. P., Lo, W. C., Sha, Z., & Yun, H. (2007). Service quality in restaurant operations in China: decision-and experiential-oriented perspectives. *International Journal of Hospitality Management*, 26(3), 698-710
- [20] Besteman, C. (2006). Help wanted: the labor shortage crisis and Canadian foodservice industry. *Canadian Restaurant and Foodservice Association*, 6, 1-9.

# Quantitative Measure and Analysis of a Scientific Calculator in Education

Muhammad Daniel bin Derome  
Department of Computer, Science and Mathematic  
Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang  
daniel@psp.edu.my

Siti Faridah Ismail  
Department of Computer, Science and Mathematic  
Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang  
sfaridah@psp.edu.my

**Abstract**—teaching method in solving one task is commonly refer to new technologies and 21st century learning, requiring teachers to change their practices. This paper investigates the polytechnic student had been introduce with scientific approach for solving mathematics calculation. The survey, pre-test and post-test is conducted during learning activities and teacher had predefined some task to be solved using scientific apparatus such as calculator. These findings have the potential to encourage the lecturer to adapt how best using calculator for mathematics class that can solved some complicated task.

**Keywords Components**—quantitative measure; education; scientific approach; teaching practice.

## I. INTRODUCTION

In previous research, Sahlberg (2011) and Hattie (2011) had mentioned that teacher quality is increasingly recognized as one of the keys factor to success in education system. However, teacher can be quality meaningfully assessed and improved in a rapidly changing world where the goals of education are themselves motivation to define and measure the learning activities to introduce during the class.

As the world shifts from the industrial to the knowledge age, it seems that the skills that our children will need are dramatically different to those required by the previous generation (Trilling and Fadel, 2009), current school students will need in the workplace. These arise not just because of the pervasive nature of connected technologies in our society, but also in response to complex problems that will face the youth of today in the future. Looking at skills such as collaboration, creativity, critical thinking, problem solving, ethical behavior and high level communication are becoming commonplace in learning and curriculum frameworks for the knowledge age (Center for 21st Century Skills, 2012; Partnership for 21st Century Skills, 2011; Gardner, 2010).

Moreover, Information and Communication Technology (ICT) related tools have become an integral part of the teaching-learning environment. Policy makers in most developing nations, including Malaysia, are responding to the ICT challenge by formulating and introducing new ICT programmes in higher education.

In order to implement above features in teaching practices in higher education. The proposal of survey and analysis of quantitative measure of student perspective by having some mathematics task to be done manual and by help of scientific calculator had been investigated.

This paper constituted as follows. Section 2, our method and approach consist of design of study area and population and sample. In section 3, we explain how to derive math problem solving information the experimental results are shown in section 4 and we discuss. Finally the summary and conclusion of the paper is shown in section 5.

## II. METHOD AND APPROACH

### 2.1 Design of study area

This study used a survey design and action research in order to investigate calculator application. For this survey, the researchers had decided to use the scientific method. There are difference between scientific approaches to the non-scientific approach as shown in Table 1.

TABLE 1. DIFFERENCE BETWEEN SCIENTIFIC APPROACH AND NON-SCIENTIFIC APPROACH<sup>(12)</sup>

	Non Scientific Approach	Scientific Approach
General	Intuitive	Empirical
Observation	Unbridled	Systematic, controlled
Reporting	Biased, subjective	Unbiased, objective
Concepts	Ambiguous, ambiguity	Clear definition, operational specificity
Instrument	Less precise, imprecise	Accurate, precise
Measurements	There is no validity and reliability	The validity and reliability
Hypothesis	Untestable	Testable
Attitude	Uncritical, accepting	Critical, skeptical

Researchers also used the data collected is only made twice from a sample that is before (pre-test) and after (post-test). The method is a survey carried out by using simple quantitative method that aims to determine

whether or not each student knows how to use scientific calculator.

This will be capable of producing a quality math student or not and thus provide the students towards becoming qualified employees due. This method facilitates the researchers to collect, analyze statistical data and make a comparison. The results will be generalized in a brief and concise. Thus, this quantitative method can be considered as a method of systematic research, standards and easily described in a short time.

Data based on information obtained on one instrument questionnaire. This questionnaire is used because it can reduce the likelihood of attitude bias and sampling procedure can be easily carried. In addition, information from questionnaire accurately and quickly and respondent identity be kept secret.

## 2.2 Population and sample

The population is all of our cases or subjects of interest to study (Sidek Mohd Noah, 2002). Researchers choose Diploma in Electrical Engineering student population (DEP) and Diploma in Programming (DIP) in Politeknik Seberang Perai (PSP). Researchers select this institution because it facilitates for researchers to conduct research and to gather the information for questionnaire process. The total sample is 50 students for questionnaire only and for selected task using calculator only JKE and JTMK students had been selected for future result discussion.

These students are mixed in terms of gender, race and age. In this study, a random sampling method was used so that each individual in the population has an equal chance to choose randomly selected sample of 28 students in their final semester of Department of Electrical Engineering department (JKE) student and 22 first semester students in the Department of Information and communication technology (JTMK). Random sample selection is expected to be more reflective of students' understanding of the level of knowledge in the use of scientific calculator in polytechnic. The following table shows the distribution of the test questions were distributed to students the sample of the study.

TABLE 2.SAMPLE DISTRIBUTION REVIEW

Sex	Male	Female	Score
<i>JKE</i>	11	17	28
<i>JTMK</i>	9	13	22
<i>Total</i>	20	30	50

Table 3 represent the Scale and scores to be used during a questionnaire that will be distributed to the respondents and given a period of time to respond and collect data.

TABLE 3.SCALING LIKERT

Scale scores				
5	4	3	2	1
Strongly Agree (SA)	Agree (A)	Not Sure (NS)	Disagree (D)	Strongly Disagree (SD)

## 3.0 EXPERIMENTAL ON MATH PROBLEM SOLVING INFORMATION

For part A, the calculation will be made for the frequency, percentage and mean age, gender, race, and perception of students in the use of scientific calculators, This section also requires the respondents answered using a Likert scale, the calculation will be based on the score. This is to know the extent to which perceptions of the level of knowledge of students' understanding of scientific calculators. There are two scales that are commonly used by researchers. For the umpteenth time, the researchers chose to opt Likert grading scale that are negative, For Likert scale questions are negative, calculated as shown in table 4.

Part B contains items concerned with to assess the ability of each student in solving mathematical problems given using the next scientific calculator and can be able to measure how effective the learning course modules use scientific calculator for students. Data from this information will be associated with the perception and understanding of real students about the use of scientific calculators in solving a given problem and thus be able to know the extent to which a student understands.

TABLE 4.SCALING LIKERT SHAPED NEGATIVE

Scale scores				
5	4	3	2	1
Strongly Understand (SU)	Understand (U)	Not Sure (NS)	Not Understand (NU)	Strongly Not Understand (SNU)

In a measure of mathematics achievement for this study, researchers have classified marks determinant to categorize mathematics performance. Students who are classified in the group of low achievers are those who score 0-39, and 40-75 scores categorized as moderate achievement and those with a score of 75 above as high achieving students. Distribution of mathematics achievement levels are as follows:

- i) 0-39 (Low)
- ii ) 40-75 (Medium )
- iii ) 76-100 (Height)

The difference between the table 3 and table 4 is about score of agree with questionnaire contents and understanding level to use scientific calculator.

### 3.1 Procedure Review

This study began by doing research to determine the areas researchers distributed questionnaires to the students who were randomly selected. Prior to the respondents answered questionnaires, careful explanation was given to the respondents to the questionnaire respondents were able to answer with a sincere. 30 minutes is given to the respondents to answer the questionnaire.

## 4.0 RESULT AND DISCUSSION



Q3 TO Q7

Before the data were analyzed, the revised questionnaire in advance (refer the table 4) to ensure that all questionnaires were answered by the respondents in accordance with the instructions provided. Data collected from the questionnaire will be entered manually. The data is then recorded in a computer. These two sections are analyzed.

TABLE 5. PROFILE OF RESPONDENTS

Sex		Male	Female
	Malay	13	21
	Chinese	1	3
	Indian	6	6
		<b>20</b>	<b>30</b>
Origin	Penang	5	18
	Perak	5	4
	Melaka	13	4
	Kedah	7	3
	Selangor	0	1
		<b>20</b>	<b>30</b>
Education	Normal Higher School	10	17
	Religious School	8	10
	Elit School	1	3
	Others	1	0
		<b>20</b>	<b>30</b>

Table 5 shows the three criteria of respondents had been selected for questionnaire related to part A. Majorities represent female respondents which Malay from Penang State that origin and graduated from higher school.

While in table 6, represent the questionnaire about the importance of mathematic is necessary to all student as Q1 and the student need to understand about basic mathematic in order to solve question as Q2. Most score shows that the student agreed with tis two elements.

TABLE 6. DISTRIBUTION OF RESPONDENTS ABOUT Q1 AND Q2

	Strongly Agreed (SA)	Agreed (A)	Not sure (NS)	Not Agreed (NA)	Strongly Not Agreed (SNA)
Q 1	32	6	6	6	0
Q 2	33	5	6	6	0

TABLE 7. DISTRIBUTION OF RESPONDENTS ABOUT

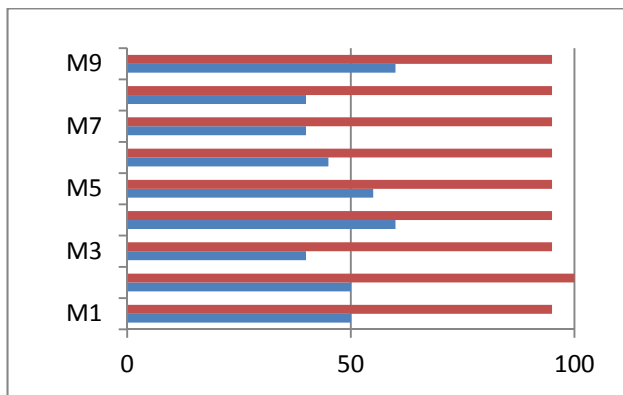
	Strongly Understand (SU)	Understand (U)	Not sure (NS)	Not Understand (NU)	Strongly Not Understand (SNU)
Q 3	7	33	7	3	0
Q 4	8	42	0	0	0
Q 5	24	24	0	2	0
Q 6	8	25	7	10	0
Q 7	3	22	5	18	2

For question Q3, the respondents had been asked about frequency usage of scientific calculator of f(x)570Ms. The majorities agreed understand to use it with score 40 over 50 candidates. When the Q4 about the use of scientific calculator to solve the mathematic equations, 8 of 50 respondents only show strongly understand while the rest only understand. If the question given, can you solve the question with calculator easily as been asked in Q5. The score of respondents divided in half SU and half U while 2 over 50 totally answer not understand.

In Q6, the level of medium difficulty of question is given, can you solve it by scientific calculator, the result shows that they understand to solve it, while 10 respondent constant to answer not understand. Last question about tough mathematics question to be solve using scientific calculator. The understand respondent only 25 from 50 and the rest respond not understand to solve that related question.

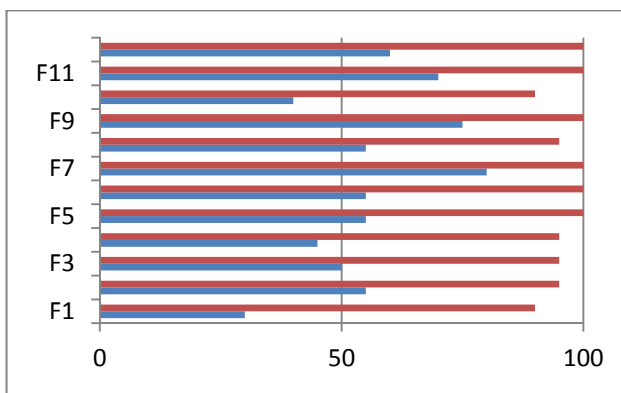
Now we consider the actual scenario, when the real mathematics question with four types of level had been asked to solve by hand at pre-test for 30 minutes beforehand. Later on, the use of scientific calculator had been allowed to use for solving the same question after different time and place. For this pre-test and post-test, the candidates' female is 30 and the 20 students is male. The result before using scientific calculator is quite worst especially level 4 questions, the most difficult question related to matrix calculation. After the teaching practice about how to using calculator to solve the same question most of the respondent show everyone can solve the question though in level 4 question.

TABLE 7. RESULT OF ACHIEVEMENTS LEVEL FOR MALE RESPONDENT



In table 7, the accumulate result of male respondent without using calculator in blue line and with using calculator in red line to solve four level of mathematic equation.

Table.8. Result of Achievements Level for Female respondent



While in table 8 represent the result about female correspondent to use scientific calculator. Both result show significant change. Based on both table 7 and table 8 results we can conclude that by applying the scientific calculator for both gender, remarkable achievement for solving complex mathematical equation.

CONCLUSION.

With the rapid development technologies, the application of scientific calculator to calculate variety of mathematics equation and matrix can be possible now days. This study start with identify the background of the correspondent to go thru some survey with consists of female and male candidate. The perception survey in conducted in part A and B and finally, the task to calculate the mathematical equation with manual and calculator had been introduced.

From the result of this study, the application of scientific calculator shown significant change from less than 50% achievement level to 100% achievement level for both male and female quantitative measure and analysis from this survey.

REFERENCES

[1] Barell, J. (2010) ‘Problem based learning: the foundation for 21st century skills’, in Bellanca, J. and Brandt, R.

(Eds.): *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*, Solution Tree Press, Bloomington, IN.

[2] Bransford, J.D., Brown, A.L. and Cocking, R.R. (1999) *How People Learn: Brain, Mind and Experience*, National Academy Press, Washington DC.

Bryk, A.S., Nagaoka, J.K. and Newmann, F.M. (2000) *Chicago Classroom Demands for Authentic Intellectual Work: Trends from 1997–1999*, Consortium on Chicago School Research, Chicago, IL.

[3] Center for 21st Century Skills (2012) *Center for 21st Century Skills at Education Connection* [online] <http://www.skills21.org/> (accessed 21 May 2012).

[4] Fullan, M. (2011) *Whole System Reform for Innovative Teaching and Learning* [online] <http://www.itlresearch.com/images/stories/reports/ITL%20Research%202011%20Findings%20and%20Implications%20-%20Final.pdf> (accessed 21 May 2012).

OED (2012) *Oxford English Dictionary: The Definitive Record of the English Language*, Oxford University Press [online] <http://www.oed.com/> (accessed 25 May 2012).

Partnership for 21st Century Skills (2011) *Partnership for 21st Century Skills* [online] <http://www.p21.org> (accessed 21 May 2012).

[6] Pedro, F. (2010) ‘The need for a systemic approach to technology-based school innovations’, in OECD Publishing (Ed.): *Educational Research and Innovation Inspired by Technology, Driven by Pedagogy: A Systemic Approach to Technology-Based School Innovations*, OECD Publishing.

[7] Perrotta, C. (2012) ‘Do school-level factors influence the educational benefits of digital technology? A critical analysis of teacher perceptions’, *British Journal of Educational Technology*, Vol. 44, No. 2, pp.314–327.

[8] Phelps, R., Graham, A. and Watts, T. (2011) ‘Acknowledging the complexity and diversity of historical and cultural ICT professional learning practices in schools’, *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, Vol. 39, No. 1, pp.47–63.

[9] Sahlberg, P. (2011) *Finnish Lessons: What can the World Learn from Educational Change in Finland?*, Teachers College Press, New York.

[10] Trilling, B. and Fadel, C. (2009) *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*, John Wiley & Sons, San Francisco.

[11] UNESCO (2008) *UNESCO’s ICT Competency Standards for Teachers* [online] <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx> (accessed 30 January 2013).

[12] Sidek Mohd Noah Reka bentuk penyelidikan: falsafah, teori dan praktis : sebuah buku mesra pengguna. Penerbit Universiti Putra Malaysia, 2003 .

[13] Hattie, John A. (2011). *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning*. <http://leading-learning.blogspot.com/2009/01/making-learning-visible-john-hattie.html>

# FAKTOR PENENTU MASALAH DISIPLIN DIKALANGAN PELAJAR SEKOLAH MENENGAH DI WILAYAH PERSEKUTUAN

<sup>1</sup>Nooraisah Katmun

<sup>3</sup>Mohd Abdullah Jusoh

<sup>13</sup>Universiti Pendidikan Sultan Idris  
Malaysia

<sup>1</sup>nooraisah@fpe.upsi.edu.my

<sup>3</sup>mabdullah@fpe.upsi.edu.my

<sup>2</sup>Siti Rafizah Zakaria

<sup>2</sup>Malvern International College

<sup>2</sup>freezac\_23@yahoo.com

**ABSTRAK** - Kajian ini dijalankan bagi mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi masalah disiplin pelajar di sekolah. Kami menyambung kajian lepas dengan memasukkan faktor laman sosial ke atas masalah disiplin pelajar di dalam analisis regresi kami. Seramai 120 orang pelajar tingkatan empat telah terlibat sebagai responden di dalam kajian ini. Faktor-faktor yang di kaji adalah faktor jantina, faktor diri pelajar sendiri, faktor keluarga, faktor rakan sebaya, faktor guru dan faktor laman sosial yang berpotensi dalam mempengaruhi masalah disiplin pelajar di sekolah. Kajian kami mendapati bahawa faktor sikap pelajar dan faktor keluarga menunjukkan hubungan positif yang signifikan dalam mempengaruhi masalah disiplin pelajar di sekolah. Sebagai cadangan, pihak yang berkewajipan hendaklah menangani isu masalah disiplin pelajar dari peringkat bawahan lagi, iaitu dari kacamata pelajar dan institusi kekeluargaan itu sendiri.

**Kata kunci:** masalah disiplin, sekolah menengah.

## 1.0 PENGENALAN

Isu-isu yang berkaitan dengan masalah disiplin di kalangan pelajar sekolah sering diperdebatkan oleh ahli akademik dan pihak-pihak yang bertanggungjawab serta menjadi fokus utama pihak media massa. Masalah disiplin yang melibatkan para pelajar sekolah menengah begitu ketara dan ini amat meresahkan para ibu bapa serta masyarakat umum seluruhnya. Keadaan ini menjadi semakin ketara dengan adanya berita-berita yang terpampang di dalam akhbar tempatan. Sebagai contoh, kejadian membuli yang dijalankan oleh empat orang pelajar sebuah sekolah menengah terhadap seorang rakan

sekelas mereka sebagaimana yang telah dimuatnaikkan di dalam rangkaian YouTube telah digantung persekolahan mereka berkuatkuasa serta merta. Kejadian tersebut disahkan berlaku di SMK Raja Abdullah, Kepong. Hukuman yang dikenakan ke atas mereka ialah pengantungan selama 14 hari (Utusan Malaysia, 9hb. Mei 2011). Selain dari itu, seramai 20 pelajar Tingkatan Lima Sekolah Berasrama Penuh Integrasi (SBPI) Kubang Pasu, dibuang sekolah selepas didapati bersalah membuli dengan menjentik dahi seorang pelajar Tingkatan Empat beramai-ramai pada 25 Februari lalu. Mereka diarahkan pulang pada petang hari kejadian, sebelum pihak sekolah mengambil keputusan membuang semua pelajar terbabit selepas mesyuarat Persatuan Ibu Bapa dan Guru (PIBG) (Berita Harian, 17 March 2011).

Berdasarkan laporan Cawangan Pencegahan Jenayah, Bahagian Hal Ehwal Awam, Bukit Aman, pelajar sekolah kini cenderung membabitkan diri dalam pelbagai salah laku sosial dan jenayah berat. Bukan lagi sekadar ponteng sekolah dan buli, pelajar kini sudah berani mencuri, menyalahguna dadah, peras ugut, aktif dalam kumpulan haram, dan pelbagai kegiatan lain yang berhubung kait dengan jenayah. Statistik polis pada 2010 juga menunjukkan 1.43 peratus kes disiplin direkodkan di sekolah, termasuk 0.32 peratus kes jenayah seperti pergaduhan dan kes curi. Hakikatnya sekarang masalah disiplin di kalangan pelajar sekolah menengah sudah semakin serius dan kita tidak perlu menuding jari kepada mana-mana pihak. Semua pihak harus memberi perhatian yang jitu dalam menangani isu ini kerana ia melibatkan aset negara yang tidak ternilai. Jika masalah ini tidak dibendung dari peringkat awal lagi maka negara kita yang akan menanggung akibatnya. Pengkajian yang berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi masalah disiplin pelajar adalah sangat penting bagi memberi kefahaman kepada semua pihak tentang langkah yang patut di ambil bagi menangani masalah ini daripada terus berlarutan.

Oleh kerana itu, di dalam kajian ini, kami berminat untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi bermasalah disiplin pelajar di sekolah menengah di sekitar Kuala Lumpur. Kami berhasrat untuk mengkaji tentang implikasi faktor diri sendiri, keluarga, rakan, guru dan juga aktiviti laman sosial terhadap masalah pelajar di sekolah. Selain itu, kami juga ingin meneliti, di antara kelima-lima faktor itu, faktor yang manakah akan mempengaruhi atau lebih dominan ke arah menyumbang berlakunya masalah disiplin di sekolah menengah. Kajian ini merupakan kesinambungan kajian-kajian yang telah dilakukan oleh penyelidik terdahulu tentang masalah disiplin, dan kami membuat analisa tambahan dengan memasukkan faktor laman sosial yang telah di abaikan oleh pengkaji-pengkaji yang lepas.

Dapatan dari kajian ini diharapkan dapat menjadi sumber rujukan dan ianya sangat sesuai dan berguna kepada semua pihak terutamanya pihak pentadbir sekolah. Kajian ini juga diharapkan dapat membantu beberapa pihak tertentu seperti pihak kerajaan iaitu pejabat pendidikan, pihak sekolah, terutamanya mereka yang mempunyai autoriti tinggi di sekolah.

Dengan maklumat yang diperolehi daripada kajian yang dibuat, pihak pentadbir dapat mengambil inisiatif untuk memandangkan masalah disiplin pelajar di sekolah serta membantu pihak pentadbir mengenalpasti item-item kesalahan yg dikenalpasti. Ianya juga memudahkan guru kaunseling melakukan penelitian dikalangan pelajar-pelajar yang bermasalah serta menjadikan sebagai panduan dalam menangani isu atau masalah yang dihadapi oleh pelajar dan memudahkan guru kaunseling merangka program dan pengisian yang perlu dibuat dalam menangani isu yang timbul. Begitu juga diharapkan semua anggota masyarakat boleh juga menggunakan hasil kajian ini untuk digunakan oleh mereka untuk sama-sama mengambil bahagian dalam menangani masalah disiplin pelajar yang terdiri dari golongan remaja.

## 2.0 SOROTAN LITERATUR DAN HIPOTHESIS

Masalah berkaitan salah laku di sekolah yang berlaku di kalangan pelajar kini menjadi satu perkara yang membimbangkan memandangkan masalah ini semakin menjadi-jadi walaupun pelbagai langkah telah diambil oleh pelbagai pihak termasuk pihak Kementerian Pelajaran, pihak sekolah mahupun pihak swasta. Kadar berlakunya keruntuhan nilai sosial dan kejadian salah laku di kalangan pelajar sentiasa meningkat tahun demi tahun. Perkara ini membawa kebimbangan terhadap masa depan negara kerana masa depan sesebuah negara sangat bergantung kepada generasi muda yang ada sekarang ini terutamanya pelajar-pelajar. Punca utama berlakunya ponteng di kalangan pelajar ialah faktor diri, faktor hubungan keluarga, faktor rakan, faktor sikap guru dan faktor prasarana sekolah (Muhammed Sharif Mustaffa & Suria Abd Jamil, 2012).

Norhasilah Mat Nor (2012) telah melakukan kajian untuk mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi gejala ponteng di kalangan pelajar Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Selesa Jaya 2, Skudai, Johor. Sampel kajian terdiri daripada 50 orang pelajar tingkatan Empat. Keseluruhan hasil kajian menunjukkan bahawa punca utama berlakunya ponteng di kalangan pelajar ialah faktor rakan sebaya.

Muhammed Sharif Mustaffa & Suria Abd Jamil (2012) menjalankan kajian bagi melihat perlakuan pelanggaran disiplin pelajar-pelajar sekolah Kebangsaan Kangkar Tebrau. Hasil kajian didapati punca utama berlakunya ponteng di kalangan pelajar ialah faktor diri, faktor hubungan keluarga, faktor rakan, faktor sikap guru dan faktor prasarana sekolah.

Masyarakat dikejutkan juga dengan pelbagai paparan secara terbuka baik di media elektronik, media cetak mahupun di internet. Kemelut masalah remaja kini semakin menjadi-jadi walaupun pelbagai langkah telah dan sedang diambil untuk membanteras kegiatan tidak sihat di kalangan remaja. Kerosakan akhlak dan kejadian salah laku di kalangan remaja di negara kita semakin meruncing dan meningkat setiap tahun (Maizatul Akmam, 2007).

### *Faktor Diri Sendiri*

Faktor diri sendiri berpotensi dalam mempengaruhi tahap disiplin pelajar kerana ada di kalangan pelajar yang tidak mempunyai motivasi diri untuk belajar dan kurangnya minat untuk bersekolah. Pelajar dalam kategori ini lazimnya keluar rumah pada waktu pagi dengan memakai pakaian sekolah yang lengkap namun tidak ke sekolah, sebaliknya mereka berkumpul di pusat snuker atau pusat permainan video untuk berseronok-seronok.

Selain itu, pelajar-pelajar yang ponteng adalah terdiri daripada mereka yang mempunyai sikap yang negatif terhadap sekolah dan pelajaran. Mereka tidak mempunyai motivasi untuk belajar kerana menganggap belajar itu tidak penting dan mereka lebih rela tidur daripada bangun awal pagi untuk ke sekolah atau mengulangkaji pelajaran.

Kajian lepas seperti Zainudin Sharif & Norazmah Mohamad Roslan (2011) mendapati bahawa faktor diri sendiri memberi impak yang besar terhadap masalah disiplin pelajar di sekolah berbanding faktor-faktor lain.

### *Faktor Ibumama*

Faktor ibu bapa juga mempunyai kecenderungan yang tinggi dalam mempengaruhi masalah disiplin pelajar di sekolah. Ibu bapa yang kebanyakannya sibuk dengan tugas menyebabkan kebajikan anak-anak terabai. Anak-anak berasa tersisih dan kurang kasih sayang serta perhatian. Oleh itu, anak-anak akan cuba mencari

alternatif lain untuk mendapatkan perhatian dan salah satunya adalah dengan ponteng sekolah.

Walaupun kewangan menjadi agenda utama pada era ini, ibu bapa harus juga memikirkan tentang kehidupan harian anak-anak sama ada di rumah atau pun di sekolah. Ibu bapa perlu memberi perhatian yang lebih kepada anak-anak yang kian meningkat remaja supaya mereka tidak terlibat dengan aktiviti-aktiviti yang tidak sihat. Sekiranya perhatian yang lebih diberikan kepada anak-anak, kemungkinan besar masalah disiplin di kalangan pelajar tidak berlaku.

#### *Faktor Rakan Sebaya*

Selain itu, rakan sebaya juga di sebut-sebut sebagai faktor yang boleh mendatangkan kesan terhadap disiplin pelajar. Rakan sebaya boleh menjadi pendorong ke arah perkara-perkara positif atau pun negatif. Perkara positif ialah rakan yang menjadi pendorong dalam belajar, manakala rakan negatif ialah rakan yang mendorong ke arah masalah disiplin.

#### *Faktor Guru*

Kajian lepas juga mendapati bahawa faktor guru boleh menyumbang terhadap peningkatan masalah disiplin pelajar. Ini kerana guru merupakan orang yang terpenting dalam menghidupkan suasana pembelajaran di sekolah dan setiap pelajar hendaklah diberi perhatian sama rata tanpa memilih kasih atau memandang pada darjat serta kepintaran pelajar itu sendiri.

Menurut kajian lepas, Norhasilah Mat Nor, Aspaniza Hamzah & Nurul Farhana Junus (2012) mendapati bahawa punca utama berlakunya ponteng di kalangan pelajar ialah faktor rakan sebaya. Keputusan kajian mereka menunjukkan bahawa faktor rakan sebaya merupakan faktor paling dominan yang mendorong pelajar ponteng sekolah.

#### *Faktor Laman Sosial*

Dan yang terakhir sekali, faktor laman sosial di dapati boleh menyebabkan pelajar terjebak dengan masalah disiplin. Beberapa laporan akhbar mendapati bahawa pelajar terlibat dengan parti liar yang di anjurkan di Facebook (Utusan Malaysia, 17 September 2011). Begitu juga akibat perang Facebook, seorang pelajar perempuan berusia 15 tahun dibelasah, termasuk dipijak dan ditendang sekumpulan kira-kira 15 pelajar perempuan dari sekolah sama berhampiran sebuah sekolah menengah (Berita Harian, 02 Februari, 2012).

Berasaskan faktor-faktor yang mempengaruhi masalah disiplin pelajar sepertimana yang telah diterangkan di atas, beberapa hipotesis telah di bina dan ianya di nyatakan seperti di bawah:

H1: Terdapat hubungan yang positif antara faktor diri sendiri dengan masalah disiplin di sekolah

H2: Terdapat hubungan yang positif antara faktor keluarga dengan masalah disiplin di sekolah

H3: Terdapat hubungan yang positif antara faktor rakan sebaya dengan masalah disiplin di sekolah

H4: Terdapat hubungan yang positif antara faktor guru dengan masalah disiplin di sekolah

H5: Terdapat hubungan yang positif antara faktor laman sosial dengan masalah disiplin di sekolah

### 3.0 METODOLOGI

Responden untuk kajian ini adalah terdiri dari pelajar-pelajar tingkatan empat di dua buah sekolah di Wilayah Persekutuan, Kuala Lumpur. Kajian ini melibatkan sampel yang terdiri seramai 120 orang pelajar (60 orang pelajar dari Sekolah A dan 60 orang pelajar dari Sekolah B). Sekolah-sekolah ini adalah terletak di sekitar Kuala Lumpur.

#### *Instrumen Kajian*

Bagi tujuan pengumpulan data, kami menggunakan instrumen soal selidik. Menurut McMillan dan Schumacher (1993), instrumen kajian yang menggunakan soal selidik dapat memberikan maklumat latar belakang, pendapat, reaksi dan sikap. Soal selidik kami dibahagikan kepada (3) bahagian iaitu latar belakang diri responden, maklumat mengenai jenis masalah disiplin yang sering dilakukan oleh pelajar dan maklumat mengenai faktor-faktor penyebab masalah disiplin di sekolah iaitu diri pelajar, keluarga, rakan sebaya, guru dan aktiviti di laman sosial.

Bahagian A mengandungi soalan-soalan yang bertujuan untuk mendapatkan maklumat mengenai butir-butir diri responden. Terdapat sembilan soalan dalam bahagian ini. Antara item yang ditanya dalam bahagian ini ialah nama sekolah, tingkatan, jantina, bangsa, umur, bilangan adik beradik, jurusan, pendapatan ibu-bapa dan taraf pendidikan ibu bapa. Semua soalan dalam bahagian ini disediakan skala jawapan 1 hingga 5.<sup>1</sup>

Bahagian B pula mengandungi soalan-soalan yang bertujuan untuk mendapatkan maklumat mengenai dengan jenis-jenis masalah disiplin yang sering dilakukan oleh pelajar sekolah menengah. Soalan-soalan dibina berdasarkan soal selidik kajian yang telah dijalankan oleh Robiah Sidin dan Ahmad Nazri (1991). Terdapat sepuluh jenis masalah disiplin disenaraikan iaitu ponteng sekolah,

<sup>1</sup> Skala likert yang digunakan adalah seperti berikut; 1= Sangat tidak bersetuju; 2= tidak bersetuju; 3=kurang bersetuju; 4= bersetuju; 5= sangat bersetuju.

ponteng kelas, hisap rokok, berpakaian tidak mengikut peraturan sekolah, datang lewat ke sekolah, rambut panjang, berkelakuan kurang sopan, bersikap degil, mengganggu pengajaran guru dan merosakkan harta benda sekolah. Responden diminta memaklumkan penglibatan mereka dalam masalah disiplin dengan menanda ruang yang berkaitan dan seterusnya menyatakan kekerapannya.

Bahagian C pula mengandungi soalan-soalan yang bertujuan untuk mendapatkan maklumat mengenai faktor-faktor penyebab masalah disiplin di sekolah iaitu hubungan dengan diri pelajar, hubungan dengan keluarga, hubungan dengan rakan sebaya, hubungan dengan guru dan hubungan dengan laman sosial. Sebanyak empat puluh enam soalan telah dibentuk merangkumi kesemua 5 faktor yang terlibat dalam masalah disiplin di sekolah. Soalan-soalan dalam bahagian ini telah diubahsuai daripada soal selidik kajian yang telah dilakukan oleh Aziz Abu Bakar (1997) iaitu mengenai kekeluargaan dan pengaruh rakan sebaya.<sup>2</sup>

#### 4.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

##### *Ciri-ciri Demografi Sampel*

Dalam bahagian A soal selidik, data yang dikumpulkan adalah berkaitan dengan demografi sampel. Bahagian yang dikaji dalam bahagian ini adalah seperti nama sekolah, tingkatan, jantina, bangsa, umur, bilangan adik beradik, jurusan, pendapatan ibu-bapa dan taraf pendidikan ibu bapa.

*[Jadual 1 di sini]*

Jadual 1 menunjukkan bilangan adik-beradik bagi responden. Secara umumnya bilangan adik-beradik seramai tiga orang menunjukkan peratus paling tinggi iaitu sebanyak 36 orang bersamaan 30%. Manakala bilangan adik-beradik seramai lapan orang dan sembilan orang menunjukkan peratus yang paling rendah iaitu sebanyak seorang bersamaan 0.8%.

*[Jadual 2 disini]*

Jadual 2 menunjukkan bahawa seramai lima puluh empat orang ( 45% ) daripada responden ialah pelajar lelaki manakala pelajar perempuan yang terlibat dalam kajian ini adalah seramai 66 orang (55%).

*[Jadual 3 disini]*

Berkenaan dengan kaum responden, Jadual 3 mendapati bahawa pelajar hanya terdiri daripada tiga kumpulan

<sup>2</sup> Satu kajian rintis telah di jalankan dengan menggunakan 20 orang pelajar dari sekolah menengah. Ujian kebolehpercayaan (cronbach alpha) telah di jalankan ke atas data tersebut dan di dapati bahawa nilai cronbach alpha  $\alpha = 0.809$ . Ini menggambarkan bahawa tahap kebolehpercayaan soal selidik ini adalah sangat tinggi.

kaum utama iaitu Melayu, Cina dan India. Pelajar Melayu merupakan kumpulan majoriti di sekolah-sekolah tersebut dengan seramai 111 orang (92.5%). Responden daripada kaum Cina pula seramai tujuh orang (5.8%) manakala responden India seramai dua orang (1.7%).

*[Jadual 4 disini]*

Jadual 4 menunjukkan pendapatan ibu bagi pelajar. Berdasarkan data yang diperolehi, pendapatan ibu melebihi RM2000 menunjukkan kekerapan yang paling tinggi iaitu 66 orang bersamaan 55%. Manakala pendapatan ibu kurang dari RM200 menunjukkan kekerapan yang paling rendah iaitu 3 orang bersamaan 2.5%.

*[Jadual 5 disini]*

Berdasarkan jadual 5 di atas menunjukkan pendapatan bapa bagi pelajar. Berdasarkan data yang diperolehi, pendapatan bapa melebihi RM2000 menunjukkan kekerapan yang paling tinggi iaitu 87 orang bersamaan 72.5%. Manakala pendapatan bapa kurang dari RM200 menunjukkan kekerapan yang paling rendah iaitu 1 orang bersamaan 8%.

*[Jadual 6 disini]*

Jadual 6 menunjukkan taburan responden berdasarkan taraf pendidikan ibu. Analisis menunjukkan sebilangan besar dalam kajian ini terdiri daripada ibu yang mempunyai kelulusan SPM iaitu seramai 59 orang (49.2%) . Manakala peratus tahap pendidikan Ijazah Kedoktoran iaitu 2 orang (1.7%). Analisis juga menunjukkan tiada tahap pendidikan ibu yang tidak memiliki kelulusan pendidikan.

*[Jadual 7 disini]*

Jadual 7 menunjukkan taburan responden berdasarkan taraf pendidikan bapa. Analisis menunjukkan sebilangan besar dalam kajian ini terdiri daripada bapa yang mempunyai kelulusan SPM iaitu seramai 52 orang (43.3%). Manakala peratus tahap pendidikan terendah ialah SRP/LCE/PMR iaitu 2 orang (1.7%). Analisis juga menunjukkan tiada tahap pendidikan bapa yang tidak memiliki kelulusan pendidikan.

*[Jadual 8 disini]*

Berdasarkan Jadual 8, didapati nilai  $p = 0.132$  menunjukkan tidak terdapat perbezaan min yang signifikan antara faktor jantina dengan masalah disiplin.

##### *Analisis Regresi*

*[Jadual 9 disini]*

Jadual 9 melaporkan analisis regresi linear bagi hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi tahap masalah disiplin pelajar. Terdapat dua model yang di tunjukkan di sini, iaitu, Model 1, di mana pembolehubah kawalan di

regresikan dengan tahap masalah disiplin pelajar. Dalam Model 2, beberapa penambahan di buat ke atas Model 1 dengan menambahkan faktor-faktor utama yang berpotensi menjadi penentu terhadap tahap masalah disiplin pelajar di sekolah.

Model 1 menunjukkan bahawa jurusan dan tahap pendidikan bapa memiliki hubungan positif yang signifikan dengan tahap masalah disiplin pelajar. Ini bermaksud, semakin tinggi tahap pendidikan yang dimiliki oleh bapa, maka semakin tinggi juga masalah disiplin yang dialami oleh seseorang pelajar ( $p < 0.01$ ). Dapatan ini membayangkan bahawa bapa yang berpelajaran tinggi mempunyai komitmen yang besar di tempat kerja, sekaligus memberikan perhatian yang kurang terhadap anak, dan menyebabkan anak tersebut terlibat dalam masalah disiplin di sekolah.

Model 1 juga menunjukkan bahawa pendapatan bapa yang rendah menyumbang kepada penurunan terhadap masalah disiplin pelajar. Ini di buktikan di mana Model 1 mendapati bahawa terdapat hubungan negatif antara pendapatan bapa dengan tahap masalah disiplin pelajar ( $p < 0.1$ ). Ini menerangkan bahawa bapa yang memiliki pendapatan yang rendah mungkin memiliki komitmen yang tidak begitu besar di tempat kerja sekaligus memiliki lebih masa untuk memberi perhatian kepada anak-anak. Tahap  $R^2$  bagi Model 1 adalah 17.97% dan ini menunjukkan bahawa pembolehubah kawalan mampu menerangkan model tersebut sebanyak 17.97%.

Apabila beberapa pembolehubah yang berpotensi memberi kesan terhadap masalah disiplin di masukkan ke Model 2, dapat dilihat bahawa kadar  $R^2$  meningkat dengan mendadak kepada 36.8%. Ini menunjukkan bahawa faktor-faktor yang di gabungkan ke dalam Model 2 adalah penting dalam menentukan tahap masalah disiplin pelajar di sekolah. Model 2 juga menunjukkan bahawa faktor pelajar itu sendiri ( $p < 0.01$ ) dan keluarga ( $p < 0.05$ ) memberi sumbangan yang signifikan terhadap masalah disiplin pelajar di sekolah. Penemuan ini menunjukkan bahawa masalah disiplin pelajar di sekolah adalah di sebabkan oleh faktor diri sendiri dan keluarga, dan kedua-duanya ini perlu ditangani dengan baik oleh pihak yang berkenaan. Di samping itu, Model 2 juga menunjukkan bahawa faktor guru boleh memberikan impak penurunan terhadap masalah disiplin pelajar di sekolah, dimana hubungan negatif dapat di lihat antara guru dan masalah disiplin seperti yang tertera di dalam Jadual 3 ( $p < 0.10$ ). Maka dengan ini, Hipotesis 1 dan 2 adalah diterima dan disokong, manakala Hipotesis 3, 4 dan 5 masing-masing adalah di tolak.

Nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) bagi Model 1 dan Model 2 adalah masing-masing pada nilai 1.76 dan 1.79 dan ini menunjukkan bahawa kadar *multicollinearity* adalah sangat rendah (kurang dari 10), dan ianya tidak memberi kesan yang besar kepada keputusan analisis regresi yang diperolehi.

## 5.0 KESIMPULAN

Dalam kajian ini, terdapat beberapa batasan yang harus dititikberatkan iaitu kajian ini hanya dilaksanakan di dua buah sekolah menengah sekitar Wilayah Persekutuan, Kuala Lumpur sahaja. Kajian akan datang seharusnya meliputi lebih banyak sekolah dan juga boleh memfokus kepada pelajar di luar bandar, di mana faktor yang mempengaruhi masalah disiplin di luar bandar mungkin berbeza dengan faktor masalah disiplin pelajar yang menetap di bandaraya seperti Kuala Lumpur. Selain itu, kajian ini hanya menumpukan pada faktor jantina, diri pelajar, keluarga, rakan sebaya, guru, dan media elektronik terhadap masalah-masalah disiplin yang terdapat di sekolah menengah. Kajian lanjut boleh memfokus kepada elemen-elemen lain yang lebih luas seperti faktor keagamaan pelajar, guru-guru dan juga ibubapa serta mengambilkira faktor budaya dan bangsa yang mencorakkan institusi persekolahan di Malaysia.

Golongan muda merupakan aset negara di mana mereka bakal menjadi pelapis tampok kepimpinan negara kelak. Implikasi yang akan timbul adalah kepada diri pelajar itu sendiri. Faktor diri sendiri yang mendorong pelajar melakukan masalah disiplin di sekolah patut dilihat dengan lebih jelas lagi bagi memberi semangat dan motivasi kepada pelajar tersebut supaya rajin dan berminat untuk datang ke sekolah. Bagi mencapai kejayaan dalam bidang akademik, pelajar harus lebih bermotivasi dan bersaing dengan rakan-rakan yang lebih cemerlang supaya dapat mencapai kejayaan seperti kawan-kawan yang lain. Pelajar yang ponteng juga tidak harus mengikut jejak kawan-kawan yang sudah tidak bersekolah lagi kerana ini akan mempengaruhi pelajar untuk tidak datang ke sekolah.

Pihak sekolah juga perlu ada kerjasama dalam menangani pelajar yang mempunyai masalah disiplin. Pengetua dan juga pihak pentadbir sekolah perlu sama-sama turun padang dalam memberi kerjasama kepada guru kelas dan juga kaunselor bagi menangani isu ini. Berdasarkan dapatan kajian ini, pihak sekolah dapat melihat faktor yang mana lebih dominan dalam mempengaruhi pelajar yang mempunyai masalah disiplin.

Di samping itu juga, pelajar perlu memilih rakan yang sesuai kerana daripada dapatan kajian faktor rakan sebaya juga turut memberi kesan terhadap masalah disiplin pelajar di sekolah. Oleh itu pemilihan rakan sebaya yang sesuai akan dapat meningkatkan prestasi pelajar dalam pelajaran. Ia juga penting bagi mempertingkatkan mutu pencapaian pelajaran. Jadi pelajar-pelajar seharusnya bijak untuk mencari siapakah rakan-rakan yang sepatutnya dijadikan kawan sewaktu berada di sekolah kerana kawan yang baik akan sentiasa berada di sisi kita walau dalam apa pun keadaan. Sehubungan dengan itu juga masalah disiplin di sekolah akan dapat dikurangkan.

## RUJUKAN

- [1] Abd. Rahim Abd. Rashid (2006). Menangani Perkembangan dan Masalah Tingkah Laku Remaja Dalam Keluarga. Universiti Malaya: Pusat Pembangunan Keluarga.
- [2] Abdul Halim El-Muhammad. (1991). Pendidikan Islam Falsafah, Disiplin, Peranan Pendidik. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- [3] Abdullah Sani Yahaya. (2005). Mengurus Disiplin Pelajar. Pahang: Bentong Pts Publication & Distributors Sdn Bhd.
- [4] Alizah Binti Sha'ri. (2005). Faktor-Faktor Keruntuhan Akhlak Di Kalangan Remaja. Kajian Di Kalangan Pelajar Tingkatan Enam (Stam), Maahad Johor. Johor: Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda.
- [5] Amran Mulap (September 17, 2011). 87 Ditahan Hadiri Pesta Liar. Utusan Malaysia. Dicapai pada Dis 28, 2013 daripada [1][http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2011&dt=0917&sec=Jenayah&pg=je\\_01.htm](http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2011&dt=0917&sec=Jenayah&pg=je_01.htm)
- [6] Arip Sa'aya (1991). Konsep Disiplin Menurut Perspektif Islam. Dlm. Mustaffa Kamil Ayub. Generasi Pelajar Pembina Tamadun Abad 21. Petaling Jaya: Budaya Ilmu Sdn. Bhd.
- [7] Atan Long.(1982). Psikologi Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- [8] Awang Ahmad Awang Husin (1986). "Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Berlakunya Ponteng Sekolah Di kalangan Para Pelajar Sekolah Menengah – Satu Kajian Kes Di Sekolah Menengah Seri Ampang, Kuala Lumpur." Universiti Pertanian Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- [9] Awang Had Salleh (1991). Disiplin: Sebuah Tinjauan Konsep Dari Segi Pendidikan. Dlm. Rohaty Mohd. Majzub Et.Al. Disiplin Dalam Pendidikan. Kuala Lumpur: Nurin Enterprise.
- [10] Azhar B.Hamza. (2003). Ponteng Sekolah dan Kesannya Terhadap Akhlak Pelajar: Satu Tinjauan Di Sekolah Menengah Daerah Tanah Merah, Kelantan.Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- [11] Azhar bin Hamzah (2003), "Faktor, Aktiviti Dan Kesan Ponteng Sekolah Terhadap Akhlak Pelajar Di Sekolah-Sekolah Menengah Daerah Tanah Merah, Kelantan."Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- [12] Azizah Lebai Nordin (2002), Masalah Disiplin di Kalangan Remaja (Tesis Ph.D, Fakulti Pendidikan, Universiti Malaya, Kuala Lumpur)
- [13] Azizi Yahaya. et.al. (2007). Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan. Pahang PTS Publication & Distributors Sdn. Bhd.
- [14] Dr. Amir Mohd Salleh. (1999). Kajian Gengsterisme Di Sekolah Menengah Harian, Kementerian Pendidikan Malaysia: Unit Penyelidik Dasar Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidik.
- [15] Husin Junoh (2011), Faktor Keruntuhan Akhlak Remaja Islam Luar Bandar Di Daerah Kota Tinggi, Johor. Universiti Malaya. Tesis Ijazah Doktor Falsafah Usuluddin. Dicapai pada Ogos 17, 2013 daripada <http://eprints.utm.my/5853/1/78069.pdf>
- [16] Johari Bin Hassan & Nik Selma Bt Muhammad (2009). " Faktor-faktor yang Menyebabkan Masalah Ponteng di Sekolah Menengah Daerah Kulajaya, Johor". Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- [17] Mariah Ghanib. (2002). Persepsi Guru-Guru Terhadap Disiplin Dan Peranan Pengetua Dalam Menangani Masalah Disiplin Di Sekolah. Johor: Universiti Teknologi Malaysia. Tesis Sarjana Muda.
- [18] Mohammad Aziz Shah Mohamed Arip. (2004). Delinkuen Juvenil dan Sosial Pencegahan, Pemulihan dan Isu Kontemporari. Tanjong Malim, Perak: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- [19] Muhammed Sharif Mustaffa & Suria Abd Jamil (2012). Mengenal Pasti Punca-Punca Masalah Ponteng Di Kalangan Pelajar Sekolah Rendah: Satu Kajian Kes Journal of Educational Psychology & Counseling, Volume 6 June 2012,Faculty Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. Dicapai pada Julai 28, 2013 daripada <http://eprints.utm.my/26361/1/JEPC-06-2012-004.pdf>
- [20] Munirah Abdul Aziz. (2001). Pengaruh Persekitaran Terhadap Tingkahlaku Ponteng di Kalangan Pelajar-Pelajar Sekolah Menengah. Latihan ilmiah yang tidak diterbitkan, Perak : UPSI.
- [21] Nabil Abdul Latif. (1994). Ciri-Ciri yang Mendorong Pelajar Melanggar Disiplin: Satu Tinjauan di Sekolah Menengah Vakasional Tanah Merah, Kelantan. Latihan ilmiah yang tidak diterbitkan, Johor : UTM.
- [22] Nahar Tajri (March 17, 2011). Pelajar Asrama Penuh dibuang Jentik Dahi Junior. Berita Harian. Dicapai pada Ogos 05, 2013 daripada <http://www.bharian.com.my/bharian/articles/20pelajarasramapenuhdibuangjentikdahijunior/Article/>
- [23] Norhasilah Mat Nor, Aspaniza Hamzah, Nurul Farhana Junus (2012). Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Gejala Ponteng Di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Selesa Jaya 2, Skudai Journal of Educational Psychology & Counseling, 12-29, Skudai: Universiti Teknologi Malaysia. Dicapai pada Ogos 7, 2013 daripada <http://eprints.utm.my/23000/1/JEPC-5-2012-003.pdf>
- [24] Marzita Abdullah ( April 15, 2003). Hukuman Melampau: Cara Terbaik Disiplinkan Pelajar. Utusan Malaysia , 1.
- [25] Shamsul Munri Safini (February 02, 2012). Perang Facebook, Pelajar Perempuan Dibelasah. Berita Harian. Dicapai pada Dis 31, 2013 daripada [http://www.bharian.com.my/articles/PerangFacebook\\_pelajarperempuandibelasah/Article/](http://www.bharian.com.my/articles/PerangFacebook_pelajarperempuandibelasah/Article/)
- [26] Schumacher, S. and McMillan, J. H. (1993). Research in Education - A Conceptual Introduction (3<sup>rd</sup> ed.). New York : Harper Collins College Publishers.
- [27] Vijayan Ramakutir. (2000). Faktor-Faktor Yang Mendorong Pelajar Sekolah Menengah Ponteng Sekolah. Latihan ilmiah yang tidak diterbitkan, Bangi: UKM.
- [28] JWan Norasiah Wan Ismail (2003), Akhlak Remaja di Felda Ulu Belitong. (Disertasi Master Usuluddin, Akademi Pengajian Islam, Universiti Malaya, Kuala Lumpur).
- [29] Yusri Abdul Malek (Mei 25, 2006). Disiplin Pelajar Mula Di Rumah. Harian Metro, 1-5.
- [30] Zainudin Sharif & Norazmah Mohamad Roslan (2011). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Remaja Terlibat Dalam Masalah Sosial Di Sekolah Tunas Bakti, Sungai Lereh, Melaka.Fakulti Pengurusan dan Perniagaan Universiti TeknologiMara (Melaka), Faculty of Education,115-140, Melaka: Universiti Teknologi Mara. Dicapai pada Ogos 22, 2013 daripada <http://eprints.utm.my/12174/1/JEPC-2011-1-007.pdf>
- [31] Zalina Yahya (Oktober 8, 2003). Disiplin Pelajar Berlembut Bukan Lagi Jalan Penyelesaian. Utusan Malaysia, Harian Metro, 6



**Jadual 1: Jadual Kekerapan dan Peratusan Taburan Responden Mengikut Bilangan adik-beradik**

<b>Bilangan adik beradik</b>	<b>Kekerapan</b>	<b>Peratus (%)</b>
Seorang	1	0.8
Dua orang	10	8.3
Tiga orang	36	30
Empat Orang	34	28.3
Lima Orang	21	17.5
Enam Orang	12	10
Tujuh Orang	4	3.3
Lapan Orang	1	0.8
Sembilan Orang	1	0.8
Jumlah	120	100

**Jadual 2: Jadual Kekerapan dan Peratusan Taburan Responden Mengikut Jantina**

<b>Jantina</b>	<b>Kekerapan</b>	<b>Peratus (%)</b>
Lelaki	54	45
Perempuan	66	55
Jumlah	120	100

**Jadual 3: Jadual Kekerapan dan Peratusan Taburan Responden Mengikut Bangsa**

<b>Bangsa</b>	<b>Kekerapan</b>	<b>Peratus (%)</b>
Melayu	111	92.5
Cina	7	5.8
India	2	1.7
Lain - Lain	0	0
Jumlah	120	100

**Jadual 4: Jadual Kekerapan dan Peratusan Taburan Responden Mengikut Pendapatan Ibu**

<b>Pendapatan</b>	<b>Kekerapan</b>	<b>Peratus (%)</b>
Kurang dari RM200	3	2.5
RM 201 – RM 800	10	8.3
RM 801 – RM 1400	12	10
RM 1401 – RM 1999	29	24.2
Lebih dari RM 2000	66	55
Jumlah	120	100

**Jadual 5: Jadual Kekerapan dan Peratusan Taburan Responden Mengikut Pendapatan Bapa**

<b>Pendapatan</b>	<b>Kekerapan</b>	<b>Peratus (%)</b>
Kurang dari RM200	1	8
RM 201 – RM 800	5	4.2
RM 801 – RM 1400	9	7.5
RM 1401 – RM 1999	18	15
Lebih dari RM 2000	87	72.5
Jumlah	120	100

**Jadual 6: Jadual Kekerapan dan Peratusan Taburan Responden Mengikut Taraf Pendidikan Ibu**

<b>Taraf Pendidikan</b>	<b>Kekerapan</b>	<b>Peratus (%)</b>
Darjah Enam/ Sekolah Rendah	3	2.5
SRP/ LCE/ PMR	5	4.2
SPM/ MCE	59	49.2
STPM/ STP/ HSC	7	5.8
Diploma/ Maktab/ Sijil	25	20.8
Ijazah Sarjana Muda	16	13.3
Ijazah Sarjana	3	2.5
Ijazah Kedoktoran	2	1.7
Jumlah	120	100

**Jadual 7: Jadual Kekerapan dan Peratusan Taburan Responden Mengikut Taraf Pendidikan Bapa**

<b>Taraf Pendidikan</b>	<b>Kekerapan</b>	<b>Peratus (%)</b>
Darjah Enam/ Sekolah Rendah	4	3.3
SRP/ LCE/ PMR	2	1.7
SPM/ MCE	52	43.3
STPM/ STP/ HSC	6	5.0
Diploma/ Maktab/ Sijil	23	19.2
Ijazah Sarjana Muda	24	20.0
Ijazah Sarjana	5	4.2
Ijazah Kedoktoran	4	3.3
Jumlah	120	100

**Jadual 8: T-test antara faktor jantina dengan masalah disiplin**

Jantina		Bil	Min	Sisihan Piawai	Df	t	Sig. (2-hujung)
Disiplin Pelajar	Lelaki	54	1.73	.886	118	1.517	0.132
	Perempuan	66	1.54	.440			

**Jadual 9: Analisis Regresi Linear**

	Model 1	Model 2
Jantina	<b>-0.125</b> <i>-0.89</i>	<b>-0.112</b> <i>-0.87</i>
Kaum	<b>0.105</b> <i>0.54</i>	<b>0.9564</b> <i>0.5</i>
Jurusan	<b>0.745</b> <i>1.83*</i>	<b>0.5712</b> <i>1.38</i>
Bilangan adik-beradik	<b>-0.0473</b> <i>-0.88</i>	<b>0.0195</b> <i>0.43</i>
Pendapatan ibu	<b>-0.0517</b> <i>-0.46</i>	<b>-0.08263</b> <i>-0.84</i>
Pendapatan bapa	<b>-0.227</b> <i>-1.88*</i>	<b>-0.1361</b> <i>-1.12</i>
Taraf Pendidikan ibu	<b>-0.132</b> <i>-1.3</i>	<b>-0.0695</b> <i>-1.12</i>
Taraf pendidikan bapa	<b>0.256</b> <i>2.69***</i>	<b>-0.1361</b> <i>-1.12</i>
Pelajar		<b>0.3157</b> <i>2.85***</i>
Keluarga		<b>0.2774</b> <i>2.49**</i>
Rakan sebaya		<b>0.1912</b> <i>1.11</i>
Guru		<b>-0.2362</b> <i>-1.68*</i>
Laman sosial		<b>-0.1276</b> <i>-1.05</i>
_Cons		<b>1.057803</b> <i>1.18</i>
N	120	120
R - Squared	0.1797	0.368
F - Stat	2.21	7.59
P < F	0.032	0
VIF	1.76	1.79

Nota: \*\*\*, \*\* dan \* masing-masing bermaksud bahawa nilai  $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$  dan  $p < 0.1$ . Angka yang digelapkan (**bold**) adalah koefisyen (coefficient) manakala angka yang di serongkan (*italic*) adalah statistik-t (*t-statistics*).

# Faktor Yang Mempengaruhi Keberkesanan Pengajaran dan Pembelajaran di Dalam Bengkel Pemasangan Elektrik di Kolej Komuniti

<sup>1</sup> Mohammad Mursyeed Bin Ramli

<sup>2</sup> Maisarah Binti Ismail

<sup>3</sup> Hajah Farizan Binti Haji Ali

<sup>1,2,3</sup> Kolej Komuniti Chenderoh Perak

Kementerian Pendidikan Malaysia

<sup>1</sup> mursyeed@yahoo.com.my

<sup>2</sup> sarah\_ismail2001@yahoo.com

<sup>3</sup> farizan\_ali@yahoo.com

*Abstrak* – Sijil Modular Kebangsaan mendedahkan para pelajar dengan bentuk pengajaran dan pembelajaran yang berkonsepkan kemahiran (*Skilled Based*). Ini bermakna proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) banyak dijalankan di dalam bengkel atau makmal berbanding di dalam kelas. Bagi memastikan keberkesanan proses P&P, beberapa faktor seperti faktor kelengkapan, keselamatan, pengurusan dan persekitaran terhadap bengkel perlu dititikberatkan. Oleh sebab itu, kajian berbentuk deskriptif yang dijalankan ini bertujuan untuk meninjau faktor-faktor yang paling dominan mempengaruhi keberkesanan P&P di dalam Bengkel Pemasangan Elektrik di Kolej Komuniti Chenderoh, Perak (KKCP) bagi meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran pada masa yang akan datang. Sampel kajian dipilih menggunakan Persampelan Bertujuan yang menjuruskan kepada pelajar yang menggunakan Bengkel Pemasangan Atas, Bengkel Pemasangan Bawah dan Bengkel Bata. Instrumen yang digunakan ialah borang soal selidik dan data-data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan “Statistical Package For The Social Sciences” (SPSS) bagi mendapatkan kekerapan, peratusan, dan skor min. Hasil dapatan kajian mendapati faktor yang paling dominan dalam kalangan pelajar KKCP ialah faktor keselamatan dan diikuti dengan pengurusan, persekitaran dan kelengkapan.

*Kata Kunci* – *alatan tangan, pengajaran dan pembelajaran dalam bengkel*

## I. PENGENALAN

Dalam usaha melahirkan tenaga kerja yang berkemahiran, kerajaan telah meluluskan penubuhan Kolej Komuniti pada 5 Julai 2000. Sepanjang usia penubuhan Kolej Komuniti di seluruh negara, banyak transformasi yang telah dilakukan bagi memastikan matlamat asal penubuhan tercapai.

Antara transformasi yang telah digariskan ialah dengan pembentukan Sijil Modular Kebangsaan. Melalui sijil ini, para pelajar akan didedahkan dengan bentuk pengajaran dan pembelajaran yang berkonsepkan kemahiran (*Skilled Based*). Ini bermakna proses pengajaran dan pembelajaran akan banyak diadakan di dalam bengkel-bengkel atau makmal-makmal berbanding di dalam kelas. Bagi memastikan

keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran, beberapa faktor seperti faktor kelengkapan, keselamatan, pengurusan dan persekitaran terhadap bengkel perlu dititikberatkan.

Kelengkapan-kelengkapan ini perlu bersesuaian dengan kandungan kurikulum. Lee (1982) dalam Amran Khalid (2002) menyatakan keperluan kemudahan dan peralatan bergantung kepada kandungan program pengajaran. Beliau menambah lagi bahawa kemudahan dan peralatan perlu dikendalikan dan dijaga supaya ianya tidak mengganggu pengajaran. Menurut M.A.Radzalli (1981) dalam Amran Khalid (2002), kelengkapan bengkel merangkumi alatan tangan dan mesin yang terdapat di dalam bengkel atau makmal yang mempunyai jangka hayat yang tertentu.

Menurut Ahmad Fuad (1995) dalam Nor Fariza (2002), kebanyakan kemalangan yang berlaku di tempat kerja dapat dielakkan jika pelajar sentiasa mematuhi langkah-langkah keselamatan. Sehubungan itu, aspek keselamatan perlu diberi penekanan oleh pensyarah kepada para pelajar bagi mengelakkan kemalangan daripada berlaku. Antara perkara yang boleh ditekankan dalam aspek keselamatan ini adalah seperti peraturan-peraturan bekerja di dalam bengkel dan cara penggunaan peralatan yang betul.

Pengurusan bengkel oleh para pensyarah turut memainkan peranan yang penting dalam menentukan keberkesanan aktiviti-aktiviti yang dijalankan di dalam bengkel terutama aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Pensyarah-pensyarah yang terlibat di dalam sistem pengurusan bengkel perlulah mempunyai pengetahuan yang mendalam tentang aspek-aspek pengurusan bengkel kerana pengurusan bengkel melibatkan banyak aktiviti seperti merancang, mengelola, menyelaras dan mengawal (Sanusi Mohd. Sidin, Monograf Organisasi dan Pengurusan Bengkel, 1998).

Selain itu, pengurusan juga melibatkan pembentukan organisasi. Tujuan pembentukan organisasi adalah untuk

melancarkan pengagihan tugas kepada para pelajar. Pengagihan kerja dalam organisasi perlu dilakukan sebagaimana yang telah diperkatakan oleh Gullick (1961) dalam Monograf Organisasi dan Pengurusan Bengkel oleh Sanusi Mohd. Sidin (1998). Pengagihan kerja adalah asas utama organisasi dan ini jugalah menyebabkan wujudnya organisasi.

Tujuan mewujudkan pengurusan dan pembentukan carta organisasi dalam aspek pengurusan bengkel adalah untuk mengelakkan dari berlaku kemalangan, meningkatkan produktiviti, menyelenggara alatan dan mesin, mengurangkan pembaziran bahan, menjimatkan masa bekerja dan memudahkan masa bekerja. Organisasi dan pengurusan bengkel merupakan nadi penggerak sesuatu bengkel. Maka, aktiviti pengajaran dan pembelajaran amali di dalam bengkel dapat dijalankan dengan sempurna dan berkesan.

Keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel turut bergantung kepada faktor persekitaran sesebuah bengkel. Persekitaran di sini bermaksud bengkel yang selamat, pencahayaan yang mencukupi, peredaran udara yang baik dan bebas bunyi bising yang melampau.

Menurut Finney (1994) dalam Hayati (2000), sistem pencahayaan dan peredaran udara yang baik diperlukan dalam sesebuah bengkel. Bengkel yang bising, gelap, tidak selesa dan buruk tidak berupaya membekalkan persekitaran yang selamat untuk bekerja. Menurut Khan dan Vickery (1970) dalam Hayati (2000), ruangan yang disediakan untuk sesebuah bengkel mestilah mengambil kira aspek pencahayaan, peredaran udara dan bunyi bising.

Oleh itu, kajian ini untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel pemasangan elektrik di dalam kalangan pelajar Kolej Komuniti dan aspek yang dikaji ialah aspek kelengkapan, keselamatan, pengurusan dan persekitaran bengkel.

#### A. Objektif Kajian

Objektif bagi kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Mengenalpasti faktor yang paling dominan seperti faktor kelengkapan, keselamatan, pengurusan dan persekitaran yang mempengaruhi keberkesanan P&P di dalam Bengkel Pemasangan Elektrik di Kolej Komuniti Chenderoh.

#### B. Persoalan Kajian

Persoalan kajian bagi kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Apakah faktor yang paling dominan seperti faktor kelengkapan, keselamatan, pengurusan dan persekitaran yang mempengaruhi keberkesanan P&P di dalam Bengkel Pemasangan Elektrik di Kolej Komuniti Chenderoh ?

#### C. Kepentingan Kajian

Hasil daripada dapatan kajian ini membolehkan pengkaji membuat saranan yang berguna dan dapat digunakan oleh tenaga pengajar, dan pihak Kolej Komuniti secara umumnya. Secara tidak langsung, diharapkan saranan tersebut membantu dalam meningkatkan mutu pendidikan di Malaysia terutamanya dalam pendidikan teknik dan vokasional bagi melahirkan graduan yang berkualiti.

#### D. Skop Kajian

Skop kajian berfokus kepada pelajar Program Pemasangan Elektrik yang mengambil Sijil Modular Kebangsaan di Kolej Komuniti Chenderoh. Pelajar tersebut terdiri daripada pelajar yang mengikuti modul Pendawaian Permukaan Fasa Tunggal, Pendawaian Pembuluh dan Sesalur Fasa Tunggal dan Pendawaian Pembuluh (Permukaan dan Tersembunyi) dan Sesalur Tiga Fasa.

Selain itu, kajian ini memfokuskan kepada 4 faktor yang mempengaruhi keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel pemasangan elektrik di dalam kalangan pelajar Kolej Komuniti iaitu faktor kelengkapan, keselamatan, pengurusan dan persekitaran bengkel.

## II. METODOLOGI

Rekabentuk kajian ini adalah kajian deskriptif secara kuantitatif dan data diperolehi daripada borang soal selidik. Instrumen kajian menggunakan borang soal selidik di mana item-item soalan kajian diadaptasi daripada kajian yang bertajuk Faktor Yang Mempengaruhi Keberkesanan Pengajaran Dan Pembelajaran Di Dalam Bengkel Vokasional Di Dua Buah Sekolah Menengah Teknik Di Negeri Sembilan.

Kaedah persampelan yang digunakan ialah Kaedah Persampelan Bertujuan (*purposive sampling*). Sampel kajian terdiri daripada 55 orang pelajar Program Pemasangan Elektrik yang menggunakan Bengkel Pemasangan Atas, Bengkel Pemasangan Bawah dan Bengkel Bata. Satu kajian rintis telah dilakukan ke atas 15 orang responden dan hasil kajian rintis yang dijalankan mendapati nilai Pekali Alpha yang diperolehi adalah seperti Jadual 1.

JADUAL 1: JADUAL KEPUTUSAN ANALISIS NILAI  
KEBOLEHPERCAYAAN KAJIAN

Faktor	Pekali Alpha
Faktor kelengkapan	0.807
Faktor keselamatan	0.800
Faktor pengurusan	0.791
Faktor persekitaran	0.700

Data akan dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package of Social Science* (SPSS). Analisis yang digunakan ialah kekerapan, peratus dan skor min untuk meneliti taburan tahap setiap faktor yang mempengaruhi keberkesanan P&P yang dijalankan di dalam bengkel pemasangan elektrik. Jadual 2 menunjukkan interpretasi tahap julat min bagi menentukan tahap faktor yang paling dominan seperti faktor kelengkapan, keselamatan, pengurusan dan persekitaran yang mempengaruhi keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel. Interpretasi tahap julat min diubahsuai dan diadaptasi daripada Wiersma (1995).

JADUAL 2 : INTERPRETASI TAHAP JULAT MIN

Tahap	Markat
Rendah	1.00 hingga 2.40
Sederhana	2.41 hingga 3.80
Tinggi	3.81 hingga 5.00

(Sumber: Adaptasi daripada Wiersma, W. 1995)

### III. DAPATAN KAJIAN

#### A. Faktor Kelengkapan

Jadual 3 menunjukkan taburan responden mengikut tahap rendah, sederhana dan tinggi bagi faktor kelengkapan bengkel. Dapatan menunjukkan majoriti responden berada pada tahap yang sederhana dengan 30 orang bersamaan dengan 54.5 peratus dan 24 orang iaitu 43.6 peratus berada di tahap tinggi. Baki responden iaitu seramai satu orang responden berada pada tahap rendah dengan 1.8 peratus.

JADUAL 3 : TABURAN RESPONDEN MENGIKUT TAHAP RENDAH, SEDERHANA, DAN TINGGI BAGI FAKTOR KELENGKAPAN BENGKEL

Tahap	Frekuensi	Peratus
Rendah	1	1.8
Sederhana	30	54.5
Tinggi	24	43.6
Jumlah	55	100

Min Keseluruhan = 3.85

#### B. Faktor Keselamatan

Jadual 4 menunjukkan taburan responden mengikut tahap rendah, sederhana dan tinggi bagi faktor keselamatan dan hasil daripada kajian mendapati majoriti responden berada pada tahap yang tinggi iaitu seramai 43 orang responden (78.2 peratus). Diikuti dengan seramai 12 orang responden (21.8 peratus) pada tahap yang sederhana.

JADUAL 4 : TABURAN RESPONDEN MENGIKUT TAHAP RENDAH, SEDERHANA, DAN TINGGI BAGI FAKTOR KESELAMATAN

Tahap	Frekuensi	Peratus
Rendah	0	0
Sederhana	12	21.8
Tinggi	43	78.2
Jumlah	55	100

Min Keseluruhan = 4.29

#### C. Faktor Pengurusan

Jadual 5 menunjukkan taburan responden mengikut tahap rendah, sederhana dan tinggi bagi faktor pengurusan bengkel. Hasil daripada kajian mendapati majoriti responden menyatakan faktor pengurusan bengkel yang baik mempengaruhi sistem P&P di dalam bengkel berada pada tahap yang tinggi iaitu seramai 38 orang dengan 69.1 peratus dan seramai 17 orang responden (30.9 peratus) pada tahap yang sederhana.

JADUAL 5 : TABURAN RESPONDEN MENGIKUT TAHAP RENDAH, SEDERHANA, DAN TINGGI BAGI FAKTOR PENGURUSAN

Tahap	Frekuensi	Peratus
Rendah	0	0
Sederhana	17	30.9

Tinggi	38	69.1
Jumlah	55	100

Min Keseluruhan = 4.14

#### D. Faktor Persekitaran

Jadual 6 menunjukkan taburan responden mengikut tahap rendah, sederhana dan tinggi bagi faktor persekitaran bengkel. Hasil daripada kajian menunjukkan majoriti responden berada pada tahap yang tinggi dengan 40 orang bersamaan dengan 72.7 peratus dan 14 orang iaitu 25.5 peratus berada di tahap sederhana. Baki responden iaitu seramai satu orang responden berada pada tahap rendah dengan 1.8 peratus.

JADUAL 6 : TABURAN RESPONDEN MENGIKUT TAHAP RENDAH, SEDERHANA, DAN TINGGI BAGI FAKTOR PERSEKITARAN

Tahap	Frekuensi	Peratus
Rendah	1	1.8
Sederhana	14	25.5
Tinggi	40	72.7
Jumlah	55	100

Min Keseluruhan = 4.11

### IV. PERBINCANGAN

#### A. Faktor Keberkesanan P&P Yang Paling Dominan Di Dalam Bengkel

JADUAL 7 : FAKTOR YANG PALING DOMINAN

Bil	Faktor	Nilai Skor Min Keseluruhan	Kedudukan
1.	Faktor kelengkapan	3.85	4
2.	Faktor keselamatan	4.29	1
3.	Faktor pengurusan	4.14	2
4.	Faktor persekitaran	4.11	3

Berdasarkan Jadual 7 didapati faktor keselamatan merupakan faktor yang paling dominan iaitu dengan skor min keseluruhan sebanyak 4.29, diikuti faktor pengurusan iaitu dengan skor min keseluruhan sebanyak 4.14 dan faktor persekitaran dengan skor min keseluruhan sebanyak 4.11. Faktor yang terakhir adalah faktor kelengkapan iaitu dengan skor min keseluruhan sebanyak 3.85

Responden meletakkan faktor keselamatan sebagai faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi keberkesanan pengajaran dan pembelajaran dalam bengkel. Jelas, di sini menunjukkan bahawa majoriti responden mengetahui, memahami dan mengamalkan peraturan-peraturan bengkel yang telah ditetapkan dengan baik di bawah seliaan dan pemantauan pensyarah. Selain itu, peralatan-peralatan pertolongan kecemasan seperti alat pemadam api dan peti pertolongan cemas yang mencukupi dan dalam keadaan baik berada di dalam setiap bengkel. Keadaan ini seterusnya dapat membantu responden menjalani proses pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel dengan baik.

Faktor kedua ialah faktor pengurusan bengkel. Dapatan kajian ini menunjukkan rata-rata responden

menyatakan bahawa penyampaian pengajaran dan demonstrasi kerja-kerja amali yang baik dan berkesan oleh para pensyarah memainkan peranan penting. Selain itu, kawalan kelas dan pengurusan kebersihan yang baik turut membantu keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel.

Berdasarkan Jadual 7, faktor ketiga yang dominan adalah faktor persekitaran. Persekitaran di sini merujuk kepada susunatur, pencahayaan dan pengudaraan di dalam bengkel. Berdasarkan dapatan kajian, responden amat jelas kepentingan untuk memastikan peredaran udara dan pencahayaan yang baik di dalam bengkel. Responden akan melakukan rutin membuka semua tingkap dan pintu bagi tujuan pengudaraan dan memastikan lampu dipasang secukupnya sebelum kerja-kerja amali dijalankan. Selain itu, kebersihan tempat kerja selepas kerja-kerja amali dijalankan juga menjadi rutin kepada para responden di bawah pemantauan pensyarah.

Berdasarkan Jadual 7, demonstrasi penggunaan peralatan oleh pensyarah, penerimaan responden dalam proses pengajaran dan pembelajaran dan bilangan peralatan yang mencukupi menjadikan faktor kelengkapan merupakan faktor yang keempat dan terakhir. Ini menunjukkan faktor kelengkapan bukanlah faktor utama yang perlu dititikberatkan dalam memastikan kelancaran dan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel.

Jelas menunjukkan hasil dapatan kajian ini mendapati faktor yang paling dominan mempengaruhi keberkesanan P&P di dalam bengkel pemasangan elektrik dalam kalangan pelajar KKCP ialah faktor keselamatan dan diikuti dengan pengurusan, persekitaran dan kelengkapan.

#### V. CADANGAN

Implikasi daripada kajian ini, diharapkan dapat menjadi panduan kepada tenaga pengajar Kolej Komuniti dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Antaranya adalah dengan mengadakan latihan demostrasi kebakaran dan latihan pertolongan cemas dalam kalangan staf dan pelajar di KKCP dengan melibatkan anggota BOMBA dan Pesatuan Bulan Sabit Merah. Dengan ini mereka akan dapat merasai situasi sebenar jika berlaku perkara yang tidak diingini sewaktu berada di dalam bengkel.

Selain itu, disarankan kepada staf dan pelajar Kolej Komuniti supaya mengikuti Kursus Pertolongan Cemas, seterusnya wajib menjadi ahli Persatuan Bulan Sabit Merah. Di mana sebagai ahli persatuan, mereka perlu mengemaskini lesen pertolongan cemas setiap dua tahun sekali. Sebelum lesen dapat dikemaskini mereka hendaklah membuat latihan amali pertolongan cemas. Setelah lulus barulah lesen tersebut akan diperbaharui.

Begitu juga dengan sistem pengurusan bengkel atau stor. Setiap staf dan pelajar hendaklah mengikuti kursus berkaitan dengan pengurusan bengkel atau stor di awal semester. Dan mereka perlu didedahkan dan diberi peluang untuk mengendalikan alatan dan perkakasan secara mengikut giliran supaya ada rasa kebertanggungjawaban terhadap alatan dan perkakas tersebut ketika berada di dalam bengkel.

Akhir sekali, pemeriksaan secara berkala perlu diadakan pada setiap semester terhadap keselesaan dan kesesuaian dari segi susunatur, pencahayaan dan pengudaraan di dalam bengkel. Penyelaras bengkel perlu menyarankan kepada pihak pengurusan jika kepatuhan tersebut tidak mengikut spesifikasi yang ditetapkan.

#### VI. PENUTUP

Kajian berbentuk deskriptif yang dijalankan ini bertujuan untuk meninjau faktor-faktor yang paling dominan mempengaruhi keberkesanan P&P di dalam Bengkel Pemasangan Elektrik di Kolej Komuniti Chenderoh, Perak (KKCP). Sampel kajian dipilih menggunakan Persampelan Bertujuan yang menjuruskan kepada pelajar yang menggunakan Bengkel Pemasangan Atas, Bengkel Pemasangan Bawah dan Bengkel Bata. Instrumen yang digunakan ialah borang soal selidik dan data-data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan "Statistical Package For The Social Sciences" (SPSS) bagi mendapatkan kekerapan, peratusan, dan skor min. Hasil dapatan kajian mendapati faktor yang paling dominan dalam kalangan pelajar KKCP ialah faktor keselamatan dan diikuti dengan pengurusan, persekitaran dan kelengkapan.

#### RUJUKAN

- [1] Amran Khalid (2002). *Amalan Pengurusan Bengkel di Sekolah Menengah Vokasional yang Telah di Naik Taraf. Satu Tinjauan*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- [2] Hayati Mustapha (2000). *Amalan Peraturan Keselamatan Bengkel di Kalangan Pelajar 4 STP (Kejuruteraan Awam / Jentera / Elektrik / Kemahiran Hidup) di Fakulti Pendidikan, UTM, Skudai : Satu Tinjauan*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- [3] Nor Fariza binti Md. Sohin (2002). *Pengurusan Keselamatan Bengkel di Kalangan Pelajar Tingkatan 4 Aliran Jentera di Sekolah Menengah Teknik Johor Bahru. Satu Tinjauan*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- [4] Sanusi bin Mohd. Sidin (1998). *Monograf Organisasi dan Pengurusan Bengkel*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- [5] Siti Atiqah (2008). *Faktor Yang Mempengaruh Keberkesanan Pengajaran Dan Pembelajaran Di Dalam Bengkel Vokasional Di Dua Buah Sekolah Menengah Teknik Di Negeri Sembilan*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda.
- [6] Wiersma, W. (1995). *Research Methods In Education: An Introduction*. 6<sup>th</sup> Edition. Massachusetts: Allyn and Bacon.

# The Influence of Entrepreneurial Competencies and Innovation on Agribusiness Success

A Case Study of Agropreneurship in District Hilir Perak, Perak, Malaysia

<sup>1</sup> Asliza Yusoff

<sup>2</sup> Norhazlin Mohamed Ali

<sup>3</sup> Nor Azizan Azrin

<sup>1,2,3</sup> Commerce Department

Polytechnic Sultan Azlan Shah

Behrang Stesen, Perak, Malaysia

<sup>1</sup> [asliza@psas.edu.my](mailto:asliza@psas.edu.my)

<sup>2</sup> [norhazlin@psas.edu.my](mailto:norhazlin@psas.edu.my)

<sup>3</sup> [norazizan@psas.edu.my](mailto:norazizan@psas.edu.my)

**Abstract**—The purpose of this study is to examine the influence of entrepreneurial competencies on business success in small and medium sized enterprises (SMEs) in Malaysia with a focus on agriculture entrepreneurs. This study also examines the mediating role of innovation on the relationship between the independent and dependent variables. Data for the study were collected through a mailed survey to 600 agropreneurs located in district Hilir Perak, Malaysia. Responses (56.33%) were analyzed via Pearson Correlations and Hierarchical Regressions to test the proposed model. The findings reveal that entrepreneurial competencies and innovation were positively correlated with agropreneurship success. Furthermore, positive relationship also exists between entrepreneurial competencies and innovation. However, no evidence exists to confirm the mediating role of innovation on the relationship between the independent variables and agribusiness success. Despite the failure to prove the existence of mediating role of innovation, it is not deniable that agribusiness firms which pursue outstanding business success should nurture innovation capabilities to obtain an improvement in business performance.

**Keywords**- *Agropreneuer; Agribusiness; Competencies; Entrepreneurial competencies; Innovation; Malaysia;*

## I. INTRODUCTION

Agriculture has become one of the determinants of country's economic development of Malaysia. The Ninth Malaysian Plan (9MP) has underlined agriculture as a sector to focus on which recorded encouraging growth. The Malaysian government through Ministry of Agriculture and Agro Based Industry (MAAI) and Ministry of Rural and Regional Development (MRRD) has allocated RM11.4 billion to agriculture sector in order to create a modern, dynamic and competitive sector. The government's most recent agriculture project is the new Agropolitan project which will be initiated in Mukah, Sarawak. To successfully achieve the Agropolitan project, Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI) has carried out researches and introduced new technologies in agriculture field. It has been entrusted to continuously conduct research in food, agriculture and agro-based industry to seek methods of raising productivity in

agriculture, including research, to improve agriculture performance.

In Malaysia, the Department of Statistics Malaysia reveals that in year 2011, 97 percent of active companies in agricultural sector were small and medium sized enterprises (SMEs). Therefore, it is undeniable that the success of mega agricultural projects will depend largely on the success of SME's operation. However, having all the ideas about great projects will not be meaningful if the entrepreneurs themselves lack the entrepreneurial competencies and other individual characteristics that can drive business success.

In SMEs, the individual characteristics of entrepreneurs play a major factor in influencing business success. To explain, the decision-making process is centralized to the entrepreneur him/herself and thus his/her individual characteristics such as personality, competencies and innovativeness greatly affect firm competitiveness [44]. Entrepreneurs' ability and skills at interpreting and evaluating business environment from the competitive point of views give a significant effect on determining firm's strategy and thus realizing the achievement of firm's objectives [43].

It has been argued that performance of SMEs is mostly influenced by external factors such as government funding and the provision of basic infrastructure [59], education and training programs [49], provision of soft loans and government export assistance [40]. However, the external factor alone does not explain the success or failure of a business venture. Internal factor such as managerial and planning skills was also found to more often influence business success [25]. Literatures on determinants of successful business venture suggest that firm performance is directly affected by internal factor such as owner's education, industry experience, managerial experience, and prior entrepreneurial experience [55]. To round the argument, other scholars also posit that trait factor such as tenacity has significantly improved firm performance [17], [44].

In addition to this, innovation was also revealed to have positive influence on firm performance, nation's economy,



nation's standard of living as well as industrial competitiveness [27]. Recent studies on organizational innovation reveal that innovation has a great influence on firm performance and competitiveness [5], [22], [34], [38]. Innovation can be defined as an overall organizational learning orientation that success is achieved by paying more attention to a general innovation orientation that produces innovative capabilities [54]. Furthermore, innovation also is regarded as a competitive instrument for firm's long-term performance and success and is viewed as a crucial tool in adapting the needs of a changing and evolving business environment and gaining competitive advantage [8].

The present study examines the mediating effect of innovation on the relationship between entrepreneurial competencies and business success. While there has been some research which explored the relationship between entrepreneurial competencies and business success in context of SMEs [1], [2], [14], [46], the results of this research has been lacking particularly in the context of agribusiness venturing. Therefore, an examination on the relationship between owners' entrepreneurial competencies, innovation and agribusiness performance will provide managerial insights into impacting the business success. Looking at this gap, this study is an evaluation of the effect of entrepreneurial competencies and the mediating effect of innovation on agribusiness venture success. It is a response to Perak State Department of Agriculture which exposes that agriculture performance in that state has decreased drastically in the past two years. The development in eight of its nine districts has fallen between -9% to -40% from year 2011 to 2012 (Refer Table 1). As such, the present study applies the Theory of Entrepreneurial Competencies to describe the link between entrepreneurs' attributes and business success

TABLE I. PERAK DISTRICTS AGRICULTURAL ACHIEVEMENT 2012 AND 2013

Districts	Production 2012 (RM)	Production 2013 (RM)	Percentage Changes in Achievement
Batang Padang	35,830,604.30	26,086,430.85	-27%
Hilir Perak	66,498,023.51	39,497,715.80	-40%
Hulu Perak	1,121,705.96	2,164,675.59	93%
Kerian	162,345,755.12	123,220,438.85	-24%
Kinta	30,069,822.24	27,363,340.75	-9%
Kuala Kangsar	7,528,352.34	6,545,538.12	-13%
Larut	20,583,916.80	17,798,046.56	-14%
Manjung	9,896,014.28	6,494,276.00	-34%
Perak Tengah	73,342,388.58	52,775,279.93	-28%

(Source: Perak State Department of Agriculture)

## II. LITERATURE REVIEW

### A. Competencies and business success

Studies exploring the factors that affect firm performance in SMEs context have indicated that individual characteristics have emerged as a strong indicator of business success [14]. Previously, [42] have conducted a research to understand how and individual characteristics and behavior might impact business outcome and their study have revealed that competencies factor played a significant role in determining business success.

Reference [6] suggested that entrepreneurial competencies can be defined as underlying characteristics such as specific knowledge, motives, traits, self-images, social roles and skills which result in venture birth, survival and/or growth. On the other hand, [43] defined entrepreneurial competencies as the total ability of the entrepreneur to perform a job role successfully. To conclude, a consensus exists that entrepreneurial competencies are carried by individuals, who begin and transform their businesses, and a widespread recognition that the range of skills and competencies required to run a small firm are both qualitatively and quantitatively different from those needed in larger firms [24], [35], [57]. Having diverse skills across of competency domain are unarguably required among small business owners [52], and thus not excluded the agropreneurs who devoted their business venturing in agricultural sector.

Individual characteristics leading to competence can be a motive, trait, an aspect of the person's self-image or social role, skill, or a body of knowledge upon which he or she draws [10]. The present study focuses on eight competencies areas as identified in [41]. They are strategic, commitment, conceptual, opportunity, organizing, relationship, learning, and personal competencies.

In the context of Malaysia SMEs, a study investigating the relationship between entrepreneurial competencies and business success conveys an importance finding that personal capabilities have significantly predicted business success [2]. This finding, thus, confirmed findings in [41] that in SMEs, the ability of entrepreneurs will drive the achievement and sustainability of firm's competitive advantage. This explains that CEO (or firm's owner or manager in context of SMEs) plays a critical role in acquiring and developing knowledge, skills, and abilities that influence a firm's success [58]. Based on the foregoing argument, it is hypothesized that:

*H1: A higher level of entrepreneurial competencies (i.e. Strategic, Commitment, Conceptual, Opportunity, Organizing, Relationship, Learning, and Personal) will be associated with greater business success among agriculture entrepreneurs.*

### B. Competencies and innovation

Little research attention has been awakened to the relationship between competencies and innovation. However, a research conducted to investigate the effects of individual competencies and characteristics linked to educational programs that contribute to the development of competencies conducive to innovation has posited that certain individual competencies do promote innovative initiatives in organizations [7]. Some other previous studies devoted to describe that the individual competencies and underlying knowledge, skills and personality characteristics are required for the innovation to exist [15], [29]. It is also argued that innovation in organization is driven by employees or individuals who are pro-active in taking formal and informal initiatives for it to occur [3], [15] as well as by individuals who have higher levels of creative competencies [7].

In agribusiness, five main factors that were associated with the continuity of agricultural innovation adoption namely demographic and socio-economic, psychological and cognitive,

leadership attribute, communication, provision of inputs and technical assistantship [32]. These five factors suggested by [32] can be translated into personal, conceptual, organizing, relationship and technical competencies [41]. Therefore, in agribusiness SMEs, we view entrepreneurial competencies as fundamentals to firms' ability to nurture and sustain innovation. Our study makes an empirical contribution to this issue by examining the effect of competencies on innovation in agribusiness in particular. Therefore, we hypothesize that agropreneurs with higher level of entrepreneurial competencies are more likely to have greater innovation in their organization, in particular that:

*H2: A higher level of entrepreneurial competencies will be associated with greater innovation among agriculture entrepreneurs.*

### C. Innovation and business success

Innovations in an organization involve the implementation of new methods for distributing responsibilities and decision making among employees for the division of work, as well as new concepts for the structuring of activities. Thus, innovativeness is defined as "the capacity to introduce some new process, product, or idea in the organization" [31] and "reflects a firm's tendency to engage in and support new ideas, novelty, experimentation, and creative processes that may result in new products, services, or technological processes" [39].

The relationship between innovation and firm performance has been widely studied in large SMEs [23], [30], [45], [47], [50]. In general, empirical research suggests that innovation has a positive effect on firm performance. It was found that firms that conduct product or service innovations are less likely to be in the group of firms experiencing decline [36]. Innovation is also found to be positively related to firm performance, although in some studies direct effects have not been found [45]. Findings may depend on the sample characteristics, measures of innovation and measures of firm performance which were used in the research. Reference [36] added that innovative firms are significantly more likely to grow than non-innovative firms. And thus, we propose the following:

*H3: A higher level of innovation will be associated with greater business success among agriculture entrepreneurs*

### D. Mediating effect of innovation

There were a few studies conducted to explore the mediating role of innovation between independent variables and firm performance such as its mediating role between organizational culture [56], knowledge combination [51], manufacturing flexibility [13] and firm performance. However, limited studies were found to investigate its mediating role between competencies and firm performance or business success.

In this study, we define innovation as the transformation of the knowledge that the firm possesses into new products and processes. Scholars, who understand innovation as a predictor of firms' competitive advantage and the creation of new models for business management, have groomed interest in investigating the relationship between innovation and performance [12], [19], [48]. Furthermore, innovation may be seen as the development of a new product or service, a new management strategy, a new procedure, or a new technology [37] and hence, contribute to business success. In accordance with previous findings [13], [51], [56] it is therefore expected that:

*H4: The effect of entrepreneurial competencies on business success is mediated by the firm's innovation.*

## III. METHODOLOGY

### A. Variables

*Entrepreneurial competencies.* The instrument for measuring entrepreneurial competencies was employed from the items developed by [41]. They are all in multi-item format, with a reported coefficient ( $\alpha$ ) ranging from 0.739 to 0.921. There are 51 items in this instrument measuring eight entrepreneurial competencies. Two items from learning and personal competencies were deleted respectively in order to increase the reliability score. The items are summarized in the Table II below.

TABLE II. A SUMMARY OF ALL ITEMS TO MEASURE ENTREPRENEURIAL COMPETENCIES

Competency Area	Number of Items	Mean Value	Cronbach Alpha ( $\alpha$ )
Strategic	9	5.68	0.739
Commitment	4	5.69	0.872
Conceptual	7	5.61	0.897
Opportunity	4	5.67	0.817
Organizing	10	5.53	0.921
Relationship	4	5.64	0.839
Learning	5	5.69	0.836
Personal	8	5.69	0.912

Participants were asked to rate each items on a seven-point Likert scale allowing ratings from 1 (very unimportant) to 7 (very important) based on the importance of how they attached to the behavior described for managing their own business venturing.

*Innovation.* The innovation scale developed by [18] was used to measure the mediating variable. This scale was adopted on the argument that this scale has taken into account the importance of assessing consumers' perspective when measuring innovation. Consumers' perspective is very important because the innovation is meaningless if it cannot be accepted and adopted by the consumer. The scale consists of 11 items with a five-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) and 5 (strongly agree). The reliability coefficient for Innovation scale is 0.928 ( $x = 4.00$ ).

## IV. RESULTS

*Business success.* Business success was measured by satisfaction with financial success that includes satisfaction with profitability, return on sales, sales growth, return on investment and market share as compared to the competitors. We decided to use financial measures, instead of non-financial measures, as it is adopted in several previous studies [4], [9], [20], [33]. Items to assess profitability, sales turnover, sales growth, and return on investment were adopted from [16] and item to assess market share were added by the researchers. Respondents rated their satisfaction with their business venturing performance in 5 areas on a five-point Likert scale ranging from 1 (not at all satisfied) to 5 (very satisfied). One item from the scale was deleted to achieve higher reliability score. The reliability coefficient for business success scale is 0.900 ( $\bar{x} = 4.4.33$ ).

B. *Methods of analysis*

A total of 338 usable questionnaires were used for further analysis by using both descriptive and inferential statistics. Respondents profile was analyzed using descriptive statistics while hypotheses were tested using inferential statistics such as factor analysis, correlation, and regression. The instrument Kaiser Meyer Olkin (KMO) sample of adequacy for all items is 0.958 which indicates the instruments are of high validity and exist sufficient correlation for further analysis using collected data.

C. *Sample and data collection*

Data for this study were collected through a mail survey. There were 2442 agropreneurs in the district of Hilir Perak venturing in agricultural activities such as coconut plantation, paddy plantation, vegetables and agricultural based entrepreneurship (source: Perak State Department of Agriculture). The name list of the agropreneurs as well as their contact number and address was taken with permission from the Perak State Department of Agriculture. Questionnaires were mailed to 600 respondents through a systematic sampling method and the response rate was 56.33 percent. The respondents were contacted via phone calls to explain the objectives and importance of the research.

Out of 338 respondents, 82.2 percent were male and 17.8 percent were female agropreneurs. The biggest number of respondents confirmed they began their career in agribusiness at the age between 21 to 30 years old ( $\bar{x} = 2.43$ ). This finding contradicts the finding of previous research that entrepreneurially active age group was between 45 and 54 [28].

Almost half of the respondents (47.3 percent,  $\bar{x} = 2.37$ ) mentioned they are holding only Malaysian Certificate of Education (SPM) and 35.5 percent ( $\bar{x} = 1.356$ ) admitted that they do not have any previous experience before venturing in their current agribusiness activities. Majority of the respondents are venturing in coconut (25.4 percent) and vegetables (25.1 percent) planting and have been in the business for 7 to 9 years ( $\bar{x} = 2.70$ ).

A. *Analysis of the variance*

Analysis of the variance explained of the endogenous variables in the model. The predictive value of the endogenous constructs was evaluated by means of the adjusted  $R^2$  value for the dependent latent variables, which determine the amount of variance explained by the model. This index varies between values of 0 and 1, and the closer it lies to 1, the higher the explained variance of the analysed variable will be. Although there is no consensus over what the minimum level of this index should be, [21] recommend a minimum value of 0.1, which ensures that at least 10 percent of the construct variability is due to the model. The adjusted  $R^2$  of the endogenous constructs in the model exceeds the recommended minimum value ( $R^2 = 0.529$ ,  $F = 48.199$ ) and significant at  $p < 0.05$ . We can therefore confirm that our model has adequate predictive power. The adjusted  $R^2$  indicates that the theoretical model proposed explains 52.9 percent of the variance of the construct, thus indicating a very satisfactory level of predictability.

B. *Correlations between constructs*

Table III shows the correlations between constructs. Pearson Correlation Coefficient was used to test the first three hypotheses. The results of correlation analysis determine the degree and direction of relationship among the research variables. The results show that there is medium level positive correlation between overall entrepreneurial competencies and business success ( $r > 0.50$ ,  $p < 0.01$ ) and low level positive correlation between innovation and business success ( $r = 0.265$ ,  $p < 0.01$ ). The results also show low level positive correlation between overall entrepreneurial competencies and innovation ( $r < 0.370$ ,  $p < 0.01$ ). These results provide an important support for the relationships studied in our research hypotheses.

From the results, all the first three hypotheses are confirmed. We can confirm that higher level of entrepreneurial competencies (i.e. Strategic, Commitment, Conceptual, Opportunity, Organizing, Relationship, Learning, and Personal competencies) are associated with greater business success and innovation among agriculture entrepreneurs. It is also supported that a direct relationship between innovation and business success does exist as well. The results also reveal that agropreneurs in district Hilir Perak possess high level of entrepreneurial skills and their satisfaction with their business performance as compared to the competitors is also high.

C. *Regression analysis*

Our next focus in our analysis is on agribusiness performance and deals with the relationship between innovation and business success. We also aim to identify competency dimensions that most influence business success. To meet this objective, multiple regressions were employed. Table IV summarizes the regression output.

From the results we can see that business success was significantly influenced by organizing and learning competencies ( $p < 0.01$ ). It is also identified that

entrepreneurial learning competency influences the agribusiness success the most ( $\beta = 0.381, t = 3.557, p < 0.01$ ).

To test hypothesis 4, we employed the multiple hierarchical regressions. The regression procedure specified by [11] was used to test for mediation effect of innovation on the relationship between entrepreneurial competencies and agribusiness success. This method proposed that an explanatory variable (which is entrepreneurial competencies in this study) must be related independently to both mediator variable (which is innovation) and dependent variable (which is business success). Table V summarizes the hierarchical regression analysis.

innovation as mediating variable in the model. In other words, there is no evidence of mediation effect of innovation on the relationship between the IVs and DV. Therefore we can conclude that innovation has no mediating effect on the relationship between entrepreneurial competencies and agribusiness success. Hypothesis 4 is thus, rejected.

### V. DISCUSSION AND CONCLUSION

This section proposes results of the model explain earlier and aims at discussing agropreneurs possession of entrepreneurial competencies and its relationship to agribusiness success. We will also discuss the mediating role of innovation on the relationship between the independent and dependent variables.

TABLE III. MEAN, STANDARD DEVIATION AND CORRELATIONS BETWEEN CONSTRUCTS

Variables	Mean	Std. Dev	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Performance	4.34	0.692	-								
2 Opportunity	5.67	0.818	0.672**	-							
3 Conceptual	5.61	0.834	0.692**	0.875**	-						
4 Organizing	5.53	0.893	0.668**	0.799**	0.851**	-					
5 Relationship	5.64	0.862	0.653**	0.845**	0.864**	0.792**	-				
6 Strategic	5.68	0.943	0.610**	0.787**	0.834**	0.774**	0.800**	-			
7 Commitment	5.69	0.892	0.649**	0.793**	0.831**	0.745**	0.836**	0.758**	-		
8 Learning	5.69	0.857	0.699**	0.842**	0.852**	0.772**	0.873**	0.795**	0.893**	-	
9 Personal	5.69	0.791	0.663**	0.867**	0.871**	0.801**	0.844**	0.803**	0.841**	0.884**	-
10 Innovation	4.00	0.629	0.265**	0.353**	0.365**	0.304**	0.320**	0.344**	0.338**	0.362**	0.329**

Notes: \*\* Correlation is significant at the .01 level (2 tailed).

TABLE IV: REGRESSION OUTPUT

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Sig.
	B	Std. Error	B	t	
1 (Constant)	0.794	0.192		4.134	0.000
Opportunity	0.107	0.076	0.126	1.410	0.607
Conceptual	0.155	0.087	0.187	1.773	0.077
Organizing	0.178	0.058	0.230	3.060	0.002
Relationship	-0.043	0.073	-0.054	-0.593	0.554
Strategic	-0.031	0.054	-0.042	-0.575	0.566
Commitment	0.004	0.069	0.006	0.063	0.949
Learning	0.306	0.086	0.379	3.557	0.000
Personal	-0.047	0.085	-0.053	-0.546	0.585
R <sup>2</sup>	0.540				
Adjusted R <sup>2</sup>	0.529				
F	48.199				
Sig	0.000				

TABLE V. HIERARCHICAL REGRESSION ANALYSIS

	Dependent Variable (Business Success)		
	Regression 1	Regression 2	Regression 3
F	361.42	52.72	180.17
R <sup>2</sup>	0.52	0.136	0.52
Competencies	0.72**		0.72**
Innovation		0.265**	0.000
Sobel test statistics	-0.022		
p-value	0.98		

From the results we can see that beta coefficient for entrepreneurial competencies in Regression 1 and in Regression 3 when the mediating variable is included was not reduced. Furthermore, the beta coefficient equals to zero for innovation in Regression 3 implies that agribusiness success was not influenced by innovation. The test statistics for the Sobel test is -0.022, with an associated p-value of 0.98. The fact that the observe p-value does not fall below the established alpha level of 0.05 indicates that the association between entrepreneurial competencies and agribusiness success is not reduced significantly by the inclusion of

As we can see, the agropreneurs in district Hilir Perak possess high level in all eight entrepreneurial competencies investigated in this study ( $x > 5.50$ ). It is therefore possible to observe higher business success in the ventures analyzed in the present study is associated with the entrepreneurial competencies, not numerous but varied, possessed by the agropreneurs. This set of competencies includes the ability to identify long term issues, problems and opportunities, be committed to producing quality goods and services, understand the broader implications of issues and observations, scan the environment to seek opportunities, energize team to work towards achieving firm's goals, create positive working climate, learning capabilities and identify own strengths and weaknesses. The finding of this study also confirmed the finding of previous research that entrepreneurial competencies were strong predictors of business success even though the previous research was set up in a different industrial setting [2]. The significant findings bring an

important message to all agribusiness ventures about the importance of possessing entrepreneurial competencies in determining the success of business performance as [26] posits in his study that the ability of the entrepreneur was the one that create SME's competitive advantage and not the environment. These findings also suggests that agribusiness owner, who is usually also the firm's manager, should keep attention and interest in developing skills in order to gain business success.

It was also found a substantial direct effect on entrepreneurial competencies and innovation in agribusiness ventures. In general, our findings suggest that certain entrepreneurial competencies do promote innovative initiatives in agribusiness SMEs. Again this finding confirmed previous finding that factors such as psychological and cognitive (conceptual competency), leadership attribute (organizing and leading competency), communication (relationship competency) and demographic (or personal competency) were associated with continuity of agricultural innovation adoption [32]. In conjunction with that, innovation was also found to have an influence on agribusiness success and thus, this finding support results found by [56] that innovation explains a significant amount of variance in firm performance dimensions. Besides entrepreneurial competencies possessed by the agropreneurs, innovation has become another important feature for creating SME's competitive advantage. Therefore, agropreneurs should bear in mind that the mere fact of developing entrepreneurial competencies alone will not guarantee maximum improvements in agro-business performance. If innovation is to help improve business performance, agropreneurs should adopt it to generate business capabilities based on product, process, and organizational innovations, since these are capabilities that can create competitive advantages.

Even though the findings suggest a positive effect of innovation on the dependent variable, we failed to confirm the existence of its mediating role on the relationship between entrepreneurial competencies and business success. Hence, our findings contradict previous findings regarding how innovation has fully mediated the relationship between independent variables and firm performance [56]. Undeniably, the findings demand extensive explanations. As we know, innovation adoption requires high capital investment. Alas, one possible explanation is the nonexistence of innovation adoption in the business as the descriptive analysis shows that the mode value for annual income of the respondents is below RM25 thousands. Other reasons could also lie in the samples selection as well as the measures. Of course, further study is needed to confirm this suggestion. Although hypothesis 4 of the this study is rejected, we do not deny the importance of nurturing innovative culture in agribusiness ventures by instituting mechanisms and structures which fosters new ideas to improve business performance.

In conclusion, we suggest that agropreneurs should view business success through the lens of entrepreneurial competencies as well as creating a firm ready for innovation on all levels. Again, this research studied the effect of entrepreneurial competencies and innovation on agribusiness success. Our results are strictly applicable to the agribusiness sector in district Hilir Perak, Malaysia. However, the extensive literature review conducted in this study leads us to expect that perhaps results will apply to the agribusiness sector in other setting as well. However, future research, of course, will be needed for such generalizability.

## REFERENCES

- [1] Ahmad, N., Kummerow, L. & Wilson, C. (2006). A cross-cultural study of entrepreneurial competencies among business owners in SMEs: evidence from Australia and Malaysia, paper presented at the 51st ICSB World Conference, Melbourne.
- [2] Ahmad, N., Ramayah, T., Wilson, C., & Kummerow, L. (2010). "Is entrepreneurial competencies and business success relationship contingent upon business environment? A study of Malaysian SMEs", *International Journal Entrepreneurial Behavior & Research*, Vol. 16 No. 3, pp. 182-203.
- [3] Amo, B.W. (2006). "The influence from corporate entrepreneurship and intrapreneurship on white-collar workers' employee innovation behavior", *International Journal of Innovation and Learning*, Vol. 3 No. 3, pp. 284-298.
- [4] Avlonitis, G., Papastathopoulou, P. & Gounaris, S. (2001). "An empirically based typology of product innovativeness for new financial services: success and failure scenarios", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18 pp. 54.
- [5] Baker, W. & Sinkula, J.M. (2002). "Market orientation, learning orientation, and product innovation: delving into the organization's black box", *Journal of Market Focused Management*, Vol. 5 No. 1, pp. 5-23.
- [6] Bird, B. (1995). "Towards a theory of entrepreneurial competency, *Advances in Entrepreneurship*", *Firm Emergence and Growth*, Vol. 2, pp. 51-72.
- [7] Bjornalim E.S. & Storen, L.A. (2012). "Examining competence factors that encourage innovative behavior by European higher education graduate professionals", *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 19 No. 3, pp. 402-423.
- [8] Blackwell, S.S. (2006) "The influence of perception of organizational structure and culture on leadership role requirements: the moderating impact of locus of control and self-monitoring", *Journal of Leadership & Organizational Studies*, Vol. 12 no. 4, pp. 27-49
- [9] Blazevic, V. & Lievens, A. (2004). "Learning during the new financial service innovation process: antecedents and performance effects", *Journal of Business Research*, Vol. 57 No. 4, pp. 374-391.
- [10] Boyatzis, R.E. (1982). *The Competent Manager: A Model for Effective Performance*, Wiley, New York, NY.
- [11] Brice, J. & Spencer, B. (2007). "Entrepreneurial profiling: a decision policy analysis of the influence of entrepreneurial self-efficacy on entrepreneurial intent", *Academy of Entrepreneurship Journal*, Vol. 13 No. 2, pp. 47-67.
- [12] Calantone, R.J., Cavusgil, S.T. & Zhao, Y. (2002). "Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance", *Industrial Marketing Management*, Vol. 31 No. 6, pp. 515-552.
- [13] Camiso'n, C. & Lopez, A.V. (2010). "An examination of the relationship between manufacturing flexibility and firm performance; the mediating role of innovation", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 30 No. 8, pp. 853-878.

- [14] Camuffo, A., Gerli, F., & Gubitta, P. (2012). "Competencies matter: modeling effective entrepreneurship in northeast of Italy small firms", *Cross Cultural Management*, Vol. 19 No. 1, pp. 48-66.
- [15] Cerinsek, G. & Dolinsek, S. (2009). "Identifying employees' innovation competency in organizations", *International Journal of Innovation and Learning*, Vol. 6 No.2, pp. 164-177.
- [16] Chandler, G.N. & Hanks, S.H. (1993). "Measuring the performance of emerging businesses: a validation study", *Journal of Business Venturing*, Vol. 8, pp. 391-408.
- [17] Cuervo, A. (2005). "Individual and environmental determinants of entrepreneurship", *International Entrepreneurship and Management Journal*, Vol. 1, pp. 293-311.
- [18] Darroch, D.R. & Jardine, A. (2002). Combining firm-based and consumer-based perspectives to develop a new measure for innovation, in the 3rd International Conference on Management of Innovation and Technology, Hangzhou City, October 25-27.
- [19] Dean, W.J. & Bowen, D.E. (1994). "Management theory and total quality: improving research and practice through theory development", *Academy of Management Journal*, Vol. 19 No. 3, pp. 392-418.
- [20] Deshpande R., Farley, J.U. & Webster, F.E. (1993). "Corporate culture, customer orientation and innovativeness in Japanese firms: a quadrat analysis", *Journal of Marketing*, Vol. 57 No. 1, pp. 23-37.
- [21] Falk, R.F. & Miller, N.B. (1992). *A Primer for SoftModelling*, The University of Akron, Akron, OH.
- [22] Farley, J.U., Hoenig, S. & Ismail, Z. (2008). "Organizational culture, innovativeness, market orientation and firm performance in South Africa: an interdisciplinary perspective", *Journal of African Business*, Vol. 9 No. 1, pp. 59-76.
- [23] Freel, M.S. & Robson, P.J.A. (2004). "Small firm innovation, growth and performance, evidence from Scotland and Northern England", *International Small Business Journal*, Vol. 22 No. 6, pp. 561-575.
- [24] Fuller-Love, N. (2006). "Management development in small firms", *International Journal of Management Reviews*, Vol. 8 No. 3, pp. 55-61.
- [25] Gaskill, L.A.R., Van Auken, H.E. & Manning, R.A. (1993). "A factor analytic study of the perceived causes of small business failure", *Journal of Small Business Management*, Vol. 31 No. 4, pp. 18-31.
- [26] Gibb, A.A. (2005). "The entrepreneur as the core competence of the firm: implication for management educators", *Entrepreneurship, Innovation, and Small Business Network*, No.2.
- [27] Gopalakrishnan, S. & Damanpour, F. (1997). "A review of innovation research in economics, sociology and technology management", *Omega*, Vol. 25 No. 1, pp. 15-28.
- [28] Hart, M. & Levie, J. (2010). "Global entrepreneurship Monitor: United Kingdom 2010 Monitoring Report", *Global Entrepreneurship Monitor*, Aston, available at: [www.gemconsortium.org/download/1319186728574/GEM%20UK%202010\\_Final.pdf](http://www.gemconsortium.org/download/1319186728574/GEM%20UK%202010_Final.pdf) (accessed 20 June 2013)
- [29] Hayton, J.C. & Kellye, D.J. (2006). "A competency-based framework for promoting corporate entrepreneurship", *Human Resource Management*, Vol. 45 No.3, pp. 407-427.
- [30] Hernandez-Espallardo, M. & Delgado-Ballester, E. (2009). "Product innovation in small manufacturers, market orientation and the industry's five competitive forces: empirical evidence from Spain", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 12 No. 4, pp. 470-491.
- [31] Hult, G.T.M., Hurley, R.F. & Knight, G.A. (2004). "Innovativeness, its antecedents and impact on business performance", *Industrial Marketing Management*, Vol. 33 No. 5, pp. 429-438.
- [32] Jamsari, H., Jasmine, A.M., Norhamidah, J., Suwaiba, Z. & Nordin, M. (2012). "Factors associated with the continuity of agricultural innovation adoption in Sabah, Malaysia", *Journal of Sustainable Development*, Vol. 5 No. 1, pp. 47-54.
- [33] Jaworski, B.J. & Kohli, A.K. (1993). "Market orientation, antecedents and consequences", *Journal of Marketing*, Vol. 57, July, pp. 53-70.
- [34] Jimenes-Jimenes, D. & Sanz-Valle, R. (2011). "Innovation, organizational learning, and performance", *Journal of Business Research*, Vol. 64 No. 4, pp. 408-417.
- [35] Johnson, S. & Winterton, J. (1999). *Management skills*, Skills Task Force Research paper 3, Department of education and Employment, London.
- [36] Koellinger, P. (2008). "The relationship between technology, innovation, and firm performance - empirical evidence from e-business in Europe", *Research Policy*, Vol. 37, pp. 1317-1328.
- [37] Liao, S.H., Fei, W. & Lui, C. (2008). "Relationships between knowledge inertia, organizational learning and organization innovation", *Technovation*, Vol. 28 No. 4, pp. 183-195.
- [38] Luk, C., Yau, O., Tse, A., Chow, R. & Lee, J. (2008). "The effects of social capital and organizational innovativeness in different institutional contexts", *Journal of International Business Studies*, Vol. 39 No. 4, pp. 589-612.
- [39] Lumpkin, G.T. & Dess, G.G. (1996). "Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance", *Academy of Management Journal*, Vol. 21 No. 1, pp. 135-172.
- [40] Mahajar, A.J. & Mohd Yunus, J. (2006). "The effectiveness of government export assistance programs on Malaysia small & medium enterprises (SMEs)", *Problems & Perspectives in Management*, Vol.1, pp. 58-71.
- [41] Man, T.W.Y. (2001). *Entrepreneurial competencies and the performance of small and medium enterprises in the Hong Kong services sector*, unpublished doctoral thesis, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong.
- [42] Man, T.W.Y. & Lau, T. (2005). "The context of entrepreneurship in Hong Kong: an investigation through the patterns of entrepreneurial competencies in contrasting industrial environments", *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 12 No. 4, pp. 464-481.
- [43] Man, T.W.Y., Lau, T. & Chan, K.F. (2002). "The competitiveness of small and medium enterprises: a conceptualization with focus on entrepreneurial competencies", *Journal of Business Venturing*, Vol. 17 No. 2, pp. 123-152.
- [44] Marcati, A., Guido, G. & Peluso, A.M. (2008). "The role of SME entrepreneurs' innovativeness and personality in the adoption of innovations", *Research Policy*, Vol. 37 No. 9, pp. 1579-1590.
- [45] Mavondo, F.T., Chimhanzi, J. & Steward, J. (2005). "Learning orientation and market orientation: relationship with innovation, human resource practices and performance", *European Journal of Marketing*, Vol. 39 Nos 11/12, pp. 1235-1263
- [46] Mitchelmore, S. & Rowley, J. (2013). "Entrepreneurial competencies of women entrepreneurs pursuing business growth", *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 20 No.1, pp. 125-142.
- [47] Oke, A., Burke, G. & Myers, A. (2007). "Innovation types and performance in growing UK SMEs", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 27 No. 7, pp. 735-753.
- [48] Powell, T.C. (1995). "Total quality management as competitive advantage: a review and empirical study", *Strategic Management Journal*, Vol. 16 No. 1, pp. 15-38.
- [49] Robertson, M., Collins, A., Medeira, N. & Slater, J. (2003). "Barriers to start-up and their effect on aspirant entrepreneurs", *Education + Training*, Vol. 308, pp. 316.
- [50] Rubio, A. & Arago'n, A. (2009). "SMEs competitive behavior, strategic resources and strategies", *Management Research*, Vol. 7 No. 3, pp. 171-190.
- [51] Ruiz-Jime'nez, J. M. & Mar Fuentes-Fuentes, M. (2013). "Knowledge combination, innovation, organizational performance in technology firms", *Industrial Management & Data Systems* Vol. 113 No. 4, pp. 523-540.
- [52] Sadler-Smith, E., Hampson, Y., Chaston, I. & Badger, B. (2003). "Managerial behavior, entrepreneurial style, and small firm performance", *Journal of Small Business Management*, Vol. 41 No. 1, pp. 47-67.
- [53] Schein, E.H. (1992). *Organizational Culture and Leadership*, Jossey Bass Publishers, San Francisco, CA.
- [54] Siguaw, J.A., Simpson, P.M. & Enz, A.C. (2006). "Conceptualizing innovation orientation: a framework for study and integration of innovation research", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 23 No. 6, pp. 556-574.
- [55] Sorensen, J. & Chang, P. (2006), "Determinants of successful entrepreneurship: a review of the recent literature", February 1, SSRN: available <http://ssrn.com/abstract=1244663>

- [56] Uz Kurt, C., Kumar, R., Kimzan, H.S. & Eminoglu, G. (2013). "Role of innovation in the relationship between organizational culture and firm performance: a study of the banking sector in Turkey", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 16 No. 1, pp. 92-117.
- [57] Walker, E. & Webster, B. (2006). "Management competencies of women business owners", *International Entrepreneurship and Management Journal*, Vol.2 No. 4, pp. 495-508.
- [58] Westerberg, M., Singh, J. & Hackner, E. (1997). "Does the CEO matter? an empirical study of small Swedish firms operating in turbulent environments", *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 13 No. 3, pp.251-270.
- [59] Yusuf, A. (1995). "Critical success factors for small business: perceptions of South Pacific entrepreneurs", *Journal of Small Business Management*, Vol. 33 No. 2, pp. 68-73.

# Pembangunan Projek Kereta Solar Prototype

## Shell Eco-marathon 2014

Ajmir bin Mohd Saill  
Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Seberang Perai,  
Pulau Pinang  
ajmir@psp.edu.my

*Abstrak* - “Kereta Solar” merupakan satu projek yang dilaksanakan bertujuan untuk menyelesaikan masalah pencemaran yang semakin meningkat. Penggunaan solar adalah sesuatu yang mesra dengan alam sekitar kerana menggunakan konsep hijau. disamping dapat membantu mengurangkan kos penggunaan tenaga elektrik. Ini kerana terdapat banyak alternatif daripada sumber alam sekitar yang boleh kita gunakan untuk menjana elektrik tanpa mengakibatkan apa-apa kesan buruk kepada alam sekitar.

Dengan adanya projek “Kereta Solar” ini diharapkan dapat mendedahkan lagi kepada orang ramai tentang kelebihan tenaga yang dapat dihasilkan daripada sumber alam sekitar disamping dapat menjimatkan kos penggunaan tenaga elektrik yang sedia ada. Disamping itu juga dapat menjaga hutan daripada terus diterokai untuk dijadikan tempat untuk menjana tenaga elektrik

Disamping itu, ianya juga boleh digunakan pada waktu-waktu kecemasan seperti waktu terjadinya terputus bekalan elektrik.

### 1.0 PENGENALAN

Menurut laman web Kementerian Penerangan Malaysia, Malaysia merupakan negara yang kaya dengan kepelbagaian sumber asli, yang menjadi asas penting dalam penghasilan tenaga. Selaras dengan matlamat Dasar Tenaga Negara untuk membekalkan Malaysia dengan tenaga yang

mencukupi, terjamin dan murah, Kerajaan menggalakkan penglibatan pelbagai sektor dalam industri ini[1].

Seperti yang kita tahu, penggunaan petrol atau minyak merupakan salah satu elemen yang penting dalam kehidupan seharian kita. Semakin maju tamadun manusia, semakin meningkat kebergantungan serta penggunaannya dalam kehidupan seharian[2]. Namun penggunaan yang berterusan tanpa memikirkan kesan negatif akan menyebabkan bencana kepada alam. Hasil daripada penggunaan petrol sebagai bahan bakar terutamanya pada kereta menyumbang kepada pencemaran yang tinggi pada alam semulajadi.

Jadi kita perlulah mengambil alternatif lain untuk meminimumkan penggunaan sumber bahan bakar jenis petrol ini dalam kehidupan seharian kita. Contohnya adalah

dengan menggunakan tenaga yang boleh diperbaharui tanpa mengakibatkan kemusnahan dan bencana pada alam. Antaranya ialah dengan menggunakan sumber daripada angin dan cahaya matahari.

Setelah meneliti dan mengenalpasti permasalahan yang timbul, maka lahirlah idea kami untuk mencipta sebuah kereta solar yang menggunakan cahaya matahari

untuk menghasilkan tenaga kinetik. Penggunaan tenaga solar amat terhad di negara kita. Penggunaan solar yang utama adalah sistem pemanasan air bersolar di hotel-hotel, industri kecil makanan dan minuman serta di rumah-rumah golongan kelas pertengahan atas. Adalah dianggarkan tidak kurang daripada 10,000 unit sistem air panas domestik telah dipasang setakat ini[1]. Panel solar biasanya terletak pada bahagian atas bumbung kereta, untuk mendapatkan cahaya matahari tanpa mempunyai halangan.

Bahan fibreglass merupakan bahan termaju digunakan dalam industry automotif, aerospace dan kapal laut. [3]. Rekabentuk yang unik dan proses yang mudah merupakan kaedah bagi penggunaan bahan fibreglass[4].

### 2.0 OBJEKTIF

Objektif untuk projek kami adalah menghasilkan kereta yang berasaskan tenaga solar yang mematuhi kriteria berikut :

- Penambahbaikan kereta solar yang sedia ada.
- Menggunakan sumber bateri sebagai tenaga utama bagi menghasilkan tenaga elektrik bagi menggerakkan kenderaan tersebut dan solar sebagai pengecas semula tenaga elektrik.
- Mesra alam dan mengelakkan pencemaran alam sekitar

### 3.0 PEMBINAAN KERETA SOLAR

Kereta solar mini dibina daripada bahan yang terdiri daripada “fibre” sebagai bahagian bawah dan badan kereta kerana “fibre” merupakan bahan yang paling ringan. Kereta solar digerakkan dengan motor d.c. Kuasa elektrik dibekalkan oleh panel solar. Bentuk kereta solar ialah bentuk “aerodynamic” untuk mengurangkan penggeseran udara. Tayar yang nipis digunakan untuk mengurangkan berat dan meminimumkan geseran.

Spesifikasi

JADUAL 1: PEMBANGUNAN YANG DILAKUKAN.

	Shell Eco Marathon 2012	Shell Eco Marathon 2014
Jisim kereta	150 kg	90 kg
Panjang kereta	3.0 m	3.0 m
Lebar kereta	0.8 m	0.63 m
Tinggi kereta	0.7 m	0.7 m
Tayar	3 unit (sport rim motor)	3 unit (rim basikal 20”)



Suspension (hadapan & belakang)	Double A arm – fully adjustable	Single arm rigid.
Brek	Brek motor tayar depan dan belakang	Brek motor tayar depan dan belakang
Motor	36 v	36 v
Bateri	Tiada (menggunakan capasitor)	Bateri 36V

Proses kerja projek

i. Perbincangan

- Ia dilakukan diantara kumpulan projek. Merujuk ke spesifikasi yang telah ditetapkan.

ii. Merekabentuk.

- Rekabentuk yang dipilih mestilah aerodinamik, ringan dan tenaga yang menjimatkan.

iii. Pembuatan.

- merujuk rekabentuk yang telah dilakukan menggunakan aplikasi 3D. Dimulakan dengan membentuk body menggunakan polistirin. Sebelum diletakkan lapisan fiberglass, polistirin mestilah dibalut dengan tape untuk mengelakkan polistirin rosak.



- Kerangka dibuat menggunakan tube besi 1”x1”x 0.5mm. untuk mendapatkan kerangkaan yang ringan.



iv. Pengujian

- Ujian dilakukan mengikut spesifikasi yang telah ditentukan oleh pihak Shell Eco Marathon Asia.



#### 4.0 PERBINCANGAN

Perbincangan merupakan hasil daripada apa yang telah dilaksanakan ke atas projek. Didalam bab ini, pelajar perlu membincangkan hasil dapatan projek secara kritis dengan mengaitkan pencapaian objektif projek. Setelah menyiapkan projek ini, kami telah mengkaji hasil dapatan projek dan juga analisa projek.

Daripada kajian ini kami telah mendapati bahawa projek ‘Kereta Solar’ ini mempunyai banyak kelebihan dan kelemahan. Segala kelemahan masih boleh di atasi setelah di bincangkan dan dikaji bersama-sama antara ahli kumpulan dengan penyelia projek. Di antara kelebihan pula adalah ianya telah mencapai objektif yang dikehendaki.

##### 4.1 Masalah yang Dihadapi

Semasa proses menyiapkan kereta solar ini, terdapat beberapa masalah yang wujud yang mengganggu perjalanan projek ini. Setelah segala masalah dikenalpasti, ahli kumpulan berbincang dengan penyelia projek .

Masalah yang wujud antaranya ialah pada rekabentuk yang perlu diubahsuai mengikut kesesuaian projek. Selain itu, masalah juga timbul semasa dalam proses pemilihan motor. Motor yang dipilih haruslah sesuai dengan beban pada mesin. Jika motor yang dipilih tidak sesuai, bilah tidak akan dapat bergerak. Setelah diteliti, motor yang paling sesuai ialah motor AC 36 volt.

Antara masalah lain yang wujud ialah besi yang digunakan untuk membuat rangka terlalu lembut, ini akan menyebabkan susah untuk mengimpal arka pada besi tersebut. Oleh itu kami mengambil jalan penyelesaian iaitu dengan cara apabila mengimpal arka pada besi rangka kami meletakkan elektrod yang telah dikikis bagi menampal lubang pada besi rangka yang telah dikimpal.

*Polistyrene* yang digunakan untuk membuat *body* pada kereta solar terlalu mudah pecah apabila dibentuk. Untuk mengatasi masalah ini kami sekumpulan bercadang untuk membuat bentuk yang mudah dibuat bagi mengelakkan polistirin pecah apabila ingin membentuk bentuk yang rumit.

#### 5.0 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dibuat dalam penghasilan projek ini ialah dapat memberi manfaat kepada para pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Ia juga dapat memupuk tahap kerja kumpulan sesama ahli dalam menyiapkan tugas serta para pelajar dapat mempelajari beberapa perkara baru semasa menyiapkan projek akhir seperti :

1. menerbitkan idea yang telah tercetus di minda untuk merealisasikannya
2. membuat rekabentuk pertama
3. menetapkan objektif
4. mengenalpasti skop projek untuk kumpulan pengguna
5. melahirkan objektif terakhir
6. menghasilkan produk yang dikehendaki
7. mempersembahkan projek

Dengan terhasilnya ini, para pelajar dapat kereta solar meningkatkan kemahiran dalam setiap kerja yang dilakukan. Disamping itu, pelajar juga memperoleh kebaikan seperti berpeluang untuk berkongsi idea–idea yang menarik dalam menghasilkan projek. Selain dari itu, pelajar juga dapat mempraktikkan apa yang telah dipelajari sepanjang berada di politeknik iaitu selama enam semester seperti teori yang berkaitan projek yang ingin dihasilkan. Pelajar juga akan lebih mahir dalam merekabentuk produk yang ingin dibuat dan dihasilkan seperti yang tercetus di minda pelajar.

Secara keseluruhannya, melalui projek akhir ini, kami sebagai pelajar dapat menimba lebih banyak ilmu pengetahuan yang baru yang kami pelajari sepanjang berada di politeknik. Kerjasama antara pelajar dan penyelia projek juga sedikit sebanyak telah memberi ruang kepada pelajar untuk menghasilkan projek yang baik serta berkualiti.

Selain itu, semasa proses penghasilan projek ini, kami dapat memupuk sikap bekerjasama dan bertolak ansur antara ahli kumpulan. Dimana, semasa proses penghasilan projek ini, pembahagian tugas akan dilakukan dan sikap bekerjasama adalah amat penting untuk melakukan tugas yang telah dibahagikan antara ahli kumpulan dan bagi memastikan proses penghasilan projek berjalan lancar. Ini akan mempengaruhi dan melatih kita sebelum melangkah ke alam pekerjaan.

#### 5.1 Cadangan Penambahbaikan

Setelah bekerja keras selama 6 bulan dalam menyiapkan projek ini, ianya masih perlu dijalankan beberapa penambahbaikan bagi meningkatkan lagi kelajuan pada kereta solar. Antara pembaikan yang perlu dijalankan adalah seperti :-

1. Menggunakan bateri yang mempunyai kuasa yang lebih tinggi supaya dapat menjana tenaga dengan lebih banyak dan efisien.
2. Menggunakan bahan yang lebih sesuai supaya ia menjadi lebih ringan dan lebih tahan walaupun terdedah kepada keadaan cuaca yang berbeza.
3. Mencadangkan kenderaan penggunaan petrol kepada penggunaan solar.

#### RUJUKAN

- [1] Kementerian Penerangan Malaysia  
<http://www.penerangan.gov.my/>
- [2] Shell Eco Marathon 2012  
<http://www.shell.com/global/environment-society/ecomarathon.html>
- [3] Forbes Aird, 1996. Fiberglass and composite materials: an enthusiast's guide to high performance non-metallic materials for automotive racing and marine use. Penguin.

# Effect of Adding Banana AIS to Fat-Reduced Shortbread Cookie on Dough Hardness and Toughness for CCE 2014

Aida Safina Aridi (Author)

Food Technology Section  
UniKL MICET  
Melaka, Malaysia  
aidasafina@unikl.edu.my

Caroline Orfila (Co-author)

School of Food Science and Nutrition  
University of Leeds  
Leeds, United Kingdom  
C.Orfila@leeds.ac.uk

**Abstract**— The effect of banana cell wall on dough hardness and toughness with 10% fat reduction was investigated. Alcohol insoluble solids containing cell wall (AIS) was prepared from ripe bananas using hot ethanol extraction. Analysis of AIS for monosaccharide composition showed that it contains fucose, rhamnose, arabinose, galactose, glucose, maltose, xylose and mannose, galacturonic acid and glucuronic acid. Changes in hardness and toughness of the dough were analyzed using a texture analyzer. As the fat content decreased by 10%, the dough hardness was increased to  $52.63 \text{ N} \pm 6.33$  compared to control ( $31.29 \text{ N} \pm 2.34$ ). However, the dough hardness was then reduced to  $28.36 \text{ N} \pm 3.11$  when 0.5 g of banana AIS was added to the dough and this indicates that banana AIS helps to reduce the hardness caused by fat reduction. Similar results were obtained for dough toughness. The addition of banana AIS decreased toughness to  $48.16 \text{ N} \cdot \text{sec} \pm 7.54$  from  $79.99 \text{ N} \cdot \text{sec} \pm 1.85$  in fat reduced dough. In conclusion, banana cell wall has beneficial effects on dough rheology in fat reduced cookie dough.

**Keywords:** banana cell wall, dough rheology, low fat cookies

## I. INTRODUCTION

Consumers are more aware about the fat content in their food. Not long ago the terms 'low-fat' or 'reduced-calorie' would not have been applied to sweet bakery products. Today, these types of products are becoming well known to the consumers as more and more bakery products are offering 'healthier' choices. Research by the Calorie Control Council in January 1991 showed that consumers tend to choose low-calorie food for the reason to stay healthy followed by maintaining current weight. In the research, only 43% of the respondents indicated taste as the reason for using light foods (Brandt and Antenucci, 1993). Satisfying taste is always a main key for overall product acceptance. Despite these problems, fat and sugar cannot be easily replaced, especially in a complex food system such as cookies. Shortbread cookies are soft type biscuits whose textural characteristics are mostly provided by their high fat content. Fat provides flavour and mouthfeel, contributes to the appearance, palatability, texture and lubricity (Zoulias *et al.*, 2002).

Therefore, it is important to make sure the taste is not changed, although a certain amount of fat has been reduced from the ingredient. Cookies are made from soft wheat flour

and are characterized by formula high in sugar and shortening. The basic ingredients used to make cookies are 3 parts of flour, 1 part of sugar and 2 parts of fat or shortening. Khatkar (2006) stated fat or shortening is responsible to reduce the toughness of dough. As gluten network does not form until the flour is in contact with water and mixing action, the inclusion of fat tends to insulate the gluten forming proteins from the water and as a result, less gluten will be produced which is ideally suited for cookie making.

As cookies must contain high amount of fat in order to produce good quality, it become a big challenge to food industry to come out with the right formulation. The fat content must be reduced and at the same time the cookies produced must have good quality equivalent as the original formulation. One way to overcome this problem is by using fat replacer. Jones and Jonnalagadda (2006) stated that fat replacers must replicate some of the functional properties of fat, such as create a creamy mouth feel and tender texture. In fact, they must lower the fat and calorie content of the food. There are three types of fat replacers on the market, that is carbohydrate-based, protein-based and fat-based fat replacers. In this research, banana cell wall (carbohydrate-rich) will be extracted and used as the fat replacer.

Banana is easily ripe and it becomes a huge waste to the food industry. In order to reduce this type of waste, this research aims to investigate the usage of banana cell wall as carbohydrate-based fat replacer in shortbread cookie dough.

Banana is monocotyledon and belongs to the family Musaceae. It is estimated that as many as 100 million people consume banana as their main energy and dietary source (Rowe, 1981). This fruit is classified as a berry, and plant of the tropical humid lowlands. Wild-seeded diploid forms of *Musa acuminata* have their center of diversity in the Malaysian area (Seymour, 1993). In Malaysia, banana is the second most widely cultivated fruit after durian. Most of the bananas produced are consumed locally and about 10% are exported, mainly to Singapore, Brunei and Middle East (Molina *et al.*, 2003).

Softening in fruits appears to be closely related with changes in their cell wall structure. In bananas, the changes in texture

of the fruit during ripening possibly result from alteration in both cell wall structure and degradation of starch.

The objective of this work was to study the effect of addition of banana AIS into hardness and toughness of fat-reduced shortbread cookie dough using a texture analyzer. The experiment started with the preparation of banana AIS using hot alcohol extraction and then the characterization of AIS using High Performance Anion Exchange Chromatography with Pulsed Amperometric Detection (HPAEC-PAD) that separates carbohydrates via specific interactions between the hydroxyl groups of the glycan and the stationary phase of the column at high pH. Once the banana AIS was characterized, it was added to the cookie dough and the mechanical properties was evaluated.

## II. EXPERIMENTAL

### A. Chemicals

Ethanol, trifluoroacetic acid (TFA) and ascorbic acid from SIGMA-ALDRICH used in this study were obtained from Food Laboratory University of Leeds.

### B. Banana

The fruits were purchased at a local supermarket and were stored at room temperature before the analysis. All fruits used were fully ripe (nearly all black skin) before use.

### C. Microscopic analysis

The cells for microscopic analysis were harvested by smearing a little (less than the size of a sesame seed) of fresh banana and AIS on a microscope slide to rub the cells apart in the presence of a drop of water. They were observed under light microscope with 10x magnification and iodinelugol solution was added to observe starch in the banana cell.

### D. Preparation of alcohol insoluble solids (AIS)

Hot insoluble solids were prepared according to Renard *et al.* 1990 with slight changes. The fresh bananas were weighed and cut into small pieces. 30 ml of distilled water was added and then the bananas were homogenized for 5 minutes. To sample 2, 5 mg of ascorbic acid was added to avoid browning of the banana. Then, 70 ml of ethanol was added into both samples and then incubated at 80°C for 20 minutes in order to inactivate possible endogenous enzymes and remove alcohol-soluble solids. The solution was filtered through filter paper, and the solids were washed four times with 50 ml of 96% ethanol. The alcohol insoluble solids (AIS) produced were then dried at 40°C until the weights were constant.

### E. Hydrolysis of polysaccharide

Both samples were hydrolyzed in 2 M TFA for 1 hour at 100°C (Øbro *et al.*, 2004). TFA was removed by evaporation under vacuum (evaporation repeated three times).

### F. High Performance Anion Exchange Chromatography with Pulsed Amperometric Detection (HPAEC-PAD)

Nine cell wall monosaccharides were determined by HPAEC-PAD of hydrolyzed material. Chromatography was

on a PA20 column (Dionex) at a flow rate of 0.5 ml/min. Before injection, the column was washed with 200 mM NaOH for 20 minutes and then equilibrated with 1M NaOH for another 20 minutes. AIS hydrolyzed was prepared in 1/50 diluted in water and the analysis was begun with distilled water. Each sample was run for 45 minutes in order to separate the cell wall monosaccharides.

### G. Preparation of shortbread cookie dough

All ingredients needed for cookie dough were bought at local supermarkets. The cookie formulation consisted of wheat flour 36 g, sugar 11g and butter 25 g. For the preparation of low fat cookie dough, the fat formulation was reduced by 10 % To study the effect of banana AIS into rheology of dough, 0.5 g of banana AIS was added into samples C, D, F and G. In order to study the effect of sugar and flour into dough hardness and toughness, the amount of sugar and flour were also varied (see Table 1). Butter and sugar was creamed for 5 minutes and after that flour (+/- banana AIS) was added and continued creaming for another 2 minutes to get the shortbread cookie dough. The dough was then cut into small pieces (11g each piece) and shaped into a round ball.

### H. Analysis of dough

Dough hardness and toughness of seven dough samples were tested byTAXT2i Texture Analyzer. The sample dough was analyzed for compression test mode at speeds of 5 mm/sec. The target mode was distance (20 mm) and trigger type was auto (force) and the plot will stop at the target position. The probe used to be Ottawa Cell (each sample was prepared triplicate).

### I. Statistical analysis

Data from texture analysis were analyzed using t-test and were expressed as mean ± standard deviation. T test was used to investigate if there is a significant difference in peak force and peak area between control dough and other samples. The significant level was established at  $p \leq 0.05$ . The hypotheses tested stated as below:

Dough Hardness.

$H_0$  = There is no significant difference in peak force between control and other sample.

$H_1$  =There is a significant difference in peak force between control and other sample.

Dough Toughness

$H_0$  = There is no significant difference in peak area between control and other sample.

$H_1$  =There is a significant difference in peak area between control and other sample.

TABLE I. COMPOSITION OF INGREDIENTS IN EACH SAMPLE

Samples	Weight of butter (g)	Weight of sugar (g)	Weight of flour (g)	Weight of AIS (g)
Control (A)	25.0	11	36	0
10% reduction of butter +18.18% of sugar (B)	22.5	13	36	0
10% of butter + 18.18% of sugar + banana AIS 1 (C)	22.5	13	36	0.5
10% reduction of butter + 18.18% of sugar + banana AIS 2 (D)	22.5	13	36	0.5
10% reduction of butter +5.56% of flour (E)	22.5	11	38	0
10% reduction of butter + 5.56% flour + banana AIS 1 (F)	22.5	11	38	0.5
10% reduction of butter + 5.56% flour + banana AIS 2 (G)	22.5	11	38	0.5

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

Banana AIS was prepared with or without the presence of ascorbic acid. The AIS without ascorbic acid had a darker color, while the AIS with ascorbic acid had a lighter brown color (Figure 1).

A



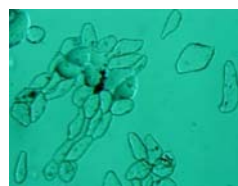
B



Figure 1: (A) Banana AIS (without ascorbic acid) and (B) (with ascorbic acid) from hot alcohol extraction using 70% of fresh ethanol.

#### A. Microscopic analysis

A



B

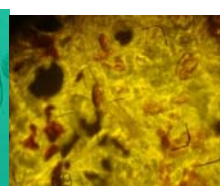


Figure 2: (A) Fresh banana cell and (B) banana AIS under light microscope at 10x magnification staining with iodine.

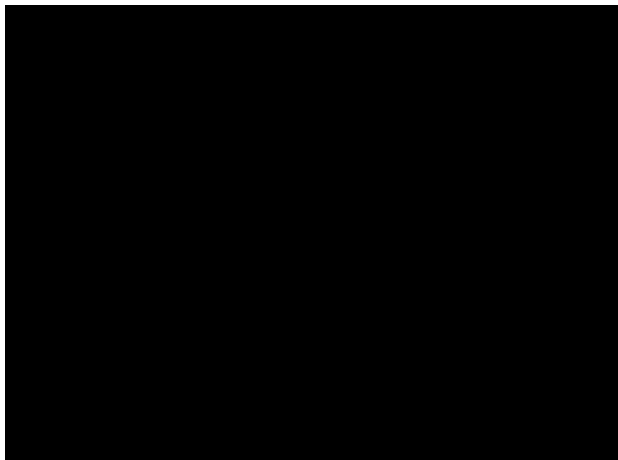
From figure 2(A), it can be observed that fresh banana cell had a round long shape and small starch granules were visible after staining with iodine. Banana contains certain amount of starch, but as it is ripe, that amount usually decreases. During harvesting, the starch breakdown is slow at first and then speeds up as the climacteric peak is attained, with storage conditions having a strong effect on the rate of breakdown. In figure 2(B), as the banana AIS was stained with iodine, the presence of starch granules was observed. The starch granules were swelled up as the banana AIS had been heated at 80°C. At this temperature, starch should become gelatinized. Gelatinization of starch is defined as a process that occurs in the presence of heat and water when starch undergoes a transition process, during which the granule breaks down into a mixture of polymer-in-solution (Ratnayake and Jackson, 2009). However, since during AIS preparation, the amount of water in the solution was only 30% and another 70% was ethanol so it can be said that starch was not fully gelatinized since the amount of water present was limited.

#### B. Monosaccharide composition

Figure 3 (A) and (B) showed the monosaccharide content found in banana AIS. Both AIS samples were hydrolyzed with 2M TFA prior to HPAEC-PAD analysis to hydrolyze cell wall polymers into monosaccharides. From figure 3(A), glucuronic acid (Glc A) was the highest monosaccharide in sample 1 and maltose was the lowest. While in figure 3 (B), galacturonic acid (Gal A) was the highest monosaccharide in sample 2 and rhamnose and maltose were the lowest. The difference in monosaccharide content in banana AIS occurs because of the different type of banana is used as the sample. Analysis by Smith (1989) showed that ripe banana pulp contains lower amounts of monosaccharide so this proved that as banana ripe,

the starch content will be decreasing. However, different method of extraction or solvent used might affect the sugar content in bananas. Analysis by Catherine (2005) showed that different cell wall preparations will result in different sugar composition. In her data, Arabians showed the highest composition in an apple cell wall that is 66 mg/g dry matter and fucose showed the lowest which only 9 mg /g dry matter.

A



B

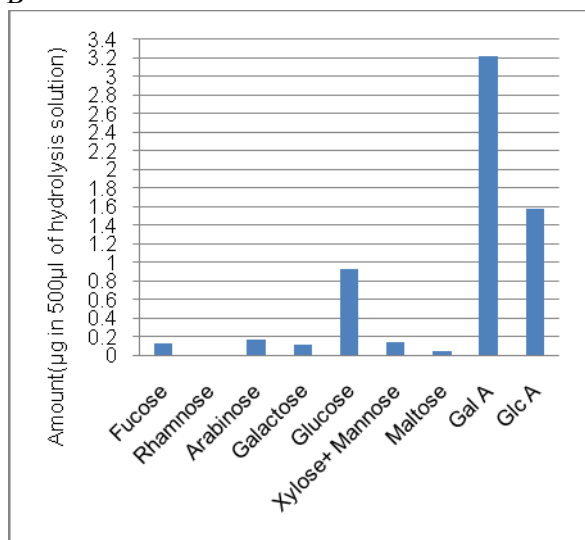


Figure 3: Composition of monosaccharide in banana AIS

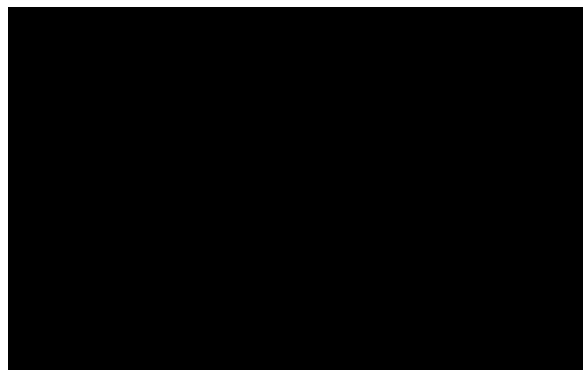
### C. Cookie dough analysis

Shortbread cookie is classified as soft wheat products. Szczesniak (1963) stated that textural characteristics can be grouped into mechanical, geometrical and those related to fat and moisture content. Rheology is defined as mechanical response of the food to applied stress or strain. The stress or strain can be applied by bending, compressing, tearing, biting and also swallowing. In this project, dough hardness and toughness were measured by texture analyzer using Ottawa Cells as the probe. Peak force in this project represents the hardness of the cookie dough and peak area will represents the toughness of dough. From figure 4 (A), measurement of dough

hardness by texture analyzer showed sample B has the highest peak force while sample C showed the lowest. As the fat content in cookie dough was reduced to 10% in sample B, the dough becomes harder compared to the sample A (control). Fat contributes many functions in cookies such as to develop and mold texture, mouthfeel and overall sensation of lubricity of the product (Giese, 1996). In fact, fat also influences the rheological properties of cookie dough (Jissy and Leelavathi, 2007).Sudha *et al.* (2006) reports that increased in dough hardness when fat in the biscuit formulation was reduced. But, as the banana AIS was added into the dough, the peak force was reduced 46% from 52.63 N in sample B to 28.36 N in sample C and this value was 9.35% lower compared to sample A (control). This value indicates that addition of banana AIS help to reduce the dough hardness.

From figure 4 (B), dough toughness was increased as the fat content in the dough was decreased. But, for sample C and D, the dough toughness was decreased, although the amount of fat had been reduced by 10% and this is probably because sample C contain 0.5 mg of banana AIS. This showed that, banana AIS does help to reduce the dough toughness to levels almost similar to the control. However, in sample F and G, although both samples contain 0.5 g of banana AIS but still the peak area for both samples were increased. Research by Gallagher *et al.* (2001) showed that sugar inhibits gluten development during dough mixing by competing with flour in the water, which results in less tough and more crumbly biscuits. So, this explaining why samples F and G produced high peak area compared to samples C and D.

A



B

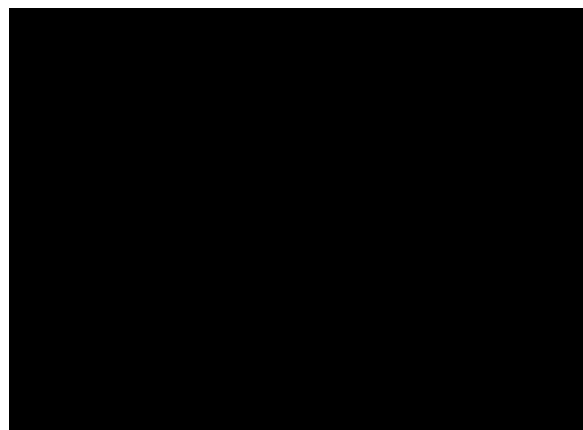


Figure 4: Data for dough hardness and toughness

	B	C	D	E	F	G
P value	0.0054	0.2630	0.0390	0.098	0.8480	0.8940

Besides that, sample E, F and G showed p value  $\geq 0.05$  which indicates that there is no significant difference in peak force although the amount of flour used was increased by 5.56%. This value demonstrates that banana AIS help to maintain the dough hardness although the amount of flour had been increased.

Second row in Table 2 showed p value between sample B and other samples. Sample C and D have p value less than 0.05 so null hypotheses were rejected. There is a significance difference in peak force between sample B (10% of fat had been reduced) with sample C and D which contain 0.5g of banana AIS.

#### D. Statistical analysis

Physic-chemical properties of dough play an important role in the bakery industry. In order to investigate the effect of sugar and flour to dough rheology, a statistical analysis using t-test assuming equal variance were used. A t-test compares two samples of test data. The data obtained from texture analysis will be evaluated and check for significance by inspecting the p-value. Table 2 represents the p value from t test analysis assuming equal variance on peak force of all dough samples. Ingredients influence the rheological behavior of dough. The effect of adding sugar, flour and banana AIS on dough toughness and hardness of dough are investigated and discussed using t test.

Firstly, the hypothesis was being tested whether there was a significance difference in peak force between sample A (control) with the other dough sample. The null hypothesis ( $H_0$ ) will be accepted if the p value is  $\geq 0.05$ . From table 2, the highlighted data showed the p value which is less than 0.05. From Table 2, p value for sample A and sample B was 0.0054 and  $\leq 0.05$  so null hypothesis was rejected and this showed that there is a significant difference in peak force between sample A and sample B with a 10 % reduced fat. Then, the p value between sample A and sample C was 0.2630 and it is  $\geq 0.05$  so null hypothesis was accepted. There is no significant difference in peak force between sample A (control) and sample C with the addition of 0.5g of banana AIS. This is a positive result which indicates that addition of banana AIS help to maintain the same dough hardness as in control. However, since sugar composition was increased by 18.18% in sample B, C and D this might affect the hardness of dough as well. Sugar causes softening of the dough, due to competition between added sugar and the availability of water in the system. The limited amount of water used in biscuit formulation partially contributes to the crispiness of biscuits. The effect of sugar level and type of rheological properties of biscuit dough was determined by Manohar and Rao (1997). Increasing sugar content decreased extrusion time, consistency and hardness of biscuit dough.

TABLE 2: P VALUE FOR T TEST (TWO SAMPLE ASSUMING  $\geq$  EQUAL VARIANCES) TO COMPARE SIGNIFICANT DIFFERENCE ON PEAK FORCE AT  $P \leq 0.05$

A and	A and	A and	A and	A and	A and

TABLE 3: P VALUE FOR T TEST (TWO SAMPLE ASSUMING EQUAL VARIANCE) TO COMPARE SIGNIFICANT DIFFERENCE ON PEAK AREA AT  $P \leq 0.05$

	A and B	A and C	A and D	A and E	A and F	A and G
P value	0.0070	0.4390	0.0050	0.1890	0.0020	0.0030

Dough toughness is also one of the important rheology properties in the baking industry. Table 3 shows p value from t test analysis to determine if there is a significant difference in peak area between all six samples and the control. The peak area represents the toughness of shortbread cookie dough. From Table 3, the highlighted showed the p value from t-test analysis. From table 3, only sample C and sample E have p value  $\geq 0.05$  so null hypothesis was accepted. There is no significance difference in peak area between sample A (control) and sample C and E. As the fat content had been reduced by 10% in all dough except sample A, the dough toughness had been changed significantly. Fat is an essential ingredient in biscuit and is the largest component after flour and sugar. It performs shortening and textural function in biscuits. During mixing, fat acts as a lubricant and also competes with the aqueous phase for the flour surface and prevents the formation of gluten network in the dough. Sample C contains 0.5g of banana AIS and there is no significant difference in peak area between sample C and sample A (control) so this indicates that banana AIS does help to maintain the doughness even though the fat content had been reduced. While in sample E, although that sample does not contain banana AIS but still no significant difference in peak area with the control because of the increase in flour content by 5.56%. As a result, the more gluten network can be formed so the dough toughness is almost the same with the control.

The reduction of fat in cookie dough does affect the hardness and toughness of the dough. However, addition of banana AIS showed improvement in dough rheology by maintaining the hardness and toughness similar to the control. Among the samples used, sample C is probably the best sample that represents the effect of adding banana cell

wall as the fat replacer in cookie dough.

Further research can be done by investigating the effect of addition of banana AIS into shortbread cookies (cooked finished product). The study may include analysis of taste, texture and acceptability by the consumer. This is important in order to determine optimize recipe so that the fat-reduced cookies have the similar taste and texture as cookies produced from the original recipe.

#### ACKNOWLEDGMENT

I would like to thank the School of Food Science at the University of Leeds for the use of equipment, and in particular Caroline Orfila and PhD students; Jin, Sarah and Regina for their guidance on this project.

#### REFERENCES.

- [1] BARNDT, R. L. and R. T. ANTENUCCI.1993. Fat and calorie-modified bakery products. In: R. Khan, ed. Low-calorie foods and food ingredients. Glasgow: Chapman & Hall, pp. 106-107.
- [2] CATHERINE, M. G. C.2005. Variability in cell wall preparations: quantification and comparison of common methods. *Carbohydrate Polymers*. **60**, pp. 515-522.
- [3] GALLAGHER, E., C.M. O'BRIEN, A. G. M. SCANENELL, and E.K. ARENDT.2001. Evaluation of sugar replacers in short dough biscuit production. *Journal of Food Engineering*. **56**, pp. 261-26.
- [4] GISSE, J. 1996. Fats and fat replacers, balancing the health benefits. *Food Technology*. **50**, pp. 76-78.
- [5] ØBRO, J., J. HARHOLT, H. V. SCHELLER and C. ORFILA. 2004. Rhamnogalacturonan I in *Solanumtuberosum*tubers contains complex arabinogalactan structures. *Phytochemistry*. **65**, pp. 1429-1438.
- [6] JISSY, J., and K. LEELAVATHI.2007. Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality. *Journal of Food Engineering*. **79**, pp. 299-305.
- [7] JONES, J. M., S.S.JONNALAGADDA.2006. The use of fat replacers for weight loss and control. In: C. WILLIAMS AND J. BUTTRISS, ed. Improving the fat content of foods. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, pp. 380-390.
- [8] KHATKAR, B.S. 2006. Classification and processing technology of biscuits. Post Graduate Diploma in Bakery Science and Technology. thesis, University of Science and Technology Hisar.
- [9] MANNOHAR, R. S. and P.H. RAO. 1997. Effect of sugars on rheological characteristics of biscuit dough and the quality of biscuits. *European Food Research and Technology*.**210**, pp. 43-48.
- [10] MOLINA, A.B., EUSEBIO, J.E., ROA, V.N., VAN DEN BERGH, I. and MAGHUYOP, M. A. G. 2003. Advancing banana and plantain R&D in asia and the pacific. *Proceedings of the 2<sup>nd</sup>Bapnet Steering Committee Meeting*. Jakarta. **12**.
- [11] RATNAYAKE, W.S. and D.S. JACKSON.2009. Starch gelatinization. *Adv Food Nutr Res*. **55**, pp.221.
- [12] ROWE, P. 1981. Breeding an 'intractable' crop: bananas. In *Genetic Engineering for Crop Improvement*. Working Papers, The Rockefeller Foundation, New York.
- [13] SEYMOUR, G. B. 1993. Banana. In:G. B. SEYMOUR, J. E. TAYLOR and G.A. TUCKER, ed. Biochemistry of fruit ripening. London: Chapman & Hall, pp. 83-94.
- [14] SMITH, N. J. S. 1989. Textural and biochemical changes during ripening of bananas. Ph. D Thesis, University of Nottingham, UK.
- [15] SZCZESNIAK, A.S.1963. Classification of textural characteristics. *J. Food Sci*. **28**, pp. 385-389.
- [16] SUDHA, M. K., A. K. SRIVASTAVA, R. VETRIMANI and K. LEELAVATHI. 2007. Fat replacement in soft dough biscuits:its implications on dough rheology and biscuit quality. *Journal of Food Engineering*. **80**, pp. 922-930.
- [17] ZOULIAS, E.I., V. OREOULO, and E. KOUNALAKI. 2002. Effect of fat and sugar replacement on cookie properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. **82**, pp. 1637-1644.



# Automatic Display and Calling System Technology (ADCaST)

Dengan Mengintegrasikan Frekuensi Gelombang Radio (RFID) Dalam Menguruskan Giliran  
Graduan Semasa Majlis Konvokesyen di Politeknik Seberang Perai

<sup>1</sup> Misida Binti Senon

<sup>2</sup> Mohamad Tarmizy Bin Ahmad

<sup>3</sup> Mohd Rizal Bin Hussain

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Seberang Perai

<sup>1</sup> [misida@psp.edu.my](mailto:misida@psp.edu.my)

<sup>2</sup> [tarmizy@gmail.com](mailto:tarmizy@gmail.com)

<sup>3</sup> [rizal@psp.edu.my](mailto:rizal@psp.edu.my)

*Abstract*—Tujuan utama projek ini dibangunkan adalah untuk mewujudkan satu sistem yang menggunakan teknologi identifikasi frekuensi gelombang radio (RFID) yang boleh diprogramkan semula identiti diri (*ID*) bagi tujuan memudahkan pengurusan giliran graduan yang mengambil diploma semasa majlis konvokesyen. Pengurusan giliran graduan adalah merupakan cabaran yang dihadapi oleh mana-mana Institut Pengajian Tinggi (IPT) sewaktu majlis konvokesyen yang melibatkan sejumlah graduan yang ramai. Selaras dengan perkembangan teknologi masa kini, *Automatic Display and Calling System Technology* (ADCaST) dibangunkan dan mengambil inisiatif mengaplikasikan penggunaan teknologi RFID. Dalam aplikasi ADCaST ini, setiap graduan dibekalkan dengan *tag* RFID yang dipakai di dalam jubah pada lengan sebelah kanan para graduan. Sistem akan beroperasi secara automatik mengesan identiti dari *tag* RFID apabila graduan bergerak di hadapan antena Perisian sistem akan memadamkan identiti yang dibaca dengan pangkalan data, seterusnya memainkan fail rakaman suara bagi setiap graduan dan memaparkan nama pada skrin komputer. Kesimpulannya dengan pengaplikasian teknologi RFID di dalam sistem paparan dan panggilan nama graduan pada majlis konvokesyen ternyata telah menunjukkan beberapa keunggulan serta mampu memudahkan dan mempercepatkan sesuatu proses kerja yang rumitkan dan memakan masa satu ketika dahulu.

*Keywords*-component; RFID; Automatic Display and Calling System Technology ; ADCaST; tag RFID ; ID

## I. PENGENALAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang begitu pesat khususnya dalam bidang elektronik dan teknologi maklumat telah memberi berbagai kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. RFID semakin popular sebagai teknologi pengenalan secara automatik dan boleh dianggap sebagai proses inovasi ICT yang aktif [7]. RFID dapat memenuhi keperluan organisasi yang kompetitif untuk bertindak balas melalui integrasi infrastruktur IT [10]. Sistem pengenalan identiti menggunakan frekuensi gelombang radio (RFID) telah digunakan dengan meluas dewasa ini bagi menggantikan sistem pengenalan

identiti menggunakan kod garisan (*barcode*) [1]. RFID merupakan peralatan dan teknologi yang menggunakan isyarat radio untuk memberikan data yang telah diidentifikasi [8]. Penggunaan RFID untuk tujuan pengesanan (*tracking*) pertama kali digunakan sekitar tahun 1980-an. Hari ini, teknologi RFID mendapat perhatian begitu luas kerana kemampuannya dalam mengesan objek yang bergerak. “RFID is all widely about a technology that uses radio waves to transfer data from an electronic tag or label to an object, through a reader for purpose of identifying and tracking the object” [2]. Secara amnya penggunaan sistem pengenalan identiti menggunakan RFID mempunyai persamaan dengan penggunaan sistem *barcode*, iaitu untuk menyediakan pengenalan bagi sesuatu objek.

Pengurusan paparan dan sebutan nama graduan yang lebih sistematis dan efisien sewaktu majlis konvokesyen menjadi keperluan dan kepentingan bagi setiap IPT yang melibatkan bilangan graduan yang ramai. Pengurusan yang baik akan meningkatkan kecekapan kerja, menjimatkan masa, mengurangkan kos pengurusan jangka panjang serta meningkatkan imej institusi dalam penggunaan teknologi terkini. Selain daripada itu, sistem pengenalan identiti (*ID*) menggunakan RFID, mewujudkan keadaan yang lebih mudah praktikal, di mana data maklumat boleh disimpan dan dikemas kini dari masa ke semasa. Dengan pembangunan projek ADCaST ini, pengguna tidak perlu mengesan objek secara garis lurus (*line-of-sight*) seperti kaedah mengesan objek menggunakan sistem kod garisan sebelum ini.

### 1.2 Penyataan Masalah

Konvokesyen merupakan majlis kemuncak bagi pelajar yang berjaya menamatkan pengajian di politeknik juga IPT lain. Dalam majlis tersebut, Unit Paparan Nama Politeknik Seberang Perai (PSP), terlibat secara langsung di dalam memberi khidmat sokongan teknikal iaitu membangun dan menyelenggara sistem paparan dan panggilan nama graduan. Tidak dapat dinafikan bahawa aspek pengurusan giliran graduan yang terlalu ramai sehingga mencecah ribuan orang adalah di antara cabaran yang dihadapi oleh IPT sewaktu majlis konvokesyen.

Kesulitan yang berlaku di antaranya ialah masalah kesilapan identiti graduan, di mana graduan yang naik ke pentas tidak sama dengan nama graduan di paparan utama dan berlaku kesilapan sebutan nama graduan oleh pengacara majlis semasa majlis konvokesyen berlangsung. Selaras dengan aplikasi teknologi terkini, Unit Paparan Nama PSP, telah mendapati bahawa teknologi RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi yang amat praktikal untuk digunakan sewaktu majlis atau upacara konvokesyen.

Penggunaan kod garisan (*barcode*) sebelum ini, iaitu dengan mengidentifikasikan graduan melalui kaedah mengimbas sebuah kod garisan, yang digunakan untuk menyimpan data-data spesifik. Maklumat yang disimpan adalah nombor bilangan susunan graduan mengikut abjad. Kod garisan atau *barcode* terdiri daripada susunan garis (*bar*) menegak (*vertikal*) hitam dan putih dengan ketebalan yang berbeza-beza yang mewakili nombor-nombor alpha-numerik (angka 0 hingga 9). Garis-garis (*bar*) ini dicetak di atas kertas mewakili nombor bilangan dalam senarai graduan seperti dalam Rajah 1. *Barcode* diimbas oleh alat pengimbas (*scanner*) secara optik, yang memerlukan hubungan *line-of-sight* dengan alat pengimbas atau alat pembaca (*reader*). Oleh itu kedudukan alat pembaca perlu dekat dan tepat dengan *barcode* yang diimbas bagi memastikan data *ID* graduan dapat dibaca. Sistem *barcode* adalah sebagai input di mana data nombor *ID* graduan disimpan. Apabila *barcode* ini diimbas ia akan dihubungkan dengan pangkalan data (*database*), nama graduan akan terpapar di skrin beserta dengan suara. Proses mengimbas *ID* graduan memerlukan tenaga kerja kerana ia dilakukan secara manual (tidak secara automatik).



Rajah 1 : *Barcode* diimbas oleh alat pengimbas (*scanner*)

### 1.3 Matlamat Projek

Matlamat projek ini adalah untuk membangunkan satu sistem paparan dan panggilan nama graduan secara automatik semasa majlis konvokesyen dengan menggunakan teknologi RFID menggantikan sistem lama (*barcode*), bagi memudahkan pengurusan giliran graduan yang ramai semasa menerima diploma, mempercepatkan sesuatu proses kerja yang merumitkan dan mengelakkan daripada kesilapan sebutan nama graduan semasa majlis konvokesyen berlaku.

### 1.4 Objektif Projek

Projek ADCaST dengan aplikasi penggunaan teknologi RFID ini dibangunkan adalah untuk:

- a. Mengelakkan kesilapan membaca nama graduan secara langsung dengan merakam suara nama graduan yang boleh disemak serta diuji sebelum majlis konvokesyen.
- b. Memudahkan pengurusan masa ditetapkan untuk setiap graduan yang menerima *skroll*

- c. Menghasilkan satu sistem paparan dan panggilan nama yang beroperasi secara automatik, seterusnya dapat meminimumkan bilangan tenaga kerja.
- d. Meningkatkan dan mewujudkan proses kerja yang lebih efisien.

## II. KAJIAN LITERATUR

### A. Pengenalan Radio Frequency Identification (RFID)

*Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi yang mampu mengesan identiti berupa digit tertentu dari *tag* RFID dengan menggunakan gelombang radio. “*RFID technology uses radio waves to automatically identify physical objects (either living beings or inanimate items)*” [2]. RFID adalah teknologi pengesanan identiti secara automatik yang menggunakan gelombang elektromagnetik untuk penghantaran dan penerimaan maklumat yang tersimpan dalam *tag* atau *transponder* atas permintaan RFID *reader* [4][6]. RFID mempunyai beberapa kelebihan berbanding dengan sistem *barcode* iaitu data dapat dibaca secara automatik [7] tanpa memperhatikan garis arah pembacaan dengan pantas iaitu beberapa ratus tag per saat (100 tag) pada jarak 5 – 6 meter [3]. *Tag* RFID mampu untuk membaca dan menulis (*read/write*) dan menyimpan data (*storage*).

Untuk mewujudkan komunikasi dengan RFID, memerlukan alat pembaca RFID (*RFID reader*), *tag* RFID, dan komputer.

- *Tag* RFID – Dalam setiap *tag* mengandungi cip yang merupakan alat yang berfungsi sebagai penyimpan data. Kebiasaannya ia dalam bentuk kertas pelekat atau plastic dengan ukuran tertentu.
- Alat pembaca RFID – merupakan alat yang berinteraksi dengan *tag* RFID dan berfungsi untuk membaca data dari *tag* RFID dengan menggunakan frekuensi gelombang radio.
- Komputer – Alat yang menghubungkan perkakasan dan perisian. Maklumat yang diperolehi dari perkakasan dihantar dan diproses oleh perisian untuk menghasilkan keluaran melalui suara dan paparan.

### B. Alat pembaca RFID

Pembaca RFID mempunyai dua tugas utama iaitu:

- Berkomunikasi dengan *tag* RFID
- Menghantar maklumat kepada perisian aplikasi

Alat pembaca RFID (*Rajah 2*), juga disebut sebagai penyiasat (*interrogator*) atau pengimbas (*scanner*) yang berfungsi mengirim dan menerima data dari *tag* RFID melalui antena. Dengan kata lain, alat pembaca RFID merupakan penghubung di antara perisian aplikasi daripada komputer dengan antena, di mana ia akan meradiasikan gelombang radio ke *tag* RFID. Gelombang radio yang dihantar oleh antena dirambat (*propagation*) di kawasan sekitarnya, membolehkan data dapat berpindah secara *wireless* dari *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena.



Rajah 2 : Alat Pembaca RFID (RFID Reader 4 Channels)

### C. Tag RFID (Transponder):

Tag RFID merupakan satu alat yang mengandungi litar elektronik dan antena yang diintegrasikan di dalam litar tersebut. Litar elektronik dari tag RFID memiliki memori yang berkemampuan untuk menyimpan data. Tag RFID terdiri dari dua jenis iaitu tag RFID aktif dan pasif [9]:

- **Tag RFID Aktif**

Tag RFID aktif mempunyai sumber tenaga sendiri (bateri) dan mempunyai transmitter. Tag RFID jenis ini mempunyai jangkauan yang lebih luas, iaitu antara 20 - 100 meter, dapat dibaca dan ditulis (*read and write*). Tag ini akan melakukan isyarat penyiaran (*broadcast signal*) untuk mengirimkan data dengan menggunakan transmitter yang dimilikinya. RFID jenis ini biasanya beroperasi pada frekuensi 455 MHz, 2.45 GHz, atau 5.8 GHz. Tag jenis ini digunakan pada aset bernilai besar seperti logistik (kargo, kontainer atau kenderaan) [5], dan kosnya lebih mahal.

- **Tag RFID Pasif**

Pada tag RFID pasif, ia tidak mempunyai transmitter mahupun sumber tenaga. Tag jenis ini boleh dibaca dan ditulis (*read and write*). Harganya lebih murah dan tidak memerlukan penyediaan. Transponder RFID terdiri dari cip yang dilekatkan pada antena (Rajah 3). Kerana ukurannya yang kecil, transponder dibungkus dalam pelbagai bentuk, seperti di dalam lipatan kertas, kertas berpelekat, kertas berlabel barcode atau daripada plastik.

Frekuensi Kerja (*Operating Frequency*) adalah frekuensi gelombang elektromagnetik yang digunakan tag untuk berkomunikasi terbahagi kepada *low frequency* (LF), *high frequency* (HF), *ultra-high frequency* (UHF), dan *microwave* seperti dalam *Jadual 1*.

JADUAL 1 : FREKUENSI KERJA RFID

Julat Frekuensi	Frekuensi
Low Frequency (LF)	120-140 KHz
High Frequency (HF)	13.56 MHz
Ultra-High Frequency (UHF)	868-928 MHz
Microwave	2.45 & 5.8 GHz
Ultra-Wide Band (UWB)	3.1-10.6 GHz

Julat frekuensi yang digunakan bergantung kepada jenis alat pembaca RFID, ini kerana setiap frekuensi mempunyai ciri-ciri tertentu. RFID pasif berfrekuensi UHF, mempunyai kelebihan tag RFID boleh ditulis semula, dibandingkan dengan *low frequency* yang hanya dapat dibaca sahaja. Jarak dari peranti pembaca ditentukan oleh kuasa yang digunakan pada antena.



Rajah 3 : Tag RFID pasif dengan cip dan antena luaran

- **Komponen dalam Tag RFID:**

- a) Cip

Ini adalah sebuah litar bersepadu yang bersaiz kecil yang diletakkan ke dalam sebuah tag yang berfungsi sebagai penyimpan data.

- b) Gelung Logam

Sebuah komponen dalam bentuk gelungan yang berfungsi sebagai antena. Ia beroperasi pada frekuensi tertentu bergantung pada jenis frekuensi yang digunakan. Jika sebuah tag masuk ke dalam jangkauan reader maka antena ini akan mengirimkan data yang ada pada tag kepada alat pembaca RFID terdekat.

- c) Bahan pengkapsulan

Bahan pengkapsulan adalah bahan yang membungkus tag yang diperbuat daripada bahan kaca, plastik atau kertas.

### D. Antena

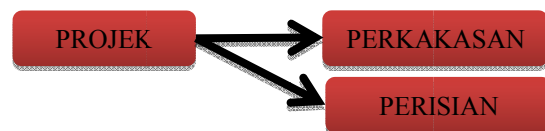
Antena merupakan peralatan yang penting, berfungsi untuk menghantar/menerima isyarat frekuensi radio antara pembaca RFID dengan tag RFID. Dua perkara yang perlu diambil perhatian adalah berkenaan dengan penguat antena (*antenna gain*) dalam dBi dan jenis antena *directional* (Rajah 4) atau *omni*.



Rajah 4 : Reader Antena Directional

### III. KEPERLUAN SISTEM RFID

Komponen utama dalam membangunkan projek ADCaST yang dapat mengurus dan mengendalikan paparan serta sebutan nama terdiri daripada dua bahagian utama iaitu pembangunan bahagian perisian (*software*) dan mengenalpasti keperluan perkakasan (*hardware*) Rajah 5.



Rajah 5 : Keperluan Sistem ADCaST

Komponen dan keperluan sistem tersebut terdiri daripada:

- a. Alat Pembaca RFID berfrekuensi UHF 4 saluran
- b. Antena 900MHz, 7dBi jenis *Directional*

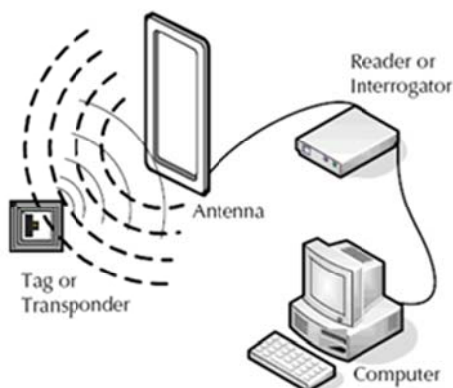
- c. *Tag* RFID (pasif) yang digunakan mewakili satu data graduan
- d. Sistem Pengoperasian : Windows XP atau Windows 7
- e. Pangkalan Data : Ms Access
- f. Bahasa Pengaturcaraan : Visual Basic

**IV. PRINSIP ASAS KENDALIAN SISTEM**

*Tag* RFID mengirim data biasanya berupa nombor siri yang tersimpan dalam cip *tag*. Maklumat dikirim dan dibaca dari *tag* RFID oleh alat pembaca RFID menggunakan gelombang radio.

Antena akan mengirimkan maklumat melalui frekuensi radio dalam jarak yang relatif atau dekat. Dalam proses penghantaran tersebut, antena bertidak melakukan komunikasi dengan *tag* RFID (transponder) dan memberikan tenaga kepada *tag* untuk berkomunikasi.

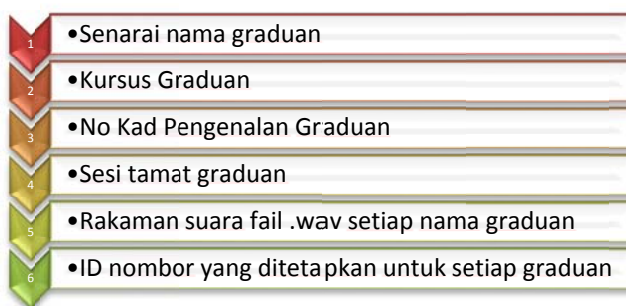
Antena dipasang secara tetap (kedudukan yang telah dikenal pasti). Semasa *tag* melalui kawasan gelombang radio antena, *ID* graduan akan dikesan melalui antena, seterusnya alat pembaca RFID akan menghantar data melalui kabel rangkaian (UTP) ke komputer. Perisian sistem akan memproses isyarat, dengan memadankan data yang diterima dengan data yang terdapat di dalam pangkalan data. Sekiranya proses pemadanan adalah benar, fail.wav *ID* tersebut akan dimainkan dan nama graduan akan dipaparkan pada bahagian paparan. Komputer diperlukan untuk membaca data yang tersimpan di dalam *tag* RFID.



Rajah 6 : Prinsip Asas Kendalian Sistem RFID [7]

**V. PROSES MEMBANGUN PROJEK**

Proses membangunkan sistem dimulakan dengan kajian literature untuk mengenalpasti dan meneliti spesifikasi perkakasan (*hardware*) dan keperluan perisian (*software*) (data atau ID) yang diperlukan untuk mencapai keluaran yang dikehendaki (Rajah 7).

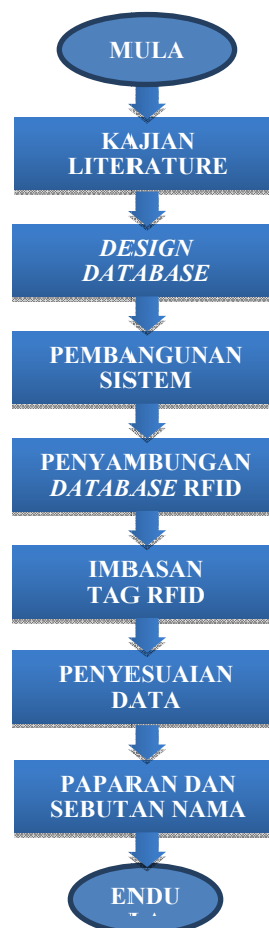


Rajah 7 : Proses Mengenalpasti Keperluan ID Graduan

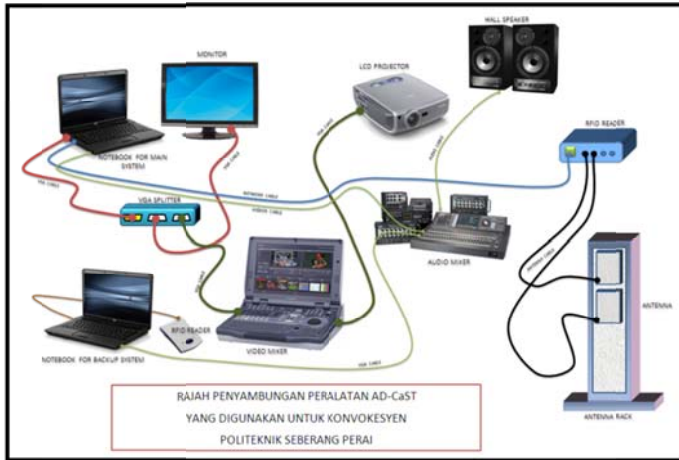
Proses seterusnya adalah merekabentuk pangkalan data (*database*) dan membangunkan perisian:

- Aturcara Sambungan Pembaca RFID melalui rangkaian
- Aturcara *read/write* RFID
- Aturcara Paparan Nama ke Layar
- Aturcara Memainkan fail .wav
- Pangkalan data nama graduan

Selepas kedua-dua keperluan perkakasan dan perisian dibangunkan, proses selanjutnya adalah penyambungan keseluruhan sistem RFID ke pangkalan data, diikuti dengan proses pengujian sistem. Metodologi membangun projek ditunjukkan dalam cartalir *Rajah 8*, dan penyambungan keseluruhan sistem ADCaST semasa Majlis Konvokesyen serta lokasi RFID ditunjukkan dalam *Rajah 9* dan *Rajah 10*.



Rajah 8 : Cartalir Membangun Projek



Rajah 9 : Penyambungan Keseluruhan Sistem ADCaST



Rajah 10 : Kedudukan Stesyen RFID Semasa Majlis Konvokesyen

## VI. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Tujuan pengujian dilakukan adalah untuk mengetahui keseluruhan *tag* RFID yang digunakan berada dalam keadaan baik dan nombor siri pada *tag* RFID boleh dibaca oleh RFID *reader*. Dari proses pengujian yang dijalankan, keseluruhan *tag* RFID yang uji berada dalam keadaan baik dan pengenalan ID pada *tag* RFID selari dengan apa yang dipapar dalam pangkalan data.

Keseluruhan sistem berfungsi dengan baik dan berjaya bekerja secara automatik, di mana 99% *tag* RFID graduan dapat dikesan oleh alat pembaca RFID menyebabkan nama dapat dipapar dan dimainkan. 1% *tag* RFID yang tidak dapat dibaca disebabkan kedudukan *tag* yang dipakai oleh graduan

tidak betul, menyebabkan isyarat tidak diterima oleh antenna RFID.

Kadar pancaran antenna juga mempengaruhi kekuatan isyarat yang diterima, oleh itu antenna diletakkan pada satu kedudukan yang tetap dan strategik dengan jarak pengesanan lebih kurang 2-3 meter dengan *tag* RFID graduan.

Melalui pemerhatian yang dilakukan didapati pengurusan giliran graduan yang ramai menjadi lebih efisien (pemandu lulusan tidak perlu menyusun graduan), proses penggantian *tag* RFID yang hilang atau rosak lebih mudah dan cepat (hanya *read/write tag* RFID yang baru) dan sistem ADCaST mampu bekerja secara automatik sepenuhnya. Selain daripada itu, *tag* RFID boleh diguna semula pada masa akan datang.

## VII. KESIMPULAN

RFID merupakan teknologi yang masih baru, dan akan terus berkembang. Pada beberapa dekad akan datang *tag* RFID akan lebih luas digunakan, disebabkan oleh beberapa kelebihan yang dimiliki oleh teknologi ini yang jauh lebih baik jika dibandingkan dengan sistem *barcode* seperti lebih cepat, efisien dan mudah, walaupun kosnya agak tinggi.

Apa yang dapat diperhatikan dengan mengaplikasikan teknologi RFID dalam Sistem ADCaST, perjalanan majlis konvokesyen menjadi lebih teratur, lancar serta dapat menjimatkan masa dan tenaga. Kecekapan dalam sistem paparan dan sebutan nama graduan secara automatik (*Automatic Display and Calling System Terchnology*) yang dibangunkan, memberikan satu senario baru dalam majlis konvokesyen seiring dengan pengaplikasian teknologi masa kini, seterusnya menaikkan imej institusi.

## REFERENCES

- [1] Finkenzeller, Klaus (2003), *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification*, Second Edition, John Wiley & Sons, USA
- [2] Garfinkel, S. and Rosenberg, B. *RFID: Applications, security, and privacy*. Addison-Wesley, 2006.
- [3] ISO specification for RFID under the standard 18000-1 Part 1 – Generic Parameters for the Air Interface for Globally Accepted Frequencies at frequencies per below can be obtained from <http://www.iso.org/iso/en/CombinedQueryResult>
- [4] Jin Li, Cheng Tao, “Analysis and Simulation of UHF RFID System”, in proceedings of the 8th International Conference on Signal Processing, 2006.
- [5] Lahiri, Sandip (2005), *RFID Sourcebook*, Prentice Hall PTR, USA.
- [6] Li Yang, Amin Rida, Manos Tenzeris, Design and Development of Radio Frequency Identification (RFID) and RFID Enabled Sensors on Flexible Low Cost Substrates, A Publication in Morgan and Claypool Publishers Series, Synthesis Lectures on RF/Microwaves, 2009.
- [7] Schmitt P., Thiesse F. and Fleisch E. (2006). Doption and Diffusion of RFID Technology in the Automotive Industry. *Journal of the AIS*, 5, 314 – 355..
- [8] Thornton, Frank, etc. (2006), *RFID Security*, Canada
- [9] Quan Yingyu (2007). “The Application of RFID in Warehousing”. *Logistics & MATERISL HANDLING*, Vol. 12, No. 1, pp.88-90 (in Chinese)
- [10] WU N.C., Nystrom M.A., Lin T.R. and Yu H.C. (2006). Challenges to global RFID adoption. *Technovation*, 26, 1317 – 1323.

# Bata Hijau Arang Batu

<sup>1</sup> Mohd Zulmajdi Rafidi bin Zaidin

<sup>2</sup> Mohamed Hamdan bin Mohamad Ibrahim

<sup>3</sup> Roslan bin Hashim

<sup>1,2,3</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Ungku Omar  
Ipoh, Perak, Malaysia

<sup>1</sup> majdi.zaidin.poli@l.govuc.gov.my

<sup>2</sup> mhamdan.poli@l.govuc.gov.my

<sup>3</sup> lanshim.poli@l.govuc.gov.my

<sup>1</sup> Amin Zakuan bin Mohamad Ibrahim

<sup>2</sup> Suhailly binti Mat Rudin

<sup>1,2</sup> Kolej Matrikulasi Pulau Pinang  
Kementerian Pendidikan Malaysia  
Seberang Perai Utara, Pulau Pinang, Malaysia

<sup>1</sup> aminzakuanmohdibrahim@gmail.com

<sup>2</sup> suhailly.mr.matrik@l.govuc.gov.my

*Abstrak*— Arang Batu digunakan sebagai sumber kuasa penjana kuasa elektrik dan sumber tenaga kedua terpenting selepas gas di Malaysia. Oleh itu, akibat daripada pembakaran arang batu telah menimbulkan lambakan sisa buangan arang batu yang mendatangkan masalah kepada kesihatan dan alam sekitar. Selain itu, masalah ini dapat diselesaikan apabila abu terbang arang batu dapat di gunakan sebagai bahan tambah dalam penghasilan produk bata. Kajian ini lebih menumpukan kepada abu terbang arang batu yang di ambil di Janakuasa Manjung, Perak. Kaedah kajian seperti mengambil sampel produk bata yang terdiri daripada tiga jenis campuran iaitu pasir dan abu terbang, batu kuari dan abu terbang dan yang terakhir abu terbang sahaja. Hasil daripada ujikaji ini didapati kekuatan bata yang mengandungi abu terbang menunjukkan persamaan dengan bata biasa. Bata abu terbang ini juga adalah lebih baik dan mempunyai kekuatan mampatan yang lebih tinggi berbanding dengan bata biasa. Penggunaan abu terbang arang batu dapat mengurangkan bahan buangan yang terhasil dari pusat Janakuasa Elektrik di Malaysia. Ia juga dapat membantu menyelesaikan masalah serta mengurangkan berlaku kesan buruk kepada alam sekitar.

*Kata kunci; abu terbang, arang batu dan bata.*

## I. PENGENALAN

Penggunaan arang batu di Malaysia sebagai bahan bakar di janakuasa elektrik adalah sebagai sumber tenaga kedua terpenting selepas gas di Malaysia. Pada tahun 2010, kira-kira 40% daripada tenaga elektrik di Malaysia akan dihasilkan oleh loji kuasa arang batu berbanding dengan tahun 1999 sekitar 8% dan 2003 sekitar 25% [9].

Penambahan permintaan elektrik telah menyebabkan peningkatan penggunaan arang batu, dengan itu telah meningkatkan hasil bahan buangan sisa arang batu. Bahan buangan sisa arang batu yang dihasilkan daripada loji kuasa arang batu kebanyakannya terdiri daripada abu terbang, abu bawah dan sanga dandang. Nisbah pengeluaran umum abu terbang dan abu bawah merupakan sekitar 80:20. Masalah pelupusan yang terhad ketersediaan tanah memberi kesan kepada alam sekitar. Masalah juga berlaku kerana pelupusan abu arang batu adalah sangat mahal kerana keperluan untuk memperluaskan kawasan pelupusan [1].

Oleh itu, kajian lanjut untuk memaksimumkan penggunaan abu arang batu yang diperlukan seperti di dalam industri pembinaan boleh menjadi alternatif yang baik kerana jumlah yang besar penggunaan abu arang batu diperlukan. Bagi mengatasi masalah ini pelbagai kajian penggunaan abu terbang dan abu dasar telah dibuat untuk menentukan kesesuaiannya sebagai bahan tambah alternatif dalam pembinaan.

## A. Penyataan Masalah

Masalah lambakan dan tempat pelupusan sisa abu arang batu ini adalah kerana terhad ketersediaan tanah dan kos yang tinggi untuk menguruskan jumlah sisa abu arang batu yang dihasilkan semakin banyak dan memakan ruang. Selain itu, sisa abu arang batu memberi masalah alam sekitar, kesihatan dan lain-lain lagi yang ketara kepada kawasan persekitarannya. Disebabkan itu, memerlukan kajian dan tenaga pakar jumlah untuk menguruskannya yang melibatkan dari segi kos dan ruang serta kaedah untuk meminimumkan impak ke atas alam sekitar. Walaubagaimanapun, masalah alam sekitar ini dapat dikurangkan dengan mengitar semula sisa buangan abu arang batu kepada bahan yang baharu. Oleh itu, penghasilan sesuatu produk yang menggunakan bahan kitar semula, dapat mejimatkan kos dan dapat menjana ekonomi dalam bidang pembangunan industri.

## B. Objektif

Kajian akan dijalankan pada batu-bata yang telah dihasilkan. Objektif utama dalam kajian ini adalah menghasilkan bata hijau dari abu terbang arang batu.

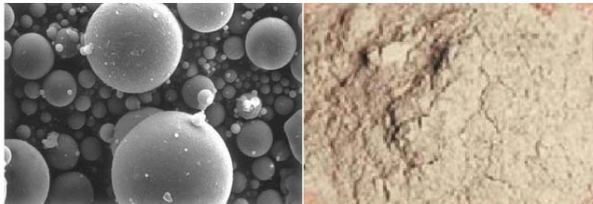
## C. Skop

Bagi mencapai objektif yang telah ditetapkan, beberapa skop kajian telah ditentukan dan skop tersebut adalah seperti berikut:

- Kajian ini memberi tumpuan kepada abu terbang arang batu.
- Abu terbang arang batu di ambil di Janakuasa Manjung, Perak.

II. KAJIAN ILMIAH

Abu terbang adalah hasil sampingan daripada pembakaran arang batu yang dikumpul oleh pemendak mekanikal atau elektrostatik (ESP) sebelum gas serombong mencapai serombong stesen kuasa haba dalam jumlah yang sangat besar. Semua abu terbang mengandungi sejumlah besar silikon dioksida (SiO<sub>2</sub>), aluminium oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), oksida besi (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), kalsium oksida (CaO), dan magnesium oksida (MgO) Walau bagaimanapun, komposisi sebenar berbeza dari kilang ke kilang bergantung kepada arang batu yang terbakar dan jenis pembakar digunakan [8].

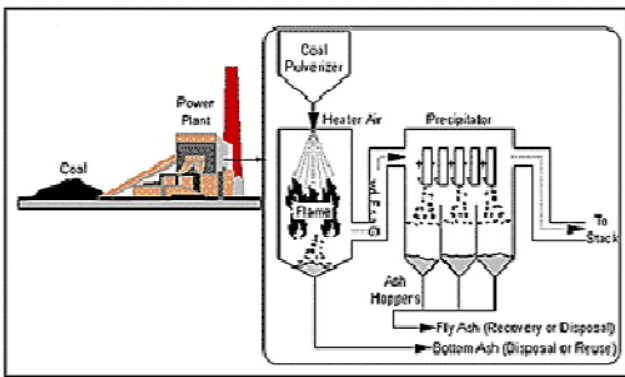


Rajah 1 : Abu Terbang: The Modern Pozzolan.

Sumber: [7].

A. Proses Abu Terbang Arang Batu Terhasil

Abu terbang arang batu terhasil daripada pembakaran arang batu untuk tujuan jana-kuasa elektrik, loji penghasilan stim dan sebagainya. Kebiasaannya arang batu dikisar terlebih dahulu, kemudian ianya ditiup dengan udara ke dalam kebuk dandang pembakaran, di bahagian ini arang batu akan dibakar dengan kadar yang segera. Hasilnya baki mineral lebur terbentuk. Kemudian tiub dandang akan mengekstrak haba dari dandang, seterusnya menyejukkan gas pada serombong asap. Hal ini menyebabkan baki mineral lebur mengeras membentuk abu. Abu yang kasar dipanggil abu dasar atau jermang. Ianya akan jatuh ke corong tuang di bawah. Manakala abu yang ringan dikenali sebagai abu terbang, tertinggal tergantung di atas cerobong asap. Abu terbang kemudiannya akan dipindahkan dengan menggunakan alat kawalan pancaran tertentu seperti curahan elektrostatik atau 'baghouse' [1].



Rajah 2 : Menunjukkan Proses Penghasilan Abu Arang Batu.

Sumber: [4].

B. Komposisi Kimia Abu Dasar Arang Batu

Komposisi kimia abu dasar arang batu adalah seperti dalam Jadual 1 bahan ini terdiri daripada silica, aluminium dan besi dengan sejumlah kecil kalsium, magnesium, sulfat dan komposisi lain. Kandungan kalsium adalah sangat rendah iaitu kurang daripada satu peratus dan jumlah silica, aluminium dan besi (SiO<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) mencapai 88.5%.

JADUAL 1 : KOMPOSISI KIMIA TIPIKAL ABU DASAR ARANG BATU [5].

Oksida (%)									
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	S	LOI
56.0	26.7	5.8	0.6	0.8	0.2	2.6	1.3	0.1	4.6

C. Pengenalan Bata

Bata merupakan salah satu bahan utama dalam pembinaan seperti dinding, pembinaan tembok, tiang, lantai, tangga, jalan dan lain-lain lagi [2].

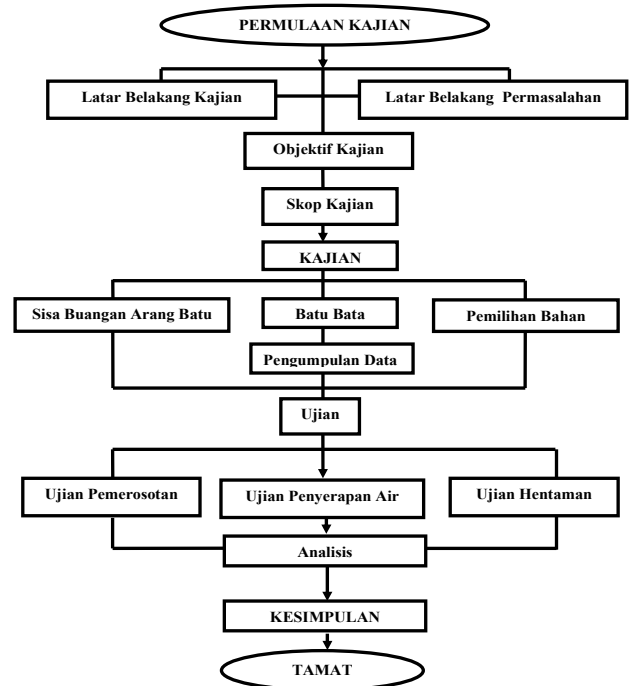
D. Klasifikasi Bata

Piawaian British 3921:1985, dan MS 7.6:1972, bata telah diklasifikasikan kepada kepelbagaian, kualiti dan jenis. Menurut Piawaian British BS 3921, BS 6100 dan mengklasifikasi kepelbagaian bata kepada bata biasa, permukaan, dan kejuruteraan [6].

JADUAL 2 : KLASIFIKASI BATA TANAH LIAT MENGIKUT KEKUATAN MAMPATAN DAN PENYERAPAN AIR [3].

Jenis Bata	Kekuatan Mampatan Purata (N/mm <sup>2</sup> )	Penyerapan Air Purata (5 jam pendidihan)
Kejuruteraan A	> 70	< 4.5 %
Kejuruteraan B	> 50	< 7.0 %
Galas beban	5 - 100	Tiada penentuan khusus
Lapisan kalis air 1	5	4.5
Lapisan kalis air 2	5	7.0

III. METODOLOGI



## IV. ANALISIS DATA

## A. Ujian Penurunan

Ujian penurunan merupakan salah satu ujian untuk kerja konkrit. Untuk mendapatkan hasil ujian prosedur ujian akan dijalankan selapas bancuhan siap dibancuh untuk mendapatkan keboleherjaan penurunan.

JADUAL 3 : KLASIFIKASI UJIAN PENURUNAN MENGIKUT CAMPURAN.

Jenis Campuran	kerosotan (cm)
Abu terbang (tiada campuran)	10
Abu terbang + pasir	8
Abu terbang + batukuari	5

## B. Pengukuran Dimensi

Untuk ujian pengukuran dimensi, sebanyak 10 sampel bata dipilih secara rawak dan setiap bata yang dipilih perlu dipastikan bahawa permukaan bata adalah bebas daripada pasir, kecacatan seperti serpihan dan gelembung. Langkah-langkah ujian adalah berdasarkan kepada dalam Piawaian British BS 3921:1985.

JADUAL 4 : DIMENSI BATA DIPILIH SECARA RAWAK.

Demensi	Jumlah ukuran pada 10 batu bata (mm)	Ukuran pada 1 batu bata (mm)
Panjang, L	2300	230
Lebar, W	1000	100
Tinggi, H	800	80

## C. Ujian Resapan Air

Ujian ini akan dijalankan berbandukan Piawaian British, BS 3921:1985.

JADUAL 5 : PERATURAN SERAPAN AIR.

Jenis Campuran	Peratusan Serapan Air %
Bata Abu Terbang Sahaja	11.47%
Bata Campuran Pasir	15.61%
Bata Campuran Batu Kuari	9.93%

## D. Ujian Kekuatan Mampatan

Ujian kekuatan mampatan dilakukan untuk mendapatkan kekuatan sampel bata tersebut. Sampel yang digunakan ini adalah sampel bata yang telah mencapai usia matang. Tujuan utama ujian ini diadakan adalah untuk mencari kekuatan mampatan bata didalam menanggung beban. Bata yang baik mampu menanggung beban pada tekanan yang tinggi.

JADUAL 6 : PURATA MAMPATAN BATA.

Jenis Campuran	Purata kekuatan mampatan (KN)
Bata Abu Terbang Sahaja	82
Bata Campuran Pasir	68
Bata Campuran Batu Kuari	59

## E. Perbandingan

Hasil dari kajian ini, kami telah mengolah semula sisa abu terbang sebagai bahan gantian dalam proses bata di mana keputusan ujian kekuatan mampatan, mendapati kekuatan bata yang mengandungi abu terbang menunjukkan persamaan dengan bata biasa di mana kekuatan mampatan bertambah dengan peningkatan usia bata. Bagaimanapun, pada peringkat awal, bata biasa mempunyai nilai kekuatan mampatan yang lebih tinggi daripada bata abu terbang, tetapi kadar pertumbuhan bata abu terbang adalah lebih tinggi daripada bata biasa ini memberi keputusan yang menggalakan tentang sifat kimia yang ada dalam abu terbang.

Mengikut daripada keputusan yang telah dilakukan ke atas campuran batu bata abu terbang :

- Kekuatan Mampatan = 35.89kgf/cm<sup>2</sup>
- % Serapan Air = 11.47 %

Keputusan menunjukkan bata abu terbang adalah lebih selamat, ekonomi dan mempunyai kekuatan yang lebih tinggi berbanding dengan bata konvensional. perbandingan bata abu terbang dan tanah liat merah biasa di tunjukkan dalam jadual di bawah.

JADUAL 7 : PERBANDINGAN BATA MERAH DAN BATA HIJAU.

Ciri-ciri	Bata Merah	Bata Abu Terbang	Kenyataan
Warna	Bagus	Serata	Baik
Kekuatan Mampatan	30 – 35 kg/cm <sup>2</sup>	30-35 kg/cm <sup>2</sup>	Tinggi
Water Absorption	15 – 25 %	09– 15 % Less	Kelembapan

Bata abu terbang mempunyai kelebihan:

- Lebih ringan.
- Menjimatkan.
- Mesra alam.
- Penjimatan tanah yang subur dan air tulen.
- Penggunaan mengelakkan pembaziran dan lain-lain.

## V. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Penggunaan abu terbang arang batu ini dapat mengurangkan bahan buangan yang terhasil dari pusat janakuasa elektrik di Malaysia. Penggunaan abu terbang arang batu sebagai bata serba sedikit membantu menyelesaikan masalah serta mengurangkan berlaku kesan buruk kepada alam sekitar.

Diharap masa yang akan datang lebih banyak kajian dan penyelidikan akan dilakukan mengenai sisa buangan arang batu dan dapat memperluaskan kepelbagaian penggunaan sebagai medium alternatif untuk menghasilkan bata yang dapat di komersialkan.

## RUJUKAN

- [1] American Coal Ash Association, "Coal Combustion Product-Production and Use," Alexandria, Virginia, USA, 2008.



- [2] Amran, "Industrial Building System (PembinaanPasang Siap)," Site Engineer Wakaf Tapai, Terengganu, 2009.
- [3] Institute Standard & Penyelidikan Perindustrian Malaysia, "Specification For Brick And Block Clay," Dicitak dan diterbitkan oleh Institute Standard Dan Penyelidikan Perindustrian Malaysia, [Metric Units, ms. 46].
- [4] Mohd Faizal Bin Hamzah, "Physical, Morphological And Strength Properties of Tanjung Bin Coal Mixtures," Universiti Teknologi Malaysia, Bachelor of Civil Engineering, 2012.
- [5] Moulton L. K., Seals R. K., dan Anderson D. A., "Utilization of Ash From Coal Burning Power Plants in Highway Construction," [Transportation Research Record (430):26-39], 1973.
- [6] Nicholas P. Cheremisinoff, "Clean Electricity Through Advantage Coal Technologies," 2012.
- [7] Nurul Anis Binti Bahari, "Penggunaan Abu Terbang Arang Batu Sebagai Bahan Pengisi Dalam Campuran Panas Konkrit," Universiti Teknologi Mara, Tesis Sarjana Muda, 2010.
- [8] Ravikumar Sukala, Dipti Singh, Pratik Solanki, Jigar Sutariya, Kuldeep Thakur, "Fly Ash Bricks," Shantilal Shah Engineering College, Bhavnagar Gujarat Technological University, Ahmedabad, 2012.
- [9] Suruhanjaya Tenaga Malaysia, "Wayleave for Electricity Supply Lines Your Right Your Safety," Kuala Lumpur: Suruhanjaya Tenaga Malaysia, 2012.

# Kajian Keselesaan Terma dan Pencahayaan di Ruang Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik

<sup>1</sup> Amin Zakuan bin Mohamad Ibrahim

<sup>2</sup> Suhailly binti Mat Rudin

<sup>1,2</sup> Kolej Matrikulasi Pulau Pinang

Kementerian Pendidikan Malaysia

Seberang Perai Utara, Pulau Pinang, Malaysia

<sup>1</sup> aminzakuanmohdibrahim@gmail.com

<sup>2</sup> suhailly.mr.matrik@1govuc.gov.my

<sup>1</sup> Mohd Zamri bin Mohd Zin

<sup>2</sup> Mohamed Hamdan bin Mohamad Ibrahim

<sup>3</sup> Mohd Zulmajdi Rafidi bin Zaidin

<sup>1,2,3</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal

Politeknik Ungku Omar

Ipoh, Perak, Malaysia

<sup>1</sup> zamrimz.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> mhamdan.poli@1govuc.gov.my

<sup>3</sup> majdi.zaidin.poli@1govuc.gov.my

*Abstrak*— “Kajian Keselesaan Terma dan Pencahayaan Di Ruang Pengajaran dan Pembelajaran Di Politeknik” adalah penting untuk mengukur dan menilai tahap keselesaan serta keadaan yang kritikal, terutamanya untuk mendapatkan nilai bacaan paling optimum dengan kadar kapasiti subjek di dalam ruangan tersebut. Ketidakselesaan ini boleh mendatangkan ancaman pada kesihatan dan keselamatan kepada individu-individu yang terlibat di dalam makmal tersebut semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini telah dilaksanakan disalah sebuah Makmal Komputer Politeknik Malaysia. Pengukuran yang dijalankan adalah menggunakan pengukuran fizikal dan subjektif. Pengukuran fizikal adalah menggunakan alat Thermal Comfort Multistation melibatkan parameter persekitaran iaitu kelembapan bandingan, halaju udara, tekanan udara, CO<sub>2</sub>, kebisingan, pencahayaan, suhu udara dan suhu glob. Manakala pengukuran subjektif adalah menggunakan borang soal selidik dengan 100 responden terlibat sebagai sampel. Secara keseluruhannya, kajian ini telah mendapati bahawa julat indeks PMV adalah antara -0.5 hingga +0.5, manakala nilai PPD adalah 88.5%. PMV berada dalam julat keselesaan, tetapi PPD tidak mencapai nilai kepuasan suhu iaitu 90%. Julat pencahayaan diperolehi adalah 400 - 480 lux iaitu di bawah julat piawaian yang dicadangkan iaitu 500 - 700 lux. Oleh itu, melalui pengukuran yang dibuat, faktor keselesaan terma dan pencahayaan di dalam makmal komputer tersebut perlu diberi perhatian sewajarnya.

*Kata kunci; Keselesaan terma, Pencahayaan, Predicted Mean Vote (PMV) dan Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD).*

## I. PENGENALAN

Malaysia adalah negara yang mempunyai kepanasan dan taburan hujan yang sekata sepanjang tahun. Lokasi Malaysia yang terletak di kawasan tropika dan berhampiran dengan Garisan Khaitulistiwa juga menyumbang kepada fakta ini. Suhu purata tahunan Malaysia adalah antara 27°C hingga 30°C dengan lembapan bandingan adalah di antara 70% hingga 90%. Malaysia mempunyai suhu purata pada siang hari dari 29°C hingga 34°C sementara suhu minimum pula adalah 22°C hingga 24°C. Kebanyakan kawasan di Negara ini mempunyai kelembapan bandingan 80 - 88% dan meningkat sehingga 90% di kawasan tanah tinggi seperti di Cameron Highlands [14].

Penyelidikan keselesaan terma di dalam bangunan merupakan suatu persekitaran yang terdiri daripada ruang dalaman yang dilindungi secara fizikal sama ada secara menyeluruh atau sebahagiannya. Kajian penyelidikan mengenai tahap keselesaan terma di tempat kerja adalah sangat penting, terutamanya pada tempat berhawa dingin atau tidak berhawa dingin. Rasa keselesaan adalah sangat subjektif dan turut dipengaruhi oleh beberapa faktor antaranya faktor rekabentuk stesenkerja dan bangunan, faktor persekitaran dan diri individu itu sendiri. Ini kerana adalah penting untuk menentukan bahawa keadaan ini tidak memberikan kesan buruk terhadap kesihatan dan keselamatan pekerja. Pencahayaan, bunyi, kualiti udara dan persekitaran terma merupakan faktor-faktor yang memberikan kesan terhadap keselesaan dan prestasi pekerja [13]. Seorang manusia dikatakan selesa secara terma apabila ia tidak mengatakan persekitarannya perlu lebih sejuk atau lebih panas [12]. Dalam mencari keselesaan terma, faktor keselesaan terma terbahagi kepada dua kategori utama iaitu faktor persekitaran dan faktor peribadi. Faktor persekitaran adalah seperti suhu udara, kelembapan relatif, halaju udara dan suhu radian purata. Faktor peribadi pula adalah seperti kadar metabolik, rintangan terma pakaian, bentuk badan, umur dan jantina [3].

Keselesaan terma boleh dicapai dengan kombinasi berbeza pemboleh ubah diatas dan juga sistem teknikal yang berbeza. Kombinasi kesan terma pemboleh ubah terhadap tubuh badan manusia adalah yang paling penting. Keselesaan terma juga tidak akan tercapai dengan hanya mempertimbangkan satu pembolehubah sahaja.

### A. Penyataan Masalah

Kebanyakan kajian terhadap keselesaan ergonomik persekitaran dilakukan di Amerika Syarikat, Eropah atau di kawasan-kawasan bersuhu rendah, tetapi ianya amat kurang dilakukan di kawasan-kawasan tropika. Piawaian ASHRAE, ISO dan EPA dihasilkan dari kajian-kajian yang dijalankan di kawasan Amerika Syarikat dan Eropah, berkemungkinan ianya tidak boleh diterimapakai secara langsung ataupun memerlukan sedikit pengubahsuaian untuk digunakan di Malaysia kerana disebabkan oleh faktor-faktor seperti cuaca,

perbandaran, tahap perindustrian, tahap pengangkutan, sosio-budaya, makanan, saiz penduduk dan lain-lain lagi.

Selain daripada itu, kajian mendapati suhu optimum untuk tahap keselesaan subjek di Malaysia adalah lebih tinggi berbanding dengan subjek yang berada di negara-negara Eropah yang beriklim sejuk. Kedudukan geografi Malaysia yang beriklim Khatulistiwa adalah berkeadaan panas dan lembap sepanjang tahun. Faktor ini turut mempengaruhi keselesaan terma dan kualiti udara jika dibandingkan dengan kawasan-kawasan beriklim sejuk [1].

Laporan Kajian Semula Pengurusan (KSP) disalah sebuah politeknik, bagi tahun 2011 – 2012. Sebanyak 170 jumlah aduan telah diterima didapati aduan adalah seperti berikut [10]:

- a. Kerja awam (tandas, bangunan, infrastruktur) = 146 aduan.
- b. Penghawa dingin = 131 aduan.
- c. Elektrik = 104 aduan.
- d. Telefon = 29 aduan.
- e. Lain-lain = 21 aduan.

Didapati aduan mengenai masalah penghawa dingin menduduki tempat kedua. Ini menunjukkan bahawa penggunaan penghawa dingin adalah di tahap maksimum atau bilangan unit di ruangan tersebut kurang mencukupi untuk mencapai kadar keselesaan subjek. Arahan bagi sektor awam telah dikeluarkan pada tahun 2012. Had suhu rendah yang dibenarkan adalah 240C.

Di antara tahun 2003 – 2013, terdapat 6 kemalangan dilaporkan di bengkel pemeseinan PUO. Pemasalahan-pemasalahan ini perlu diambil serius oleh pihak-pihak yang berkenaan.

#### B. Objektif

Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Menilai keselesaan pencahayaan.
- ii. Menilai keselesaan terma.
- iii. Hubungkait di antara keputusan pengukuran fizikal iaitu Thermal Comfort Multistation (TCM) dan subjektif iaitu borang soalselidik.

#### C. Skop

Untuk mencapai objektif kajian tersebut, maka kajian ini ditumpukan pada beberapa skopnya seperti di bawah:

- i. Memilih Makmal Komputer di Politeknik Ungku Omar sebagai tempat kajian.
- ii. Golongan sasaran adalah melibatkan pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal.
- iii. Merekabentuk borang kajiselidik untuk diedarkan kepada responden terbabit.
- iv. Membuat pengukuran parameter-parameter yang terbabit iaitu kelembapan bandingan, halaju udara,

tekanan udara, CO<sub>2</sub>, pencahayaan, suhu udara dan suhu glob.

- v. Analisis bandingan hasil dapatan dengan piawaian-piawaian tertentu dan kajian-kajian terdahulu.

## II. METODOLOGI

Kajian yang dilakukan adalah berkaitan dengan keselesaan terma dan pencahayaan di dalam makmal komputer. Kajian pengukuran keselesaan ini adalah terdiri daripada:

- i. Keselesaan terma – suhu glob, suhu udara, suhu radian purata, suhu bebuli basah, kelembapan bandingan, halaju udara.
- ii. Pencahayaan.

JADUAL 1 : SUSUNATUR STESENKERJA MAKMAL KOMPUTER.

No.	Susunatur Stesenkerja Makmal Komputer	Saiz
i.	Keluasan	130 m <sup>2</sup>
ii.	Isipadu	483 m <sup>3</sup>
iii.	Stesenkerja	41 unit
iv.	Lampu Kalimantan Berkembar	18 unit
v.	Penghawa Dingin	4 unit
vi.	Tingkap kaca ditutup berlangsir	32 unit
vii.	2 pintu keluar/masuk dan 1 pintu bilik juruteknik	3 pintu
viii.	Terdapat perletakan komputer di bahagian belakang	Zon pelupusan

#### A. Subjek Kajian

Kajian ini ditinjau dan diukur di Makmal Komputer Politeknik. Responden yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada pelajar-pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal. Populasi kajian ini adalah seramai 303 orang iaitu 273 lelaki dan 30 perempuan. Sampel diambil sebanyak 100 orang pelajar diambil secara rawak.

#### B. Instrumen Kajian & Kaedah Pungutan Data

##### a. Thermal Comfort Multistation (TCM)

Pengukuran TCM adalah terdiri daripada 8 parameter asas yang berkaitan dengan persekitaran iaitu suhu udara, suhu glob, tekanan udara, halaju udara, karbon dioksida, pencahayaan, bunyi dan kelembapan bandingan. Pengukuran ini dijalankan selama 5 hari iaitu bermula pada waktu pagi dalam jam 8 pagi sehingga waktu petang dalam jam 6 petang. Alat pengukuran itu juga diletakkan secara terus di bawah lampu kalimantang. Ini adalah untuk melihat tahap pencahayaan di dalam makmal tersebut. Sepanjang alat pengukuran tersebut dibiarkan di dalam makmal, berlaku keadaan di mana jumlah bilangan pelajar berubah-ubah mengikut masa, terdapat keadaan di mana suasana tanpa penghuni dan perubahan iklim iaitu suasana kering, hujan, pagi, tengahari dan petang.

##### b. Instrumen Kajian Soalselidik

Instrumen kajian soalselidik mengandungi 26 soalan. Soalan kajian soalselidik yang dibentuk ini terdiri daripada dua bahagian utama. Bahagian A menerangkan latarbelakang responden dan bahagian B menerangkan persekitaran tempat kerja semasa. Bahagian B ini meliputi persepsi yang

menggunakan skala Likert dilihat dari dimensi persekitaran, fisiologi dan tingkahlaku serta cadangan untuk memperbaiki persekitaran. Borang kajian soalselidik ini diedarkan kepada para pelajar.

### III. DAPATAN DAN PERBINCANGAN

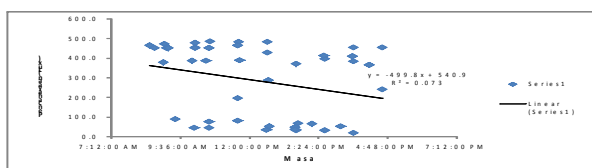
#### A. Analisis Keselesaan Pencahayaan

Jadual 2 didapati nilai julat yang diperolehi dari bacaan menunjukkan kekurangan dari nilai piawai yang sepatutnya. Ini memberikan gambaran bahawa pencahayaan sedia ada di Makmal Komputer CADD2 ini tidak memberikan keselesaan kepada pengguna [9].

JADUAL 2 : PERBANDINGAN NILAI PENCAHAYAAN EKSPERIMEN DAN PENCAHAYAAN PIAWAI.

Nilai Julat Bacaan Pencahayaan dari Makmal Komputer Politeknik (Lux)	Nilai Julat Bacaan Piawai Pencahayaan bagi Makmal Komputer (Lux)
400 - 480	500 - 700

Rajah 1 iaitu linear regresi menunjukkan bahawa tiada berlaku peningkatan pencahayaan dalam makmal tersebut. Melalui persamaan yang diperolehi daripada rajah tersebut, peramalan pencahayaan pada masa seterusnya juga didapati tidak akan berlaku peningkatan pencahayaannya kepada julat keselesaan.

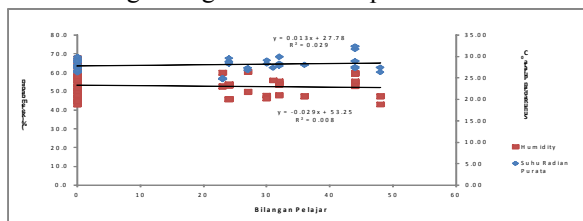


Rajah 1 : Graf Pencahayaan Melawan Masa.

#### B. Analisis Keselesaan Terma

##### a. Suhu Radian Purata

Rajah 2 pengukuran suhu radian purata (Tmrt) diperolehi dengan mengambilkira kombinasi suhu udara, suhu glob dan halaju udara. Berdasarkan bilangan pelajar dapat dirumuskan peningkatan suhu radian purata di dalam makmal bertambah apabila bilangan pelajar bertambah. Peratus kelembapan juga bertambah sebagai fungsi suhu radian purata.

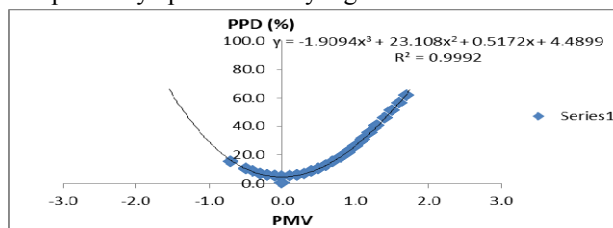


Rajah 2 : Suhu Radian Purata Dan Peratus Kelembapan Melawan Bilangan Pelajar.

##### b. PMV dan PPD

Melalui Rajah 3 boleh diramalkan bahawa julat keselesaan (PMV) boleh dicapai di antara -2 hingga +2 dan Peratus jangkakan ketidakpuasan (PPD) di bawah 70% sahaja. Hasil pengukuran juga didapati tumpuan titik keselesaan adalah tertumpu pada julat PMV di antara -0.5 hingga +0.5 dan nilai kepuasan PPD adalah 88.5%. Ini dapat disimpulkan bahawa PMV berada dalam julat keselesaan dan PPD tidak mencapai

nilai kepuasan suhu yang diperlukan sebanyak 90% [6]. Seseorang manusia dikatakan selesa secara terma apabila ia tidak mengatakan persekitarannya perlu lebih sejuk atau lebih panas [12]. Ini menunjukkan bahawa secara keseluruhannya keadaan suhu di dalam makmal komputer tersebut dalam kawalan dan persekitaran suhunya boleh diperbaiki untuk mendapatkannya persekitaran yang lebih selesa.



Rajah 3 : Menunjukkan Julat Pmv Dan Ppd Bagi 44 Orang Pelajar. Julat Indeks Pmv Adalah Antara 2.153-2.307 Manakala Ppd Adalah 83.1% Sehingga 88.5%.

Jadual 3 Keselesaan subjek akan digredkan mengikut skala diskriptif iaitu ASHRAE, Halaju udara, Kelembapan relatif dan Suhu Udara seperti jadual di bawah. Piawaian ASHRAE 55-1992 [2] menyatakan persekitaran terma yang boleh diterima sebagai keadaan selesa dimana 90% penghuni berasa keselesaan [1]. PMV berada dalam julat keselesaan dan peratus kepuasan hati terhadap suhu tersebut adalah sebanyak 90%, seorang manusia dikatakan selesa secara terma apabila ia tidak mengatakan persekitarannya perlu lebih sejuk atau lebih panas [12]. Justeru itu, ini bermakna tahap keselesaan suhu melalui indek keselesaan PMV dan PPD dalam makmal komputer tersebut adalah kurang keselesaan.

JADUAL 3 : SKALA KESELESAAN TERMA ASHRAE

	HARI 1		HARI 2		HARI 3		HARI 4		HARI 5	
	PMV	PPD (%)	PMV	PPD (%)	PMV	PPD (%)	PMV	PPD (%)	PMV	PPD (%)
Minimum	1.2	35.2	0.7	15.3	-0.3	6.9	-0.4	8.5	-0.7	15.3
Maksimum	1.7	61.8	1.4	45.5	1.4	45.5	1.3	40.3	1.2	35.2
Purata	1.4	47.8	1.1	29.2	0.8	21.4	0.9	25.9	0.5	19.8
Suhu Udara	Sedikit suam		Sedikit suam		Sangat selesa		Sangat selesa		Sangat selesa	
Kelembapan Relatif	Sedikit kering		Sedikit kering		Sangat selesa		Sangat selesa		Sangat selesa	
Halaju udara	Sedikit lemah		Sedikit lemah		Sangat selesa		Sangat selesa		Sangat selesa	
Skala ASHRAE	Sedikit suam		Sedikit suam		Sangat selesa		Sangat selesa		Sangat selesa	

Jadual 4 julat kadar halaju udara adalah 0 – 0.853 m/s, ini menunjukkan bahawa kadar halaju udara dalam makmal tersebut adalah tidak konsisten, ini kerana kebanyakan halaju udara di dalam makmal tersebut adalah 0 m/s. Walau bagaimanapun halaju udara boleh mencapai sehingga 0.853 m/s iaitu tahap paling selesa dalam halaju udara. Aliran udara boleh memberikan keselesaan pada suhu yang tinggi dengan halaju udara melebihi 0.3 m/s [11]. Halaju udara sangat penting kerana ruang dalaman memerlukan pertukaran udara dalaman dan luaran sebagai gantinya, tujuannya adalah untuk kesegaran udara. Kelembapan bandingan adalah dalam julat 40% - 60%. Julat tersebut adalah sangat selesa dan konsisten. Mengikut piawaian ASHRAE 55-1992 [2], mencadangkan agar kelembapan relatif dikekalkan antara 30% hingga 60% [1]. Untuk suhu udara didapati suhu maksimumnya adalah 300C, suhu ini diukur mengikut suhu persekitaran di mana ia

hanya mengukur suhu udara kering sahaja tetapi banyak dipengaruhi oleh halaju udara, iaitu jika semakin tinggi halaju udara maka suhu udara dapat dikurangkan dalam ruang dalaman. Ini kerana tahap keselesaan suhu udara di negara kita adalah dalam julat 20°C – 24°C. Setiap subjek merasa selesa pada ketika suhu mencapai 24°C [4].

JADUAL 4 : HASIL DAPATAN PARAMETER-PARAMETER DALAM MAKMAL KOMPUTER.

JUMLAH HARI	SUBJEK	HALAJU UDARA (m/s)	KELEMBAPAN BANDINGAN (%)	SUHU GLOB (°C)	SUHU UDARA (°C)	SUHU BEBULI BASAH (°C)	SUHU RADIAN PURATA (°C)	WBGT (°C)
5 HARI (8 am - 6 pm)	24 - 48	<0.853	<59.4	<30.1	<28.2	<21.5	<32.26	<24.1

c. *Perbandingan dengan Indeks Suhu-Kelembapan (THI), Persamaan Indeks Haba (HI) dan Nilai Impak Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) [15].*

Jadual 5 menunjukkan bahawa indeks THI dalam keadaan agak tidak selesa. Ini menunjukkan memerlukan pembaikan dari segi halaju udara, kelembapan dan suhu untuk menambahkan keadaan yang lebih selesa. Jika dibandingkan antara indeks HI dan WBGT, didapati bahawa HI menyatakan akan berlaku kelesuan jika aktiviti yang dijalankan mengambil masa yang panjang, manakala WBGT pula menyatakan aktiviti kerja boleh dilakukan melebihi 50 minit. Ini boleh disimpulkan untuk kedua-dua indeks bahawa aktiviti yang dijalankan sekarang dalam makmal komputer selama 2 jam tidak mengalami sebarang masalah. Tetapi jika mengambil masa sehingga 8 jam mungkin akan berlaku kelesuan dan hilang tumpuan.

JADUAL 5 : PERBANDINGAN HASIL DAPATAN DENGAN INDEKS TEGASAN HABA.

JUMLAH HARI	SUBJEK	THI	HI (SUHU UDARA °C)	NILAI IMPAK WBGT TEMPOH AKTIVITI KERJA (MINIT)
5 Hari (8 am - 6 pm)	24 - 48	72 - 76	<28.2	>50

C. *Analisis Pengukuran Borang Kajiselidik (Dimensi Persekitaran, Fisiologi & Tingkahlaku)*

Kajian soalselidik ini telah dibuat selama lima hari dan daripada 303 orang populasi, seramai 100 orang responden telah dipilih sebagai sampel kajian iaitu 33% daripada populasi tersebut. Semasa mengedat kajian ini, masanya adalah antara jam 8.00 a.m. – 6.00 p.m.. Ini kerana pada masa tersebut adalah anggapan masa aktiviti kerja dijalankan di dalam makmal komputer tersebut.

Skor skala Likert ini dibuat berdasarkan pada item persekitaran, fisiologi, tingkahlaku dan kebolehpertingkatkan. Tujuan soalan ini dibahagikan kepada item-item tersebut adalah untuk mendapatkan perkaitan persekitaran dengan tindakbalas manusia. Ini kerana, melalui persekitaran akan menentukan sama ada fisiologi manusia akan mengalami simptom-simptom seperti sihat, lesu, sesak nafas, sakit kepala, rasa loya atau mengantuk dalam bekerja. Seterusnya apabila fisiologi mengalami perubahan di sebabkan faktor

persekitaran maka tingkahlaku secara langsung akan terganggu dan menunjukkan sifat-sifat positif atau negatif. Contohnya perubahan tingkahlaku yang ditonjolkan adalah seperti bersemangat bekerja, rajin, mudah merasa bosan, hilang tumpuan, ketegangan atau meradang.

Item persekitaran melalui skor min menunjukkan bahawa undian responden bersetuju bahawa pengudaraan dan suhu di dalam ruang kajian tersebut berada dalam keadaan ketidakselesaan. Responden sangat tidak berpuas hati terhadap pengudaraan dan suhu semasa di dalam makmal tersebut. Undian untuk kelembapan pula, responden menyatakan persekitaran berada dalam keselesaan dan responden berpuas hati terhadap kelembapan semasa dalam makmal tersebut. Untuk undian pencahayaan pula, ianya berada dalam keadaan sederhana sahaja.

Item fisiologi melalui skor min menunjukkan bahawa undian responden bersetuju bahawa pengudaraan dan suhu di dalam ruang kajian tersebut mengganggu responden. Ini menunjukkan bahawa ruang dalaman adalah sangat tidak sihat. Simptom-simptom seperti mudah mengantuk, lesu, mudah hilang tumpuan, sukar untuk memahami, sakit kepala dan ketegangan kemungkinan ada berlaku. Undian untuk kelembapan pula, responden menyatakan tiada perubahan ketara terhadap fisiologi. Untuk undian pencahayaan pula, responden menyatakan bahawa penglihatan agak kurang selesa terutama untuk membaca dengan terperinci dan pada jarak yang jauh.

Item tingkahlaku melalui skor min menunjukkan persekitaran sistem pengudaraan, suhu dan pencahayaan di dalam ruang kajian tersebut telah menyebabkan berlakunya perubahan fisiologi, maka dengan secara langsung ia juga berkadaran perubahan tingkahlaku responden seperti cepat bosan, mudah meradang, hilang minat dan ingin cepat habis. Undian untuk kelembapan pula, tiada perubahan tingkahlaku berlaku. Untuk undian pencahayaan pula, berlaku kurang minat membaca nota sendiri, sebaliknya responden lebih berminat melihat kawan-kawan siapakan dahulu. Secara amnya, persekitaran pengudaraan, suhu dan pencahayaan menunjukkan ketidakproduktivitan. Contohnya, seperti lambat menyiapkan tugas dan sukar memberi tumpuan dan perhatian yang baik. Untuk kelembapan pula, tiada kesan terhadap produktiviti. Manakala, untuk pencahayaan adalah dalam skor sederhana sahaja dalam produktiviti.

#### IV. KESIMPULAN

Melalui pengukuran fizikal didapati bahawa ketidakselesaan paling kritikal adalah pada konsentrasi karbon dioksida. Manakala suhu dan pencahayaan dalam keadaan sederhana sahaja. Tetapi melalui pengukuran subjektif, responden menyatakan bahawa ketidakselesaan adalah pada pengudaraan dan suhu. Ini menunjukkan bahawa walaupun suhu berada dalam keadaan sederhana di makmal komputer tersebut. Beberapa faktor perlu dipertimbangkan bagi memperoleh kesan yang terbaik seperti memastikan yang bilik haruslah memenuhi keperluan kesihatan dan keselamatan persekitaran seperti yang telah digariskan mengikut piawaian tertentu. Bilik juga perlu mencapai kualiti persekitaran yang

baik dari segi keselesaan terma, kualiti udara dalam bilik, keselesaan akustik dan keselesaan visual. Selain daripada itu ia seharusnya memberikan kesan emosi yang baik terhadap penghuni dan penggunaanya.

Kajian terdahulu menunjukkan bahawa subjek yang berada dalam kawasan iklim tropika memilih keadaan suhu yang tinggi untuk keselesaan. Didapati bahawa jangkamasa aktiviti yang dicadangkan adalah dalam lingkungan sejam sahaja. Selepas durasi tersebut dicadang ambil masa rehat selama 5 minit dan pengambilan air sebanyak 1 liter.

#### A. Cadangan Kajian

Secara amnya, keselesaan di dalam ruang Makmal Komputer adalah bergantung kepada:

- i. Susunatur stesenkerja - Perlu kurangkan stesenkerja dan tidak sepatutnya zon pelupusan diletakkan di ruang dalaman makmal tersebut [7].
- ii. Suhu / Kelembapan - Alat penghawa dingin perlu diletakkan pada kedudukan yang betul [5]. Pada masa sekarang alat penghawa dingin hanya diletakkan disisi tingkap sahaja, sepatutnya alat penghawa dingin perlu diletakkan dikedua-dua sisi bahagian makmal tersebut. Alat penghawa dingin juga perlu disenggarakan dengan baik dan mengikut jadual.
- iii. Pencahayaan - Masalah utama pencahayaan tidak mencapai tahap piawai adalah kerana bilangan lampu kurang mencukupi, kedudukan perletakan lampu kalimantang tidak selari dengan stesenkerja menyebabkan titik cahaya akan berserakan, kedudukan jarak ketinggian lampu dengan stesen kerja kurang bersesuaian dan terdapat bahan-bahan halangan cahaya pada lampu tersebut seperti habuk dan sawang yang boleh menghalang daripada pencahayaan secara terus. Menurut [5] untuk menambahkan pencahayaan kaedah pencahayaan hybrid dicadangkan, iaitu dengan menggabungkan cahaya semulajadi dan cahaya lampu. Untuk mendapatkan cahaya semulajadi ini, kedudukan cermin lutsinar untuk memasukkan cahaya semulajadi mestilah dalam aras 2 meter ketinggiannya. Ini supaya cahaya semulajadi dapat berselang-seli dengan cahaya lampu.
- iv. Rekabentuk bangunan – Sepatutnya sebelum membina bangunan dibuat, rekabentuk bangunan tersebut perlulah terlebih dahulu diberikan kepada ahli-ahli ergonomik untuk menilainya. Penilaian ini dibuat termasuklah rekabentuk dalaman seperti kedudukan pencahayaan, pengudaraan, alat penghawa dingin, kedudukan perabut & stesenkerja, warna dinding & siling, tingkap & langsir dan keluasan dalaman nisbah dengan kapasiti subjek yang melakukan aktiviti di dalamnya [3], [8].

#### RUJUKAN

- [1] Adnan Hussain, "Investigation of Thermal Comfort In Factory Environment," Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Kejuruteraan, 1997.
- [2] ASHRAE 55-1992. ASHRAE Handbook: Fundamentals. Ed SI. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.

- [3] Auliciems A., "Thermal comfort criteria for indoor design temperature in the Australian Winter," Architectural Science Review, 2010.
- [4] Chun C. & Tamura A., "Thermal comfort in urban transitional spaces," Building and Environment, 2011.
- [5] Ergonomic Checkpoints, "Practical and easy – to – implement solutions for improving safety health and working conditions," 2009.
- [6] Fanger, P.O., "Thermal Comfort," Copenhagen, Danish Technical Press, 1970.
- [7] Hays, S.M; Gobbell R.V dan Ganick, N.R., "Indoor Air Quality-Solution and Strategies," McGraw-Hill, 1995.
- [8] Humphreys M.A. & Nicol J.F., "Understanding the adaptive approach of thermal comfort," ASHRAE Transaction, 2011.
- [9] IES Lighting Handbook, "Illuminating Engineering Society," New York, 1981.
- [10] Laporan Kajian Semula Pengurusan Politeknik, Tahun 2011 – 2012.
- [11] Malick F.H., "Thermal comfort and building design in the tropical climates," Energy and building, 2011.
- [12] McIntyre D.A., "Indoor climate," London: Applied Science Series Ltd, 1980.
- [13] Olesen Bjarne W., "International standards and the ergonomics of the thermal environment," Applied Ergonomics, 2011.
- [14] Samirah Abdul Rahman dan Kannan, K.S., "Air flow and Thermal Comfort Simulation Studies of Wind Ventilated Classroom In Malaysia," WREC: 264-266, 1996.
- [15] <http://www.airfield-ops.hill.af.mil/osw/>

# Kajian Membangunkan Pangkalan Data Sistem Inventori Unit Stor

<sup>1</sup> Mohd Zamri bin Mohd Zin  
<sup>2</sup> Rohimi bin Yusof  
<sup>3</sup> Anuar bin Che Omar  
<sup>4</sup> Mohamed Hamdan bin Mohamad Ibrahim  
<sup>5</sup> Roslan bin Hashim  
<sup>1 2 3 4 5</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
 Politeknik Ungku Omar  
 Ipoh, Perak, Malaysia  
<sup>1</sup> zamrimz.poli@l.govuc.gov.my  
<sup>2</sup> rohimi.poli@l.govuc.gov.my  
<sup>3</sup> nuarmar.poli@l.govuc.gov.my  
<sup>4</sup> mhamdan.poli@l.govuc.gov.my  
<sup>5</sup> lanshim.poli@l.govuc.gov.my

*Abstract*— Pengurusan Stor ialah salah satu aspek pengurusan kewangan yang sangat penting kerana barang-barang dalam stor merupakan modal Kerajaan yang tersimpan dalam bentuk barang-barang bagi tujuan memberi perkhidmatan kepada pelanggan pada kos yang minimum. Kesan daripada pengurusan stor yang lemah, tidak teratur dan tidak cekap boleh menyebabkan Kerajaan mengalami kerugian yang besar akibat pembaziran modal yang terikat dalam bentuk stok, keusangan, kesusutan dan kecurian barang-barang yang disimpan. Bagi menangani masalah tersebut dan mengambil kira perkembangan semasa, satu kaedah pengurusan inventori perlu dikaji semula dan dikemas kini bagi memudahkan pelaksanaannya di peringkat agensi. Kajian ini bertujuan untuk menghasilkan satu pangkalan data sistem inventori yang lebih mudah dan tersusun khususnya bagi barangan alat tulis atau alatan pejabat dengan menggunakan sistem bar kod bagi mengelakkan berlakunya terputus bekalan barangan berkenaan. Pembinaan pangkalan data sistem inventori ini menggunakan perisian pengaturcaraan *Visual Basic 6.0* sebagai membentuk antaramuka-antaramuka dan juga perisian *Microsoft Access 2007* sebagai perisian pangkalan data yang diperlukan. Secara keseluruhannya pangkalan data yang dibina mampu untuk mengesan dengan lebih mudah jenis-jenis barangan yang berkuantiti kecil tanpa merujuk kepada mana-mana rekod dalam bentuk buku atau borang.

*Kata kunci; Inventori dan pangkalan data*

## I. PENDAHULUAN

### A. Pengenalan

Sistem inventori merupakan satu sistem untuk memasukkan, merekodkan, menyimpan, memeriksa dan menganalisa barangan secara konsisten, kemas dan teratur. Sistem ini dapat memudahkan pengendalian dan pengurusan sesebuah stor penyimpanan barang-barangan. Ia merangkumi barangan yang sedia ada dan barangan baru yang akan

ditempah, dibeli, diterima dan disimpan oleh kakitangan yang terbabit dalam pengurusan stor berkenaan, rekod pergerakan keluar dan penggunaan barangan tersebut dan lain-lain.

Inventori ada di mana-mana dalam setiap organisasi yang terdapat sekarang dan ia meluas dari segi bilangan dan merangkumi pelbagai jenis bahan. Inventori dalam syarikat atau firma pembuatan mungkin mengambil bentuk bahan mentah sebelum memasuki proses pengeluaran, barang-barang yang telah diubah sepenuhnya oleh sistem pengeluaran, atau bekalan-bekalan yang digunakan untuk menjalankan proses. Ia juga boleh dijumpai dalam bentuk runcit. Oleh yang demikian, inventori memainkan begitu banyak peranan dalam setiap organisasi. Pengurusan inventori pula adalah pengurusan yang pelbagai. Setiap organisasi mungkin mempunyai lebih 10,000 barangan yang berbeza dalam inventori.

### B. Permasalahan Kajian

Dalam mengawal inventori, sesebuah organisasi pastinya akan menghadapi masalah yang hampir sama. Pelbagai pendekatan saintifik bagi mengawal inventori telah dibangunkan untuk mengatasi masalah ini. Lazimnya sebuah syarikat perkilangan yang memegang 20 peratus daripada penghasilannya sebagai stok, harus menanggung beban kos pegangan kira-kira 25 peratus daripada produknya [5]. Maka tidak hairanlah sesebuah organisasi memberi tumpuan yang lebih untuk meminimumkan kos dan pada masa yang sama mengawal mutu servis yang ditawarkan kepada pengguna.

Kebanyakan syarikat atau industri perkilangan di Malaysia mahupun di luar negara menggunakan pelbagai kaedah bagi membantu dan melancarkan sistem inventori bagi syarikat mereka [1]. Namun, tidak dapat dinafikan bahawa masih banyak lagi yang masih menggunakan kaedah manual dalam merekodkan inventori. Ini mungkin berlaku kerana mereka hanya menjalankan industri secara kecil-kecilan dan

tidak wujud kesedaran bagi mereka untuk menggunakan sistem inventori yang lebih efektif dan lebih efisien.

Bagi stor di Politeknik Ungku Omar (PUO), didapati masih menggunakan sistem manual untuk merekodkan inventori. Masalah yang biasa mereka hadapi ialah kehilangan rekod dan rekod yang diperlukan agak sukar untuk dicari semula kerana rekod yang disimpan adalah dalam bentuk helaian kertas ataupun borang yang mana akan menyukarkan rekod untuk dicari dan dikemaskinikan semula oleh staf-staf pengurusan stor yang dipertanggungjawabkan.

### C. Objektif Kajian

Membangunkan sistem pangkalan data inventori unit stor Politeknik Ungku Omar dengan menggunakan perisian pengaturcaraan *Visual Basic 6.0* dan *Microsoft Access 2007* bagi pengurusan barangan alat-alat tulis dan pejabat yang mempunyai bar kod (bar code).

### D. Skop Kajian

- Merangkumi analisis terhadap sistem yang sedia ada dan dari sumber-sumber rujukan yang berkaitan dengan inventori.
- Menghasilkan sistem pengurusan barangan yang lebih efisien.
- Membangunkan pangkalan data bagi sistem inventori pengurusan barangan yang terlibat.

### E. Rasional Kajian

Sistem pengawalan dan pengurusan inventori adalah suatu masalah yang biasa di dalam sebarang sektor ekonomi. Terdapat pelbagai pendekatan dalam mereka bentuk sesuatu sistem inventori, tetapi sasarannya adalah untuk meminimumkan kos dan memudahkan sistem inventori itu sendiri iaitu bagi tujuan pengemaskinian rekod dan pencarian rekod di masa hadapan.

Rasional kajian yang akan dilakukan ini adalah untuk mengetahui tahap keberkesanan sistem inventori peralatan pejabat yang sedia ada. Selain itu ia dapat mengetahui punca-punca yang menyebabkan berlaku ketidakberkesanan dalam sistem inventori yang digunakan. Ini penting untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan inventori.

Pembangunan sistem inventori mungkin lebih efektif bagi memastikan keberkesanannya terhadap sistem inventori yang sedia ada. Dengan itu, kualiti sistem inventori dapat dikekalkan dan dapat dibangunkan menggunakan sistem yang baru. Ini bertujuan untuk memberi keselesaan secara keseluruhannya terhadap aspek pengurusan inventori bagi stor.

## II. ULASAN KEPUSTAKAAN

### A. Pengurusan Inventori

Kebiasaannya perkataan “stok” dikaitkan dengan saham, tetapi di sini stok bermaksud barang-barang atau bahan-bahan

yang disimpan oleh sesebuah organisasi. Ia adalah bekalan pelbagai item yang disimpan untuk kegunaan pada masa akan datang. Perkataan “inventori” pula menjelaskan senarai item yang dipegang dalam stok. Istilah ini dipakai di mana-mana sahaja bagi merujuk kepada senarai stok dan stok itu sendiri. Inventori pula merupakan senarai barangan yang disimpan sebagai stok [2].

### B. Kawalan Stok

Mengurus perancangan pembelian barang-barang mengikut paras-paras stok tertentu serta menyediakan pesanan bagi penambahan stok memainkan peranan yang amat besar dalam pengurusan stor. Perolehan stok tanpa berpandukan perancangan yang betul akan menyebabkan pembaziran dan kegunaan ruang yang besar. Stok bahan mentah, bahan tambahan, bahan separuh siap, bahan siap mestilah dikawal supaya masalah pembaziran, masalah kualiti, masalah tuntutan dari pelanggan dan sebagainya dapat diatasi.

Stok yang dikeluarkan, digunakan atau diterima mestilah direkodkan ke dalam stok kad. Stok kad yang biasa digunakan mempunyai butir-butir seperti jenis bahan, barang yang diterima, tarikh diterima, tarikh dikeluarkan, nama pengekod, kuantiti yang dikeluarkan, kuantiti yang diterima, nama pembekal, baki bahan mentah dan sebagainya [3].

### C. Sistem Kawalan Inventori

Perkataan “kawalan” menjelaskan aktiviti, maka kawalan inventori bermakna beberapa aktiviti dan tatacara yang digunakan untuk memastikan jumlah yang tepat bagi suatu item yang dipegang dalam stok. Dua lagi istilah penting dalam kawalan inventori ialah “item” dan “unit”. Item adalah satu jenis produk yang disimpan dalam stok, jelasnya satu entri dalam inventori. Unit menggambarkan saiz piawai atau kuantiti bagi item dalam stok. Setiap organisasi memegang stok dalam pelbagai bentuk [1].

Sesebuah organisasi perlu memegang stok bagi membolehkan organisasi tersebut mengendalikan perubahan dan ketidakpastian dalam bekalan dan permintaan. Stok dianggap sebagai sesuatu yang mahal tetapi bahagian yang penting dalam perniagaan. Kawalan inventori akan memastikan kos pegangan, ramalan permintaan dan ketidakpastian dalam stok berada pada tahap minimum. Jika stok tidak dikawal dengan baik, kos akan menjadi tinggi dan ini menyebabkan kemampuan organisasi tersebut untuk bersaing menjadi terbatas.

Kawalan inventori yang cekap boleh menjadi faktor yang menyumbang kepada kejayaan jangka panjang sesebuah organisasi. Kawalan inventori memastikan kuantiti stok adalah betul seperti yang direkodkan. Selain itu ia memastikan stok yang mencukupi untuk keperluan operasi [3].

### D. Sistem Tepat Pada Masa (JIT)

Sistem Tepat Pada Masa (JIT) atau kaedah orang Jepun untuk mengintegrasikan falsafah pendekatan berkumpulan boleh digunakan tidak sahaja untuk sesetengah inventori tetapi boleh digunakan dalam pelbagai aktiviti seharian [4]. Sistem ini digunakan oleh pengeluar di dalam satu cara untuk mengawal jumlah simpanan bagi barangan yang diperlukan di



dalam sesuatu pengeluaran. Sistem ini merupakan satu alternatif yang akan memenuhi kehendak pelanggan seterusnya dapat meningkatkan kualiti dan kecekapan pengeluaran serta dapat menjimatkan kos.

Sistem JIT ini merujuk pada sistem pengeluaran yang mana pergerakan produk semasa pengeluaran dan penghantaran daripada pembekal dilakukan dalam masa yang ditetapkan. Maka, setiap langkah dalam proses seterusnya akan bermula setelah proses sebelumnya selesai terlebih dahulu. Lazimnya, antara sebab-sebab tertentu mengapa sesebuah organisasi menggunakan pendekatan JIT ini adalah kerana ia melibatkan kos pemprosesan yang lebih rendah, mengurangkan kerosakan dan mampu untuk membawa produk kepada pasaran dengan lebih cepat [1].

#### E. Sistem Inventori di Stor PUO

Secara umumnya berdasarkan maklumat yang diperolehi, inventori diletakkan sebagai harta di PUO. Harta pula terdiri dari tiga komponen iaitu harta tetap, stok dan inventori itu sendiri. Inventori stor di PUO ini dibuat berdasarkan pekeling yang dikeluarkan oleh Pejabat Bendahari.

Definisi harta tetap di PUO meliputi bangunan, kenderaan dan jentera serta peralatan tak luak yang mempunyai jangka hayat melebihi 4 hingga 5 tahun (mengikut kategori harta). Kos minimum Harta Tetap ialah RM 3,000.00 seunit. Bagi perabot pula, penentuan Harta Tetap tertakluk kepada had minimum iaitu RM 500.00 seunit. Perabot atau peralatan yang bina dalam atau dilekatkan pada bangunan dan menjadi ciri tetap pada bangunan tersebut tidak dikira sebagai perabot atau peralatan tetapi dianggap sebagai sebahagian daripada kos bangunan.

Jumlah harga bagi satu unit Harta Tetap hendaklah bersamaan atau melebihi RM 3,000.00. Alat atau harta yang kurang daripada RM 3,000.00 ditakrifkan sebagai bukan harta tetap dan perlu direkodkan sebagai Inventori Pusat Tanggungjawab (PTJ). Bagi pembelian perisian secara pakej dengan komputer, kosnya merupakan sebagai sebahagian dari kos komputer. Walau bagaimanapun pembayaran lesen perisian tidak termasuk dalam Harta Tetap. Pembelian perisian yang dibuat secara berasingan untuk tujuan peningkatan dikelaskan sebagai Harta Tetap jika kosnya melebihi RM3,000.00.

Inventori meliputi pembelian peralatan tak luak yang mempunyai jangka hayat melebihi 4 hingga 5 tahun dengan kos pembelian peralatan tersebut kurang daripada RM3,000.00 seunit semasa perolehan. Bagi perabot, penentuan Inventori tertakluk kepada kos pembelian kurang daripada RM500.00 seunit semasa perolehan. Inventori termasuk peralatan tak luak yang dibeli melalui peruntukan mengurus, pembangunan, penyelidikan, tabung-tabung amanah dan projek perundingan atau lain peruntukan kendalian PUO. Jumlah harga bagi satu unit inventori hendaklah kurang daripada RM 3,000.00. Pembelian perisian yang dibuat secara berasingan untuk tujuan peningkatan dikelaskan sebagai inventori jika kosnya kurang daripada RM3,000.00.

Stok ialah semua barang guna habis termasuk alatulis dan kelengkapan pejabat tak luak yang rendah nilainya dan tidak

ekonomik untuk dikesan penempatannya secara satu persatu. Stok termasuk pembelian alat ganti bagi tujuan penyenggaraan. Contoh stok adalah seperti pensel, pen, mesin dawai kokot, fail, tayar, kertas, kepala surat berlogo, sampul surat, komponen komputer bagi tujuan penyenggaraan dan sebagainya.

Perekodan alat tulis yang juga dikenali sebagai alatan pejabat pula adalah berdasarkan KEW PS iaitu Tatacara Pengurusan Stor. Di antara borang- borang utama adalah seperti dalam Jadual 1.

JADUAL 1. JENIS PEREKODAN KEW. PS DI UNIT STOR PUO

No.	Jenis	Rekod
i)	KEW. PS - 1	Terimaan Barang-Barang
ii)	KEW. PS - 2	Laporan Terimaan Barang-Barang
iii)	KEW. PS - 3	Kad Kawalan Stok
iv)	KEW. PS - 4	Kad Petak
v)	KEW. PS - 11	Borang permohonan stok

Kad Kawalan stok adalah bagi merekodkan pembelian atau kemasukan dan pengeluaran alatan pejabat bagi setiap suku tahun. Kad Petak pula adalah untuk merekodkan setiap kemasukan dan pengeluaran alatan pejabat berkenaan dan ianya akan diletakkan pada alatan pejabat berkenaan. Konsep yang digunakan dalam merekodkan inventori di unit stor ini adalah satu kad bagi satu barang.

Secara umumnya sistem inventori di unit stor PUO melibatkan proses pembelian, penerimaan barangan dan juga proses pengeluaran barangan daripada unit tersebut. Setiap proses ini melibatkan perlaksanaan langkah-langkah tertentu yang perlu diambil oleh staf yang berkenaan.

Daripada kaedah-kaedah inventori yang digunakan bagi makmal-makmal yang terdapat di unit stor PUO, didapati ia mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kelebihan menggunakan sistem inventori secara manual ini ialah ia tidak rumit untuk merekodkan maklumat dan data-data yang digunakan. Kemahiran untuk merekod juga tidak penting kerana segala borang telah disediakan bagi setiap jenis data yang hendak direkodkan.

Manakala kelemahan menggunakan sistem inventori secara manual ialah kesukaran untuk memperolehi secara cepat jenis-jenis barangan yang perlu dipesan dan dibeli bagi satu tempoh tertentu. Ini kerana sistem perekodan kuantiti semasa hanya dirujuk daripada kad petak dan kad kawalan stok sahaja. Pemeriksaan ini memerlukan satu jangkamasa yang lama kerana melibatkan jumlah jenis barangan yang besar.

### III. METODOLOGI KAJIAN

#### A. Perlaksanaan Kajian

Rekabentuk kajian yang dilakukan adalah berkisarkan kepada sistem-sistem inventori yang digunakan di stor. Sistem yang digunakan adalah berdasarkan Tatacara Pengurusan Stor bagi alatan pejabat dan Tatacara Pengurusan Aset bagi harta modal. Bagi menjalankan membangunkan sistem inventori ini, Unit Stor PUO telah dijadikan sebagai tempat kajian yang dilakukan. Kandungan pelaksanaan kajian bagi projek yang dibangunkan adalah seperti berikut.

- Mengenal pasti tempat kajian.
- Mengkaji keberkesanan sistem inventori sedia ada.
- Mengumpul maklumat peralatan pejabat.
- Menentukan rekabentuk sistem inventori.
- Membangunkan sistem inventori bagi unit stor.
- Menguji sistem inventori yang dibangunkan.
- Perbincangan tentang sistem inventori yang dibangunkan.
- Kesimpulan projek.

#### B. Unit Stor PUO

Kajian ini dimulakan dengan mengambil maklumat tentang sistem inventori yang digunakan di dalam Unit Stor PUO.

Unit stor ini menjalankan pelbagai aktiviti pengurusan barang-barangan yang diperlukan dalam urusan pentadbiran di PUO sama ada melibatkan staf dan juga pelajar intitusi berkenaan. Contohnya seperti merekodkan penerimaan dan pergerakan setiap harta modal yang ada di PUO. Maklumat yang diperolehi daripada staf bertugas, didapati unit ini terlibat dalam pengurusan alatan pejabat seperti kertas fotostat pelbagai jenis bernilai RM 150 ribu dan alat tulis yang lain bernilai RM100 ribu bagi jangkamasa setahun. Maka dapat disimpulkan bahawa unit ini adalah satu unit yang penting dalam fungsinya.

#### C. Keberkesanan Sistem Sedia Ada

Daripada kajian yang telah dijalankan didapati sistem inventori manual yang digunakan adalah tidak efisien dan tidak praktikal dengan kemajuan yang berlaku sekarang. Walaupun daripada audit dalaman yang dilakukan oleh Jawatan Kuasa Audit PUO, didapati data yang direkodkan adalah dalam keadaan memuaskan, namun pelaksanaan kaedah-kaedah yang digunakan untuk penghasilan perekodan inventori adalah menggunakan cara manual sehingga melibatkan penggunaan beberapa lembaran kertas yang bersaiz besar bagi merekodkan data-data yang diperlukan dalam pengurusan inventori barangan.

Potensi kehilangan data juga didapati boleh berlaku jika satu-satu dokumen data itu diletakkan di tempat yang salah secara tidak sengaja oleh individu-individu tertentu, sama ada staf yang bertugas ataupun individu lain yang sedang berurusan dengan unit berkenaan. Pelaksanaan kaedah-kaedah manual ini juga boleh menyebabkan kos akan meningkat apabila melibatkan peralatan-peralatan yang tidak efisien dalam pengurusan data-datanya. Oleh sebab itu, kesimpulan yang dapat dilakukan ialah sistem yang digunakan sekarang tidak bersesuaian dan tidak selamat serta memerlukan masa yang lebih untuk mencari semula data yang telah dicatatkan.

#### D. Rekabentuk Utama Sistem

Rekabentuk sistem perisian yang dibangunkan mestilah mempunyai menu utama dan struktur menu. Memandangkan ianya sebuah sistem yang dinamik, sebarang perubahan dari semasa ke semasa dibuat semasa proses rekabentuk dijalankan. Rekabentuk terperinci memfokuskan kepada merekabentuk pangkalan data dan antaramuka pengguna (*user*

*interface*). Sistem ini dibangunkan dengan menggunakan perisian *Visual Basic 6.0* dan *Microsoft Access 2007*. Perisian *Visual Basic 6.0* membolehkan sistem pangkalan data inventori unit stor PUO ini dibina secara grafik antaramuka pengguna (*Graphic User Interface-GUI*). *Microsoft Access* pula diperlukan untuk pembinaan pangkalan data sistem ini dalam bentuk jadual.

Rekabentuk yang digunakan di dalam perisian ini merupakan satu rekabentuk yang mudah di mana sesuai untuk semua peringkat pengguna. Untuk menu utama atau *interface*, disediakan tiga menu untuk ke beberapa submenu yang lain dan juga untuk keluar daripada sistem. Submenu pendaftaran barangan adalah berfungsi bagi mendaftarkan dan merekodkan jenis-jenis barangan dalam inventori berdasarkan kepada kategori dan seksyen atau lokasi. Submenu inventori barangan pula adalah untuk mencari semula rekod sesuatu barangan yang telah didaftarkan dalam submenu pendaftaran inventori dengan menggunakan bar kodnya sebagai rujukan dan seterusnya merekodkan kuantiti kemasukan atau penerimaan sesuatu barangan tersebut oleh unit stor PUO pada tarikh-tarikh tertentu. Dalam submenu ini juga, kuantiti sedia ada bagi sesuatu barangan itu juga dipaparkan akibat daripada aktiviti penerimaan oleh unit stor dan pengeluaran daripada unit stor berkenaan. Submenu pengeluaran barangan adalah merekodkan barangan tertentu yang dikeluarkan daripada unit stor PUO untuk digunakan oleh staf ataupun oleh pelajar. Submenu paparan inventori merupakan submenu yang memaparkan senarai harga dan kuantiti sedia ada bagi keseluruhan barangan yang berada dalam sesuatu kategori. Keseluruhan barangan ini seterusnya juga boleh disenarai pendekkan berdasarkan kepada seksyen atau lokasi. Submenu mencari barangan adalah untuk mencari rekod barangan secara individu dengan menggunakan bar kod sebagai rujukannya. Submenu laporan pengeluaran adalah untuk mencari rekod keluaran barangan daripada unit stor PUO pada satu-satu tarikh yang tertentu.

### IV. PEMBANGUNAN SISTEM PANGKALAN DATA INVENTORI

#### A. Pengenalan

Pembangunan sistem pangkalan data inventori untuk kegunaan unit stor PUO ini dimulakan dengan pembinaan beberapa antaramuka (*interface*) yang mana semua antaramuka ini boleh dicapai oleh pengguna apabila mengetip alatan kawalan tertentu yang menghubungkan antara satu antaramuka kepada antaramuka yang lain. Seterusnya pembinaan pangkalan data pula dilakukan sebelum pembinaan penulisan kod aturcara di dalam alatan-alatan kawalan yang terdapat pada setiap antaramuka tersebut.

Sistem pangkalan data inventori yang dibangunkan ini menggunakan perisian *Visual Basic 6.0* bagi membentuk semua antaramuka untuk menempatkan alatan-alatan kawalan dan *Microsoft Access 2007* yang menempatkan semua pangkalan data yang diperlukan. Dalam membangunkan pangkalan data inventori unit stor PUO ini, sebanyak 8 antaramuka telah direkabentuk yang berfungsi untuk memaparkan rekod-rekod tertentu bagi barangan yang terlibat.

### B. Antaramuka Nama Pengguna Dan Kata Laluan

Pengguna sistem inventori ini pada permulaannya akan dipaparkan kepada antaramuka nama pengguna dan kata laluan. Pada antaramuka ini, pengguna dikehendaki memasukkan nama pengguna dan kata laluan yang telah ditetapkan sebagai langkah keselamatan supaya pengguna-pengguna yang tidak berkaitan tidak dapat melayari seterusnya sistem ini bagi mengelakkan berlakunya kehilangan dan kesalahan rekod dalam sistem inventori berkenaan. Antaramuka ini mempunyai butang masuk yang akan membawa pengguna kepada antaramuka seterusnya jika pengguna berkenaan telah memasukkan nama pengguna dan kata laluan yang betul. Kemasukan kata laluan dan nama pengguna yang salah akan membawa kepada paparan kotak pesanan (*message box*) yang menyatakan kesalahan tersebut. Kotak pesanan ini disertakan dengan butang OK yang akan membawa pengguna kembali kepada antaramuka nama pengguna dan kata laluan untuk memasukkan semula nama pengguna dan kata laluan. Antaramuka nama pengguna dan kata laluan ini juga mempunyai satu butang keluar yang akan membawa pengguna keluar daripada sistem inventori ini.

### C. Antaramuka Borang Utama

Antaramuka borang utama akan dipaparkan setelah pengguna memasukkan nama pengguna dan kata laluan yang betul seperti yang telah ditetapkan dan seterusnya mengetip butang masuk pada antaramuka nama pengguna dan kata laluan. Antaramuka ini menyediakan beberapa menu pilihan kepada pengguna iaitu fail, pencarian dan inventori. Menu pilihan fail mempunyai submenu keluar yang akan membawa kepada pengguna keluar daripada sistem inventori ini. Menu pilihan pencarian pula mempunyai submenu mencari barangan yang membolehkan pengguna mencapai kepada antaramuka mencari barangan bagi memperoleh sesuatu rekod barangan yang telah didaftarkan dalam sistem inventori ini. Menu pilihan inventori mempunyai beberapa submenu yang berkaitan dengan urusan inventori barangan iaitu pendaftaran barangan, inventori barangan, pengeluaran barangan, paparan inventori dan laporan pengeluaran. Setiap menu pilihan ini kan membolehkan pengguna mencapai antaramuka tertentu yang dihubungkan dengan submenu tersebut.

### D. Antaramuka Pendaftaran Barangan

Antaramuka pendaftaran barangan dapat dicapai apabila submenu pendaftaran barangan pada antaramuka borang utama dipilih. Antaramuka ini adalah untuk mendaftarkan semua jenis barangan alatan pejabat yang ditempatkan dalam unit stor PUO. Semua jenis barangan itu harus didaftarkan terlebih dahulu supaya ianya dapat disimpan dalam pangkalan data dan seterusnya dipanggil semula dalam antaramuka-antaramuka yang lain. Antaramuka ini menyediakan alatan kekotak kombo (*ComboBox*) yang menyenaraikan beberapa kategori alatan pejabat dan bilangan kategori ini boleh ditambahkan dari masa ke semasa di dalam pangkalan data untuk dipaparkan. Kategori alatan pejabat berkenaan adalah kertas, alatan penulisan, sampul surat, stamp, dakwat, elektrik dan klip. Setiap kategori alatan pejabat itu dibahagikan kepada empat lokasi kabinet iaitu kabinet A, B, C dan D dan lima seksyen iaitu A, B, C, D dan E berdasarkan kepada empat

kabinet almari dan lima bahagian rak barangan yang menempatkan barangan-barangan alatan pejabat yang terdapat dalam unit stor. Kesemua seksyen atau lokasi ini disenaraikan dengan menggunakan alatan kekotak kombo (*ComboBox*). Pada antaramuka ini, pengguna akan memilih kategori dan juga seksyen atau lokasi penempatan barangan. Seterusnya pengguna perlu memasukkan nombor bar kod dengan cara menggunakan pengimbas bar kod ataupun menaipkan bar kod tersebut menggunakan papan kekunci. Pengguna juga perlu memasukkan nama barangan dan harga. Ruang untuk rekod harga disediakan bagi membentuk rekod harga-harga yang ditawarkan oleh pembekal bagi kemudahan melakukan perbandingan harga daripada sebutharga-sebutharga daripada para pembekal untuk pesanan-pesanan di masa akan datang. Bebutang perintah tambah adalah untuk memasukkan rekod barangan tersebut ke dalam pangkalan data dan keadaan ini ditunjukkan apabila rekod bagi barangan tersebut dipaparkan dalam ruang paparan di antaramuka ini. Bebutang perintah kemaskini adalah berfungsi untuk mengubah mana-mana rekod nombor bar kod, nama barangan dan juga harga bagi barangan yang telah didaftarkan. Bebutang perintah padam pula disediakan sebagai kemudahan untuk memadamkan rekod-rekod barangan yang telahpun didaftarkan. Bebutang batal adalah bagi memadamkan secara cepat nombor bar kod, nama dan harga barangan sebelum ianya didaftarkan. Bebutang perintah keluar adalah untuk pengguna keluar daripada antaramuka pendaftaran barangan dan kembali semula kepada antaramuka borang utama.

### E. Antaramuka Inventori Barangan

Antaramuka inventori barangan dapat dicapai apabila submenu inventori barangan pada antaramuka borang utama dipilih. Antaramuka ini adalah untuk merekodkan semua barangan alatan pejabat yang diterima oleh unit stor PUO untuk ditempatkan di stor berkenaan. Penerimaan atau kemasukan barangan ini berlaku apabila pembekal telah siap menyediakan dan menghantar barangan-barangan yang telah dipesan oleh unit stor ini setelah memperolehi kelulusan daripada pengarah PUO. Penerimaan barangan itu perlu direkodkan supaya kuantiti semasa bagi sesuatu barangan tersebut dapat ditentukan dalam antaramuka paparan inventori. Pengguna akan memasukkan nombor bar kod barangan secara mengimbas bar kod tersebut dan seterusnya rekod-rekod lain seperti nama barangan, kategori, seksyen/lokasi, harga dan kuantiti tersedia akan dipaparkan. Jika pengguna memasukkan nombor bar kod melalui taipan papan kekunci, maka kekotak tanda (*CheckBox*) perlu dipilih terlebih dahulu disebabkan terdapatnya penyetar masa (*Timer*) yang akan menentukan masa yang dibenarkan untuk memasukkan nombor bar kod itu. Pemilihan kekotak tanda (*CheckBox*) ini akan menyahaktifkan penyetar masa (*Timer*) terbabit. Bebutang perintah cari disediakan bagi memaparkan rekod barangan apabila pengguna memasukkan nombor bar kod barangan secara taipan papan kekunci. Paparan tarikh pula adalah berdasarkan pada tarikh yang telah dilaraskan pada komputer di mana pangkalan data inventori ini dipasang. Untuk melengkapkan rekod penerimaan atau kemasukan sesuatu barangan, maka pengguna perlu memasukkan kuantiti penerimaan tersebut dalam ruangan kuantiti masuk sebelum bebutang perintah tambah ditekan untuk perekodan dan ini

akan ditunjukkan dengan ruang paparan akan memaparkan rekod-rekod tertentu barangan terbabit. Butang perintah padam disediakan untuk memadamkan mana-mana rekod penerimaan sesuatu jenis barangan. Butang perintah batal pula berfungsi untuk memadamkan secara cepat masukkan-masukkan dalam ruang bar kod, nama barangan, kategori, seksyen/lokasi, harga, kuantiti tersedia dan kuantiti masuk untuk membatalkan perekodan kemasukan atau penerimaan sesuatu jenis barangan ke unit stor tersebut. Butang perintah keluar adalah untuk pengguna keluar daripada antaramuka inventori barangan dan kembali semula kepada antaramuka borang utama.

#### F. Antaramuka Pengeluaran Barangan

Antaramuka pengeluaran barangan dapat dicapai oleh pengguna apabila submenu pengeluaran barangan pada antaramuka borang utama dipilih. Antaramuka ini adalah untuk merekodkan pengeluaran sesuatu jenis barangan alatan pejabat daripada unit stor PUO. Pengeluaran ini berlaku apabila terdapatnya permintaan daripada jabatan tertentu di PUO terhadap barangan alatan pejabat berkenaan untuk kegunaan kakitangan-kakitangannya dalam menjalankan urusan rasmi. Pengguna akan memasukkan nombor bar kod secara imbasan atau secara penaipan papan kekunci setelah kekotak tanda dipilih bagi sesuatu barangan yang ingin dikeluarkan daripada unit stor PUO ini sebelum butang perintah cari ditekan untuk memaparkan nama barangan, harga dan juga maklumat yang berkaitan dengan barangan terbabit di ruang paparan yang telah disediakan pada antaramuka tersebut. Butang perintah simpan akan ditekan untuk merekodkan satu unit pengeluaran barangan terbabit. Butang perintah padam adalah disediakan untuk memadamkan rekod-rekod sesuatu barangan yang terpapar dalam dalam ruang paparan selepas butang perintah cari ditekan oleh pengguna. Tindakan ini bermakna tiada pengeluaran barangan terbabit dilakukan. Butang perintah batal pula disediakan bagi memadamkan masukkan nombor bar kod secara cepat sebelum butang perintah cari ditekan manakala butang perintah keluar disediakan untuk pengguna kembali kepada antaramuka borang utama.

#### G. Antaramuka Paparan Inventori

Antaramuka paparan inventori adalah paparan yang dapat dicapai oleh pengguna apabila submenu paparan inventori pada antaramuka borang utama dipilih. Antaramuka ini bertujuan untuk memaparkan rekod-rekod nombor bar kod, nama barangan, harga, seksyen/lokasi dan juga kuantiti semasa bagi semua jenis barangan yang berada di dalam kategori yang sama. Ini bertujuan untuk mengenalpasti jenis-jenis barangan tertentu yang sudah kecil kuantitinya di dalam unit stor PUO. Di dalam ruang paparan, kuantiti barangan yang melebihi 10 unit akan dipaparkan dengan warna biru manakala kuantiti yang lebih kecil daripada 11 unit akan dipaparkan dengan warna merah dan ditambahkan dengan kesan berkelip-kelip pada ruang kuantitinya. Ini sebagai satu kemudahan untuk pengguna mengenalpasti jenis-jenis barangan yang perlu dibuat pesanan bekalan kepada pembekal bagi menambahkan kuantiti semasa barangan terbabit.

Pengguna perlu memeriksa kuantiti barangan di unit stor PUO ini dengan memilih setiap kategorinya yang telah tersenarai di dalam alatan kekotak kombo (*ComboBox*) berkenaan. Semua jenis barangan yang berada dalam kategori dan seksyen/lokasi yang sama juga boleh disenaraikan di ruang paparan apabila pengguna memilih suatu kategori dan suatu seksyen/lokasi pada kekotak kombo (*ComboBox*) berkenaan. Butang perintah keluar disediakan bagi membolehkan pengguna keluar daripada antaramuka ini dan kembali semula kepada antaramuka borang utama.

#### H. Antaramuka Mencari Barangan

Antaramuka mencari barangan ini dapat dicapai apabila pengguna memilih submenu mencari barangan pada antaramuka borang utama. Antaramuka ini menyediakan kemudahan kepada pengguna untuk mencari rekod-rekod nama barangan, harga, kategori, seksyen/lokasi dan kuantiti semasa bagi suatu barangan secara individu. Nombor bar kod akan dimasukkan dalam ruang bar kod apabila ianya diimbas dan rekod-rekod barangan akan dipaparkan tanpa perlunya butang perintah (*CommandButton*) cari ditekan. Namun pengguna juga diberi pilihan untuk menaip nombor bar kod melalui papan kekunci di ruang input no. bar kod sebelum butang perintah cari ditekan. Butang perintah padam disediakan untuk pengguna memadamkan secara cepat nombor bar kod yang telah ditaipkan dalam ruang input no. bar kod. Nombor bar kod yang telah ditaipkan dalam ruang input no. bar kod juga boleh dipindahkan ke ruang bar kod secara imbasan setelah butang perintah input no. ditekan. Antaramuka ini juga menyediakan butang perintah keluar untuk pengguna keluar daripada antaramuka ini dan kembali semula ke antaramuka borang utama.

#### I. Antaramuka Laporan Pengeluaran

Antaramuka laporan pengeluaran dapat dicapai apabila pengguna memilih submenu laporan pengeluaran pada antaramuka borang utama. Antaramuka ini akan menyediakan kepada pengguna semua rekod-rekod pengeluaran barangan daripada unit stor PUO pada suatu tarikh tertentu yang dipilih sendiri oleh pengguna terbabit. Antaramuka ini juga menyediakan butang perintah (*CommandButton*) keluar untuk pengguna keluar daripada antaramuka ini dan kembali semula kepada antaramuka borang utama.

#### J. Pangkalan Data Sistem

Pangkalan data sistem inventori ini adalah dibina dengan menyediakan beberapa jadual (*Tables*) iaitu tblUser, tblArea, tblAreaDet, tblInventory dan tblInventoryDet. Jadual tblUser adalah jadual yang menempatkan nama pengguna dan kata laluan yang perlu dimasukkan oleh pengguna pada antaramuka nama pengguna dan kata laluan. Jadual tblArea adalah jadual pangkalan data yang menempatkan data bagi senarai kategori barangan seperti yang dipaparkan dalam ruang kekotak kombo (*ComboBox*) kategori pada antaramuka pendaftaran barangan. Pengubahan yang dilakukan ke atas pangkalan data ini akan memberi kesan kepada senarai kategori berkenaan. Jadual tblAreaDet adalah pangkalan data yang menempatkan senarai seksyen/lokasi barangan. Pengubahan ke atas pangkalan data ini akan memberi kesan kepada senarai seksyen/lokasi yang

dipaparkan dalam ruang kekotak kombo (*ComboBox*) seksyen/lokasi pada antaramuka pendaftaran barangan. Jadual tblInventory pula adalah pangkalan data yang merekodkan semua jenis barangan yang telah didaftarkan melalui antaramuka pendaftaran barangan. Jadual tblInventoryDet pula adalah pangkalan data yang merekodkan setiap aktiviti penerimaan atau kemasukan dan pengeluaran barangan daripada unit stor PUO.

#### K. Pengujian Pangkalan Data Sistem Inventori

Penggunaan perisian *Visual Basic* dalam pembinaan sistem inventori unit stor Politeknik Ungku Omar ini mempunyai beberapa kelebihan di mana salah satunya ialah perisian ini membenarkan pengujian terhadap sistem inventori tersebut dari masa ke semasa di sepanjang peringkat pembangunannya berlangsung. Ini dapat dilakukan apabila pangkalan data di dalam perisian *Microsoft Access* telah disiapkan terlebih dahulu. Setelah sesuatu antaramuka telah disiapkan dan seterusnya penulisan kod aturcara di dalam satu-satu alatan perintah pada antaramuka tersebut dimulakan, maka pada masa-masa tertentu, proses pengujian untuk menentukan kelancaran dan kemampuan kefungsiannya dapat dilakukan. Pengujian ini dilakukan dalam bentuk memastikan arahan-arahan dalam aturcara sistem inventori itu dipatuhi. Jika mana-mana arahan dalam aturcara sistem inventori itu tidak dipatuhi makanya ianya bermakna aturcara tersebut masih tidak berada dalam fungsi yang sepatutnya dan yang diinginkan dan ini akan membawa kepada kegagalan aturcara tersebut untuk bertindak seperti merekod, mengira, mengesan, menganalisa keputusan dan sebagainya yang akhirnya menjejaskan operasi pengurusan keseluruhan pangkalan data sistem inventori yang dibangunkan itu.

Pada antaramuka nama pengguna dan kata laluan, pengujian dilakukan dengan menentukan sama ada arahan dipatuhi atau sebaliknya apabila butang masuk ditekan dengan keadaan seperti berikut.

- Nama pengguna dan kata laluan yang betul telah dimasukkan.
- Nama pengguna yang salah dan kata laluan yang betul telah dimasukkan.
- Nama pengguna yang betul dan kata laluan yang salah telah dimasukkan.
- Nama pengguna dan kata laluan yang salah telah dimasukkan.

Arahan yang diperlukan adalah antaramuka borang utama hanya akan dipaparkan apabila nama pengguna dan kata laluan yang betul sahaja yang dimasukkan. Pengujian juga dilakukan apabila butang keluar ditekan untuk memastikan sama ada arahan keluar daripada sistem inventori tersebut dipatuhi atau sebaliknya.

Pengujian juga dilakukan ke atas antaramuka-antaramuka yang lain. Jadual 2 adalah menunjukkan arahan-arahan yang perlu dipatuhi semasa pengujian ke atas antaramuka borang utama.

JADUAL 2. PENGUJIAN ANTARAMUKA BORANG UTAMA

No.	Pengujian	Arahan yang perlu dipatuhi
1.	Menu pilihan inventori ditekan	Submenu pendaftaran barangan, inventori barangan, pengeluaran barangan, paparan inventori dan laporan pengeluaran dipaparkan.
2.	Menu pilihan pencarian ditekan	Submenu mencari barangan dipaparkan.
3.	Menu pilihan fail ditekan	Submenu keluar dipaparkan.
3.	Submenu keluar ditekan	Keluar daripada sistem inventori unit stor PUO.
4.	Submenu pendaftaran barangan ditekan	Antaramuka pendaftaran barangan dipaparkan.
5.	Submenu inventori barangan ditekan	Antaramuka inventori barangan dipaparkan.
6.	Submenu pengeluaran barangan ditekan	Antaramuka pengeluaran barangan dipaparkan.
7.	Submenu paparan inventori ditekan	Antaramuka paparan inventori dipaparkan.
8.	Submenu laporan pengeluaran ditekan	Antaramuka laporan pengeluaran dipaparkan.
9.	Submenu mencari barangan ditekan	Antaramuka mencari barangan dipaparkan.

Pengujian ke atas antaramuka pendaftaran barangan adalah ditunjukkan dalam Jadual 3 manakala Jadual 4 pula adalah menunjukkan arahan-arahan yang perlu dipatuhi dalam pengujian yang dilakukan ke atas antaramuka inventori barangan. Selain daripada itu, pengujian juga dilakukan ke atas antaramuka pengeluaran barangan dan antaramuka paparan inventori di mana pengujian ini adalah ditunjukkan pada Jadual 5 dan Jadual 6 masing-masing.

JADUAL 3. PENGUJIAN ANTARAMUKA PENDAFTARAN BARANGAN

No.	Pengujian	Arahan yang perlu dipatuhi
1.	Alatan kekotak kombo kategori ditekan	Senarai kategori barangan pejabat dipaparkan dan dapat dipilih oleh pengguna.
2.	Alatan kekotak kombo seksyen/lokasi ditekan	Senarai seksyen/lokasi barangan pejabat dipaparkan dan dapat dipilih oleh pengguna.
3.	Alatan kekotak teks bar kod ditekan	Bar kod barangan pejabat dapat dimasukkan.
4.	Alatan kekotak teks nama barangan ditekan	Nama barangan pejabat dapat dimasukkan.
5.	Alatan kekotak teks harga ditekan	Harga barangan pejabat dapat dimasukkan.
6.	Butang tambah ditekan	Barangan pejabat telah didaftarkan di dalam pangkalan data dan maklumat barangan pejabat tersebut dipaparkan pada ruang paparan.
7.	Maklumat barangan pejabat pada ruang paparan dipilih	Setiap maklumat barangan pejabat tersebut dipaparkan dalam kekotak kombo kategori dan seksyen/lokasi dan juga di dalam kekotak teks bar kod, nama barangan dan harga. Butang kemaskini dan padam berada dalam keadaan aktif.
8.	Butang kemaskini ditekan	Maklumat barangan pejabat yang telah dikemaskini didaftarkan dalam pangkalan data dan maklumat barangan pejabat tersebut

		dipaparkan pada ruang paparan.
9.	Butang padam ditekan	Pendaftaran barangan pejabat tersebut dibuang daripada pangkalan data.
10.	Butang batal ditekan	Maklumat barangan pejabat sebelum didaftarkan dalam kekotak teks bar kod, nama barangan dan harga dipadamkan bagi tujuan membetulkan maklumat tersebut dengan lebih cepat atau membatalkan pendaftaran bagi barangan pejabat berkenaan.
11.	Butang keluar ditekan	Keluar daripada antaramuka pendaftaran barangan.
12.	Butang tambah ditekan tanpa sebarang input data barangan	Kekotak pesanan yang meminta pengguna memasukkan maklumat barangan dipaparkan.

JADUAL 4. PENGUJIAN ANTARAMUKA INVENTORI BARANGAN

No.	Pengujian	Arahan yang perlu dipatuhi
1.	Alatan kekotak teks bar kod ditekan	Bar kod barangan pejabat dapat dimasukkan.
2.	Butang cari ditekan	Maklumat kategori, seksyen/lokasi, nama barangan, harga dan kuantiti tersedia bagi barangan pejabat berkenaan dipaparkan.
3.	Alatan kekotak kombo tarikh ditekan	Kalendar tarikh dipaparkan dan pengguna dapat memilih mana-mana tarikh yang dikehendaki pada kalendar tarikh berkenaan.
4.	Alatan kekotak teks kuantiti masuk ditekan	Jumlah kuantiti masuk barangan dapat dimasukkan.
5.	Butang tambah ditekan	Kuantiti masuk barangan pejabat tersebut telah direkodkan di dalam pangkalan data dan maklumat kemasukkan barangan pejabat tersebut dipaparkan pada ruang paparan.
6.	Maklumat barangan pejabat pada ruang paparan dipilih	Butang padam berada dalam keadaan aktif.
7.	Butang padam ditekan	Rekod kemasukkan barangan pejabat tersebut dibuang daripada pangkalan data.
8.	Butang batal ditekan	Setiap maklumat barangan dalam kekotak teks bar kod, nama barangan, kategori, seksyen/lokasi, harga, kuantiti tersedia, dan kuantiti masuk dipadamkan bagi tujuan membetulkan rekod kemasukan dengan lebih cepat atau membatalkan rekod kemasukkan barangan.
9.	Butang keluar ditekan	Keluar daripada antaramuka inventori barangan.
10.	Butang tambah ditekan tanpa sebarang input data barangan	Kekotak pesanan yang meminta pengguna memasukkan maklumat barangan dipaparkan.

JADUAL 5. PENGUJIAN ANTARAMUKA PENGELUARAN BARANGAN

No.	Pengujian	Arahan yang perlu dipatuhi
1.	Alatan kekotak teks bar kod ditekan	Bar kod barangan pejabat dapat dimasukkan.
2.	Butang cari ditekan	Maklumat nama barangan dan harga bagi barangan pejabat berkenaan dipaparkan.
3.	Butang simpan ditekan	Pengeluaran satu unit barangan pejabat tersebut telah direkodkan di dalam pangkalan data dan maklumat pengeluaran barangan pejabat tersebut dipaparkan pada ruang paparan.

4.	Maklumat barangan pejabat pada ruang paparan dipilih	Butang padam berada dalam keadaan aktif.
5.	Butang padam ditekan	Rekod pengeluaran barangan pejabat tersebut dibuang daripada pangkalan data.
6.	Butang batal ditekan	Setiap maklumat barangan dalam kekotak teks nama barangan dan harga dipadamkan bagi tujuan membetulkan rekod pengeluaran dengan lebih cepat atau membatalkan rekod pengeluaran barangan.
7.	Butang keluar ditekan	Keluar daripada antaramuka pengeluaran barangan.

JADUAL 6. PENGUJIAN ANTARAMUKA PAPARAN INVENTORI

No.	Pengujian	Arahan yang perlu dipatuhi
1.	Alatan kekotak kombo kategori ditekan	Senarai kategori barangan pejabat dipaparkan dan dapat dipilih oleh pengguna.
2.	Sesuatu kategori barangan pejabat dipilih oleh pengguna	Maklumat jumlah jenis barangan, bar kod, nama barangan, harga, seksyen/lokasi dan kuantiti bagi semua barang yang berada dalam kategori tersebut dipaparkan dalam ruang paparan.
3.	Alatan kekotak kombo seksyen/lokasi ditekan	Senarai seksyen/lokasi barangan pejabat dipaparkan dan dapat dipilih oleh pengguna.
4.	Sesuatu seksyen/lokasi barangan pejabat dipilih oleh pengguna	Maklumat jumlah jenis barangan, bar kod, nama barangan, harga dan kuantiti bagi semua barang yang berada dalam kategori dan seksyen/lokasi tersebut dipaparkan dalam ruang paparan.
5.	Butang keluar ditekan	Keluar daripada antaramuka paparan inventori.

Pengujian selanjutnya adalah dilakukan pula ke atas dua lagi antaramuka iaitu antaramuka laporan pengeluaran dan antaramuka mencari barangan. Pengujian ke atas kedua-dua antaramuka ini adalah ditunjukkan dalam Jadual 7 dan Jadual 8 masing-masing.

JADUAL 7. PENGUJIAN ANTARAMUKA LAPORAN PENGELUARAN

No.	Pengujian	Arahan yang perlu dipatuhi
1.	Alatan kekotak kombo tarikh ditekan	Kalendar tarikh dipaparkan dan pengguna dapat memilih mana-mana tarikh yang dikehendaki daripada kalendar tersebut
2.	Sesuatu tarikh dipilih oleh pengguna	Maklumat jumlah jenis barangan, bar kod, nama barangan, kuantiti keluar, harga, kategori an seksyen/lokasi bagi semua barang yang dikeluarkan pada tarikh tersebut dipaparkan dalam ruang paparan.
3.	Butang keluar ditekan	Keluar daripada antaramuka paparan inventori.

JADUAL 8. PENGUJIAN ANTARAMUKA Mencari BARANGAN

No.	Pengujian	Arahan yang perlu dipatuhi
1.	Alatan kekotak teks bar kod ditekan	Bar kod barangan pejabat dapat dimasukkan.
2.	Butang cari ditekan	Maklumat nama barangan, harga, kategori, seksyen/lokasi dan kuantiti sedia ada bagi barangan pejabat berkenaan dipaparkan.
3.	Alatan kekotak teks input no.	Bar kod barangan pejabat dapat dimasukkan.

	bar kod ditekan	
4.	Butang padam ditekan	Bar kod barangan dalam kekotak teks input no. bar kod dipadamkan.
5.	Butang input no. ditekan	Bar kod yang dimasukkan dalam kekotak teks input no. bar kod dipindahkan ke dalam kekotak teks bar kod.
6.	Butang padam data ditekan	Maklumat nama barangan, harga, kategori, seksyen/lokasi dan kuantiti sedia ada bagi barangan pejabat berkenaan dipadamkan.
7.	Butang keluar ditekan	Keluar daripada antaramuka pengeluaran barangan.

## V. KESIMPULAN

Daripada kajian ini, didapati kaedah semasa yang diamalkan di Unit Stor PUO masih bergantung sepenuhnya kepada perekodan pada helaian-helaian borang dan buku bagi urusan sistem inventori barangan alatan pejabat yang ditempatkan di dalamnya. Kaedah ini mempunyai risiko yang tinggi untuk kehilangan rekod-rekod yang penting dalam menguruskan sistem inventori stor berkenaan, di samping kesesuaian yang rendah dan proses yang lebih lama dalam menentukan stok yang masih terdapat dalam stor berkenaan.

Dengan pelaksanaan kajian ini, maka pangkalan data sistem inventori yang lebih efisien dapat dibangunkan supaya perekodan dan pencarian data-data barangan dan urusan inventori unit stor berkenaan tidak terlalu bergantung kepada rekod-rekod yang hanya tersimpan dalam bentuk helaian-helaian borang dan buku yang disebutkan itu sahaja. Pelaksanaan kajian dan pembangunan pangkalan data sistem inventori ini seterusnya membawa kepada langkah melakukan pengujian terhadap keberkesanan fungsi bagi setiap alatan kawalan yang ditempatkan pada setiap antaramuka yang telah dibangunkan. Hasil pengujian tersebut adalah didapati ianya

dapat beroperasi dengan baik dan setiap alatan kawalan yang dibentuk pada setiap antaramuka mampu menjalankan fungsi masing-masing.

Secara keseluruhannya pengkalan data sistem inventori ini dapat mengurangkan pergantungan ke atas borang dan buku dalam merekodkan penerimaan dan pengeluaran barangan. Ianya juga dapat membantu dalam mengenal pasti dengan mudah barangan yang perlu dipesan dan dibeli bagi menjamin bekalan yang berterusan, di samping dapat membantu pihak pengurusan stor untuk memperolehi rekod tertentu bagi sesuatu barangan seperti lokasi ianya disimpan, harga, tarikh-tarikh kemasukan ke dalam stor dan juga tarikh pengeluaran daripada stor yang mana dengan adanya kemudahan yang baik untuk mencapai rekod-rekod ini, ianya akan memudahkan lagi untuk menyediakan dan menyiapkan laporan inventori stor kepada pihak atasan.

## RUJUKAN

- [1] Abdul Talib Bon, "Pengurusan Kejuruteraan," Penerbit KUiTTHO: Batu Pahat, 2004.
- [2] C. D. J. Waters, "Inventory Control and Management," Wiley: Chichester, 1992.
- [3] Mohd Zaid Hj. Yusof, "PC Dalam Teknologi Industri," IBS Buku Sdn. Bhd.: Petaling Jaya, 1994.
- [4] P. Gopalakrishnan, "Handbook of Materials Management," Prentice Hall: New Delhi, 1994.
- [5] Rahidah Ab. Rahim, "Kajian Terhadap Sistem Kawalan Invebntori Yang Diamalkan Di Dalam Industri Pembuatan Semikonduktor," Tesis Sarjana Muda: Kolej Universiti Tun Hussein Inn (KUiTTHO), 2004.

# Penghayatan Ibadah Solat Pencetus Kecemerlangan Diri. Satu Tinjauan.

<sup>1</sup>Mardziah binti Abdullah Pakri

<sup>2</sup>Sabariah binti Md Yussof

<sup>3</sup>Muhamad Luthffi Ameer bin Abdullah

<sup>1,2,3</sup>Jabatan Pengajian Am Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah, Jitra, Kedah

<sup>1</sup>marnpakri@gmail.com

<sup>2</sup>sabariahmdyussof@gmail.com

<sup>3</sup>mlaanoorsham@yahoo.com

*Abstrak* - Mencari kejayaan itu adalah suatu tuntutan yang disyariatkan buat Muslim. Firman Allah di dalam Al Quran yang bermaksud: "Di antara mereka ada yang mengucapkan doa: "Wahai Tuhan kami, berikanlah kepada kami kebaikan di dunia ini dan kebaikan pula diakhirat dan hindarkanlah kami dari siksaan neraka". (surah al Baqarah 2:201) Ini bermakna, Allah janjikan kejayaan yang dicari di dunia dan akhirat akan memperoleh ganjarannya, tetapi antara keduanya, keutamaan diberikan kepada usaha akhirat yang mana inilah kecemerlangan sebenar buat umat Islam di dunia.

Seruan 'hayya 'alal falah di dalam seruan azan membuktikan bahawa Allah telah mengkategorikan khusyuk dalam solat itu sebagai tingkat yang paling tinggi sekali dari tingkat-tingkat kejayaan. Sembahyang dapat meyihatkan fizikal, mendidik fikiran, hati dan jiwa manusia ke arah kesucian dan kemuliaan. Ia juga berupaya membimbing akhlak dan gerak geri hidup ke jalan sejahtera dan terpelihara daripada segala anasir yang menyebabkan kerosakkan seterusnya membimbing manusia mencapai kejayaan di dunia dan mendapat rahmat Allah dan kejayaan di akhirat dengan balasan syurga.

*Kata Kunci*- ibadah solat; penghayatan; kecemerlangan diri

## 1. PENDAHULUAN

Solat merupakan kewajipan yang difardukan ke atas setiap orang Mu'min serta suatu ibadat yang paling tinggi dan mulia antara pelbagai ibadat dalam Islam. Solat memainkan peranan terpenting dalam kehidupan manusia untuk kebahagiaan dunia dan akhirat.

Firman Allah S.W.T. yang bermaksud: "Bacalah apa yang telah diwahyukan kepadamu, iaitu al-Kitab (al-Qur'an) dan dirikanlah solat. Sesungguhnya solat itu mencegah dari (perbuatan- perbuatan) keji dan mungkar dan sesungguhnya mengingat Allah (solat) adalah lebih besar (keutamaannya dari ibadat-ibadat yang lain) dan Allah mengetahui apa yang kamu kerjakan". (surah al Ankabut 29:45)

## 2. DEFINISI SOLAT DAN KECEMERLANGAN

### A. Definisi Solat

Dari sudut bahasa, perkataan solat memberi erti doa, (Ibn Manzur 1956). Solat berasal dari perkataan alsilah yang bererti hubungan.(Siraj al-Din,'Abdullah 1971).



Solat dari sudut istilah atau pengertian fuqaha' pula bermaksud "beberapa perkataan dan perbuatan yang dimulai dengan takbir dan diakhiri dengan salam, yang dengannya kita beribadat kepada Allah S.W.T., menurut syarat-syarat yang telah ditentukan". (Haron Din 2003)

Takrifan secara istilah atau fuqaha' ini hanya mengenai "rupa solat" sahaja, dan tidak termasuk ke dalam pengertian ini, "hakikat" dan "roh" solat. Solat merujuk kepada makna hakikatnya ialah "menghadirkan hati (jiwa) kepada Allah S.W.T. dengan cara mendatangkan rasa takut kepadaNya serta menyemaikan di dalam jiwa rasa keagungan kebesarannya dan kesempurnaan kekuasaanNya," seolah-olah berada di hadapannya. (Qardhawi, Yusuf 2001) Solat dilihat daripada makna "roh"nya pula ialah berharap kepada Allah S.W.T. dengan sepenuh jiwa, serta khushyuk di hadapannya dan ikhlas kepadaNya, serta menghadirkan hati dalam berzikir, berdoa dan memuji. (Hawwa, Sa'id 1988).

#### B. Definisi Kecemerlangan

Kecemerlangan ialah kebolehan dan kemampuan diri menggabung dan menggunakan keseluruhan potensi yang dianugerahkan Allah kepada setiap individu secara menyeluruh dan bersepadu ke jalan yang diredhoi Allah. Ianya meliputi memperseimbang dan mempergiatkan pelbagai kecerdasan yang ada pada diri individu ke arah penjanaan minda yang kritis dan kreatif. Ianya adalah untuk kesejahteraan dan keharmonian kehidupan individu dan masyarakat umum sepanjang hayat. (Dr Ismail Zain)

Kecemerlangan di dunia dalam apa jua bidang hanyalah kecemerlangan jangka pendek yang sempit berbentuk sementara, bukan kecemerlangan hakiki, malah memperdayakan manusia. (Amizax's weblog 2008). Firman Allah SWT yang bermaksud: "Oleh itu, apa jua yang diberikan kepada kamu, maka ia hanyalah nikmat kesenangan hidup di dunia ini sahaja dan (sebaliknya) apa yang ada di sisi Allah (dari pahala hari akhirat) adalah lebih baik dan lebih kekal bagi orang-

orang yang beriman dan yang berserah bulat-bulat kepada Tuhannya;" (Surah Asy-Syura; 36).

### 3. SOLAT SEBAGAI PENCETUS KECEMERLANGAN

Solat dalam unsur pencetus kecemerlangan merupakan syi'ar atau lambang keagamaan yang lebih tinggi, mulia dan agung. Kebaikannya meliputi aspek-aspek akidah, ibadat, kejiwaan, akhlak, sosial (termasuk pendidikan), politik, ekonomi dan kebudayaan (cara hidup) manusia sebagai hamba Allah S.W.T. yang patuh, bahagia dan berjaya dalam kehidupan di dunia dan di akhirat.

#### A. Kedudukan Solat Dalam Rangka Kecemerlangan diri

Solat memainkan peranan yang penting dalam membina kecemerlangan. Apabila dikaitkan dengan kecemerlangan diri, tanpa solat, akan wujudlah pelbagai akhlak yang tidak baik seperti dengki, fitnah, penyakit jiwa seperti gelisah, takut selain daripada Allah dan sebagainya yang mengganggu kehidupan manusia.

#### B. Solat Sebagai Rangka Pendidikan Fizikal

Solat merupakan pergerakan melibatkan seluruh anggota jasmani dan jiwa manusia. Fizikal yang sihat akan memberi kesan yang baik kepada perkembangan jiwa yang sihat.

Apabila menunaikan solat, hendaklah dilaksanakan menurut petunjuk Nabi s.a.w., menurut kaifiat-kaifiat dan ciri-ciri yang telah Baginda s.a.w. laksanakan serta diperintahkan mengikutinya menurut kadar yang telah Baginda s.a.w. kadarkan dan menurut jangka yang telah Baginda s.a.w. jangkakan. (M.Hasbi Ash-Shiddieqy 1995)

Solat, apabila dilaksanakan sesuai dengan tuntutan yang diajar oleh Rasulullah s.a.w., ia tentu akan memberi latihan dan pendidikan jasmani kepada seseorang yang membantu menyegarkan tubuh dan kekuatan anggota-anggota badan. Rasulullah s.a.w. pernah bersabda yang bermaksud : [Bangunlah, maka bersolatlah kerana sesungguhnya solat itu penyembuh]. (Hadis: Ibn Majah 2000)

Solat Secara Keseluruhan Dapat Menyihatkan Badan Manusia yaitu:

1. Melancarkan peredaran darah. Semakin lancar peraliran darah, maka makin banyak darah membawa tenaga dan bekalan sekaligus makin banyak pengeluaran zat-zat beracun dalam makanan (tubuh) menerusi peluh panas, kentut dan pembuangan air besar atau kecil.
2. Dapat menambah tenaga dan kekuatan. Dengan pelbagai pergerakan dan dilakukan lima kali sehari semalam, maka zat-zat makanan, vitamin, enzim, oksigen dan lain-lain keperluan dapat dialirkan dengan lancar kepada organ-organ tubuh dan otot.
3. Melatih penumpuan melihat dan peredaran mata, di mana dia menggerakkan urat-urat mata yang halus lagi seni yang ada di sebahagian kepala untuk mencerahkan mata sehingga akhir hayat.
4. Melatih dua daun telinga di kiri dan kanan serta urat-uratnya yang melebihi 200 urat yang seni serta gendang-gendang telinga beroperasi mendengar bacaan ayat-ayat suci dan lain-lain bacaan.
5. Melatih alat rasa pada lidah agar dapat beroperasi dengan baik ketika membaca sesuatu.
6. Dapat memanaskan badan dan menyegarkan serta dapat mempertahankan diri dari lelah, asma, batuk dan lain-lain.
7. Melatih pergerakan agar lembut dan ia dapat memperbaiki sistem sendi manusia.
8. Dapat meringankan dan mencergaskan badan. Menerusi gerakan 17 rakaat solat dalam sehari semalam, kedudukan urat menjadi betul dan berada di tempatnya. Bila kedudukannya betul, segala pergerakan menjadi ringan dan badan boleh bergerak cergas.
9. Dapat mencegah pelbagai penyakit seperti demam, sakit telinga, sakit mata, sakit tulang belakang dan kegemukan. (Abdullah Al Qari Hj Salleh 2007)

*C. Solat Sebagai Rangka Pendidikan fikiran, hati dan jiwa*

Perbuatan dan perkataan di dalam solat adalah dapat mendidik fikiran, hati dan jiwa manusia, ianya adalah seperti berikut:

1. Berdiri Tegak dan Penuh Khusyuh

la mengajar manusia sifat tawadu', merendah diri dan meninggalkan kesombongan.

2. Takbirat al-Ihram

Bertakbir menandakan khudu' (ketundukan), istihana (kehinaan) dan ibtihal (ketulusan hati dalam berdoa) kepada Allah S.W.T., mentakzimkan serta mengikut ketetapanNya.

3. Membaca Doa Iftitah

Membaca doa iftitah akan mendidik manusia ke arah kesempurnaan agama, keEsaan Allah S.W.T. dan sifat-sifat Allah S.W.T. yang lain. Ia juga mengajar manusia bahawa segala kekuasaan adalah milik Allah S.W.T. dan manusia harus benar-benar tunduk patuh kepada segala yang diperintahkan oleh Allah S.W.T.

4. Berta'awwuz

Berta'awwuz ialah berlindung diri dengan Allah S.W.T. dari gangguan syaitan dan segala perkara jahat. Ia mendidik manusia berpegang kuat kepada kekuatan dan kudrat Allah S.W.T. dari musuh-musuh manusia (iblis dan syaitan) yang selalu berusaha memalingkan hati manusia dari menghadapkan diri kepada Allah S.W.T. Firman Allah S.W.T. yang bermaksud: "dan katakanlah : Wahai Tuhanku aku berlindung kepadaMu dari hasutan syaitan". (surah al Mukminun 23:97)

5. Membaca Basmalah

Membaca basmalah merupakan ambilan keberkatan dengan nama Allah S.W.T. dalam melakukan sesuatu pekerjaan. Ia mendidik manusia agar sentiasa bersyukur di atas nikmat kurniaan Allah S.W.T.

6. Membaca al-Fatihah

Membaca al-Fatihah mendidik manusia akan sifat-sifat Allah S.W.T. yang layak dipuji dan disanjung, perintah dan laranganNya, matlamat penciptaan manusia di dunia ini serta destinasi akhir yang akan dilalui oleh manusia di alam akhirat kelak. Ia mengajar manusia erti tawakal, pengharapan dan jalan yang harus dipilih manusia untuk mencapai kebahagiaan dan keredhaan Allah S.W.T. di hari akhirat kelak.

7. Berta'min (Membaca Amin)

Membaca "Amin" mendidik manusia agar sentiasa berharap kepada Allah S.W.T.

dalam mengabdikan segala hajat, permohonan dan harapan. Sabda Nabi s.a.w. yang bermaksud: [Apabila imam telah membaca 'Amin', maka baca pulalah olehmu. Siapa yang bacaan 'Amin'nya bersamaan 'Amin' malaikat, diampuni oleh Allah dosa-dosanya yang telah lalu]. (Hadis: Muslim 2000 hadith no 915)

#### 8. Rukuk

Rukuk mendidik manusia akan keperkasaan Allah S.W.T. serta betapa kerdil dan hinanya manusia yang sentiasa berlingung dengan keampunan Allah S.W.T. di dunia ini. Firman Allah S.W.T. yang bermaksud: "Wahai orang-orang yang beriman! Rukuklah serta sujudlah (sembahyang), dan beribadatlah kepada Tuhan kamu serta kerjakanlah amal kebajikan supaya kamu berjaya (di dunia dan di akhirat)". (surah al-Hajj 22:77)

#### 9. Iktidal

Iktidal ini mendidik manusia mengakui kehambaan mereka kepada Allah S.W.T. dan bahawasanya Allah S.W.T. sahaja yang dapat memberi manfaat dan yang dapat menahannya.

#### 10. Sujud

Sujud mendidik manusia tunduk dan menyerah hanya kepada Allah. Perbuatan sujud juga mendidik manusia agar tidak sombong, bongkak dan bermegah-megah diri dengan status mereka sebagai "sebaik-baik penciptaan". Firman Allah S.W.T. yang bermaksud: "Dan kepada Allah jualah sekalian makhluk yang ada dilangit dan dibumi tunduk menurut samada dengan sukarela atau paksa dan bayang-bayang mereka pada waktu pagi dan petang". (surah al Ra'd 13:15)

#### 11. Duduk dan Bacaan Antara Dua Sujud

Duduk antara dua sujud mendidik manusia memohon dengan rasa takut akan keampunan, rahmat, hidayat, afiat dan rezeki daripada Allah S.W.T. agar Allah S.W.T. memperkenankan segala permohonan.

#### 12. Duduk Membaca Tashahhud, Selawat dan Doa

Duduk membaca Tashahhud mendidik manusia menghargai usaha Rasulullah s.a.w. yang telah bersusah payah menyebarkan agama Allah S.W.T. dalam masyarakat

sehingga berkembangnya Islam hingga ke hari ini. Penghormatan itu ditunjukkan melalui pemberian hormat (salam) dan selawat kepadanya serta menanam perasaan untuk mempertahankan Islam dan memperkembangkan lagi Islam ke seluruh dunia.

#### 13. Bersalam

Bersalam mendidik manusia melakukan segala perintah Allah dengan sempurna seolah-olah ia merupakan ibadat yang terakhir seorang manusia di bumi Allah S.W.T. ini. Ia juga mengajar manusia berbuat ihsan kepada manusia lain. (Al Ghazali, Hasbi Ash-Shiddieqy 1995)

### D. PENEKANAN TERHADAP UNSUR-UNSUR ROH SOLAT DALAM RANGKA MENCAPAI KECEMERLANGAN DIRI

Dalam mencapai kecemerlangan diri, pemahaman, penghayatan dan pengaplikasian terhadap unsur-unsur roh solat amat penting kerana ia akan membantu ke arah pembentukan jiwa yang mantap. Terdapat enam unsur yang perlu difahami dan dihayati oleh seseorang Muslim iaitu:

1. Unsur Pertama: Kehadiran Hati (Hudur al-Qalb)

Menghadirkan hati di dalam solat ialah memusatkan segala fikiran kepada sesuatu yang dikerjakan (solat) dan tidak berpaling kepada selain daripadanya. (Hawwa 1988). Ia haruslah disertai dengan unsur ikhlas dalam mendirikan solat iaitu mendirikannya kerana Allah S.W.T. semata-mata, kerana cinta kepadanya, takut akan seksanya serta mengharap keampunan dan pahala daripadanya. (Al Ghazali 1986).

2. Unsur Kedua: Kefahaman (Tafahum):

Semua bacaan di dalam solat mengandungi makna dan penghayatan yang berbeza-beza, oleh itu manusia perlu mendidik jiwa mereka agar dapat memahami isi-isi yang tersirat di sebalik bacaan tersebut. (Al Ghazali 1986).

3. Unsur Ketiga: Pengagungan dan Penghormatan (Ta'zim):

Mendirikan solat ini bermakna manusia menghadap TuhanNya Yang Maha Agung iaitu Allah S.W.T. (Al Ghazali 1986).

4. Unsur Keempat: Takut Disertai Kagum Kebesaran Allah (Haybah)

Perasaan takut dan kagum terhadap kebesaran Allah S.W.T. haruslah dipupuk dan diperkukuhkan agar seseorang sentiasa malu untuk melanggar perintah Allah S.W.T., (Abdul Rahman Abdullah 1996)

5. Unsur Kelima: Mendambakan Harapan (Raja’):

Untuk mengharapkan sesuatu yang disukai, manusia perlu menempuh cara-cara yang merupakan ikhtiar sebagai seorang hamba Allah iaitu dengan berdoa.

6. Unsur Keenam: Rasa Malu (Haya’):

Penghayatan manusia terhadap sifat malu harus dipertingkatkan. Apabila manusia malu akibat lalai dalam mengerjakan solat serta timbulnya kesedaran betapa lemahnya manusia ini, ia sedikit sebanyak dapat membantu manusia mendirikan solat dengan sempurna.

Inilah unsur-unsur solat yang harus dimiliki oleh manusia untuk membentuk solat yang sempurna dan keenam-enam unsur ini haruslah disertai dengan tiga elemen iaitu sifat ikhlas, iman dan perasaan yakin kepada Allah S.W.T.. (Danial Zainal Abidin 2007).

#### 4. KESIMPULAN

Usaha kental para umat manusia dalam menunaikan solat bukan hanya akan memberi faedah kepada kehidupan mereka di akhirat nanti, malah kesan positifnya telah mampu diraih di dunia ini sama ada dari aspek penyucian jiwa yang mampu menanam ketenangan, kedamaian dan kebahagiaan jiwa mahupun aspek fizikal diri manusia yang sihat sejahtera. Ketenangan jiwa dan kesihatan fizikal yang baik adalah suatu perkara yang sentiasa dikejar oleh manusia dalam menggapai kecemerlangan diri.

#### BIBLIOGRAFI

- [1] Abdullah Al-Qari bin Hj. Salleh. 2007. 160 Faedah Utama Dan Terapi Solat & Padah Meninggalkan-nya, Kuala Lumpur: Al-Hidayah Publications.
- [2] Asy Syahid Sayyid Qutb Rahimahullah. 2002. Tafsir Fi Zilalil Quran-Dibawah Bayangan Al Quran Jilid 11, terjemahan

Yusoff Zaky Haji Yacob, Pustaka Aman Press, Kota Bharu.

- [3] Danial Zainal Abidin. 2007. Quran Sainifik: Meneroka Kecemerlangan Quran Daripada Teropong Sains, Selangor: PTS Millennia Sdn. Bhd..
- [4] Amizax’s weblog. 2008. <http://amizax.wordpress.com/2008/11/14/kecemerlangan-dari-perspektif-Islam/>
- [5] Haron Din. 2003. Manusia Dan Islam Edisi Khas, Selangor: Hizbi Sdn. Bhd..
- [6] Hawwa, Sa`id. 1988. al-Mustakhlis fi Tazkiyah al-Nafs, Kaheerah: Dar al-Salam.
- [7] Ibn Manzur. 1956. Lisan al-`Arab, Beirut: Dar Sadir.
- [8] Imam Ghazali, 1990. Bimbingan Mu`minin, disesuaikan oleh Sheikh Muhammad Jamaluddin Al Qasimi, terjemahan Syed Ahmad Semait, Pustaka Nasional Pte Ltd, Singapura.
- [9] Dr Ismail Zain, <http://motivasiutusan.4mg.com/kecemerlangan.htm>
- [10] M. Hasbi Ash-Shiddieqy. 1995. Adab Dan Rahsia Solat, Selangor: Thinker’s Library Sdn. Bhd..
- [11] Sheikh Abdullah b Muhamad Basmi. 2000. Tafsir Pimpinan Ar Rahman. Kuala Lumpur: Darul Fikr
- [12] Siraj al-Din, `Abdullah .1971. al-Salah fi al-Islam, Jami`ah al-Ta`lim al- Shar`i.
- [13] Yahya, Harun. 2003. Prayer in the Qur’an, Kuala Lumpur: Saba Islamic Media.

# Electronic Control Safety Vehicle (Motorcycle) Helmet System

<sup>1</sup>Rasammal Rasappan

<sup>2</sup> Segar Raja Manickam

<sup>1,2</sup> Electrical Engineering Department  
Polytechnic Seberang Perai,  
Penang, Malaysia

<sup>1</sup> rasammal@psp.edu.my

<sup>2</sup> vgsegar@psp.edu.my

<sup>3</sup>Nantha Kumar Aruginam

<sup>3</sup> International University College of  
Technology Twintech, Kuala  
Lumpur, Malaysia

<sup>3</sup> Nantha.kumar2@wdc.com

*Abstract*— In this paper an overview of a project titled Electronic Control Vehicle (Motorcycle) Safety Helmet System is presented based on several existing project work in the related field of research. A reliable electronic safety system with advanced technology for motorcyclist is very crucial as it offers vast advantages as compared to the other existing safety systems in helmet in market. Motorcyclist are the most vulnerable group exposed to road fatalities, especially those succumb to head injuries. Online statistics has shown that high number of road fatalities involving bikers can be reduced if a proper helmet protection is present, and it plays a major issue of concern. It's an absolute necessity to implement a full prove technique of which is not easy to bypass the basic rule of wearing helmet and to avoid alcoholic drunk driving. The purpose of this project is to develop a prototype safety helmet using simple proximity sensor to detect whether the biker is wearing helmet. The methodology involved in developing this project is software design, circuit construction, PIC interfacing (Transmitter and Receiver), finally test and analysis of the system. The proximity sensors are fitted into the helmet unit at relevant location. The output from the proximity sensor is relayed wirelessly to the microcontroller unit electronic circuit board embedded in the bike. The microcontroller unit's overlying architecture consists of 8bit PIC16F877A and PIC16F84A microcontroller. The motorcycle engine can only be activated if the conditions are satisfied by the user. If the required condition is failed to meet, then the motorcycle engine could not be triggered to start. The project is expected to further help to reduce the road fatalities involving motorcyclist through the compulsory helmet protection to activate the bike engine. The output result of the project is extensively tested to validate its result, operational integrity and reliability. This paper is a presents a full overview of the project, together with its literature survey of past related works, and contains implementation results.

*Keywords*— *Electronic safety system, Wireless, Proximity sensor, PIC16F877A, PIC16F84A.*

## I. INTRODUCTION

With continuous increase in cost of living throughout the world, more and more middle and lower income group have started to opt for cheaper personal transportation alternative, such as motorcycle. Motorcycles have been the most popular transportation mode in Malaysia. Though the popularity of motorcycles are reducing due to increase market for automobile industry, yet motorcycles still count for nearly half of the total motor vehicles in Malaysia.

Affordability and convenience are the two primary advantages that make motorcycle so popular in Malaysia. On the average, the costs of purchasing and maintaining a motorcycle are cheaper than purchasing automobile in Malaysia. In addition, motorcycles require a smaller lane and parking space, which well suits the congested traffic conditions in Malaysian urban areas like Kuala Lumpur and Penang. People riding a motorcycle never had the trouble of finding a parking space and always beat the traffic by riding at the shoulder or sidewalk. Although low income people are the primary group using motorcycles, people at all income levels are potential groups to use motorcycles as their major transportation means for regular commuting. Despite of the affordability and convenience advantages of the motorcycles, it has comparatively high accident of severe injury risk. Motorcycle safety issues have not drawn considerable public attention until a few years ago due to the increasing conflicts between motorcycles and other vehicles. Unlike driving a car, riding a motorcycle does not receive any good protection and prone to frequent accidents. A study conducted by Malaysian Institute of Road Safety (MIROS) for the period of three-years in between 2010 and 2012, there were total 1,325,884 people involved in motorcycle accidents and from this 20,666 people lost their life and 78,278 people injured. Relatively many minor accidents were remain unreported. Among those people killed in motorcycle accidents, most of them had severe head injuries. This high risk of severe injuries associated with motorcycle riding finally resulted Malaysia traffic authorities such as Police force, MIROS, Road Transport Department(RTD), adopt some measures to reduce the motorcycle accidents involves severe head injuries. Among those measures taken was the mandatory use of helmet among motorcyclist, where the laws were enforced on June 1, 1997.

In order to find out precisely about the motorcycle accident characteristics, one of the objectives of our present study is to identify the risk factors that contribute to severity injury in motorcycle accidents and to evaluate the effects of mandatory helmet use law on motorcycle accidents. This is done by using logit modeling approach. The analysis includes the comparisons of the numbers of injuries and fatalities in motorcycle accidents before and after the mandatory helmet law was put in effect. Followed this analysis, this study extends the analysis by applying logit modeling approach to investigate the changes of helmet use characteristics for the motorcyclist. By doing so, it was hoped to provide valuable information to traffic authorities to make better plans in promoting motorcycle helmet use. This paper begins with a review of previous literature and

then presents methodological approach. This is followed by a description of data and model estimation results of the severity injury in motorcycle accidents. The evaluation of effects of mandatory helmet use law on motorcycle accidents and analysis results of helmet use characteristics are then discussed. The paper concludes with a discussion of implications of findings and directions for future studies on reducing road fatalities especially involving bikers.

## II. RELATED WORK

A literature survey study on various combination of past publication journals, articles and online materials were made to further dwell into the field of project proposed. Motorcycle fatalities constitute about 60% of road fatalities throughout Malaysia [1]. Earlier research in University Hospital, Kuala Lumpur cited that head injuries were present in 60% of victims of fatal motorcycle crashes. Based on cases reviewed, the location of the impact was found to be as follow: frontal, lateral. The majority of impacts were in the lateral direction. Standards of helmets should concentrate on strengthening the lateral direction. Helmets do not seem to protect from run-over injuries. In view of a significant number of facial injuries, helmet with chin protectors should be encouraged. Head injuries are one of the most common injuries after motorcycle crashes and were estimated to be the cause of death in more than half of these fatalities [2]. Despite these facts, it is estimated that only half of motorcyclists routinely wear helmets.

Meanwhile there was also study to examine the compliance rate of helmet usage among motorcyclists in rural and outside town centre areas and found out that the characteristics of motorcyclist who did not wear helmet properly (either unfastened or not wearing helmet) were identified. Alarming, the percentage of improper helmet usage in the locations of study was considered high and it seem those helmet initiative programs namely helmet law enforcement, safety helmet campaign and community based program are insufficient to overcome the problem [3]. It is vital to concern on safety helmet usage among the adolescent especially in rural area, whereby there is lack of enforcement activity has been carried out [4]. Even though, the respondents have enough knowledge and attitude towards the importance of safety helmet, however, when it comes to daily practices they might neglect this.

Besides the injury impact area and compliance of motorcycle helmet, there are also studies revealed that among injured motorcyclists, prevailed males, young and single, who did not wear helmet at the time of the accident, legally not qualified to drive a motorcycle and also due to their own inadequate behavior [5]. Besides these, some research concluded gender, education level, type of helmet, travel distance, riding experience and the riding location are contributing factors in the compliance to safety helmet usage among motorcyclist [6].

On another research work, up with a view that helmet use among motorcyclists was infrequent among the participants. [7] The determinants associated with helmet use were gender, drunk driving, marital status and a positive attitude towards legal measures. The study highlights the importance of enforcing stringent legislative measures to improve helmet use by motorized two-wheeler riders. Periodic police checks are an essential component in enforcing helmet use.

It requires a strong political will and concerted sustained efforts across a range of sectors. There is an urgent need for setting and enforcing laws requiring riders of motorized two wheelers to wear a helmet along with strict action to prevent people riding under the influence of alcohol.

Lastly, that both constructs, perceived ease of use and perceived usefulness are significant predictors in predicting behavioral intention to use Safety Helmet Reminder (SHR). Perceived ease of use is determined as the stronger predictor than perceived usefulness [8]. Moreover, the model postulates that there is a significant relationship between behavioral intention to use SHR and proper usage of safety helmet. With regards to this new approach, the model Technology Acceptance Model (TAM) to be proposed with a new intervention regarding motorcycle safety program is particularly on increasing compliance rate of proper helmet usage related to head injuries prevention strategy.

Therefore, the road safety programs and enforcements teams should be more focused on male riders, lower educated riders, half shell helmet riders, 10 km and below distance, riding experience for 10 years above and rural riders based on their lower compliance to safety helmet usage.

## III. SYSTEM DESIGN

The main hardware design framework of the whole project consists of several blocks. It consists of two microcontrollers namely PIC16F84A and PIC16F877A. The first part is the transmitter part of the hardware design. The proximity sensor feeds the input to the PIC16F84A, and the processed output from the microcontroller is channeled to transmitter circuit for wireless RF transmission. At the receiver end of the project's hardware framework, the output data from the sensor which was transmitted from the first hardware part, is channeled to the receiver circuit board module and fed into the microcontroller PIC16F877A for data procession. The output from processed data at the receiving end is then relayed and shown through a 16X2 LCD screen and a buzzer. The figure1 below shows the block diagram of the project.

### A. Block Diagram

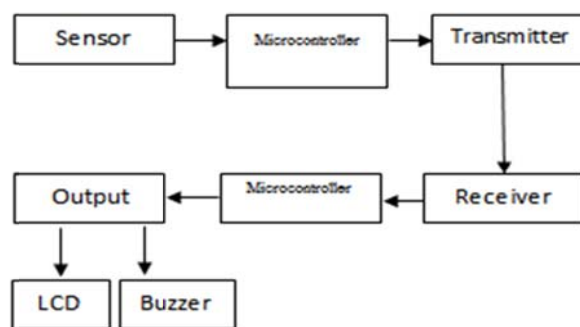


Figure 1: Electronic Helmet block diagram

B. Hardware Schematic

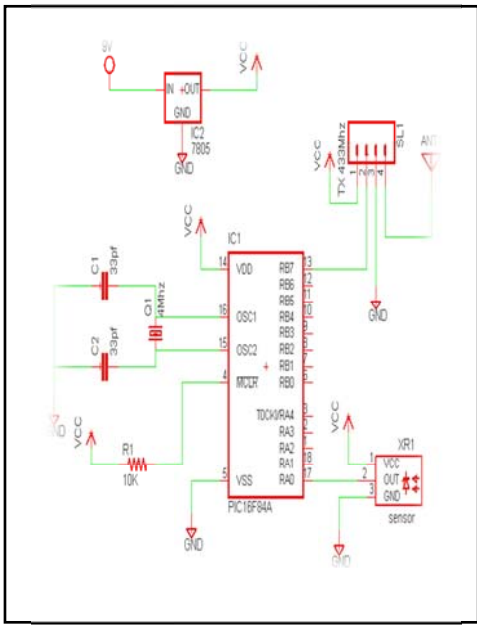


Figure 2: Schematic diagram for the transmitter part

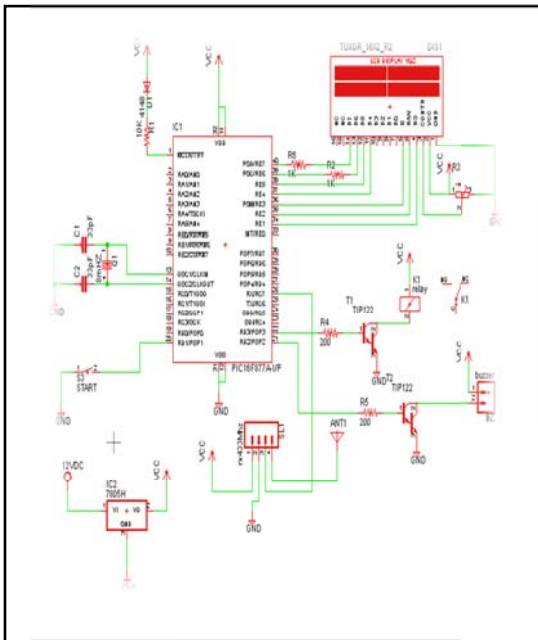


Figure 3: Schematic diagram for the receiver part

C. System Operation

The microcontroller reads the input data from sensor data to the encoder PIC16F84A. The microcontroller is programmed to control input and output data.

The device control program stored in the memory of the microcontroller activates and executes as per the functions defined in the program for respective input switches.

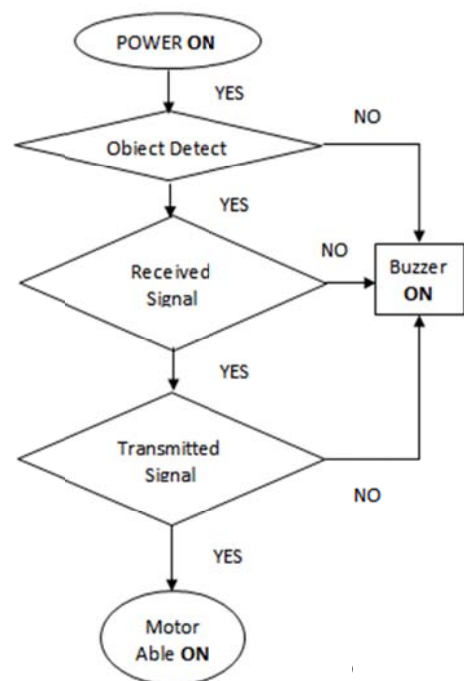
The encoder will send data only when pin 5 is connected to ground. Whenever a sensor is ON, logic '0' is sent to this pin through the microcontroller, thus activating it and enabling transmission. The data-out pin that sends a serial stream of pulses containing the address and data. It is connected to the data input pin of the TRX RF module. The time-out control is set using input sensor to turn ON/OFF the devices at pre-determined time. The default time for all

the devices is '00' seconds. At the same time, the LCD module shows the current status of wearing helmet.

The RF receiver (RX-434) module can receive the signal transmitted by the transmitter from a distance of up to 9 meters (30 feet). The range can be increased up to 30 meters using a good antenna.

RX-434 RF module is connected to decoder PIC16F877A. The PIC16F877A decoder receives serial addresses and data from the encoder that are transmitted by a carrier signal over RF medium. The decoder compares the serial input data 3 times, continuously with its local addresses. If no error or unmatched codes are found, the input data codes are decoded and transferred to the output pins. The PIC16F877A provides four latch-type data pins whose data remains unchanged until new data is received.

D. Software – PIC Firmware Flowchart



IV. RESULTS AND ANALYSIS

Through this experimental setup of the Electronic Motorcycle Helmet, the output data's are collected, analyzed and interpreted. Analysis included the operational theory, data summaries and statistical tests to verify conclusions. Evaluations of the effectiveness of the proposed work were done in order to ensure whether it had met the outlined objectives successfully. By the methodology as discussed in the previous chapter, this project has made remarkable result and achievement. Flowcharts and figures were layed out before completion of the data analysis before writing the results section.

A. Analysis 1

Once the power is turned ON, buzzer will turn ON as well and the LCD would display message as "PLEASE WEAR YOUR HELMET". Buzzer will continuously make indicative noise if the condition is failed to comply as what

being displayed on the LCD screen.

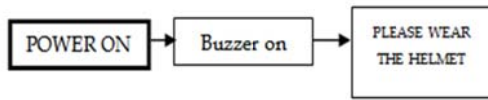


Figure 5: Display message at LCD Screen

**Result 1**

The battery powered voltage applied for Transmitter (Tx) is 9V and Receiver (Rx) is being fed with 12V supply by DC adapter. Once the power supply is given to both Tx and Rx, the message "PLEASE WEAR YOUR HELMET" will be displayed at the LCD screen as shown at figure 6. This notice will alert motorcyclist to wear the helmet in order to start the motorcycle.



Figure 6: LCD Screen output

**B. Analysis 2**

When the helmet is worn by user, the sensor would detect the proper criteria of wearing the helmet by the user. Once the wearing of the helmet is satisfied, the consecutive action and result would be displayed at the LCD screen.

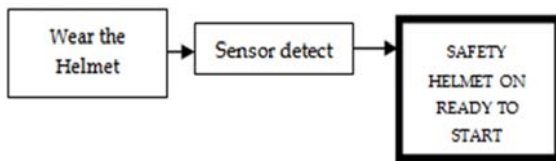


Figure 7: Display message at LCD Screen

**Result 2**

Once the wearing of helmet satisfied the criteria, this will trigger the sensor embedded into the helmet and transmit wireless signal to receiving end of the unit. Once receiver receives the signal, a message "SAFETY HELMET ON READY TO START" indicator will display on the LCD screen as shown at figure 7.



Figure 8: Display output on LCD Screen

**C. Analysis 3**

Upon receiving this message, switch at the receiver end is turned ON when it receives the signal and the motorcycle can be started now.

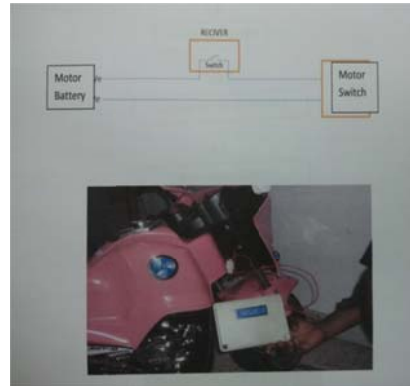


Figure 9: Shows connection between receiver and motor.

**Result 3**

The motorbike's engine will not be able to start without wearing the helmet. The above figure 9 shows the switch cable at receiver end which is connected between positive supplies. Once the receiver receives the signal the switch will turn on so that the supply from the positive connected to the motor.

**D. Analysis 4**

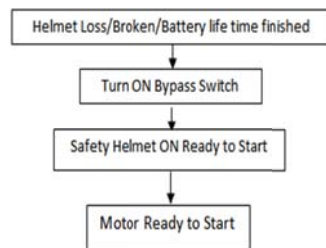


Figure 10: Turning on the bypass switch manually

**Result 4**

During vehicle maintenance or trouble shooting duration, this motorcycle can be started by bypassing the switch manually.





Figure 11: Turning on the bypass switch manually

## V. DISCUSSION

The main aim of this project is to create awareness for the motorcycle riders about the importance of wearing a helmet, not for the sake of law. Law abiding motor bikers aside, there are still a small group of citizens whom are very adamant in violating the road traffic rules and taking proper helmet wearing for granted. This case can be often related to teenager riders and sub-urban or rural area. This project is divided into three sections, which is the software part and the hardware part, and lastly, the finishing touch on assembly.

A Gantt chart was made to help ease the project scheduling and monitoring of the progress. Hardware work kick started with the designing work. Eagle CAD software is used to design the schematic of the project. The schematic drawings for the transmitting end and receiving end of the project were completed and simulated for errors and feasibility of the design. Once passed the test, we moved on to breadboard assembly to verify the operational theory and actual result obtained. Some hardware trouble shootings are done for errors detected in the system. Once its fully working complying with the expected result, the design made is verified passed and layout process is carried out for PCB fabrication. Once PCB fabrication is done, the breadboard design is then transferred to PCB and tested again for its operation.

As for the software side, once the firmware coding has been successfully developed, the program codes are tested multiple times for errors and bugs. Debugging process was repeatedly carried out when problems are encountered. The firmware coding was developed in MPLAB IDE. Once the coding is fully working and simulated its output for validation, the program is compiled using HITECH-C compiler and hex file is generated. The hex files were loaded into the PIC microcontrollers using USB ICSP PIC Programmer V2010.

## VI. CONCLUSION AND FUTURE WORK

Our system efficiently checks the proper wearing of helmet. By implementing this system a safe two wheeler journey is possible. The overall design of the Electronic Control Vehicle (Motorcycle) Safety Helmet System aims to

improve motorcycle safety. To achieve the main objected goal of the project, a proper project planning, scheduling, and execution were carried out. The project is expected to further help to reduce the road fatalities involving motorcyclist through the compulsory helmet protection to activate the bike engine. The output result of the project is extensively tested to validate its result, operational integrity and reliability.

In future we planned to fabricate our intelligent system in a more a compact sized package. We'd also embed another new feature, which is to develop a computerized test analysis system for alcohol detection in biker's breath. The system would perform breath testing through sensors mounted on helmet to detect if the rider is drunk. If this is detected, the bike will automatically put to halt with pre-notification. Another future work would be is to also develop a system that indicates No parking area which would reduce the crowding of the vehicles in restricted areas. We often see motorbikes parked at safety risk prone areas in urban cities, mainly on roadside pavements and below constructing high rise building. If the rider enters in such area, this system would immediately intimate as —No entry area and vehicle will be stop automatically. We'd also like to incorporate GPS system, whereby in case of any accident it would send the messages to closest friends continuously about the location of the accident, occurred till the first aid reaches the rider. Helmet theft incidents also would be greatly reduced

## REFERENCES

- [1] Dr Ong Beng Heng, Dr George Paul, Associate Professor Dr Rajam Krishnan and F.A. Jamaluddin, "Patterns of Fatal Motorcycle Injuries, Implications for Motorcycle Helmet Standards," Journal of 5<sup>th</sup> World Conference Of Injury Prevention and Control, New Delhi, Abstracts -3-3-F-03 (P.579), , 5-8 March, 2000
- [2] Jana B.A. MacLeod MD, J. Christopher DiGiacomo, MD, FACS, FCCM, "An Evidence-Based Review, Helmet Efficiency to Reduce Head Injury and Mortality in Motorcycle Crashes : East Practise Management Guidelines," Journal of Trauma Injury, Infection, and Critical Care, 2010.
- [3] Kamaruddin Ambak, Rozmi Ismail, Riza Afiq Ok Rahmat, Foad Shokri, "Do Malaysian Motorcyclists Concern to Safety Helmet Usage," Journal of Applied Sciences from <http://scialert.net/abstract?Doi=jas.2011.555.560>, 2011.
- [4] Mohamad Baharin Ahmed, Kamarudin Ambak, Ahmad Raqib, Nur Sabahiah Sukor, "Helmet Usage Among Adolescents in Rural Road from the Extended Theory of Planned Behaviour," Journal of Applied Sciences, 13 : 161-166. <http://scialert.net/abstract/>
- [5] Augediva Maria Juca Pordeus, Luiza Jane Eyre de Souza Vieira, Paulo Cesar de Almeida, Lucience Miranda de Andrade, et al, "Associated Factors to the Occurrence of Motorcycle Accident in the Perception of Hospitalized Motocyclist," Journal of Revista Brasileira em Promocao da Saude ISSN /EISSN : 18061222 18061230.
- [6] Kamaruddin Ambak, H. Hashim, I.Yusoff, B.David, "An Evaluation on the Compliance to Safety Helmet Usage Among Motorcyclists in Batu Pahat," Johor. Journal of International Journal Of Integrated Engineering, 2011.
- [7] Jayadevan Sreedharan, Jayakumary Muttappillymyalil, Binoo Divakaran, Jeesha C Haran, "Determinants of Safety Helmet Use Among Motorcyclists in Kerala, India. of Injury and Violence Research," 2 (1): 49-54. Doi: 10.5249/ivjr.V21/26, January 2010
- [8] Kamaruddin Ambak, Rozmi Ismail, Riza Atiq Abdullah, Azmi Abdul Latiff, et al, "Application of Technology Acceptance Model in Predicting Behavioural Intention to Use Safety Helmet Reminder System," Research Journal Of Applied Sciences, Engineering And Technology ISSN/EISSN :20407459 20407467, Volume 5, Issue : 3, Pages 881-888, 2013

# Maximum Power Stability Index for Voltage Stability Assessment in Power Systems

Ruhaizad Ishak, Ahmed N. Abdalla  
 Faculty of Electric and Electronic  
 Universiti Malaysia Pahang  
 Pekan, Pahang  
[ruhaizad@ump.edu.my](mailto:ruhaizad@ump.edu.my)

Azah Mohamed, Mohd Zamri C. Wanik  
 Department of Electric, Electronic and Systems  
 Faculty of Built and Engineering  
 Universiti Kebangsaan Malaysia  
 Bangi, Selangor

**Abstract**—One of key performance indicators in power system can be assessed by measuring sensitivity of a network to voltage deviation either in normal or contingency operation. At present, many power systems operate close to their stability limits because of increased demand for electricity. It is inconvenient to depend just on voltage monitoring to seek for early signs of voltage collapse. A fast and reliable way to measure power system stability is to use an index. In this work, a new stability index called maximum power stability index (MPSI) is developed to improve prediction of voltage collapse. The derivation of the index is based on the popularly known theorem called maximum power transfer. The proposed method integrates the information of bus voltage magnitude to predict the occurrence of voltage collapse in a system. The effectiveness of the proposed technique is validated on IEEE 30-bus system and compared with other stability indices. Simulation results show a good agreement among those indices as the critical buses of in system are identically identified by each index.

**Keywords**- power system stability; voltage collapse prediction; maximum power transfer theorem; voltage stability index

## I. INTRODUCTION

Voltage stability is vital in power system operation and planning. At any time a healthy power system should always be able to meet various operational conditions. Contrarily, when ill power system encountered with long voltage variations, it may undesirably bring the system to voltage collapse. Maintaining power system stability has been the foremost obscure in power system operation ever since. Therefore, among applicable methods applied in voltage stability study is the identification of weak or critical bus using stability index [1]-[3]. By having the index, engineers can easily ensure that the power system operates under reasonable load requirements.

The issue of voltage stability has created large interest among power system researchers and planners. It is regarded as one of the major sources of power system insecurity. Many studies were done to closely assess the voltage stability of a power system. The main aim is to find the critical operating point of a system so that some preventive actions can be taken before the system load reaches its maximum limit [4]. Basically there are two important aspects in voltage stability studies; firstly; the voltage stability assessment which involves quantification of voltage stability margin and secondly; voltage instability analysis which involves the process of identifying lines and buses most susceptible to voltage collapse [5] - [7].

Researchers continually invented new type of techniques to assess voltage stability to secure the power system operation from voltage collapse [8]-[11].

This paper introduces a new index for prediction of voltage collapse. The ability of the proposed stability index to provide reliable indication about the proximity of voltage instability in power system is evaluated in different type of contingencies. Comparison of performances with other voltage stability indices have also been performed. For each case, the time taken to predict voltage collapse by every index is recorded. In the following section, formulation of two common voltage stability indices are given followed by the formulation of the proposed maximum power stability index. Next, the results and discussions of the indices over the IEEE 30-bus test system are presented. Finally, the authors opinions are given as conclusion.

## II. VOLTAGE STABILITY INDEX

### A. Power transfer stability index (PTSI)

A voltage collapse index named power transfer stability index (PTSI) was derived by considering a two-bus equivalent system. The method introduced by Nizam [12] employs the concept of Thevenin as large network equivalent propels the rest of his work. Basically the system consists of a slack bus and a load bus which connected by a single branch as shown in Figure 1.

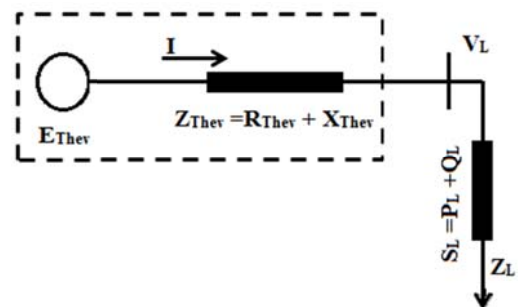


Figure 1 Thevenin equivalent system

From Fig. 1, the current drawn by the load can be written as,

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}_{Thev}}{\bar{Z}_{Thev} + \bar{Z}_L} \quad (1)$$

And at the same time, the load apparent power can be written as,

$$\bar{S}_L = \bar{Z}_L \bar{I}^* = \bar{Z}_L |\bar{I}|^2 \quad (2)$$

Next the maximum load apparent power,  $S_L$  is determined by considering  $\partial S_L / \partial Z_L = 0$ . Consequently the maximum load apparent power becomes,

$$S_L = \frac{Z_L E_{Thev}^2}{Z_{Thev}^2 + Z_L^2 + 2Z_{Thev} Z_L \cos(\beta - \alpha)}$$

where

$$S_{Lmax} = \frac{E_{Thev}^2}{2Z_{Thev}(1 + 2\cos(\beta - \alpha))} \quad (3)$$

To assess the load bus distance to voltage collapse, a power margin is defined as  $S_{Lmax} - S_L$ . The power margin equals to 0 if  $Z_L = Z_{Thev}$  and it implies that power cannot be transferred at this point and a voltage collapse will occur. To simplify, it can also be concluded that a voltage collapse will occur if the ratio,

$$\frac{S_L}{S_{Lmax}} = 1 \quad (4)$$

Considering that  $\bar{Z}_L = Z_L \angle \alpha$  and  $\bar{Z}_{Thev} = Z_{Thev} \angle \beta$  and substituting them into (3), finally we get,

$$PTSI = \frac{2S_L Z_{Thev} (1 + \cos(\beta - \alpha))}{E_{Thev}^2} \quad (5)$$

Using (5), the PTSI index which falls in range between 0 and 1 can be calculated for every load bus as such when the PTSI value reaches 1, it indicates that the bus voltage is near to voltage collapse.

### B. Voltage collapse prediction index (VCPI)

Balamourougan et al. [13] formulated a voltage stability index based on measured voltage phasor of participating buses in a system. The technique mainly aimed for online implementation; therefore it uses real time voltage phasor information from each bus and network admittance information as the inputs. Using the measured voltage phasor and network admittance information from data center, the value of VCPI is then calculated at every bus to determine the proximity to voltage collapse at a bus.

The root for this technique comes from the basic power flow equation. The power flow equations which are solved by Newton-Raphson create a partial matrix. By giving the determinant of the matrix a zero value, the index at any bus k can be written as follows

$$VCPI_k = \left| 1 - \frac{\sum_{m=1, m \neq k}^N V_m'}{V_k} \right| \quad (6)$$

and

$$V_m' = \frac{Y_{km}}{\sum_{j=1, j \neq k}^N Y_{kj}} V_m \quad (7)$$

where

$V_k$  is the voltage phasor at bus k

$V_m$  is the voltage phasor at bus m

$Y_{km}$  is the admittance between bus k and m

$Y_{kj}$  is the admittance between bus k and j

k is the monitoring bus

m is the other bus connected to bus k  
N is the bus set of the system.

The value of VCPI varies between 0 and 1, whenever the index is zero, the voltage at bus k is considered stable. Contrarily when the index is unity, a voltage collapse will occur in the system.

### III. FORMULATION OF MAXIMUM POWER STABILITY INDEX

Any power system assessment can become exceptionally intensive if it is applied on large networks. To reduce the computational burden, model reduction is used to transform the original network with one of smaller model. For voltage stability assessment, by using network equivalent model, fast and reliable results can be obtained. Thus formulation of maximum power stability index (MPSI) begins with transforming the multiple nodes network into a two-node pi-equivalent circuit as shown in Figure 2.

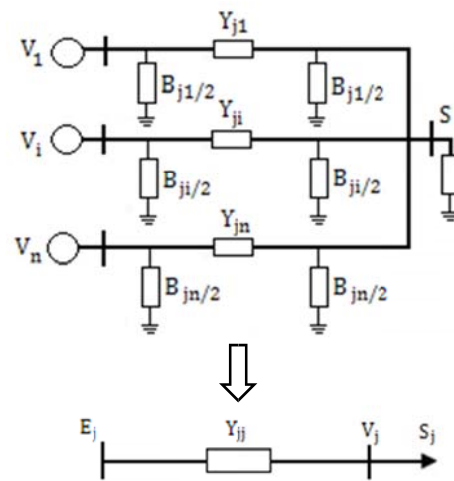


Figure 2 Reduced network[14]

The reduced network shows a load bus  $S_j$  being fed by a constant voltage source  $E_j$  through line admittance  $Y_{jj}$ . The power equation at node j in the network can be written as:

$$V_j [Y_j] [V] = S_j \quad (8)$$

where

$S_j$  is the apparent load power

$V_j$  is the voltage magnitude at load bus j

$[V]$  is the bus voltages matrix of local network

$[Y_j]$  is row j-th admittance matrix

Mathematically, the row j-th admittance matrix  $[Y_j]$  in (8) can be written as:

$$[Y_j] = [-Y_{j1} - Y_{j2} - \dots + Y_{jj} \dots - Y_{jn}] \quad (9)$$

where

$Y_{ji}$  is admittance between node j and node i

$Y_{jj}$  is self admittance at node  $j$

$$Y_{jj} = \sum_{i=1, i \neq j}^n Y_{ji}$$

The equivalent voltage of the network  $E_j$  obtained from node  $j$  can be written as:

$$E_j = \frac{\sum_{i=1, i \neq j}^n Y_{ji} V_i}{Y_{jj}} \quad (10)$$

Substituting (3) into (1) will give the load flow equation of the reduced network.

$$V_j^*(E_j - V_j)Y_{jj} = S_j \quad (11)$$

In electrical, the maximum power transfer theorem states that to obtain maximum external power from a source with a finite internal resistance, the resistance of the load must equal the resistance of the source as viewed from its output terminals [15]. The concept of maximum power transfer theorem is applicable to ac networks. In ac circuits, the maximum power will be delivered to a load when the load impedance is conjugate of the Thevenin impedance across its terminals as shown in Figure 3.

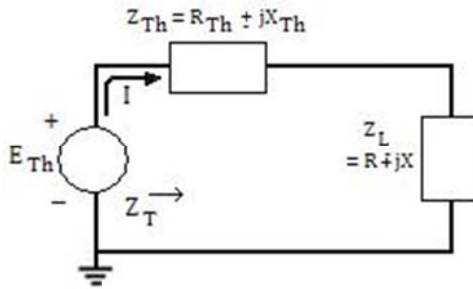


Figure 3 Power transfer block diagram [15]

Simply the load power,  $P_L$  is given by

$$P_L = \frac{V_L^2}{Re(Z_L)} \quad (12)$$

For maximum power transfer, the Thevenin and load reactances must be equal in magnitude but opposite in sign while the resistive parts must be equal. Therefore total impedance,  $Z_T$  can be calculated as:

$$Z_T = (R \pm jX) + (R \mp jX) = 2R \quad (13)$$

The expression for current  $I$  is

$$I = \frac{E_{Th}}{Re(Z_T)} = \frac{E_{Th}}{2R} \quad (14)$$

Hence the maximum power,  $P_{max}$  delivered to the load is

$$P_{max} = \frac{E_{Th}^2}{4Re(Z_{Th})} = \frac{E_{Th}^2}{4R} \quad (15)$$

From the viewpoint of voltage stability, the relationship between  $P_L$  and  $P_{Lmax}$  is of interest. The power transmitted is maximum when the system reaches its critical operating condition, that is, when the ratio of  $P_L$  to  $P_{Lmax}$  equals to 1. A voltage collapse is said to take place in a system when

$$\frac{P_L}{P_{Lmax}} = 1 \quad (16)$$

Substituting (12) and (15) into (16) gives

$$\frac{V_L^2 \cdot 4 \cdot Re(Z_{Th})}{E_{Th}^2 \cdot Re(Z_L)} = \frac{4V_L^2}{E_{Th}^2} = 1 \quad (17)$$

Equation (17) forms the basis of maximum power stability index (MPSI). Replacing the equivalent Thevenin voltage,  $E_{Th}$  from (10) into (17) gives the new index expression as

$$MPSI = \frac{4V_L^2}{\left[ \frac{\sum_{i=1, i \neq j}^n Y_{ji} V_i}{Y_{jj}} \right]^2} \quad (18)$$

The value of MPSI index will vary from the range 0 to 1. When the system is stable, the index value is closed to 0 but when the system is in critical voltage condition, the value converges to 1.

#### IV. RESULTS AND DISCUSSION

In order to verify the effectiveness of the voltage stability indices, simulations have been implemented on IEEE 30-bus system as in Figure 4. The system consists of 24 load buses, 6 generator buses and 41 transmission lines [16].

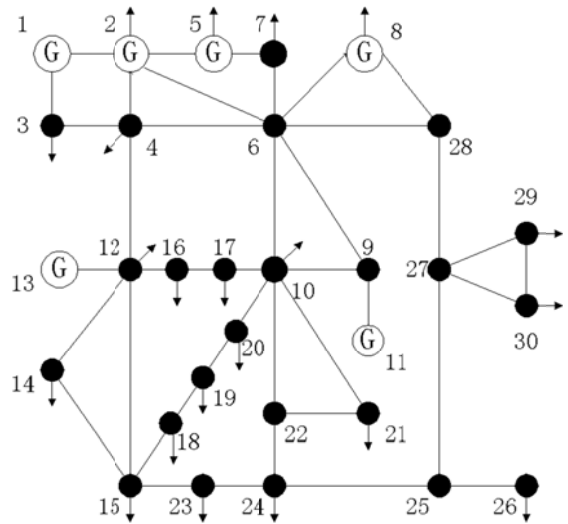


Figure 4 IEEE 30-bus test system

To calculate the stability index, the following steps have been developed:

- 1) Perform the load flow calculation using Newton-Raphson method.
- 2) Calculate the value of voltage stability indices (VSIs) at all buses in the base case.
- 3) Gradually, increase the active power at given bus while the loads in other buses remain constant until power flow calculation diverges.
- 4) Calculate the VSI for each variation of the load value.
- 5) Repeat steps 3 to 4 for transmission line outage contingency.

Table I lists the top five load buses that show highest index value under initial conditions. Buses with smaller MPSI values are expected to have sufficient voltage stability margins, whereas larger MPSI values indicate that buses are heavily stressed and likely to collapse for further addition of load. Under the system initial conditions, all buses are safe from the voltage collapse point with the maximum index recorded at 0.24339 which is much lower than unity.

TABLE I TOP 5 BUSES HIGHEST INDEX

Index	Bus no.				
	21	22	25	26	30
MPSI	0.21235	0.21290	0.23410	0.24339	0.22610

A. Load Bus Contingency

In power system, the possibility of emergency operating conditions is termed as contingency operation. In any power system, the operating point of the system changes quite frequently with change in loading or generating conditions. Thus for proper monitoring of system voltage stability, an analysis could be performed by considering load increase contingency. Voltage drop in power system is greatly influenced by the load demand at receiving end. When the load demand at receiving end keeps increasing, the system will eventually reach a critical point whereby any further increase will cause the system voltage to collapse.

The load contingency test is done by choosing a bus located in the centre of system topological structure. In this viewpoint, bus 10 is approximately located in centre of the system. The load at bus 10. For each 10 % load increase, voltages at all buses are obtained from running the load flow program.

In this test, MPSI reached unity at bus 21 when active power in bus 10 is increased to 1.3 p.u from its base load. Note that bus 21 is among the top five candidate buses with high index value under initial loading case as given in Table I. As such, the results obtained in this test is consistent and within expectation. Figure 5 illustrates the effects of varying active power in bus 10 towards the neighbouring buses.

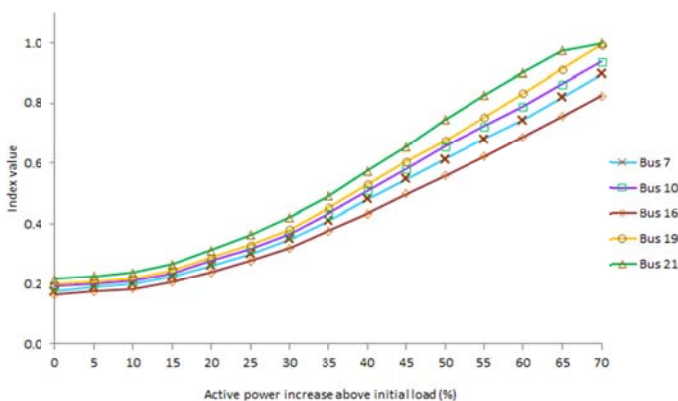


Figure 5 Active power variations in load bus 10

B. Transmission Line Contingency

Line outage is related to topology change of a power system. A power system is assumed to be vulnerable if the potential outage of a line would result in overload of another part of the network. This condition should be quickly detected for possible corrective actions in system operation or planning.

In general, the weakest bus in a system represents the entire system voltage stability. Thus, losing one transmission line with high power flows would explicitly expose the system with higher risk of voltage instability. Line outage contingency is performed on several loading conditions to identify the effect of loading increase to critical line outages.

As shown in Table I, bus 21 has been identified as one the stressed buses that gives high index value under initial loading condition. In this test, transmission line 27 connecting bus 10 and bus 21 is disconnected from the system while the active power load at bus 10 is increased gradually and then load flows are conducted for every increment until it diverges.

In Figure 6, the simulation results show that voltage collapse occurs at 0.3 p.u load change in the system. Upon disconnection of line 27, the system becomes vulnerable to voltage instability thus with relatively smaller increase in total loading causes the system voltage to collapse.

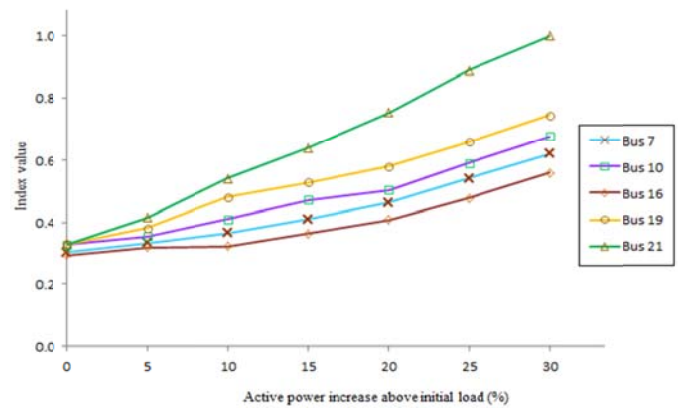


Figure 6 Transmission line outage in line 27

C. Comparison with Other Indices

In order to examine the consistency of proposed index with other voltage stability indices, comparative studies with PTSI and VCPI are conducted. These indices are used for analyzing voltage stability in power system.

As mentioned, contingency could happen at any location in power system. As such, bus 26 which is the weakest bus in the system is chosen as the contingency bus for this test. Voltage at three load buses i.e. bus 7, 19 and 30 are monitored and their index values are calculated for each loading case. The results for load contingency are presented in Table II and the results show that the MPSI index reaches collapse point of bus 30 earlier than other two indices. The variation of the MPSI index with load change shows a characteristic of linear sensitivity. Meanwhile the results of PTSI indicate that the index varies proportionately to voltage variation however it is slow converging in relative to proposed index. The VCPI index

changed a little with load increments. The slope of the index indicates less sensitivity with respect to load change in this test.

For transmission line outage, similar steps are repeated however in this time, the line that connects between bus 27 and bus 28 is taken out. The simulation demonstrates that the line outage contingency leads to unstable system behaviour thus for voltage collapse to take place in the system is much easier.

Results are shown in Table III. All indices are able to detect the occurrence of voltage collapse in the system. Nonetheless the prediction of MPSI preceded the other indices by anticipating the voltage collapse at bus 30 one step earlier. In this test, the active power transferred to bus 30 is decreased severely as the line that connects to the nearest voltage source is removed.

TABLE II BUS INDICES WITH LOAD INCREMENT

Load Increment (%)	MPSI			PTSI			VCPI		
	Bus 7	Bus 19	Bus 30	Bus 7	Bus 19	Bus 30	Bus 7	Bus 19	Bus 30
5	0.0843	0.1590	0.2348	0.0708	0.0986	0.1887	0.0584	0.0813	0.1557
10	0.0915	0.1623	0.2422	0.0937	0.1240	0.2109	0.0773	0.1023	0.1740
15	0.1496	0.1902	0.3056	0.1429	0.1894	0.3129	0.1179	0.1419	0.3561
20	0.1999	0.2788	0.3973	0.2051	0.2567	0.3353	0.1518	0.2098	0.3715
25	0.2714	0.3425	0.4805	0.2697	0.3219	0.4283	0.1977	0.2480	0.4285
30	0.3377	0.4052	0.5239	0.3091	0.3709	0.4933	0.2441	0.2913	0.4626
35	0.3765	0.4518	0.6810	0.3688	0.4482	0.6313	0.3095	0.3251	0.5936
40	0.4729	0.5675	0.8017	0.4469	0.5435	0.6925	0.4137	0.4892	0.6641
45	0.4809	0.5771	0.9578	0.4605	0.6149	0.8594	0.4298	0.5644	0.7383
50	0.4951	0.5941	1.0000	0.4696	0.6427	0.9550	0.4425	0.5817	0.8180

TABLE III BUS INDICES WITH TRANSMISSION LINE OUTAGE

Load Increment (%)	MPSI			PTSI			VCPI		
	Bus 7	Bus 19	Bus 30	Bus 7	Bus 19	Bus 30	Bus 7	Bus 19	Bus 30
5	0.1540	0.1698	0.1993	0.1167	0.1404	0.1752	0.1138	0.1217	0.1573
10	0.2713	0.2963	0.3796	0.2290	0.2517	0.3438	0.2049	0.2232	0.3155
15	0.3166	0.3533	0.5909	0.2763	0.3332	0.5474	0.2528	0.3194	0.5012
20	0.4754	0.5052	0.7784	0.3286	0.4792	0.7421	0.3169	0.4303	0.6518
25	0.6187	0.6638	0.9433	0.5543	0.6224	0.8603	0.4023	0.5700	0.8185
30	0.7272	0.7849	1.0000	0.6138	0.7576	0.9815	0.5147	0.7091	0.9628
35	0.8503	0.9121	1.0000	0.7317	0.8854	1.0000	0.6352	0.8574	1.0000

SUMMARY

In power system, it is important to ensure the voltage system operates within acceptable limit. The stability index provides a fast and reliable way to measure voltage condition in power system. An index for evaluating voltage stability is presented in this paper. Performance comparison of the proposed MPSI with other voltage stability indices show a good agreement in all different contingencies of the test system. Overall, simulation results show applicability of the proposed MPSI index and in some instances preceded the performance of the other two indices.

REFERENCES

[1] G. A. Mahmoud, "Voltage stability analysis of radial distribution networks using catastrophe theory," IET Generation Transmission Distribution, vol. 6, pp. 612-618, July 2012.

[2] Y. Wang, W. Li, and J. Lu, "A new node voltage stability index based on local voltage phasors," Electric Power Syst. Res., vol. 79, pp. 265-271, January 2009.

[3] L. Wang, Y. Liu, and Z. Luan, "Power transmission paths based voltage stability assessment," Proceedings of IEEE/PES Transmission & Distribution Conference & Exhibition China, pp. 14-18, August 2005.

[4] M. E. Karystianos, N. G. Maratos, and C. D. Vournas, "Maximizing power system loadability in the presence of multiple binding complementarily constraints," IEEE Trans. on Circuits and Systems I, vol. 54, pp. 1775-1787, August 2007.

[5] M. Hasani, and M. Parniani, "Method of combined static and dynamic analysis of voltage collapse in voltage stability assessment," IEEE/PES Transmission and Distribution Conference and Exhibition China, pp. 1 - 6, August 2005.

[6] C. Li-Jun and I. Erlich, "Power system static voltage stability analysis considering all active and reactive power controls - singular value approach," IEEE Proceeding of Power Tech Switzerland, pp. 367 - 373, July 2007.

[7] L. Peng, Z. Baohui, S. Jin, H. Zhiguo, A. Klimek, B. Zhiqian, W. Chenggen, and W. Yuting, "Research of reduced-order modeling for dynamic voltage stability analysis of power system," Transmission & Distribution Conference & Exposition Korea, pp. 1 - 4, October 2009.

[8] A. Chakrabarti, S. Dey, and C. K. Chanda, "Development of a unique network equivalencing technique for determining voltage stable states in a multi-bus longitudinal power system using load flow analysis," Journal of the Institution of Engineers India, vol. 85, pp. 196-202, March 2005.

- [9] D. B. Bedoya, C. A. Castro, and L. C. P. Silva, "A method for computing minimum voltage stability margins for power system," IET Generation Transmission Distribution, vol. 2, pp. 676-689, September 2008.
- [10] A. N. H. El-Amary and B.S. El Safty, "Early detection of voltage instability in distribution system using utilizing phasor measurement units," Proc. Int. Conf. on Renewable Energies and Power Quality Spain, March 2010 .
- [11] R. B. L. Guedes, L. F. C., Alberto, and N. G. Bretas, "Power system low-voltage solutions using an auxiliary gradient system for voltage collapse purposes," IEEE Trans. on Power Systems, vol. 20, pp. 1528-1537, August 2005.
- [12] M. Nizam, A. Mohamed, and A. Hussain, "Performance evaluation of voltage stability indices for dynamic voltage collapse prediction," Journal of Applied Sciences, vol. 6, pp. 1104-1113, 2006.
- [13] V. Balamourougan, T. S. Sidhu, and M. S. Sachdev, "Technique for online prediction of voltage collapse," IEE Proc. on Generation, Transmission and Distribution, vol. 151, pp. 453- 460, July 2004.
- [14] M. T. Tran, Definition and implementation of voltage stability indices in PSS® NETOMAC, 2009.
- [15] A. H. Robbins and W. C. Miller, Circuit Analysis (Theory and Practice), 3rd ed., Thompson Delmar Learning, 2004.
- [16] R. Yokoyama, S. H. Bae, T. Morita, and H. Sasaki, "Multiobjective optimal generation dispatch based on probability security criteria," IEEE Trans. Power Syst., vol. 3, pp. 317-324, February 1988.

# Kajian Keselesaan Terma di Dalam Dewan Sri Kinta Politeknik Ungku Omar

<sup>1</sup> Mohd Afandi bin Abdul Hamid

<sup>2</sup> Masreta binti Mohd@Basri

<sup>3</sup> Ridzuan bin Daud

<sup>1 2 3</sup> Politeknik Ungku Omar  
Ipoh, Perak

<sup>1</sup> fandihmd.poli@1govuc.gov.my

<sup>2</sup> masbasri.poli@1govuc.gov.my

<sup>3</sup> zuandaud.poli@1govuc.gov.my

*Abstrak*—Kajian ilmiah ini dijalankan untuk mengenalpasti dan menentukan tahap keselesaan terma di Dewan Sri Kinta, Politeknik Ungku Omar. Keselesaan terma adalah amat penting bagi memastikan para pelajar merasa selesa sewaktu menjalankan sabarang aktiviti seperti perhimpunan pelajar, perjumpaan kelab dan aktiviti kokurikulum. Parameter persekitaran yang diukur ialah suhu udara, kelembapan relatif dan paras kandungan karbon dioksida dengan tempoh masa selama enam hari. Pengukuran yang dijalankan adalah menggunakan alat “*Thermal Comfort Multistation*”. Data-data yang diperolehi dianalisis menggunakan perisian Microsoft Excel secara deskriptif melalui pemplotan graf-graf berkaitan. Keputusan yang diperolehi akan dibandingkan dengan piawaian sedia ada iaitu ASHRAE standard 62.1-2004 dan *Indor Environmernt Quality* (IEQ) Malaysia. Keputusan hasil kajian menyatakan suhu udara di dalam dewan tersebut ialah 25.06°C – 33.9°C, kelembapan relatif 32.73% – 72.93% dan paras kandungan karbon dioksida ialah di antara 518 ppm – 1144 ppm. Suhu udara menunjukkan keputusan yang tinggi berbanding dengan kedua-dua piawaian diatas. Secara keseluruhannya kesemua nilai ini adalah berada ditahap yang boleh diterima dan selesa seperti yang dicadangkan oleh Piawai ASRAE dan IEQ. Walaubagaimanapun nilai paras kandungan karbon dioksida yang agak tinggi berlaku pada hari kempat sahaja dan hanya beberapa jam sahaja. Faktor penyumbang kepada ketidakselesaan ini didapati berpunca daripada sistem pengudaraan yang tidak baik. Walaupun dilengkapi kipas, namun kipas tidak sesuai digunakan semasa aktiviti sukan dijalankan.

*Kata kunci* -Terma; Keselesaan; Suhu; Udara; Kelembapan Realitif

## I. PENGENALAN

Kajian ini menjelaskan keselesaan dan keselamatan para pelajar sewaktu menjalani aktiviti kokurikulum sukan di Dewan Sri Kinta. Keselesaan ialah suatu nilai yang subjektif yang berbeza-beza mengikut persepsi seseorang. Keselesaan terma khususnya merujuk kepada aspek pengkajian tentang refleksi tubuh badan manusia terhadap kesan iklim [1]. Kajian ini dijalankan adalah untuk melihat adakah Dewan Sri Kinta berada dalam tahap yang selesa semasa aktiviti pelajar

dijalankan. Persekitaran di dalam dewan yang mana suhunya dapat dikawal dengan sempurna akan menghasilkan zon selesa di mana keselesaan termal lebih bermatlamat untuk mewujudkan zon selesa atau julat suhu di mana sebahagian besar penghuninya merasa selesa. Keadaan yang tidak selesa disebabkan oleh suhu boleh menyebabkan kepanasan serta ketidakselesaan udara yang melampau [2]. Permasalahan yang melibatkan isu kesihatan dan keselamatan ini dapat diatasi sekiranya pihak yang berkaitan dibekalkan dengan ilmu ergonomik.

Berhubung dengan persekitaran di dalam dewan, setiap individu menginginkan persekitaran terma yang sesuai supaya berada dalam keselesaan terma. Menurut definisi oleh ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning) 55-66(4), keselesaan terma untuk manusia didefinisikan sebagai “keadaan minda di mana kita berpuas hati terhadap persekitaran terma” [3]. Definisi ini adalah tidak bercanggah sebagai didefinisikan oleh ISO 7730.

## II. KAJIAN PERPUSTAKAAN

Ergonomik adalah bidang sains pelbagai disiplin yang mengkaji keupayaan dan had fizikal dan psikologi manusia [4]. Malaysia adalah negara yang panas dan lembap yang mempunyai julat suhu antara 27°C hingga 32°C pada siang hari dan 21°C ke 27°C pada waktu malam, maka ketidakselesaan terma adalah menjadi isu utama [5].

Keselesaan terma mempunyai hubungan yang rapat di bawah keadaan yang berterusan dan seragam serta keselesaan terma bagi sensasi terma dipilih pada paras hangat. Di bawah keadaan berterusan tetapi tidak seragam pula, perubahan sensasi terma mengikut ruang dikenalpasti sebagai faktor yang penting di dalam menentukan keselesaan terma. Di bawah keadaan dinamik, perubahan sensasi terma dengan masa memberi kesan yang jelas terhadap keselesaan terma [6].

Menurut piawaian ASHRAE Standard 55, keselesaan terma manusia adalah keadaan di mana minda menunjukkan kepuasan dengan persekitaran. Keselesaan terma dikesan melalui pengaliran haba secara perolakan, penyinaran dan



penyejatan. Keselesaan terma adalah kekal apabila haba yang dihasilkan oleh metabolik manusia dapat dihilangkan, dan ia seterusnya akan mengekalkan keseimbangan terma dengan persekitaran. Sebarang kehilangan atau pertambahan haba ini akan menghasilkan ketidakselesaan. Perasaan panas atau sejuk bukanlah bergantung kepada suhu sahaja, malah ia turut melibatkan faktor persekitaran dan individu lain.

Keselesaan terma didefinisikan sebagai suatu interaksi terma antara manusia dan persekitarannya yang memuaskan minda manusia [7]. Manusia sebagai individu memiliki sifat-sifat yang sangat pelbagai seperti sifat-sifat fizik, perangai dan kebolehubahsuaiannya, sehingga tidak mungkin menyediakan sebuah “suhu unggul” yang boleh memuaskan semua kelompok pelbagai persekitaran terma.

Seseorang manusia dikatakan selesa secara terma apabila ia tidak mengatakan persekitarannya perlu lebih sejuk atau lebih panas. Keselesaan terma dikenalpasti sebagai parameter asas kepada kesihatan dan produktiviti di tempat kerja [8].

Hubungan awal di antara sensasi terma dan keselesaan terma menyatakan tindak balas manusia terhadap pelbagai keadaan persekitaran dengan suhu berubah di antara 12°C hingga ke 48°C yang seterusnya mendapati bahawa domain deriaan “Keselesaan” boleh diunjurkan dari suhu deria dari tahap “neutral” ke tahap dingin atau hangat.

Prestasi setiap individu yang melakukan aktiviti di sebuah tempat aktiviti dipengaruhi oleh keselesaan tempat aktiviti itu sendiri. Faktor-faktor yang mempengaruhi persekitaran terbahagi kepada dua iaitu; faktor persekitaran seperti halaju udara, min suhu radian, suhu udara, kelembapan relatif dan kandungan karbon dioksida manakala faktor yang kedua ialah faktor individu seperti kadar metabolik, rintangan terma pakaian, fizikal individu, umur dan jantina [7].

Secara keseluruhannya boleh dirumuskan bahawa terdapat enam pemboleh ubah utama yang perlu dipertimbangkan bagi mengenalpasti keselesaan terma bagi seseorang atau sekelompok individu iaitu:

- a) Kadar metabolik
- b) Pakaian
- c) Suhu udara
- d) Min suhu radian
- e) Kelembapan relatif
- f) Halaju udara

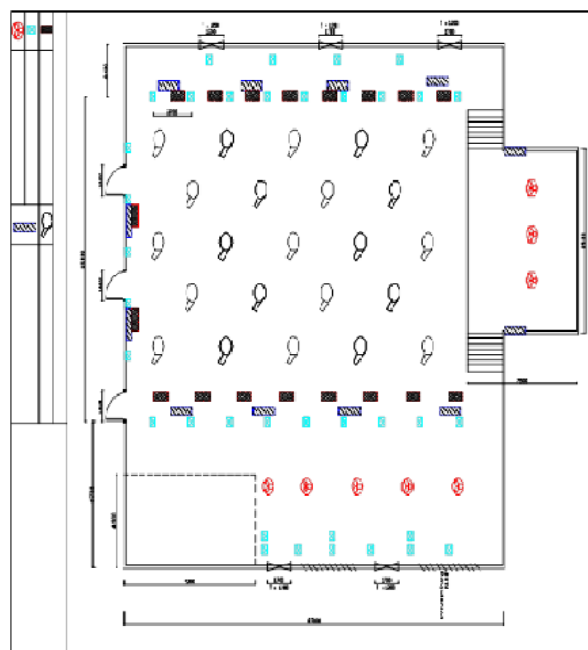
Kelembapan relatif pula bermaksud nisbah di antara jisim wap air yang hadir dalam udara pada sesuatu suhu dengan jumlah maksimum wap air yang terkandung dalam udara pada suhu tersebut [9].

Nilai kelembapan relatif yang tinggi akan menurunkan kadar pemindahan haba dan juga mengurangkan keselesaan. Julat kelembapan relatif untuk keadaan yang selesa biasanya berada antara 30 peratus hingga 60 peratus bergantung kepada suhu persekitaran. Suhu efektif mengambil kira kedua-dua nilai kelembapan relatif dan suhu udara [10].

### III. METODOLOGI

Kajian ini dilakukan di Dewan Sri Kinta, Politeknik Ungku Omar. Keluasan dewan tersebut ialah 27 meter panjang dan

14.1 lebar. Keluasan dewan ini diukur dengan menggunakan alat *Electronic Distance Measurement (EDM) hand held*. Rajah 1 menunjukkan pelan susun atur di dalam Dewan Sri Kinta yang dikaji Aktiviti yang dijalankan oleh pelajar di dalam dewan ini adalah menjalankan sebarang aktiviti termasuk menjalankan aktiviti kokurikulum dan sukan (*indoor*).

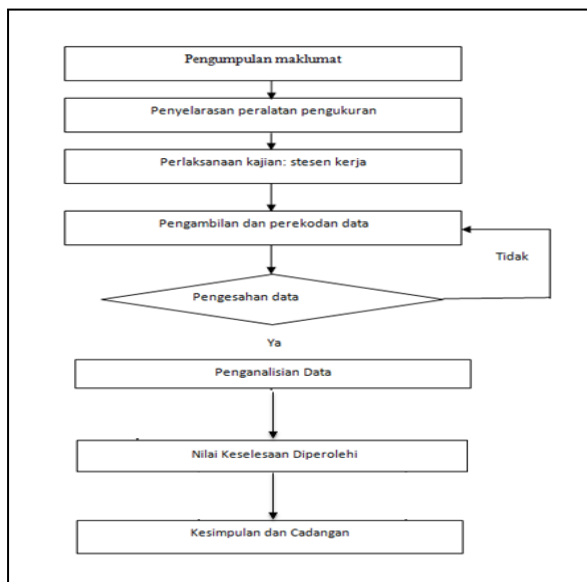


Rajah 1. Pelan susunatur Dewan Sri Kinta, PUO

Antara aktiviti yang berlaku secara aktif di dalam dewan ini ialah perjumpaan staf dan perhimpunan pelajar, perjumpaan kelab dan aktiviti kokurikulum termasuk permainan badminton, pingpong, karom, catur dan silat. Dewan ini lazimnya akan digunakan seawal jam 8.30 pagi sehingga 11.00 malam. Walaubagaimanapun data yang dinilai hanya sekitar jam 10.00 pagi hingga 4.30 petang. Data akan diukur selama 6 hari sebelum di analisa. Carta alir kajian adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.

Pengukuran fizikal di dalam dewan kajian diperlukan untuk menerangkan kesan ketidakselesaan terma. Parameter seperti suhu udara, kandungan karbon dioksida dan kelembapan relatif diukur menggunakan alat “*Thermal Comfort Multistation (TCM)*”.

Alat pengukuran TCM pada lokasi yang sesuai di dalam dewan kajian berdekatan dengan kawasan aktiviti dijalankan bagi mendapatkan data yang tepat tetapi dipastikan tidak mengganggu atau menghalang laluan proses aktiviti kokurikulum dan sukan. Rajah 3 menunjukkan lokasi alat TCM dipasang.

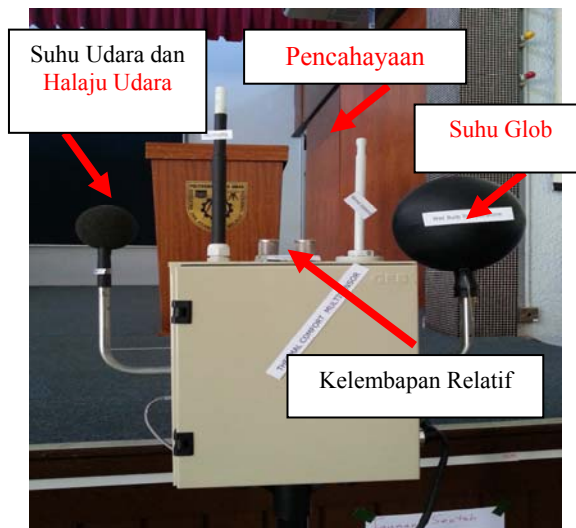


Rajah 2. Carta alir kaedah kajian

Kajian dilakukan pada hari di mana terdapat aktiviti kokurikulum dan latihan sukan di dalam dewan berkenaan. Peralatan TCM dipasang dari waktu seawal 10.00 pagi hingga 8.00 pagi keesokan harinya. Walaupun aktiviti kokurikulum dan latihan sukan berakhir sekitar jam 11.00 malam, namun analisa data hanya diambil dalam julat jam 10.00 pagi hingga 4.30 petang. Bacaan alat pengukuran TCM diambil dalam setiap tempoh masa dengan kekerapan yang sama bagi setiap satu bacaan iaitu sela 5 minit.



Rajah 3. Lokasi alat *Thermal Comfort Multistation (TCM)* dipasang.



Rajah 4. *Thermal Comfort Multistation (TCM)* dengan parameter yang diukur.

Semasa melakukan pengukuran, alat TCM ini perlu disambungkan dengan komputer riba dan kotak *meter accurate* bagi membolehkan ia merekodkan bacaan. Data-data yang diperolehi akan dipindahkan kepada perisian *Microsoft Excel* untuk dianalisa bagi menghasilkan graf suhu udara melawan masa, graf kelembapan udara melawan masa dan graf paras karbon dioksida melawan masa. Rajah 4 menunjukkan perlabelan alat pengukuran TCM yang digunakan dalam kajian ini.

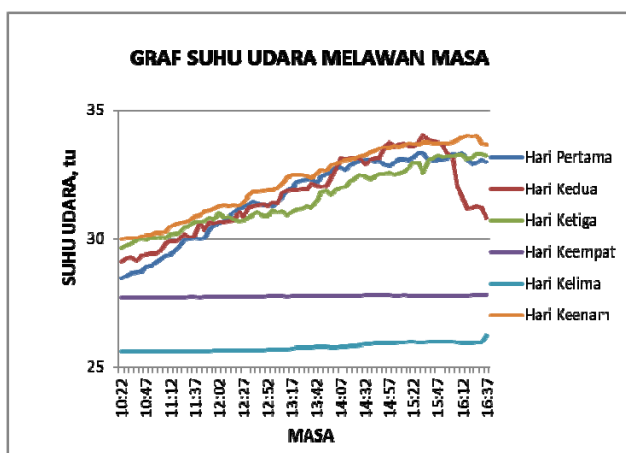
Semua keputusan ini akan dibandingkan dengan Piawaian semasa iaitu ASHREA standard 62.1-2004 dan *Indor Environmernt Quality (IEQ) Malaysia*. ASHREA standard 62.1-2004 menyatakan paras kepekatan karbon dioksida yang selamat dan selesa adalah tidak melebihi 1000 ppm. Manakala suhu udara dalam bangunan tertutup ialah 23°C hingga 26°C dan kelembapan relatif yang dicadangkan ialah 40% - 60%.

Menurut *Indor Environmernt Quality (IEQ) Malaysia* paras karbon dioksida yang selamat dan selesa adalah tidak melebihi 1000 ppm, suhu udara dalam bangunan yang dicadangkan ialah 23°C hingga 26°C dan kelembapan relatif ialah 40% - 70%.

#### IV. KEPUTUSAN PERBINCANGAN

Keputusan kajian yang sebenarnya adalah berdasarkan hasil pengukuran dan analisa bagi enam hari pengukuran berturut-turut. Ini adalah bertujuan bagi mendapatkan keputusan yang lebih tepat dan persis bagi menggambarkan keadaan sebenar persekitaran di dalam Dewan Sri Kinta. Rajah 5 menunjukkan graf suhu udara melawan masa di Dewan Sri Kinta selama enam hari yang dipilih iaitu semasa aktiviti pelajar dijalankan. Didapati daripada graf yang diplot, suhu udara meningkat dengan pertambahan masa. Secara keseluruhannya, graf menggambarkan suhu udara semakin meningkat semasa tengahari dan menjelang petang. Suhu udara purata persekiran terma juga adalah berkadaran dengan masa [11]. Graf 5 menunjukkan suhu uadara maksimum yang dicatatkan adalah 33.99°C dan minimum adalah serendah

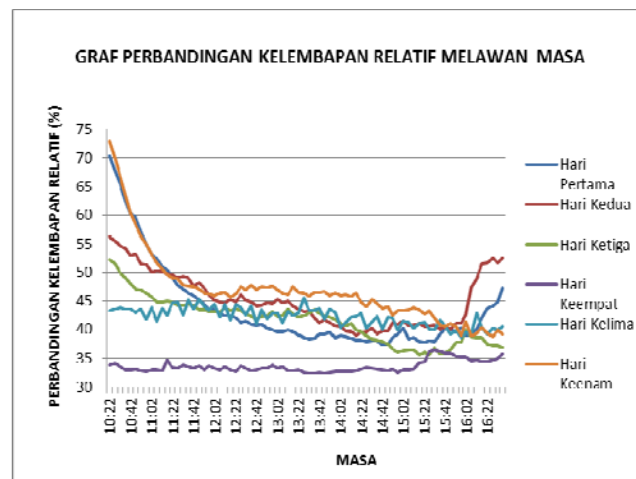
25.06°C. Had julat suhu udara bagi suhu bilik yang boleh diterima boleh berubah dari 26°C hingga 30.5°C [12]. Secara keseluruhan, bacaan yang diukur adalah agak tinggi sewaktu aktiviti pelajar dijalankan. Pengurangan suhu boleh menjurus kepada peningkatan produktiviti sehingga 7% [13]. Sehubungan dengan itu, hasil kajian yang dijalankan ini mencadangkan agar usaha-usaha yang berkesan perlu dijalankan agar bacaan suhu udara persekitaran di dalam Dewan Sri Kinta dapat dikurangkan. Selain dari itu, dengan keadaan di dalam Dewan Sri Kinta yang hanya dipisahkan oleh dinding dengan luaran dan dilengkapkan dengan tingkap di bahagian atas di dalam Dewan Sri Kinta, cuaca di luar juga akan mempengaruhi persekitaran di dalam Dewan Sri Kinta.



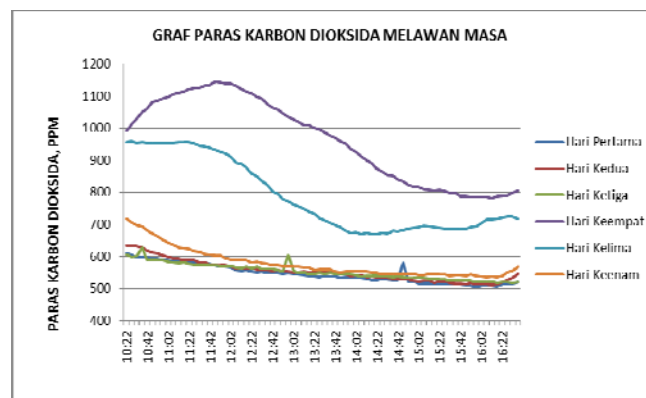
Rajah 5. Perbandingan suhu udara di Dewan Sri Kinta

Rajah 6 menunjukkan perbandingan kelembapan relatif pada keenam-enam hari yang sama. Nilai bagi kelembapan ini adalah bertentangan dengan bacaan suhu. Apabila suhu meningkat kelembapan akan menurun. Ini menunjukkan semakin lama aktiviti dijalankan semakin rendah bacaan kelembapan yang dicerap. Ia membantu ke arah proses penyejatan haba dari tubuh dan ini adalah baik untuk pelajar sebagaimana kajian dan apabila kerja menjadi lebih berat atau persekitaran menjadi semakin panas, manusia semakin bergantung kepada pendinginan sejatan [14]. Oleh yang demikian, manusia akan menjadi lemah sekiranya terdapat halangan kepada penyejatan ini khususnya pakaian, kelembapan yang tinggi atau halaju udara yang rendah. Seterusnya sebagaimana yang telah dinyatakan iaitu persekitaran di dalam dewan turut banyak dipengaruhi oleh cuaca di luar. Oleh yang demikian, apabila hari semakin menghampiri tengahari, didapati nilai kelembapan semakin menurun. Bacaan kelembapan tertinggi dicatatkan adalah 72.93% dan minimum 32.73%. Kajian mendapati bahawa subjek akan berasa letih pada perubahan kelembapan relatif kepada nilai 70% [15], manakala kajian di dewan ini mendapati situasi yang berlainan di mana walaupun kelembapan relatif pada keadaan awal adalah tinggi, namun nilai ini terus menyusut dengan masa. Nilai minimum kelembapan relatif yang dicatatkan ini tidak akan mendatangkan masalah tidak selesa kepada pelajar kerana merujuk kajian yang dilakukan sebelum

ini, di mana kelembapan udara yang rendah tidak akan mendatangkan masalah [16]. Hasil kajian tersebut menyatakan kelembapan relatif yang berubah daripada kira-kira 43% merupakan aturan normal RH bagi bangunan pejabat tertentu (biasa) kepada kira-kira 15% yang dianggap kering dan kemudian berubah kembali kepada normal.



Rajah 6. Perbandingan kelembapan relatif di Dewan Sri Kinta



Rajah 7. Perbandingan CO2 di Dewan Sri Kinta

Rajah 7 menunjukkan Graf Masa melawan Paras Karbon Dioksida untuk keenam-enam hari tersebut. Paras gas karbon dioksida yang direkodkan pada hari keempat adalah lebih tinggi berbanding hari lain. Di samping Bacaan paras karbon dioksida maximum ialah 1144 ppm dan bacaan minimum ialah 518 ppm. Mengikut Piawaian *Indor environmernt quality* (IEQ) Malaysia, secara purata, bacaan menunjukkan paras karbon dioksida di dalam julat yang boleh diterima.

## V. KESIMPULAN

Elemen suhu udara, kelembapan relatif dan paras kandungan karbon dioksida memberikan kesan terhadap

keselesaan terma. Berdasarkan analisa dan perbincangan yang dibuat berhubung faktor keselesaan terma di dewan, tiga graf iaitu suhu udara melawan masa, kelembapan relatif melawan masa, paras karbon dioksida melawan masa. Keputusan hasil kajian menunjukkan suhu udara di dalam dewan tersebut ialah 25.06°C - 33.9°C, kelembapan relatif 32.73% - 72.93% dan paras kandungan karbon dioksida ialah di antara 518 ppm – 1144 ppm. Suhu udara menunjukkan keputusan yang tinggi berbanding dengan piawaian yang dirujuk iaitu ASHRAE standard 62.1-2004 hanya mencadangkan suhu maximum 256°C [17]. Secara keseluruhannya kesemua nilai ini adalah berada ditahap yang boleh diterima dan selesa seperti yang dicadangkan oleh Piawai ASRAE dan IEQ. Walaubagaimanapun nilai paras kandungan karbon dioksida yang agak tinggi berlaku pada hari keempat sahaja dan hanya beberapa jam sahaja. Faktor penyumbang kepada ketidakselesaan ini didapati berpunca daripada sistem pengudaraan yang tidak baik. Walaupun dilengkapi kipas, namun kipas tidak sesuai digunakan semasa aktiviti sukan dijalankan.

#### RUJUKAN

- [1] Zulkifli, *Rekabentuk Bangunan Dalam Iklim Panas Lembab Di Malaysia*. Kuala Lumpur: DBP, 1999.
- [2] J. Trost, *Heating ventilating And Air Conditioning*, ed. 11th. United States of America: Prentice Hall, 1999.
- [3] P.O. Fanger, *Thermal Comfort: Analysis and Application in Environmental Engineering*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1970.
- [4] Ray Asfahl, *Industrial Safety and Health Management*. Ed.5th, New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004.
- [5] Asif Bin Abdullah Shah Aimin, "Thermal Comfort Of Low-Cost Housing In Hot Humid Climate," *Tesis Ijazah Sar. Muda Kejuruteraan*, Universiti Teknologi Malaysia, 2006.
- [6] Yufeng Zhangam & Rongyi Zhao, "Relationship Between Thermal Sensation And Comfort In Non Uniform And Dynamic Environments," *Jurnal Building and Environment*, vol 44, pp. 1386–1391, 2008.
- [7] A. Auliciems & S.V Szokolay, *Thermal Comfort*, University of Queensland, Australia, 1997.
- [8] P. Taylor, R.J. Fuller, & M.B. Luther, "Energy use and thermal comfort in a rammed earth office building," *Energy and Buildings*, vol. 40, 793-800, 2008.
- [9] Norbaizura Mat Sidek, "Keselesaan Terma, Akustik dan Pencahayaan Siang: Kajian Kes di Sebuah Bilik Darjah di Malaysia," *Tesis Sarjana Muda*, Universiti Kebangsaan Malaysia, 2005.
- [10] A.G. Kwok & Chun Chungyoon, "Thermal Comfort in Japanese School," *Solar Energy*, vol.74, pp. 245-252, 2003.
- [11] J.C. Hoa, H. Xueb & K.L. Taya, "A field study on determination of carbon monoxide level and thermal environment in an underground car park," *Jurnal Building and Environment*, vol. 39, pp. 67 – 75, 2003.
- [12] Yufeng Zhang & Rongyi Zhao, "Effect of local exposure on human responses," *Building and Environment*, vol. 42, pp. 2737–2745, 2006.
- [13] R. Niemelä, M. Hannula, S. Rautio, K. Reijula and J Railio, "The effect of air temperature on labour productivity in call centres- a case study", *Energy and Buildings*, vol. 34, pp. 759-764, 2002.
- [14] M. Budd Grahame, "Wet-bulb globe temperature (WBGT) - its history and its limitations", *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 11, pp. 20-32, 2008.
- [15] Hitomi Tsutsumia, Shin-ichi Tanabea, Junkichi Harigayaa, Yasuo Iguchib, Gen Nakamurab, "Effect of humidity on human comfort and productivity after step changes from warm and humid environment" . *Journal of Building and Environment*, vol.42, pp. 4034–4042, 2007.
- [16] D. Gavhed & L. Klasson "Perceived problems and discomfort at low air humidity among office workers," vol. 3, pp. 225 – 230, 2005.
- [17] ASHRAE, *Handbook of Fundamentals*, 2001

# SPEECH RECOGNITION BASED CONTROL AND SMS SYSTEM

Siti Farah Binti Hussin  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Malaysia  
farah.husin.poli@1govuc.gov.my

**Abstract**—This project can be used to run electrical appliances through voice commands. Three major parts in this project are microphone- pc connection, software interface and hardware design. Matlab was used for the software design. For the hardware design, parallel port was used as the interface between computer and hardware. For this project, user needs to set which output are desired to be ‘ON’/’OFF’ by using speech. When the program has been executed, the computer will analyze data that have been fixed in the program. The output from parallel port will go through resistor, transistor and diode before activating the relay via ribbon cable. Then, the e-mail notification was send to the handphone via SMS as an alert if the robberies enter house when owner are not at home.

**Keywords:** *voice command, Matlab, parallel port, SMS (Short Messaging Services)*

## I. INTRODUCTION

Although, the automatic controller is widely used in traffic controlling, industries and car handling, rarely hear that electrical appliances in the house can be controlled by using voice [1]. Normally, all electrical appliances in a house operate via manual methods by switching on the electrical power supply sockets [2]. This project aims at controlling electrical devices using voice and sending e-mail notification via SMS (Short Messaging Services) if the robberies happen. Although this voice control has limited range, it provides greater flexibility to user. The microphone is attached to the system as the input of the voice command. The controlled devices are connected to the computer using parallel port of computer. The software will decode the command and change the status of the parallel port. Microsoft Speech Engine 5.1 using Speech Application Program Interface (SAPI) was used to control automatically voice enables. This speech software

will work in Matlab environment for controlling electrical devices [3].

## II. PROBLEM STATEMENT

Nowadays, most of electrical appliances operate via manual methods by switching on the electrical power supply sockets. This technology is not practical for handicapped user. Using this simple speech command, the handicapped can control the electrical appliances easily. Besides, it also can be used as the security system if the robberies happen when the owner leaves the house.

## III. OBJECTIVE

The objective of this project is to control the home appliances operations by using a voice command and facilitate the handicapped user.

## IV. HARDWARE PART

Figure 1 show the main components of the system for switching multiple devices using a personal computer. The control command to switch the devices on/off was given through the voice. The software program was developed by using Matlab.

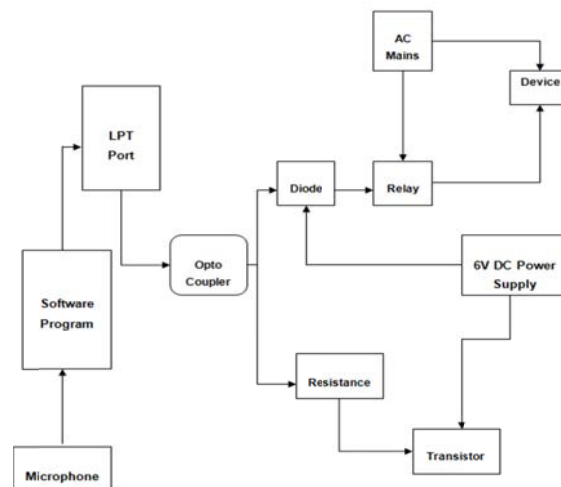


Figure 1: Block Diagram of the Hardware

Figure 2 and Figure 3 show the circuit diagram and PCB for the controller circuit. The controller circuit comprises of four Relay, eight 470Ω resistor, four 4.7k Ω resistor, four Opto-coupler IC numbered MCT2E, four transistor numbered BC148 and four diode numbered 1N4007.

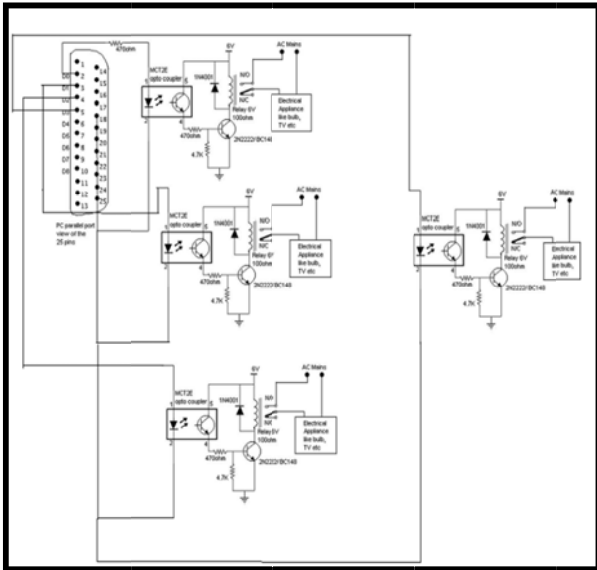


Figure 2: Circuit diagram of the controller circuit

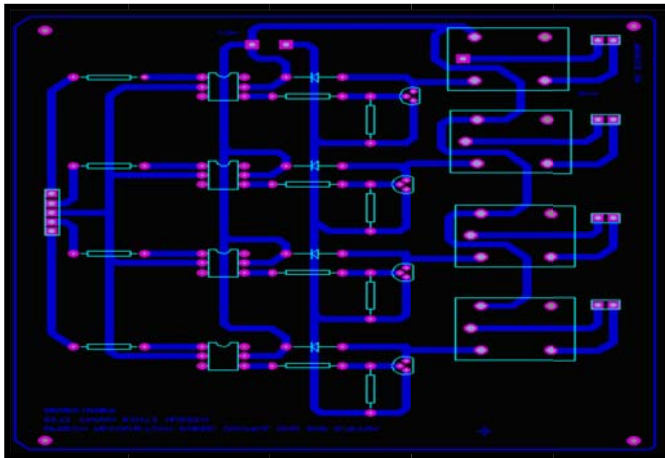


Figure 3: PCB layout of the controller circuit

The commands for hardware functioning are given through the microphone. The commands after being scanned by the software program result into an appropriate voltage generation for the hardware. The hardware works like an On-Off switch according to the signal from the parallel port of the computer. The current signal from the printer port was fed into the Opto-Coupler IC of the circuit. The relay when a tripped, result in the completion of the circuit and the path between the device and the A.C mains was connected and the device hence enabled or disabled. The parallel port has 12 outputs including 8 data lines

and 4 control lines. The hardware circuit developed can be used to control up to 255 electrical appliances using only 8 data output lines from the parallel port. Besides, the Matlab program allows the users to know the current status of the devices. Figure 4 and 5 show the controller circuit and the prototype of the hardware.

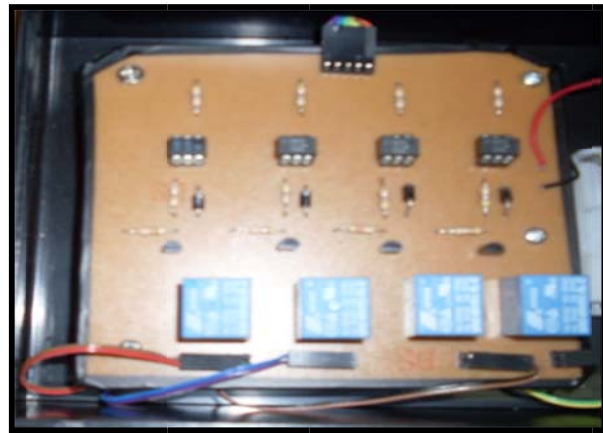


Figure 4: Controller Circuit



Figure 5: Prototype of the hardware that consists of four output

## V. MATLAB PROGRAMMING LANGUAGE AND INTERFACE

Software interface by using the Matlab consists of three form. Form 1 was 'Welcome' form, Form 2 was 'Authentication' form and Form 3 was 'Speech' form. As show in Figure 6 and 7, the 'Welcome' form was loading when the program was run for the first time. This form gives option to the user whether to used or terminate the system.

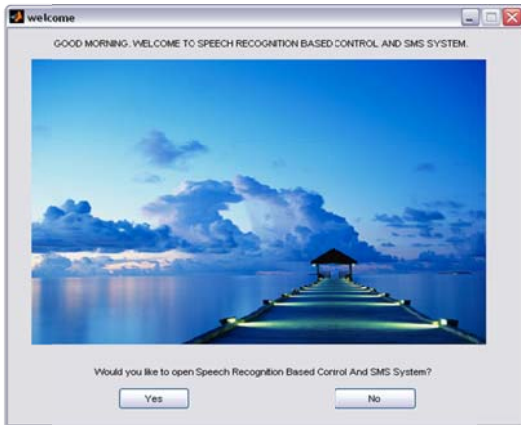


Figure 6: GUI of 'Welcome' form



Figure 7: Message appeared if the users choose to terminate the system

The 'Authentication' form act as the permission to enter the system. If the Username match with the password, then the user was able to use this system. However, if the password was not match with the username, then the user was forbidden from using this system. Figure 8 show the GUI of 'Authentication' form.



Figure 8: GUI of 'Authentication' form

The 'Speech' form was the main form of this system. The user was able to switching ON/OFF the devices either by using the specific voice command or tick on the check box. This system also can be used as the security system especially when the user not at home. The SMS notification was send to the user if the house was broken by the thief. Figure 9 below show the block diagram of steps to control ON/OFF by using voice.

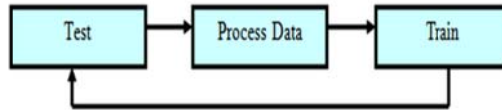


Figure 9: Block diagram of steps to control ON/OFF by using voice.

As show in the Figure 10, before the system was test, the user need to train their voice. This step was important to increase the accuracy of the system. Several steps must be taken. Go to Control Panel>>Select Sounds, Speech, and Audio Devices>>Speech>>Setup the new Profile >> Configure Microphone>>Start training.

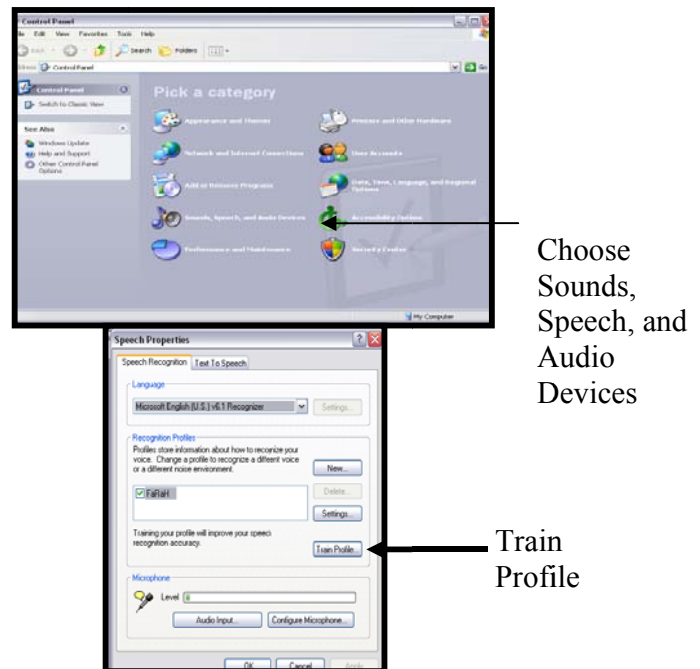


Figure 10: Configure microphone and train for the voice detection

The Grammar Compiler block as show in Figure 11 consist xml (Extensible Markup Language) and SAPI grammar compiler (gc.exe) [4]. The SAPI grammar compiler (gc.exe) creates binary grammars from extensible markup language (XML) defined grammars. The xml (Extensible Markup Language) was a general-purpose specification for creating custom markup languages. It was classified as an extensible language, because it allows the user to define the mark-up elements. XML's purpose was to aid information systems in sharing structured data, especially via the Internet, to encode documents, and to serialize data in the last context [5].

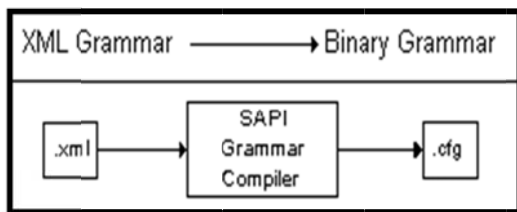


Figure 11: Grammar Compiler Block

To check whether the Grammar was correct or not, go to Microsoft Speech SDK 5.1>>Tools>>Grammar Compiler>>File>>Open>>VEACS.xml as show in Figure 12.

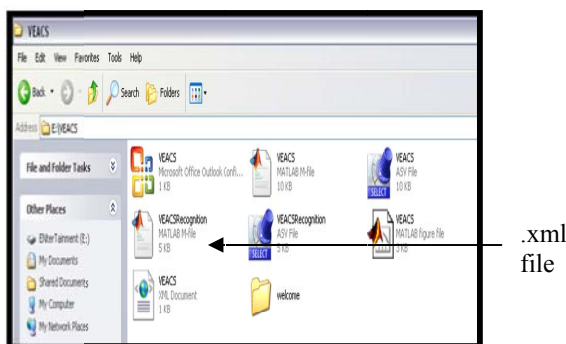
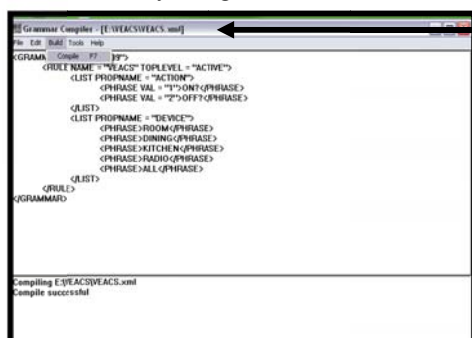


Figure 12: XML Grammar File

Device	Parallel Port Pin	
	ON	OFF
ROOM	10000000	01111111
DINING	01000000	10111111
KITCHEN	00100000	11011111
RADIO	00010000	11101111

Table 1: Voice command to switch ON/OFF the devices

If no grammatically error was found during the Grammar Compiler process as show in Figure 13, the process was continue with test the GUI in Matlab. The command to control the operation either to switch ON/OFF by using voice show in Table 1.



.xml forma

Figure 13: XML Grammar File

The GUI for ‘Speech’ form was show in Figure 14 and 15 below.



Figure 14: GUI for the initial condition – All devices OFF



Figure 15: GUI of ON condition for Room, Dining, Kitchen and Radio.

The input from the voice command or by tick on the check box was process as the data. Then, the parallel port was assign based on the ON/OFF condition. Table 2 show the pin configuration of the parallel port for the output. Parallel port has the eight pin. For the ON condition, the device was assign HIGH (1) for a single pin and the other seven pin was set LOW (0). Otherwise for the OFF condition, the device was assign LOW (0) for a single pin and the other seven pin was set HIGH (1).

Table 2: Pin Configuration of the parallel port for the output

Voice command to switch ON	Voice command to switch OFF
ON ROOM	OFF ROOM
ON DINING	OFF DINING
ON KITCHEN	OFF KITCHEN
ON RADIO	OFF RADIO

Figure 16 below show the Matlab program for ON/OFF condition while Figure 17 show the switch ON condition for the ROOM [6].



```

if 1 %strcmp(RR(1).PhraseInfo.Rule.Confidence,'SECNormalConfidence')
Command = invoke(RR(1).PhraseInfo,'GetText');
if ~isempty(strfind(Command,'ROOM'))
if ~isempty(strfind(Command,'ON')) && ~myhandles.State(1)
set(myhandles.DeviceStatus1,'String','ON');
set(myhandles.DeviceStatus1,'ForegroundColor','Green');
set(myhandles.Device1,'Value',1);
myhandles.State = myhandles.State | [1 0 0 0 0 0 0];
elseif ~isempty(strfind(Command,'OFF')) && myhandles.State(1)
set(myhandles.DeviceStatus1,'String','OFF');
set(myhandles.DeviceStatus1,'ForegroundColor','Red');
set(myhandles.Device1,'Value',0);
myhandles.State = myhandles.State & [0 1 1 1 1 1 1];
end
end
    
```

Figure 16: The Matlab program for ON/OFF condition



Figure 17: The switch ON condition for the ROOM

**VI. SIMPLE MAIL TRANSFER PROTOCOL (SMTP)**

Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) is an Internet standard for electronic mail (e-mail) transmission across Internet Protocol (IP) networks. The electronic mail server software uses SMTP to send and receive mail messages. For receiving messages, client applications usually use either the Post Office Protocol (POP) or the Internet Message Access Protocol (IMAP) to access the mail box accounts on a mail server [7]. While Short Message Service (SMS) was a communication service standardized in the GSM mobile communication system, using standardized communications protocols allowing the interchange of short text messages between mobile telephone devices [8]. The Figure 18 and 19 show the E-mail notification via SMS was used as an alert to the owner if the robberies happen.

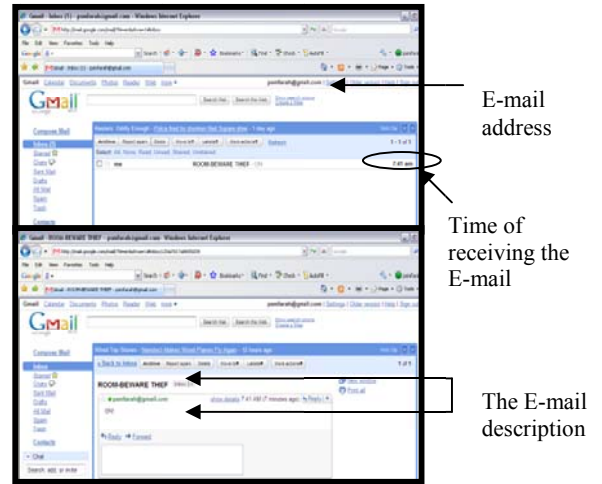


Figure 18: E-mail notification

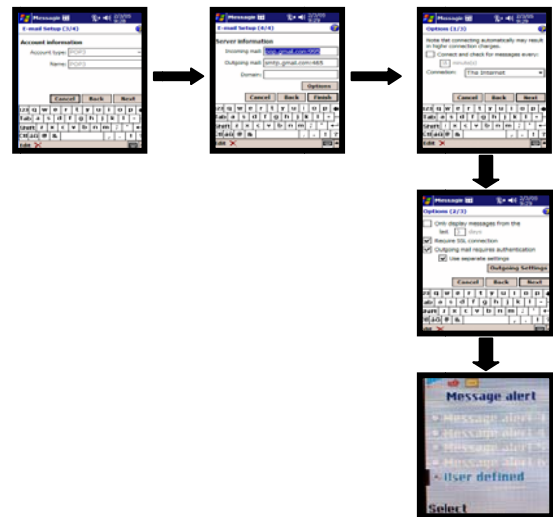


Figure 19: Setup email notification and SMS alert on Smart phone/Tablet

**VII. DISCUSSION**

During completion of this project, several problems have been faced. The problem regarding to the software part was to reach the higher accuracy. By using the noise-canceling microphone, better accuracy can be reach and the voice command was easily detected [9]. A noise-canceling microphone was a microphone designed to filter out ambient noise from the desired sound, especially useful in noisy environments . Lastly, the problem occurred regarding to send directly short messaging system (SMS) by using Matlab. No function for send SMS directly available in the Matlab [10]. However, the sendmail function was used to send e-mail to the user if the robberies happened. Before using the sendmail function, the outgoing SMTP mail server was set for the electronic mail application. When the owner activated the internet, they will receive the e-mail notification via SMS.

## VIII. CONCLUSION

After completion of this project, the system was able to control the electrical appliances by using voice command and send e-mail notification if the robberies happen. From this project, the concept of computer interfacing has been understood and the Matlab was used as a programming language. The reason for choosing Matlab as the programming language was because to get the better accuracy for the voice detection.

## IX. RECOMMENDATION

For the future work, combine the system with the surveillance system. Surveillance was very useful to prevent or investigate criminal activity.

## REFERENCES

- [1] O. K. Hoon, "Development Of An Intelligent Home Automation System Using Neural Network," M.S. thesis, Dept. Elect. Eng., Universiti Teknologi Malaysia, 2006.
- [2] K.L. Hock, "Intelligent And Smart Home Automation System," M.S. thesis, Dept. Elect. Eng.,Universiti Teknologi Malaysia, 2005.
- [3] R. Pratap, *Getting Started with Matlab 7: A Quick Introduction for Scientists and Engineers (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering) 5<sup>th</sup> edition*. India, pp 467-280, 2007.
- [4] MSDN. (2009, 06.1). *Grammar Compiler (SAPI 5.3)*. Available: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms720180\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms720180(v=vs.85).aspx)
- [5] Wikipedia.(2009, 05.21). *XML*. Available:<http://en.wikipedia.org/wiki/XML>
- [6] D. Hanselman and B.Littlefield, *Mastering MATLAB 7. 2<sup>nd</sup> edition*. Singapore, 2005.
- [7] Wikipedia.(2009, 05.21). *Simple Mail Transfer Protocol*. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Simple\\_Mail\\_Transfer\\_Protocol](http://en.wikipedia.org/wiki/Simple_Mail_Transfer_Protocol)
- [8] B. Gold and N. Morgan, *Speech and Audio Processing*. New York, 2000.
- [9] J. R. Deller, J. G. Proakis and J. H. L. Hansen, "Discrete-time processing of speech Signals," *IEE Press Classic Reissue, Piscataway*, 2000.
- [10] H. Bourlard, H. Hermansky, and N.Morgan,"Towards increasing word recognition error rates," *J. Speech Communication*,Vol. 18, pp.205-231, 2006.

# Safety and Security Automotive Using GSM With Camera And Motion Sensor

<sup>1</sup> Latifah Binti Abd Aziz

<sup>2</sup> Masliza Binti Maskin

<sup>3</sup> Segar S/O Raja Manickam

<sup>1 2 3</sup> Electrical Engineering Department

Politeknik Seberang Perai

<sup>1</sup> [latifah@psp.edu.my](mailto:latifah@psp.edu.my)

<sup>2</sup> [Masliza@psp.edu.my](mailto:Masliza@psp.edu.my)

<sup>3</sup> [vgsegar@psp.edu.my](mailto:vgsegar@psp.edu.my)

**Abstract** - Currently the car security alarm system has become an essential part for all car users as it prevents the car from being stolen. In order to overcome this issue, a car anti-theft system which including a motion sensor and camera with GSM technology presented on this paper. The purpose of this project is to develop GSM based car anti-theft system with camera and motion sensor is a car security system that is designed to protect and alert the car owner. The system implemented together with conventional car alarm system with additional motion sensor and camera feature attached to the system. The methodology involved in developing this project is software design, circuit construction, PIC interfacing, finally test and analysis of the system. This project is designed by using PIC microcontroller, motion sensor, GSM modem, SIM card, camera. The system will trigger the owner via android application in a mobile phone to send a Short Messaging Service (SMS) if trespasser was detected inside the car. This system is capable to control several functions in car alarm system such as turn off car engine, activate the sound alarm of the car, snap the photo of the intruder. In addition, the car owner can control the car feature via phone to capture the unrecognized personal, turn on alarm system or stop the engine. This system provides effective, real time vehicle location of the car owner and has security features to check its status at all times through a mobile phone

**Keywords:** GSM Technologies, Motion sensor, PIC 16F87XA, SMS (Short Message System)

## 1. INTRODUCTION

Anti-theft car system utilizes an embedded system design with Global System Mobile (GSM) to monitor and protect a car. It secures the car

against theft. The statistics of car stolen kept increasing by year. Based on the statistics from PIAM (General Insurance Association of Malaysia), in 2010 a total of 8736 cases of vehicle theft were reported. Based on the weakness of car alarm system that exist today, this system based on GSM mobile device is developed to secure the car. In order to overcome this issue, a car anti-theft system which including a motion sensor and camera with GSM technology will be presented. This project, GSM based car anti-theft system with camera and motion sensor is a car security system that is designed to protect and alert the car owner on certain situation that need prompt attention to the car. This system is collaborated with motion sensor that is electronic device used to detect motion. When these situations occurred, the sensor will transmit the signal to user's mobile phones. Users can make immediate attention to overcome the problem.

The system is intended to design a car security system that unrecognized user can be detected by motion sensor and the car system can be controlled by mobile. The camera was installed inside the car owner to detect and snap the photo of intruders. This module is applied to send Short Message Service (SMS) to the user's mobile phone. When any sensor of car alarm system is activated, this module compiles SMS about the car alarm system and transmits it immediately to user mobile phone. This system is capable to control several functions in car alarm system such as turn off car engine, activate the sound alarm of the car, snap the photo of the intruder or ignore the system.

This system acts as bi-direction communication system because the owner can access the system and return information to the owners. The SMS is used as the control medium to transmit instruction from mobile phone to the security system. The system also sends SMS to alert owners when the

car has disturbance such as collision or attempted break in. At the same time, this system utilizes microcontroller and GSM modem as mean of communication.

## 2. PROBLEM STATEMENT

Due to insecure environment the ratio of car theft increases rapidly. These situations are excessively happening when the users park the car at dangerous place or unauthorized parking. Although there are a lot of car security systems that had been produced lately with more advanced technology, but the result is still disappointing as the number of car theft attempts cases still increases.

One major problem in those car alarms is tuning and adjustment. Certain car alarms are too sensitive, while the rest can withstand a major vibration without a single beep. As a result, the public lose interest in the car alarms since they could be falsely triggered [1]. On the other hand most cars use traditional alerts systems (with no mobility or multimedia facilities). Costs of advanced car security systems are exorbitant and are mainly used in expensive cars [2].

This is proven by statistic that shows that 96% of the public are not aware when they hear a car alert alarm. The user would not know if their car is alarming. It also shows that the alarm itself does not contribute much in preventing a car theft and these car alarm systems cover limited areas, the area is just less than 100m[3].

Some of the issue is that there is limited capability to interact with car owner meaning that the owner did not know the status of the car while leave the car for longer time. If somebody or unauthorized person entered the car, the car system cannot trigger the owner directly and intruder can steal the car easily.

The automotive theft and the hijackings had been taken place by common ways of stealing cars. This is done by deactivating the alarm or steering wheel lock by cutting wires, but the methods proposed in above surveys would also sound ineffective [4].

Having a security system for automobile is almost default as vehicles in considered being a valuable possession. With the development in technology and enhanced security features, the car thieves has also become technologically upgraded enough to disable those features. Hence keeping this in mind we have integrated the existing different security system units in one single unit with some improvisations so it becomes impossible for the thieves to disable the system [5].

It is much safer to have a system that monitors and communicates to the device owner without putting human life to risk in the name of "Watchman". This tends to utilize the availability

of GSM network, mobile phone and electronics circuit to achieve an automated system which is programmed to work as a thinking device to accomplish this purpose [6].

Therefore, this is reason, the GSM based car alarm system with camera and motion sensor is proposed to prompt the user by using short messaging services (SMS). SMS is a good choice of the communication to replace the conventional alarm, because it can be done and does not require much cost [7].

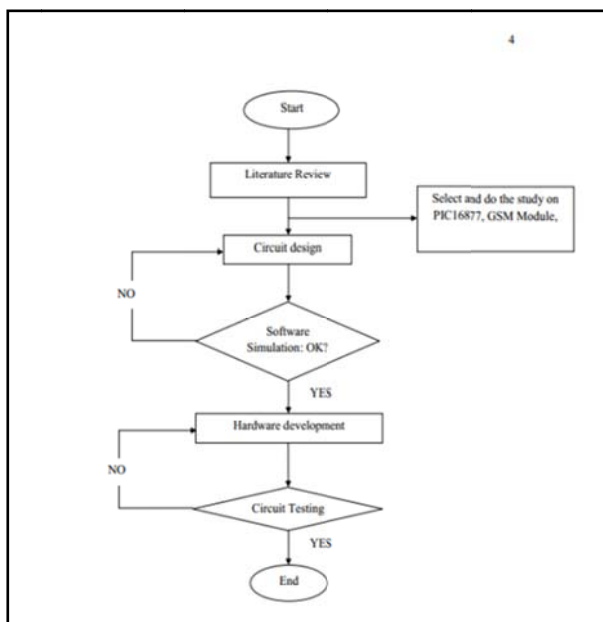
They are many types of car security system that available in the market nowadays. All of these security systems were designed to fulfil the car owner's needs according to their usage. Not all car owners have the same reason to equip their car with the security system. Differ to the other car security systems, GSM based car anti-theft system with camera and motion sensor was designed to improve current car security system and new functionality was added to make this system different from others.

## 3.0 PROJECT PLAN

Before proceed to full assembly level, all the planning on the task have been scheduled properly in order to get the objective of this project can achieve successfully.

Project methodology that has been followed:-

- 1) Project planning
- 2) Literature review
- 3) Software design and circuit construction
- 4) PIC interfacing to the data transfer from RS232
- 5) Circuit design
- 6) Test and analysis



## 3.1 Planning methodology flow-chart

## 3.1 Car Anti Theft System

The basic features of the Car Anti-Theft system is as follows.

1. Motion sensor - detect of unrecognized authorization to car
2. SMS - notify the owner when motion sensor is detected
3. The control SMS is using GSM and microcontroller
4. MMS - upon notification, owner is optional to take the picture of unrecognized personal.
5. The control of MMS and camera is using Android Phone
6. Next, upon confirmation, owner is optional to take action on unrecognized personal, to stop the engine or let go.
7. The control of stop engine is using microcontroller

## 4.0 FINAL ANALYSIS

After done all the analysis and verification for the each component, the last step was program part and developed new Java program for Android phone. This part took around a month to completed, as it was very challenging to develop the Java program. After done the programming for microcontroller part, trial process on assembly all components like GSM modem, motion sensor, serial port, microcontroller together on a PC board.

*Analysis 1*

Then, plug in the power supply 12V to the Cytron startup kit, toggle the switch at the start-up kit to on. After confirmed the critical area is not over voltage by using multimeter, then plug in 12V power supply to GSM modem and press SW1 to confirm connection between microcontroller and GSM modem is good. When connection is ok, LCD will show the system was ready as show in Figure 1



Figure 1: LCD Show system is ready

*Analysis 2*

Once the connection between GSM modem was good, the next step was to verify the motion sensor by sending the output high to microcontroller, and microcontroller will requested the GSM modem and send a message to alert the particular phone. Microcontroller will supply 5V to motion sensor thru the board.

Due to the sensitivity of the motion sensor, thus need to order a lens cover to reduce the sensitivity for this motion sensor. Motion sensor acts like a switch to turn on the circuit running. When message was received from GSM modem, it means that the system already working on half part of the system. Now the testing will carried on to the rest of function, which was using particular phone communicate with GSM modem and function the microcontroller with reply the option selection 1, 2 and 3 as message received before.

When reply 1, car engine will stop immediately. LED at start-up kit is indicated as car engine and it was off immediately when received message. System need to reset with press the reset button at start-up kit. Figure 2 below show the process of system with option 1.

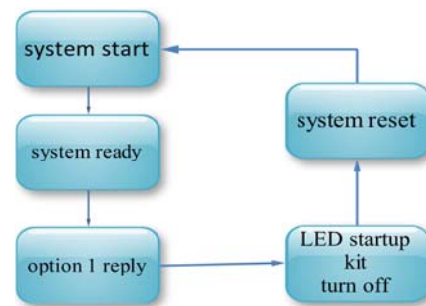


Figure 2 - Flow chart of system with option 1

*Analysis 3*

When reply 2, car alarm will sound out 30 seconds. LED at start-up kit is indicated as car alarm and it was blinking for 30 seconds when received message. System will auto ready without reset the system.

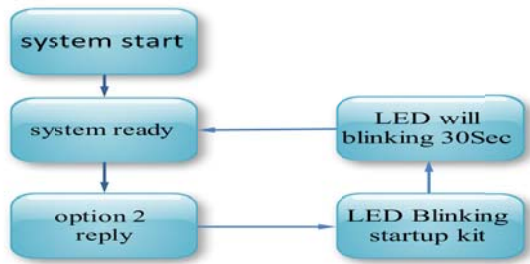


Figure 3 : Flow chart of system with option 2

*Analysis 4*

When reply options 3, anti-thief system will be ignore. System need to reset with press the reset button on start-up kit. Operating system for the camera phone is Android, Program will develop to auto snap the photo and send to the particular phone. This program will always running at background even thus phone was rebooted.

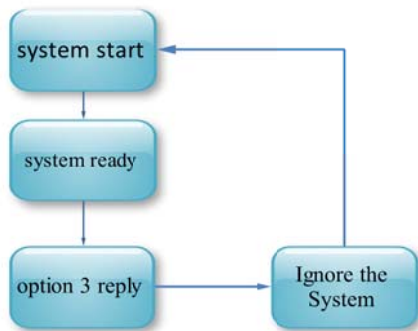


Figure 4: Flow chart of system with option 3

**CONCLUSION**

The GSM car anti theft system with camera and motion sensor are gives higher level of security features compared to the conventional car alarm system. This project, covered with camera and motion sensor that is designed to protect and alert the car while the SMS are used to locate the location. This system provides effective, real time vehicle location and reporting. Additionally, the car

owner can remote controlled any security features and check its status at all times through a phone. Lastly, by adding vehicle location information, The GSM car anti theft system with camera and motion sensor could be the one that every car owner wishes for in securing their cars.

**RECOMMENDATION**

This project deals with the design and development of a theft control system for vehicle. Ideally this project could be more convenient and secure with the use of satellite modems instead of cell phones as tracking device as the system may fail when there is no network coverage. This design can be more enhanced in future to support mobile data LCD display, web based tracking software and also PC based stand alone software.

In future in addition to MMS, SMS like to add recorded audio telephonic call that means after sending MMS from car automatically a telephonic call will go to owners mobile with already recorded audio. It will get its applicability in almost all security systems including organizations and automobiles.

**REFERENCE**

- [1] Abdullah, J. (2011). The design of mobile control car security system. *International Journal of Engineering and Technology*, 3(3), 254-262.
- [2] K.A. Amusa,O.O. Nuga, A.A. Adetomi (2012). Design of SMS-Enabled Car Security System. *Transnational Journal of Science and Technology*. Volume 2, No. 10.
- [3] Brown, A.L., 1996. *Vehicle Security Systems*, 2nd edition, Newnes.
- [4] Samarabandu, J.Member,(2010). IEEE ; Sidhu, T.Member, IEEE ; Beresh, R.Member, IEEE ; Jian-Cheng Tan Member, IEEE“Security Analysis and Auditing of IEC61850-Based Automated Substations,Power Delivery”,IEEE Transactions on Volume:25 , Issue: 4 Page(s):2346 – 2355.
- [5] Sathe Pooja. (2013). Vehicle Tracking System using GPS. *International Journal of Science and Research*, Volume 2, Issue : 9
- [6] Visa M. Ibrahim, Asogwa A. Victor.S.Y.Musa. (2012).GSM Based Anti-Theft Security System using AT & T Command. *International Journal of Computational Engineering Research*, Volume 2, Issue :5, Pages 1534.
- [7] M. Rosmanizam Bin Hamad Rodzi (2006). An Enhancement of vehicle Security Aarm System via SMS

# Pencarian Maklumat Penyelidikan di Kalangan Pelajar Siswazah: Tumpuan terhadap Penggunaan Sumber Maklumat

Maslinda Mohd Nadzir

School of Computing,  
College of Arts and Sciences, Universiti Utara Malaysia,  
Kedah, Malaysia.  
maslinda@uum.edu.my

Juhana Salim

Faculty of Information Science and Technology,  
Universiti Kebangsaan Malaysia,  
Selangor, Malaysia.  
js@ftsm.ukm.my

**Abstrak**— Kajian lepas berkaitan dengan tingkah laku pencarian maklumat menyimpulkan bahawa kurangnya pengetahuan mengenai pencarian maklumat adalah salah satu faktor yang menyumbang kepada kegagalan pelajar dalam mencari maklumat yang relevan dengan keperluan maklumat penyelidikan. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti sumber maklumat yang digunakan oleh pelajar siswazah semasa mencari maklumat penyelidikan. Seramai 193 responden daripada Universiti Kebangsaan Malaysia memberi maklumat balas terhadap soal selidik tinjauan dalam talian. Data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows versi 12.0. Dapatan kajian ini menyumbang pada pengenalpastian pola pencarian maklumat pelajar yang melaksanakan penyelidikan dan turut berguna bagi mempertingkatkan perkhidmatan sumber maklumat di Institusi Pengajian Tinggi.

**Kata kunci**- pencarian maklumat; sumber maklumat; tingkah laku mencari maklumat; pelajar siswazah

## I. PENGENALAN

Dalam era teknologi maklumat dan komunikasi, maklumat tercipta sepanjang masa dan boleh diperolehi dengan kuantiti yang banyak dari segenap penjuru dunia pada bila-bila masa. Walaupun pengetahuan dan maklumat berlipat ganda, masa untuk mengesan, memperoleh, dan memproses maklumat yang betul-betul menepati kehendak adalah terhad. Dalam keadaan sedemikian, tidak dinafikan pelajar sebenarnya menghadapi pelbagai kesulitan mengesan, memilih, dan menggunakannya secara berkesan untuk menyokong proses penyelidikan di peringkat siswazah. Kumpulan pelajar siswazah merupakan pencari maklumat yang aktif. Pada masa kini, pelajar harus membiasakan diri dengan perpustakaan dan sumber Web dalam mencari maklumat secara berkesan untuk keperluan mereka. Malah, perpustakaan akademik adalah tempat pertama yang pelajar perlu lawati ketika mencari maklumat kerana perpustakaan akademik mengandungi pelbagai sumber maklumat tertentu seperti buku, jurnal, tesis, kertas kerja seminar dan persidangan, laporan penyelidikan, dokumen kerajaan dan sebagainya yang penting yang boleh diguna untuk menyokong penyelidikan. Selain perpustakaan akademik, banyak maklumat elektronik boleh didapati di Web. Namun,

kebanyakan pelajar tidak peka terhadap pelbagai sumber maklumat yang disediakan, untuk mencari maklumat. Walaupun Web merupakan salah satu sumber pilihan untuk mendapat maklumat yang diperlukan, pelajar sering mengalami beberapa kesulitan ketika mencari maklumat menggunakan sumber Web. Antaranya adalah masalah ketidakbolehan untuk mencapai maklumat yang diperlukan. Dalam mencari maklumat secara berkesan, pemahaman pelajar mengenai pelbagai jenis sumber maklumat yang boleh dicapai adalah sangat penting. Kajian lepas menyimpulkan bahawa pelajar kurang peka terhadap pelbagai jenis sumber maklumat yang boleh digunakan bagi mencari maklumat secara menyeluruh. Pelajar perlu menggunakan pelbagai jenis sumber maklumat untuk memperoleh maklumat yang diperlukan secara berkesan. Pendekatan yang terlibat dalam menyediakan maklumat yang relevan harus bermula dengan mengenalpasti maklumat yang diperlukan, memilih sumber maklumat yang sesuai, mencari maklumat yang diperlukan dengan menggunakan alat carian dan strategi yang terpilih. Namun, terdapat pelajar yang kurang peka terhadap pendekatan ini yang juga dikenali sebagai tingkah laku pencarian maklumat [1, 2].

Kertas kajian ini meninjau kajian lepas berhubung pencarian maklumat bagi mengenalpasti sumber maklumat yang digunakan oleh pelajar siswazah bagi mencari maklumat penyelidikan.

## II. PENCARIAN MAKLUMAT

Proses pencarian maklumat merupakan turutan keputusan oleh pencari maklumat [3]. Pencari maklumat juga sentiasa mencapai maklumat yang berhubung kait dengan keperluan maklumat mereka [4]. Juhana, Junaidah dan Azizah [5] menyatakan pencarian maklumat merupakan penyediaan satu pandangan yang menyeluruh mengenai julat sistem carian dan jenis maklumat yang boleh dicapai oleh pembaca. Case [6] menakrifkan pencarian maklumat sebagai usaha untuk mencari maklumat sebagai maklum balas kepada keperluan atau jurang pengetahuan yang ada.

Menurut Juhana dan Ding [7], pencarian maklumat adalah aktiviti yang dilakukan untuk memperoleh dokumen yang relevan dalam tinjauan yang dilakukan. Pencarian maklumat

melibatkan proses tinjauan literatur yang berkaitan dengan penyelidikan. Proses tersebut harus dilakukan ketika permulaan penyelidikan sehinggalah tamat penyelidikan yang dilakukan [8].

Menurut Tabatabai dan Shore [9], pencarian maklumat adalah aktiviti yang dilakukan bertujuan untuk memenuhi jurang pengetahuan. Kajian Savolainen [10] menerangkan maklumat yang diperoleh di akhir proses pencarian maklumat dihuraikan untuk mengenalpasti sama ada keperluan maklumat dipenuhi dan proses pencarian maklumat harus dihentikan. Beberapa kajian lepas menyentuh mengenai aktiviti pencarian maklumat di kalangan pelajar. Kajian banyak tertumpu pada proses pencarian maklumat di perpustakaan, Web, Pangkalan Data dalam Talian dan *Online Public Access Catalog* (OPAC). Terdapat kajian yang memfokuskan pada penggunaan alatan carian seperti direktori subjek dan enjin carian bagi memudahkan pencarian maklumat di Web [9, 11, 12, 13].

Berdasarkan pemerhatian yang dijalankan oleh Haglund dan Olsson [13], proses pencarian maklumat oleh penyelidik muda yang terdiri daripada pelajar siswazah dan pasca kedoktoran boleh digambarkan sebagai kaedah cuba-cuba kerana pencarian bermula secara rawak tanpa merancang strategi pencarian. Selain itu, mereka juga kurang menggunakan pelbagai jenis sumber maklumat yang ada dan menumpukan pencarian maklumat pada sumber maklumat yang pernah digunakan sebelum itu [13].

Kepelbagaian jenis sumber maklumat yang terdapat di perpustakaan adalah untuk kegunaan pencarian maklumat bagi tujuan penyelidikan dalam pelbagai bidang pengajian. Penyelidik lepas melaporkan perpustakaan merupakan tempat yang harus dikunjungi ketika memulakan penyelidikan agar pelajar dapat menggunakan pelbagai jenis sumber maklumat yang terdapat di perpustakaan untuk mendapatkan maklumat yang sesuai dengan keperluan penyelidikan [8, 12, 14, 15, 16].

### III. SUMBER MAKLUMAT

Proses pencarian maklumat adalah bergantung pada sumber maklumat bagi mendapatkan maklumat yang bersesuaian dengan keperluan maklumat. Sumber maklumat dirujuk sebagai punca maklumat diedarkan dalam pelbagai situasi [17]. Dempsey dan Russel [18] menakrifkan sumber maklumat sebagai buku-buku, imej-imej, rekod-rekod bibliografi, laman-laman Web, artikel-artikel jurnal dan sumber-sumber lain seperti pangkalan data dan dokumen-dokumen multimedia.

Maklumat diperoleh dengan menggunakan pelbagai sumber sama ada sumber formal ataupun sumber tidak formal. Sumber yang berbentuk cetakan dan sumber berkonsepkan elektronik adalah sumber maklumat yang formal. Sumber maklumat tidak formal adalah seperti hubungan komunikasi di antara sesama pelajar [19]. Selain itu, sumber maklumat juga dikategorikan sebagai sumber maklumat primer, sekunder dan tertiar di mana sumber maklumat tertiar dapat membantu mengesan sumber maklumat primer dan sekunder [5].

Pelajar harus menggunakan pelbagai jenis sumber maklumat yang ada bagi mencari maklumat yang perlu untuk pembelajaran dan penyelidikan mereka. Menurut Walliman [8], jenis sumber maklumat utama terdiri daripada indeks serta alat

bantu bibliografi dan sumber maklumat sekunder seperti buku, jurnal dan laporan yang digunakan oleh pelajar untuk mendapatkan maklumat. Berbanding dengan pernyataan Walliman, Heinström [20] mengkategorikan sumber maklumat sebagai sumber maklumat formal dan tidak formal di mana sumber maklumat bercetak dan elektronik dikenalpasti sebagai sumber maklumat yang tergolong dalam sumber maklumat formal. Berbeza dengan kajian Heinström, kajian Chu dan Law [21] mengkategorikan sumber maklumat kepada enam sumber iaitu sumber berorientasikan penyelidikan, interaksi dengan komuniti penyelidikan, sumber sokongan bibliografi, sumber profesional, buku alatan akademik serta media dan statistik. Hasil dapatan kajian Chu dan Law mendapati kesemua pelajar siswazah menganggap sumber berorientasikan penyelidikan merupakan sumber maklumat yang paling penting bagi tujuan mencari maklumat untuk melaksanakan penyelidikan. Antara sumber berorientasikan penyelidikan adalah jurnal, buku, Web, kertas persidangan, bibliografi dan tesis [21].

Pada masa kini, sumber maklumat elektronik adalah sumber utama yang sentiasa digunakan untuk mencari maklumat seperti Web. Pangkalan Data dalam Talian turut digunakan sebagai sumber maklumat untuk mencari maklumat yang relevan dengan keperluan maklumat seseorang individu. Selain daripada itu, salah satu sumber maklumat elektronik adalah OPAC yang disediakan sebagai perkhidmatan untuk pencarian maklumat di perpustakaan. Malah, sudah terdapat banyak OPAC Web yang boleh dicapai melalui Internet. OPAC Web memudahkan pelajar dan penyelidik untuk mencapai katalog perpustakaan secara dalam talian bagi mencari rujukan-rujukan yang diperlukan.

Dalam konteks kajian ini, sumber maklumat merupakan sumber yang mengandungi maklumat yang berkaitan dengan keperluan maklumat pelajar siswazah yang sedang melaksanakan penyelidikan.

### IV. METODOLOGI KAJIAN

Populasi bagi kajian ini merupakan pelajar siswazah di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Pelajar siswazah menjadi pilihan kerana pelajar tersebut lazimnya perlu mencari pelbagai jenis maklumat bagi melaksanakan penyelidikan. Sampel yang dipilih bagi kajian ini adalah terdiri daripada pelajar siswazah di Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat (FTSM) serta Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina (FKAB) di UKM.

Instrumen kajian yang digunakan untuk mengumpul data ialah soal selidik tinjauan dalam talian. Tinjauan soal selidik dijalankan secara dalam talian kerana pelajar siswazah lazimnya menggunakan emel untuk berkomunikasi. Pelawaan penglibatan dalam soal selidik dihantar melalui emel kepada senarai mel pelajar siswazah FTSM dan FKAB iaitu [siswazah@ftsm.ukm.my](mailto:siswazah@ftsm.ukm.my) dan [siswazah@eng.ukm.my](mailto:siswazah@eng.ukm.my).

Data yang diperoleh melalui soal selidik tinjauan dalam talian dianalisis dengan menggunakan perisian Statistical Package for Social Sciences for Windows (SPSS) versi 12.0.



## V. DAPATAN KAJIAN

Bahagian ini membincangkan hasil analisis demografi dan sumber maklumat yang digunakan pelajar semasa mencari maklumat penyelidikan.

### A. Hasil analisis demografi

Seksyen ini menghuraikan hasil analisis profil demografi maklumat pelajar iaitu jantina, umur dan jenis program dalam bentuk frekuensi dan peratus. Hasil analisis profil demografi adalah seperti Jadual 1.

JADUAL 1 PROFIL DEMOGRAFI MAKLUMAT PELAJAR

Ciri	Item	Frekuensi (n = 193)	Peratus (n = 193)
Jantina	Perempuan	103	53.4
	Lelaki	90	46.6
Umur	20-29	98	50.8
	30-39	85	44.0
	40-49	10	5.2
Jenis program	Doktor Falsafah	87	45.1
	Sarjana	106	54.9

Rumusan terhadap hasil dapatan analisis profil demografi pelajar mendapati kebanyakan responden adalah perempuan, berumur di antara 20 hingga 29 tahun dan mengikuti program Sarjana. Namun, seperti pada Jadual 2, hanya 154 responden (98.1%) sahaja yang sedang melaksanakan penyelidikan pada masa soal selidik tinjauan dijalankan.

JADUAL 2 STATUS PENYELIDIKAN RESPONDEN

Ciri	Item	Frekuensi (n = 154)	Peratus (n = 154)
Status penyelidikan	Memilih tajuk penyelidikan	11	7.1
	Melakukan tinjauan literatur	32	20.8
	Menghasilkan kertas cadangan penyelidikan	22	14.3
	Mengumpulkan data	48	31.2
	Menganalisis data	16	10.4
	Menulis tesis	23	14.9
	Lain-lain	2	1.3

### B. Hasil analisis sumber maklumat

Seksyen ini bertujuan untuk memperincikan analisis deskriptif bagi mengenal pasti sumber maklumat yang digunakan pelajar ketika mencari maklumat penyelidikan.

JADUAL 3 JENIS SUMBER MAKLUMAT YANG DIGUNAKAN PELAJAR SEMASA PENCARIAN MAKLUMAT PENYELIDIKAN

Item	Purata (n = 154)	Sisihan piawai
Pangkalan Data dalam Talian	4.01	.686
Katalog Awam dalam Talian (OPAC)	3.99	.621
Jurnal	3.97	.800

Penyelia	3.95	.721
Web	3.94	.659
Tesis	3.81	.809
Pensyarah	3.64	.892
e-book	3.64	.869
Buku	3.64	.765
Prosiding	3.61	.965
Pelajar lain	3.55	.785
Laporan penyelidikan	3.42	1.125
Bahan rujukan bercetak	3.23	1.028
Pustakawan	3.01	.997

Jadual 3 menunjukkan Pangkalan Data dalam Talian mempunyai purata yang tertinggi (4.01) di antara semua item yang dipaparkan. Oleh itu, Pangkalan Data dalam Talian merupakan sumber maklumat yang menjadi pilihan utama responden ketika mencari maklumat untuk melaksanakan penyelidikan. Selain itu, hasil dapatan analisis menunjukkan 10 item mempunyai purata di antara 3.50 hingga 3.99 dan 3 item mempunyai purata di antara 3.00 hingga 3.49. Kesemua item tersebut merupakan sumber maklumat yang dianggap penting oleh responden dan digunakan oleh responden bagi mencari maklumat untuk penyelidikan mereka.

## VI. KESIMPULAN

Pelajar siswazah dikenalpasti menggunakan pelbagai jenis sumber maklumat terutamanya sumber maklumat elektronik bertujuan untuk mencari maklumat yang sesuai dengan keperluan mereka. Pangkalan Data dalam Talian merupakan sumber maklumat yang paling kerap digunakan pelajar siswazah manakala OPAC, jurnal, penyelia, Web, tesis, pensyarah, e-book, buku, prosiding dan pelajar lain agak kerap digunakan oleh pelajar siswazah sebagai sumber maklumat semasa proses mencari maklumat penyelidikan. Hasil dapatan kajian ini dapat membantu pensyarah dan pustakawan memahami dengan lebih mendalam mengenai sumber maklumat yang menjadi pilihan pelajar siswazah bagi mencari maklumat penyelidikan. Seterusnya, perkhidmatan sumber maklumat di Institusi Pengajian Tinggi akan dapat dipertingkatkan.

## VII. KAJIAN LANJUTAN

Kajian ini adalah terbatas pada bidang Sains dan Teknikal yang merupakan bidang pengajian Kejuruteraan serta Teknologi Maklumat dan Komunikasi iaitu pelajar siswazah di FKAB dan FTSM. Kajian lanjutan dicadangkan supaya merangkumi bidang Sastera dan Sains Sosial supaya dapat membandingkan tingkah laku mencari maklumat di kalangan pelajar siswazah daripada bidang Sains, Teknikal, Sastera dan Sains Sosial.

## RUJUKAN

- [1] Mohd Nadzir, M., Salim, J., & Jaafar, A. 2013. Graduates' information seeking behavior. *Journal Information and Knowledge Management*, 3(1), 91-104.
- [2] Nadzir, M. M., & Salim, J. 2013, November. Information seeking behaviour factors: A measurement model. In 2013 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), pp. 168-173. IEEE.

- [3] Haas, S.W. 2003. Improving the search environment: informed decision making in the search for statistical information. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54(8): 782-797.
- [4] Tombros, A., Ruthven, I. & Jose, J.M. 2005. How users assess web pages for information-seeking. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 56(4): 327-344.
- [5] Juhana Salim, Junaidah Mohamed Kassim & Azizah Jaafar. 2007. *Kemahiran maklumat: teori dan amalan*. Ed. ke-2. Bangi: Desktop Publisher.
- [6] Case, D.O. 2007. Looking for information: a survey of research on information seeking, needs, and behavior. Ed. ke-2. Oxford, UK: Elsevier Ltd.
- [7] Juhana Salim & Ding, Choo Ming. 2004. Information skills: perspectives and alternatives in search strategies. *Malaysian Journal of Library & Information Science* 9(2): 79-94.
- [8] Walliman, N. 2005. *Your research project*. Ed. ke-2. London: SAGE Publications Ltd.
- [9] Tabatabai, D. & Shore, B.M. 2005. How experts & novices search the Web. *Library & Information Science Research* 27: 222-248.
- [10] Savolainen, R. 2006. Time as a context of information seeking. *Library & Information Science Research* 28: 110-127.
- [11] Abdoulaye, K. 2002. Information-seeking behaviour of African students in Malaysia: a research study. *Information Development* 18(3): 191-196.
- [12] Junni, P. 2007. Students seeking information for their master's theses: the effect of the internet. *Information Research* 12(2) <http://informationr.net/ir/12-2/paper305.html>
- [13] Haglund, L. & Olsson, P. 2008. The impact on university libraries of changes in information behavior among academic researchers: a multiple case study. *The Journal of Academic Librarianship* 34(1): 52-59.
- [14] Dee, C. & Stanley, E.E. 2005. Information-seeking behavior of nursing students and clinical nurses: implications for Health Sciences librarians. *Journal of the Medical Library Association* 93(2): 213-221.
- [15] Wilkinson, D. 2005. *The essential guide to postgraduate study*. London: SAGE Publications Ltd.
- [16] Ajiboye, J.O. & Tella, A. 2007. University undergraduate student's information seeking behaviour: implications for quality in higher education in Africa. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 6(1).
- [17] Bystrom, K. 2002. Information and information sources in tasks of varying complexity. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 53(7): 581-591.
- [18] Dempsey, L. & Russel, R. 1997. Clumps or organised access to printed scholarly publications: outcomes from the 3<sup>rd</sup> models workshop. *Program* 31(3): 239-250.
- [19] Jirojwong, S. & Wallin, M. 2001. Use of formal and informal methods to gain information among faculty at an Australian regional university. *The Journal of Academic Librarianship* 28(1): 68-73.
- [20] Heinstrom, J. 2002. Fast surfers, broad scanners and deep divers: personality and information seeking behaviour. Tesis Dr. Falsafah, Abo Akademi University.
- [21] Chu, Samuel Kai-Wah & Law, N. 2007. Development of information search expertise: research students' knowledge of source types. *Journal of Librarianship and Information Science* 39(1): 27-40.

# Persepsi Pelajar Polimas Terhadap Kepentingan Berkomunikasi Dalam Bahasa Inggeris: Satu Kajian di Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah (POLIMAS)

Zainimi Bt Nik Mohamed (BA Hons TESL UUM)  
English Unit General Studies Department, Sultan Abdul  
Halim Mu'adzam Shah Polytechnic,  
06000 Jitra, Kedah.

Ruslinawati Bt Abdul Ghani (MA Hadith, USM)  
Unit Pendidikan Islam, Jabatan Pengajian Am, Politeknik  
Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah,  
06000 Jitra, Kedah.

*Abstrak* - Kajian ini dijalankan bagi mengetahui persepsi pelajar Polimas secara umum terhadap kepentingan berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris. Melalui kajian ini juga pelbagai permasalahan yang menghalang mereka dari berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris dapat ketahu. Sampel kajian terdiri daripada 70 pelajar peringkat diploma yang sedang mengikuti pengajian di Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah (Polimas). Kajian ini menggunakan kaedah tinjauan di mana instrumen kajian yang digunakan terdiri dari 11 item soalan kaji selidik. Kajian ini merupakan kajian rintis bagi mengetahui persepsi pelajar terhadap kepentingan berkomunikasi dengan dalam Bahasa Inggeris. Data daripada kajian ini dianalisis dan hasil kajian ini menunjukkan bahawa pelajar Polimas mengetahui akan kepentingan berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris. Mereka mencuba untuk mempraktikkannya semasa pengajaran dan pembelajaran dijalankan walaupun terdapat beberapa masalah yang menghalang mereka dari berkomunikasi dengan baik. Pada keseluruhannya, pelajar beranggapan kebolehan untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris adalah penting walaupun ianya bukanlah mudah. Di akhir kajian ini disertakan beberapa cadangan sebagai panduan untuk meningkatkan tahap penguasaan pelajar untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris dan tindakan yang boleh dilakukan untuk mengatasinya.

*Katakunci*- persepsi pelajar; kepentingan berkomunikasi

## 1.0 PENDAHULUAN

Bahasa Inggeris penting bagi merialisasikan hasrat kerajaan untuk memajukan negara bagi mencapai Wawasan 2020 supaya setanding dengan negara lain. Ini menjadikan Bahasa Inggeris sebagai bahasa teknologi yang sangat penting bagi memenuhi keperluan dalam bidang sains, teknologi, perubatan dan sebagainya. Kemahiran menggunakan Bahasa Inggeris merupakan aset penting bagi mengakses ilmu yang sedang berkembang dengan pesat. Selain itu, dalam situasi dunia yang didominasi oleh penggunaan ICT yang kebanyakan bahannya adalah dalam Bahasa Inggeris (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2002). Maka, penguasaan Bahasa Inggeris amat penting dalam menghadapi cabaran globalisasi dan ledakan maklumat pada masa kini. Demikian juga, kejayaan menjejaskan kaki ke pusat pengajian tinggi tidak akan bermakna jika pelajar lemah untuk berkomunikasi dan menggunakan Bahasa Inggeris kerana kebanyakan aktiviti yang melibatkan

pengajaran dan pembelajaran memerlukan kemahiran berbahasa Inggeris.

## 2.0 PERNYATAAN MASALAH

Kajian ini adalah untuk mengetahui persepsi pelajar Polimas terhadap kepentingan untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris. Dalam konteks ini juga, menerusi keputusan penilaian *Group Discussion* dan *Individual Presentation* (AE101 *Communicative English* 1) serta *Job Interview* (AE 501 *Communicative English* 3), ramai pelajar di dapati tidak dapat mencapai separuh daripada markah penuh bagi penilaian tersebut. Maka, kajian ini dilaksanakan untuk mengetahui persepsi para pelajar Polimas akan kepentingan untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris dan mengenal pasti masalah yang mereka hadapi. Kelebihan untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris merupakan nilai tambah kepada pelajar agar mereka mendapat peluang yang lebih cerah bagi menempuh persaingan dalam dunia pekerjaan.

## 3.0 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini bertujuan untuk:

3.1 Mengetahui persepsi pelajar Polimas terhadap kepentingan berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris.

3.2 Memberikan cadangan bagi mengatasi masalah yang dihadapi pelajar untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris.

## 4.0 TINJAUAN LITERATUR

### 1. *Kepentingan Bahasa Inggeris*

Kepentingan Bahasa Inggeris dalam pembangunan negara menyebabkan kerajaan menetapkan Bahasa Inggeris dijadikan sebagai bahasa kedua di dalam sistem pendidikan. Hal ini dinyatakan oleh Dr. Mahathir Mohamad (1991), menerusi Seminar Kebangsaan bertajuk "*Towards a Develop and Industrilized Society: Understanding the Concept, Implications and Challenges of Vision 2020*," melalui resolusinya : "...the achievement of vision will be

*partly dependent on the mastery of English, among other foreign languages."*

Selain itu, menurut Dato' Seri Mohamed Khaled Nordin (2009) semasa berucap di seminar "*Enhancing Employability: Issues, Concerns and the Way Forwards*" menyatakan bahawa graduan tempatan tidak fasih berbahasa Inggeris yang menyebabkan pihak majikan atau industri tidak mahu memilih mereka sebagai pekerja. Ini disebabkan mereka tidak memiliki kompetensi dalam bahasa tersebut.

Maka, pernyataan di atas jelas menunjukkan akan kepentingan Bahasa Inggeris sebagai penggerak kepada kemajuan negara pada masa depan. Begitu juga, Noran F. Yaakub et al.(2001), menerusi kajiannya mendapati bahawa majoriti responden menyatakan antara sebab mereka tidak suka mata pelajaran Bahasa Inggeris adalah kerana kaedah pengajaran yang tidak menarik. Guru-guru juga di dapati tidak kreatif dan kurang bersedia malah ada di kalangan guru yang tidak lancar bertutur dalam Bahasa Inggeris.

Dalam konteks politeknik, menerusi kajian yang telah dilaksanakan oleh Favziyah et.all (2012) mendapati bahawa faktor bahasa pengantar dan tahap penguasaan pelajar dalam Bahasa Inggeris berada pada tahap yang kurang memuaskan. Hal ini menjadi masalah yang ketara dalam mempelajari Matematik dalam Bahasa Inggeris di kalangan pelajar Politeknik Sultan Azlan Shah, Behrang, Perak.

Menerusi kajian GK Marriappen et.all (2012), menyatakan pandangannya bahawa pelajar Politeknik Seberang Perai yang mengambil modul Matematik Kejuruteraan mengalami kebimbangan untuk memahami pengajaran dan pembelajaran yang dijalankan dalam Bahasa Inggeris. Begitu juga menerusi kajian oleh Norhanisha et.all (2012) daripada Politeknik Balik Pulau, Pulau Pinang menyatakan bahawa para pensyarah politeknik bersikap *neutral* untuk menggunakan Bahasa Inggeris dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Sehubungan dengan itu, jika pensyarah mengambil mudah akan perkara ini adalah mustahil bagi pelajar untuk meningkatkan tahap kebolehan mereka dan menguasai kemahiran menggunakan Bahasa Inggeris.

## 5.0 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini adalah satu kajian tinjauan secara kuantitatif yang menggunakan borang kajiselidik bagi mendapatkan data daripada responden dalam masa yang singkat (Chua; 2006). Kaedah tinjauan menggunakan borang soalselidik merupakan kaedah terbaik untuk mengumpul data yang asli. Maklumat yang diperolehi adalah berdasarkan kepada sampel responden yang melibatkan pelajar Polimas. Borang yang diberi melibatkan dua bahagian iaitu bahagian A dan B yang memerlukan pelajar untuk memberikan persepsi mereka terhadap kepentingan berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris sebagai instrumen pengumpulan data. Berpandukan jadual penentuan Krejcie dan Morgan (1970), jumlah minimum sampel yang diperlukan hanyalah 52 orang bagi polulasi seramai 60. Namun mengambil kira pandangan Gay dan Airasian (2009) yang menyatakan bahawa saiz sampel yang melebihi had akan lebih dipercayai. Maka, kajian ini memutuskan untuk menggunakan soalselidik kepada seramai 70 orang pelajar

Polimas. Kajian ini juga menggunakan kaedah kualitatif iaitu kajian perpustakaan untuk mendapatkan data yang sahih. Menurut Noraini Idris (2010), tujuan utama penyelidikan dibuat adalah bagi memahami punca masalah serta memberikan gambaran terperinci mengenai latarbelakang permasalahan tersebut.

Borang soal selidik diedarkan kepada 70 orang pelajar Polimas secara rawak. Soalan yang dikemukakan hanya meliputi persepsi pelajar terhadap kemahiran berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris. Kesemua mereka telah mempunyai asas mempelajari Bahasa Inggeris sama ada di peringkat sekolah atau semasa berada di Polimas. Hasil dari kajian dikumpul dan dianalisa secara terperinci dan Skala Likert yang digunakan ialah *Strongly Disagree (1), Disagree (2), Neutral (3), Agree (4)* dan *Strongly Agree (5)*.

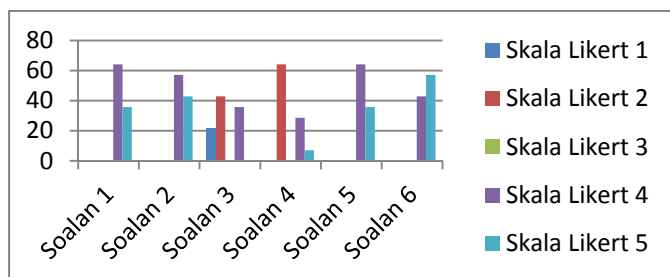
## 6.0 DAPATAN KAJIAN

Menerusi soalan satu bahagian A, kesemua 70 orang responden bersetuju bahawa kemahiran berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris adalah penting berbanding bahasa lain. Mereka telah memilih skala Likert 4 (*Agree*) dan 5 (*Strongly Agree*) bagi kenyataan : "*English language is very important compared to other languages*". Manakala bagi kenyataan "*I try to speak English even though I am not good*" kesemua 70 orang responden bersetuju dan hanya memilih skala Likert 4 (*Agree*) dan 5 (*Strongly Agree*). Selain itu, empat puluh lima orang responden telah memilih skala Likert 1 (*Strongly Disagree*) dan 2 (*Disagree*) sebagai pilihan bagi kenyataan: "*I have confident to speak English with my friends / teacher*"

Mereka juga tidak bersetuju bahawa kemahiran lisan Bahasa Inggeris mereka adalah baik berbanding dengan rakan sekelas yang lain. Fakta ini dibuktikan menerusi pemilihan skala Likert 2 (*Disagree*) bagi pernyataan : "*I think my speaking skills is good compared to my classmates*". Kenyataan ini disokong oleh pandangan Burke (2007) yang mencadangkan agar pelajar yang baik tidak seharusnya diasingkan daripada pelajar yang lemah supaya berlaku komunikasi yang menyeluruh sesama mereka. Ini bagi memberi peluang kepada pelajar untuk menggunakan bahasa di dalam kelas. Bagi pernyataan "*I want to speak English in the future*", kesemua responden berpandangan positif dengan memilih skala Likert 4 (*Agree*) dan 5 (*Strongly Agree*).

Secara keseluruhan kesemua 70 orang responden telah memilih skala Likert 4 (*Agree*) dan 5 (*Strongly Agree*) bagi kenyataan terakhir iaitu: "*I want my teacher to guide and motivate me to speak in English*". Menerusi dapatan kajian ini, para pensyarah perlu memainkan peranan sebagai model pembelajaran. Ini mampu meningkatkan tahap motivasi pelajar kerana pelajar bukan sahaja tahu apa tugas yang sepatutnya dilakukan tetapi juga cara dan strategi yang perlu digunakan untuk melakukan tugas tersebut (Rhee & Pintrich, 2004).

JADUAL 1: PERSEPSI PELAJAR TERHADAP KEPENTINGAN BERKOMUNIKASI DALAM BAHASA INGGERIS.



Graf bar diatas menunjukkan bahawa pelajar Polimas bersetuju akan kepentingan berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris walaupun mereka menghadapi kesukaran untuk menuturkannya. Antara masalah yang dihadapi adalah kerana mereka tidak fasih dan tidak berkeyakinan untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris.

Sementara itu, keputusan analisa yang didapati untuk bahagian B bagi Soalan satu: *“Speaking skills is important because...”*, responden telah memberikan beberapa jawapan. Antaranya: *“I can get good job”, “I will get high salary / pay”* dan *“the company will pay more if I can speak / talk in English”*.

Manakala untuk soalan dua: *“I think my speaking skills ...”*, lebih dari separuh responden telah memberikan jawapan yang negatif. Antaranya : *“is very bad / weak/ “not good because I cannot speak English like my friends”/ “will never get better”/ “is the worst in the class”*.

Dapatan ini disokong oleh kajian Bahiyah (1992), yang mengatakan terdapat pelajar universiti di Malaysia yang mengikuti kursus Bahasa Inggeris tetapi enggan bersuara, samada memberi cadangan, menjawab soalan guru atau memulakan perbincangan. Antara sebab yang diberikan ialah takut akan penilaian dan pandangan negatif akan dibuat terhadap kesilapan yang mereka lakukan.

Sementara itu, bagi beberapa orang responden, mereka merasakan kemahiran berkomunikasi yang sedia ada boleh diperbaiki lagi dan ada yang mendapati pertuturan mereka bertambah baik. Antara jawapan yang mereka berikan: *“I think my speaking skills ...”, needs to be improved so I can speak like my teacher / is good since I use it in my English class.*

Bagi soalan ketiga: *“I try to speak English but....”*, terdapat beberapa orang responden telah menyatakan masalah yang dihadapi: *“I do not know how to say it”, “it is very difficult for me”, “I think English is not easy”*.

Bagi pelajar yang boleh berkomunikasi dengan agak baik, mereka ingin meningkatkan keyakinan diri dengan kerap berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris. Antara jawapan yang diperolehi adalah: *“I try to speak English but .....“without a lot of practice we cannot get our confidence” dan “I want my friends to speak English also”*.

Sementara itu, 45 daripada 70 orang responden didapati memahami apa yang dipertuturkan tetapi menghadapi kesukaran untuk membalasnya. Ini dapat dilihat melalui jawapan dari soalan empat: *“I am able to understand what others say to me ...”, “but I have problem to reply” / “but don’t know to say the words”*.

Bagi soalan terakhir: *“I must be able to speak English because...”* majoriti responden telah menyatakan *“easy to get a job”*.

## 7.0 PERBINCANGAN

Kesemua pelajar menganggap berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris adalah penting. Namun untuk mempraktikkannya memberikan mereka seakan suatu bebanan. Semasa berada di sekolah, kemahiran berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris tidak dititikberatkan, masalah timbul semasa melanjutkan pelajaran kerana kesukaran untuk memahami dan meluahkan pendapat. Keadaan ini secara tidak langsung akan menjejaskan prestasi pelajar. Oleh itu, mereka ragu-ragu dan enggan bertutur dalam Bahasa Inggeris, terutamanya apabila mereka mengetahui terdapat pelajar lain yang lebih fasih berada di dalam kelas yang sama.

Menerusi kajian ini, beberapa cadangan telah dikenalpasti setelah mengambil kira persepsi daripada responden. Pembelajaran secara kerjasama (*Cooperative learning*) antara pelajar perlu diwujudkan semasa pengajaran dan pembelajaran berlangsung. Setiap kumpulan harus bersifat *heterogenous* di mana ahli kumpulan yang mempunyai tahap penguasaan Bahasa Inggeris yang baik dapat membantu rakan yang kurang fasih. Ini secara tidak langsung dapat meleraikan perasaan takut dan merasa rendah diri.

Dalam konteks ini, semasa menilai kemahiran komunikasi pelajar, pensyarah harus memberi fokus kepada maklumat yang mereka beri dan bukan membetulkan kesalahan tata bahasa pelajar. Sebagai contoh:

Pensyarah : *“What are your hobbies?”*

Pelajar : *“Football and badminton”*

Pensyarah : *“My hobbies are playing football and badminton”*.

Ini tanpa disedari akan meningkatkan keyakinan diri pelajar untuk cuba berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris. Pensyarah harus fasih dan memberikan galakkan kepada pelajar untuk bertutur hanya dalam Bahasa Inggeris semasa pengajaran dan pembelajaran dijalankan tanpa mencari kesalahan pelajar. Justeru itu, kecekapan dan kebolehan guru bertutur dalam Bahasa Inggeris adalah penting. Ini kerana guru merupakan model penting dalam pembelajaran bahasa (Pintrich & Schunk, 1996).

## 8.0 PENUTUP

Kajian ini menunjukkan bahawa pelajar Polimas menganggap kebolehan untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris sebagai suatu kemahiran yang penting. Pengkaji mendapati ramai pelajar yang beranggapan bahawa pensyarah Bahasa Inggeris akan mengajar mereka perkara-perkara asas dalam Bahasa Inggeris tetapi anggapan tersebut adalah salah sama sekali. Namun, terdapat aspek-aspek yang perlu diperbaiki terutama apabila membabitkan kelas yang mempunyai pelajar dari pelbagai latarbelakang kemahiran Bahasa Inggeris. Mereka cuba untuk berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris tetapi memerlukan sokongan dari rakan-rakan dan juga para pensyarah. Oleh itu, kajian ini mencadangkan agar kelas yang berbentuk kolaboratif diwujudkan dan pembelajaran aktif antara pelajar yang baik dan kurang baik ditempatkan dalam kumpulan yang sama agar mereka dapat membantu di antara satu sama lain.

Selain itu, pendekatan di dalam kelas juga perlu mengambil kira kewujudan pelajar yang tidak berkeyakinan supaya mereka tidak merasa tertekan semasa belajar selain

merasa rendah diri dan malu untuk menggunakan Bahasa Inggeris khususnya secara lisan. Kajian ini juga mencadangkan agar teknik penilaian pelajar yang berasaskan penguasaan dan kemajuan pelajar secara individu juga mungkin boleh dipertimbangkan berbanding pendekatan sekarang yang menggunakan pendekatan gred yang piawai kepada semua pelajar. Dengan cara ini, pelajar tidak akan merasa tertekan dalam pembelajaran serta membandingkan pencapaiannya dengan pelajar lain yang lebih pandai.

#### RUJUKAN

- [1] Bahiyah Abdul Hamid (1992). "Malu"-Shyness and Shyness Behavior in the English Language Classroom: Who, What, Where, When, How and Why. *The English Teacher* Vol XXI October 1992.
- [2] Burke, B. M. (2007). Creating Communicative Classrooms with Experiential Design. *Foreign Language Annals*, 40(3), 441-462.
- [3] Chua, Y.P.(2006). Kaedah dan Statistik Penyelidikan:Kaedah Penyelidikan, Buku 1. Kuala Lumpur:Mc Graw Hill.
- [4] Favziyah Nafiah et.all. (2012).Perspektif Pelajar yang Mengulang Kursus Engineering Mathematics 1, Politeknik Sultan Azlan Shah, Behrang, Perak.
- [5] Gay, L.R.,Mills, G.E.,& Airasian, P. (2009) Educational Research: Competencies for Analysis and Applications (9th ed.). Upper Saddle river, NJ;Pearson.
- [6] GK Marriappen et.all. (2012). Tahap Kebimbangan Pelajar Terhadap Penggunaan Bahasa Inggeris dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Modul Matematik:Satu Kajian Rintis di Politeknik Malaysia. Universiti Sains Malaysia.
- [7] Kementerian Pendidikan Malaysia.(2002).English for Teaching Mathematics and Science (EteMS) Facilitator's Note. Kuala Lumpur:Bahagian Pendidikan Guru.
- [8] Krejcie, KV. & Morgan, D.W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30,607-61.
- [9] Mahathir Mohamad.(1991). Towards a Develop and Industrilized Society: Understanding the Concept, Implications and Challenges of Vision 2020, Kuala Lumpur:Seru.
- [10] Mohamed Khaled Nordin.(2009).Seminar on Enchancing Graduate Employability Issues, Concerns and The Way Forwards : Marriot Putrajaya.
- [11] Noraini Idris. (2010). Penyelidikan Dalam Pendidikan. Kuala Lumpur:Mc Graw Hill Education.
- [12] Noran Fauziah Yaakub. (2001). Learning of English in Malaysia: Trends and Prospects. *Suara Pendidik*. Jilid 23, 58-74.
- [13] Norhanisha Yusof et.all.(2012).Penggunaan Bahasa Inggeris Bagi Proses Pengajaran DalamKalangan Pensyarah Politeknik Balik Pulau dan Politeknik Seberang Perai.
- [14] Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education: Theory, Research and Applications*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc.
- [15] Rhee, C. R., & Pintrich, P. R. (2004). Teaching to facilitate self-regulated learning. Dlm.Oon Seng Tan, Agnes Chang & Jessie Ee (pnyt.), *Thinking about thinking*.Singapore: McGraw Hill Education

# Kesan Penarikan Dalam Terhadap Mikrostruktur Bagi Keluli Tahan Karat S304

Salhana binti Sahidin@Salehudin

Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah  
Shah Alam, Selangor  
salhana.poli@lgovuc.gov.my

Kamil bin Sahidin@Salehudin

Norazlina Binti Mat Nayan  
Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Seberang Perai  
Pulau Pinang  
kamils.poli@lgovuc.gov.my  
nor\_azlina.poli@lgovuc.gov.my

**Abstract—** Keluli tahan karat austenit yang bersifat mulur dan mudah dibentuk di dalam kumpulannya telah mendapat perhatian para pengeluar produk yang menggunakan teknologi pembentukan logam. Pencirian mikrostruktur keluli tahan karat austenit S304 difokuskan terhadap proses penarikan dalam bagi kepingan logam yang mempunyai ketebalan 0.3 mm. Penekan berdiameter 33 mm untuk membentuk cawan silinder digunakan dalam ujikaji ini. Proses penarikan dalam dijalankan dengan halaju 0.86 mm/s dan 2 mm/s dalam kondisi menggunakan pelincir dan tanpa pelincir. Perubahan mikrostruktur bagi keratan rentas cawan yang dipunar dengan larutan gliserol menunjukkan perubahan fasa austenit ( $\gamma$ ) kepada martensit ( $\alpha$ ) selepas proses penarikan dalam. Pemanjangan mikrostruktur yang ketara di bahagian dinding cawan menunjukkan proses terikan yang tinggi berlaku di bahagian ini. Ketebalan keratan rentas cawan dan bentuk keretakan pada dinding cawan dibandingkan dengan penggunaan pelincir semasa proses penarikan.

**Keywords-component; Proses Penarikan Dalam, keluli tahan karat S304, mikrostruktur, austenit, martensit**

## I. PENGENALAN

Keluli tahan karat menjadi pilihan pengeluar dan pengguna kerana sifatnya yang ringan, tahan lasak dan mempunyai nilai yang sangat tinggi. Keluli tahan karat diklasifikasikan mengikut tahap rintangan kekaratan, kekerasan, kemuluran dan peratusan kromium. Keluli tahan karat boleh dikategorikan kepada austenit, ferit, martensit, pengerasan mendakan (Precipitation Hardening) dan struktur duplex (Groover 2010). Keluli tahan karat daripada kumpulan austenit (Siri 200 dan 300) banyak digunakan dalam industri pembuatan barangan isi rumah dan automotif kerana ciri-ciri mekaniknya yang mudah ditempa dan mempunyai nilai tegasan yang tinggi berbanding keluli tahan karat yang lain.

Proses penarikan dalam ialah salah satu proses di dalam teknologi tempaan logam yang telah lama digunakan oleh para pengeluar. Proses ini sesuai digunakan bersama bahan yang mempunyai tegasan dan kemuluran yang tinggi seperti kepingan keluli tahan karat, aluminium, keluli karbon rendah dan tembaga.

Kini terdapat pelbagai pilihan proses pembuatan seperti proses penarikan dalam yang digunakan oleh pengeluar produk pengguna yang mementingkan kos dan kualiti dalam menghasilkan produk akhir tanpa melalui proses pemesinan peringkat kedua. Walaubagaimanapun, proses ini memerlukan kos yang tinggi untuk persediaan set penakan dan acuan berbeza mengikut jenis produk. Proses ini amat sesuai untuk proses pengeluaran yang banyak khususnya produk seperti tin minuman, penutup botol, peralatan memasak dan sinki dapur.

Keluli tahan karat mempunyai aplikasi yang luas dalam bidang pembuatan menggunakan proses penarikan dalam terutamanya jenis austenit. Walaubagaimanapun, terdapat perubahan mikrostruktur bahan selepas proses penarikan dalam berlaku kerana pengagihan bahan logam ke seluruh dinding penekan berlaku semasa proses berjalan menjadi perhatian didalam kajian ini.

Pengagihan bahan logam ini juga menyebabkan perubahan kepada ketebalan kepingan logam yang telah menjadi cawan. Perubahan mikrostruktur boleh menyebabkan retak lengah atau perambatan retak di bahagian dinding cawan.

Sifat-sifat mekanik asas bahan dapat menentukan kemuluran dan kebolehan untuk dibentuk dalam proses penarikan dalam. Kekuatan tegangan dan kekerasan bahan perlu dipertimbangkan bersama parameter untuk menjalankan proses penarikan dalam bagi mengelak keretakan. Daya penekan, halaju penekan dan daya pemegang kepingan logam banyak dipengaruhi oleh kekuatan tegangan dan kekerasan bahan.

Objektif kajian adalah:

- Mengkaji kesan proses penarikan dalam terhadap keretakan semasa dan selepas proses ke atas keluli tahan karat S304.
- Menentukan perubahan mikrostruktur dalam proses penarikan dalam bagi keluli tahan karat S304.
- Mengkaji kesan penggunaan pelincir terhadap proses penarikan dalam bagi keluli tahan karat S304.

## II. ULASAN KEPUSTAKAAN

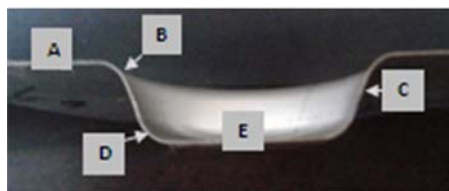
AISI 304 menunjukkan kebolehan untuk dibentuk yang lebih baik berbanding dengan logam yang ditukarkan komposisi nikel (Ni) dengan mangan (Mn), kuprum (Cu) (Andrade et al., 2004). Peterson et al. (1997) menegaskan bahawa kebolehbentukan keluli tahan karat austenit adalah bergantung kepada komposisi aloi, keadaan terikan dan laluan terikan. Keluli tahan karat austenit bermaksud aloi ferus tahan karat yang mempunyai fasa kekisi kubus berpusat muka ( $\gamma$ ) (James, 1992). Keluli tahan karat 304 boleh mendorong perubahan mikrostruktur austenit ( $\gamma$ ) kepada martensit ( $\alpha'$ ) oleh perubahan bentuk plastik dalam suhu bilik (Chang et al., 1995). Walaubagaimanapun, perubahan fasa- $\gamma$  kepada fasa- $\alpha'$  boleh berlaku sepenuhnya apabila suhu yang tinggi dikenakan bagi proses penarikan menyebabkan kadar terikan yang tinggi. Oleh itu, Chang et al. (1995) membuat kesimpulan bahawa perubahan fasa- $\alpha'$  tidak berlaku jika kepingan logam dipanaskan terlebih dahulu dan cawan yang dibentuk bagi penarikan dalam pada suhu bilik kerap gagal.

Cawan yang dibentuk dipotong menggunakan mesin kawalan berangka komputer nyahcas elektron jenis pemotong wayar untuk mendapatkan keratan rentas (Huang et al., 2010). Padmanabhan et al. (2007) juga mendapati perubahan ketebalan berlaku bagi cawan silinder AISI 304 yang mempunyai ketebalan asal 3.5 mm. Perubahan ketebalan mulai dari titik tengah cawan sehingga kebahagian bibir observed. Penipisan berlaku di bahagian bawah cawan (0 hingga 250 mm) dan penumpuan bahan akibat daripada daya penekan berlaku penebalan di bahagian bibir.

## III. METODOLOGI KAJIAN

Keluli tahan karat yang digunakan dalam kajian ini ialah daripada jenis austenit siri 300 iaitu S304. Bahan yang dibekalkan adalah berbentuk kepingan logam dengan ketebalan 0.3 mm. Kepingan logam dipotong bulat dengan garispusat 120 mm bagi tujuan ujian penarikan dalam. Ujian penarikan dalam dilakukan dengan menggunakan *Sheet Metal Tester Zwick/Roell* model BUP 100 dengan penekan berbentuk silinder dengan garispusat 33 mm berfungsi menggunakan sistem hidraulik.

Perubahan susuk bahan dikaji menerusi perubahan ketebalan kepingan logam selepas proses penarikan dalam diambil di lima bahagian sampel yang telah dibentuk menjadi cawan seperti di Rajah 1.



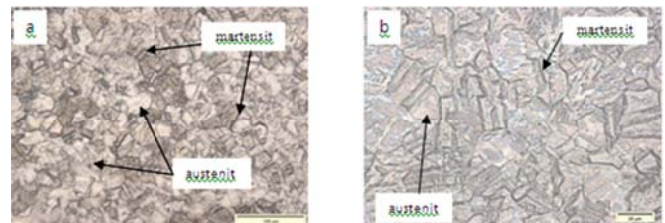
Rajah 1 Lima Bahagian Utama Sampel:  
A, B, C, D dan E

Bahagian A ialah bahagian bibir cawan yang bersentuhan dengan pemegang kepingan logam. Bahagian B ialah pepenjuru atas, bahagian C ialah dinding cawan dan bahagian D ialah pepenjuru bawah cawan yang bersentuhan dengan jejari penekan. Bahagian dasar cawan dilabelkan sebagai E. Lima bacaan diambil pada setiap bahagian dan nilai purata diambil untuk ketebalan yang lebih tepat.

Pemerhatian mikrostruktur selepas ujian penarikan dalam dilaksanakan pada sampel cawan seperti yang telah dipotong simetri menggunakan mesin kawalan berangka komputer nyahcas elektron jenis pemotong wayar dipasang pelekap sejuk. Menurut San et al. (2007), struktur austenit adalah sukar untuk dilihat dan larutan gliserin ialah larutan punaran yang paling sesuai bagi keluli S304. Larutan ini perlu digunakan terus selepas dibancuh, tidak boleh disimpan dan tidak boleh digunakan apabila warnanya bertukar kuning. Mikrostruktur bahan sampel yang telah dipunat, diperhatikan dibawah mikroskop optikal jenis *Olympus Leica DLMM*. Perubahan mikrostruktur sebelum dibentuk dan selepas pembentukan cawan dilihat dibawah resolusi pembesaran yang sesuai untuk mencapai objektif kajian. Mikrostruktur selepas pembentukan cawan dilihat di lima bahagian seperti Rajah 1.

## IV. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

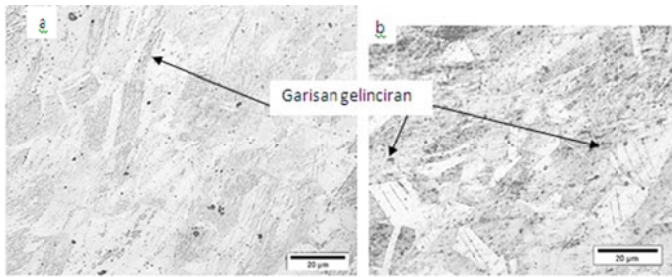
Mikrostruktur asal keluli tahan karat austenit S304 ditunjukkan seperti dalam Rajah 2 dalam dua pembesaran berbeza 200X dan 500X. Mikrograf optik bagi keluli austenit ini terdiri daripada fasa austenit ( $\gamma$ ) dan martensit ( $\alpha$ ). Rocha et al. (2009) mengesahkan dalam kajian mereka bahawa kawasan cerah dikenali sebagai fasa- $\gamma$  dan kawasan yang gelap (seperti garisan) ialah fasa- $\alpha$ . Cawan yang telah dibentuk dipotong simetri menggunakan mesin kawalan berangka komputer nyahcas elektron jenis pemotong wayar untuk mengelakkan perubahan fasa daripada martensit  $\gamma$  kepada  $\alpha'$  (Wei et al., 2009).



Rajah 2 Mikrograf optikal bagi sampel keluli tahan karat austenit S304 pada pembesaran a) 200X dan b) 500X

Yuan et al. (2008) melaporkan bahawa mikrostruktur yang dilihat di dinding cawan ialah martensit iaitu berbentuk segi tiga, paralleogram, berlian dan bentuk bulu ayam. Keluli tahan karat austenit akan mengalami perubahan fasa dengan meningkatnya jumlah martensit apabila mencapai ubah bentuk plastik yang menyebabkan banyak kehelan, kegagalan tindaan dan garisan gelinciran. Perubahan fasa austenit kepada martensit disebabkan oleh kehadiran mangan (Mn) di dalam komposisinya. Rajah 3 menunjukkan garisan gelinciran yang dilihat di dinding dan pepenjuru bawah cawan.





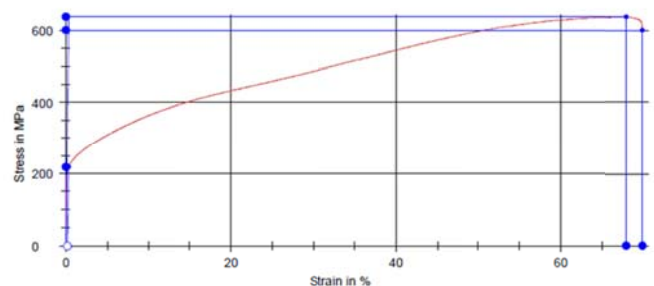
Rajah 3 Garisan gelinciran didapati di bahagian (a) dinding dan (b) pepenjur bawah cawan.

Pemanjangan ketara ke atas mikrostruktur kepingan keluli tahan karat berlaku di dinding cawan di mana telah berlaku pemanjangan ira kesan daripada terikan yang dikenakan terhadap ira asal (Taylor et al., 2011) pada arah yang selari dengan arah daya penekan yang dikenakan ke atas kepingan keluli asal. Ira di bahagian pepenjur atas dan pepenjur bawah mengalami pemanjangan yang sedikit berbanding ira di bahagian dinding. Keseluruhan mikrostruktur cawan mengalami perubahan fasa austenit kepada martensit selepas melalui pembentukan kerja sejuk apabila sempadan ira hilang kesan perubahan plastik.

Bahagian bebibir dan dasar cawan yang tidak mengalami pemanjangan ira tetapi berubah kepada fasa martensit mengalami pengurangan daripada ketebalan asal kepingan keluli. Mikrostruktur bahagian bebibir dan dasar cawan boleh dilihat dalam Rajah 4 menunjukkan mikrograf bagi sampel cawan S304 yang melalui proses penarikan dalam. Bahagian bebibir dan dasar cawan tidak mengalami pemanjangan ira tetapi perubahan fasa kepada martensit sepenuhnya. Apabila sempadan ira di dua bahagian ini tidak jelas atau hilang akibat daripada kesan kerja sejuk. Menurut Milad et al. (2008), sempadan ira akan hilang disebabkan oleh fasa austenit dan fasa martensit yang saling mengunci semasa proses pembentukan. Keluli dikategorikan sebagai keras sepenuhnya dalam keadaan ini.

	200X	500X
Bebibir		
Pepenjur Atas		
Dinding		
Pepenjur Bawah		
Dasar		

Rajah 4 Mikrostruktur di bahagian yang mengalami proses pembentukan cawan bagi keluli S304 (halaju=2 mm/s dan daya penekan=21kN).



Rajah 5 Tegasan sebagai fungsi terikan bagi S304

JADUAL I. KEPUTUSAN UJIAN TEGANGAN

Sampel	Modulus Young (GPa)	Kekuatan Alah (MPa)	Kekuatan Tegangan Muktamad (MPa)	Kekuatan Patah (MPa)	Terikan (%)
S304	168	217	638	599	68.0

Rajah 5 menunjukkan tegasan sebagai fungsi terikan bagi keluli tahan karat S304. Walaubagaimanapun, kekuatan tegangan muktamad dan kekuatan patah bagi S304 adalah tinggi dengan peratus terikan 68%. S304 mampu dibentuk sehingga 68% sebelum berlaku kegagalan. Ujian tegangan telah dijalankan ke atas sampel berbentuk tulang ikan bagi keluli tahan karat S304 dengan halaju 2.4 mm/min. Ujian ini telah dijalankan ke atas tiga spesimen dan keputusan ujian tegangan ditunjukkan dalam Jadual 1.

Keluli S304 menunjukkan pengurangan yang ketara bagi kadar pengerasan kerja pada peringkat awal fasa perubahan bentuk plastik. Menurut Rocha et al. (2009), dalam tempoh penurunan pengerasan kerja yang mendadak ini berlaku perubahan fasa martensit yang pantas membuatkan bahan menjadi keras dan menurunkan kadar kemuluran bahan tersebut. Kadar pengerasan kerja menurun secara perlahan bermula pada 5 peratus terikan sehingga mencapai kekuatan tegangan muktamad pada 638 MPa. Kekuatan tegangan muktamad bagi S304 berlaku pada 68 peratus terikan.

Jadual 2 menunjukkan mikro kekerasan Vickers bagi sampel asal dan selepas pembentukan cawan. Ujian kekerasan Vickers menunjukkan kekerasan di dinding cawan yang dipotong simetri meningkat berbanding kekerasan asal kepingan keluli. Bahagian dinding, pepenjuru bawah dan dasar mempunyai kekerasan lebih tinggi berbanding bahagian bibir dan pepenjuru atas cawan. Mikro kekerasan Vickers bagi meningkat kerana perubahan berlaku fasa dari austenit kepada martensit.

Jadual II. DATA KEKERASAN VICKERS BAGI SAMPEL CAWAN (100GM, 12 SAAT)

Sampel	Purata Kekerasan Vickers (HV <sub>100</sub> )					
	Asal	Bibir	Pepenjuru Atas	Dinding	Pepenjuru Bawah	Dasar
S304	159	197	199	311	307	258

Kekerasan keluli meningkat selepas proses penarikan dalam disebabkan oleh perubahan fasa dari austenit kepada martensit. Milad et al. (2008) mengesahkan, nilai kekerasan akan meningkat selepas proses kerja sejuk bagi keluli tahan karat austenit kerana pembentukan martensit. Menurut

Andrade et al. (2004) kekerasan keluli austenit bagi proses kerja sejuk ialah di antara 320HV hingga 380HV. Cotterel et al. (2002) melaporkan terdapat peningkatan kekerasan mikro bagi kepingan keluli asal selepas dibentuk dalam proses penarikan dalam.

Jadual III. PERUBAHAN KETEBALAN SELEPAS UJIAN PENARIKAN DALAM

	Tanpa Pelincir (mm)	Berpelincir (mm)
Asal	0.30	0.30
Bibir	0.26	0.25
Pepenjuru Atas	0.23	0.23
Dinding	0.21	0.19
Pepenjuru Bawah	0.21	0.22
Dasar	0.21	0.21

Bacaan ketebalan cawan di ukur menggunakan angkup vernier digital dengan mengambil lima bacaan di setiap bahagian dan purata bacaan diambil untuk mendapat bacaan yang lebih jitu. Jadual 3 menunjukkan perubahan ketebalan kepingan keluli selepas dibentuk menjadi cawan. Kondisi menggunakan pelincir dan tanpa pelincir menunjukkan tiada perbezaan ketebalan yang ketara bagi S304.

Jadual 3 menunjukkan bahagian bibir tidak mengalami pengurangan ketebalan yang ketara berbanding bahagian utama cawan yang lain. Semasa proses penarikan berlaku, silinder penekan bertemu bahagian bibir terlebih dahulu sebelum cawan dibentuk sepenuhnya dan mengalami kegagalan. Ketebalan di pepenjuru atas berkurangan sebanyak 10 peratus daripada bahagian bibir bagi keluli S304. Ketebalan di bahagian pepenjuru bawah dan dasar cawan juga mengalami pengurangan ketara daripada ketebalan asal. Walaupun pengurangan ketebalan di bahagian pepenjuru bawah adalah tinggi, tiada kegagalan berlaku di bahagian ini kerana pemanjangan ira di bahagian ini tidak begitu ketara berbanding bahagian dinding.

## V. KESIMPULAN

Ujikaji yang dijalankan mencapai objektif untuk mengkaji kesan keretakan dan perubahan mikrostruktur bagi keluli tahan karat austenit S304 bagi proses penarikan dalam. Kesan keretakan pada cawan dikaji bersama perubahan mikrostruktur daripada fasa austenit ( $\gamma$ ) ke fasa martensit ( $\alpha$ ). Berdasarkan hasil ujian penarikan dalam dan analisis yang dijalankan terhadap keluli tahan karat austenit S304 dapat disimpulkan bahawa:

1. Perubahan mikrostruktur daripada fasa austenit kepada fasa martensit berlaku bagi proses penarikan dalam yang dijalankan pada suhu rendah (proses kerja sejuk) bagi keluli tahan karat S304.
2. Pemanjangan ira yang ketara dan ketebalan yang berkurangan didapati berlaku di bahagian dinding cawan.

3. Kesan penggunaan pelincir dan berpelincir bagi proses penarikan dalam bagi keluli S304 tidak mempunyai kesan yang ketara.

#### PENGHARGAAN

Syukur ke hadrat Allah dengan limpah kurniaNya memberikan saya kekuatan, kesihatan yang baik dan buah fikiran untuk melengkapkan kajian ini seadanya. Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada semua yang terlibat untuk mencapai objektif kajian ini.

#### RUJUKAN

- [1] Andrade, M. S., Gomes, O. A., Vilela, J. M. C., Serrano, A. T. L. & Moraes, J. M. D. 2004. Stainless Steels. *Journal of the Brazil Society of Mechanical Science & Engineering* Vol. XXVI: 47-50.
- [2] Chang, J. S. & Chou, S. S. 1995. Deformation microstructures and the shear strain rate of type 304 stainless steel sheet in cylindrical deep drawing of warm working. *Journal of Material Science* 30: 2706 -2715.
- [3] Groover, M.P. 2010. *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems*. Fourth Edition. USA: John Wiley & Sons.
- [4] Huang, Y. & Lu, S. 2010. Analysis of elliptical cup drawing process of stainless sheet metal. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China* 21: 371-377.
- [5] James F. Shakelford. 1992. *Introduction To Materials Science For Engineers*. Fourth Edition. USA: Prentice Hall.
- [6] Milad, M., Zreiba, N., Elhalouani, F. & Baradai, C. 2008. The effect of cold work on structure and properties of AISI 304 stainless steel. *Journal of Materials Processing Technology* 203: 80-85.
- [7] Padmanabhan, R., Oliveira, M.C., Alves, J.L. & Menezes, L.F. 2007. Influence of process parameters on the deep drawing of stainless steel. *Finite Elements in Analysis and Design* 43:1062-1067.
- [8] Rochaa, M.R. & Oliveira, C.A.S. 2009. Evaluation of the martensitic transformations in austenitic stainless steels. *Materials Science and Engineering A* 517: 281-285.
- [9] San, M.D., Castillo, P.E.J., Peekstok, E. & Zwaag, S. 2007. A new etching route for revealing the austenite grain boundaries in an 11.4% Cr precipitation hardening semi-austenitic stainless steel. *Materials Characterization* 58: 455-460.
- [10] Taylor A.S., Cizek, P. & Hodgson P.D. 2011. Comparison of 304 stainless steel and Ni-30 wt.% Fe as potential model alloys to study the behaviour of austenite during thermomechanical processing. *Acta Materialia* 59: 5832-5844.
- [11] Wei, X., Huab, M., Xuea, Z., Gaoc, Z. & Li, J. 2009. Evolution of friction - induced microstructure of SUS 304 meta-stable austenitic stainless steel and its influence on wear behaviour. *Wear* 267: 1386-1392
- [12] Yang, L., Mori, K. & Tsuji, H. 2008. Deformation behaviors of magnesium alloy AZ31 sheet in cold deep drawing. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China* 18: 86-91.
- [13] Yuan Z.Z., Dai Q.X., Zhang Q., Cheng X.N. & K.M. Chen. 2008. Effects of temperature cycling and nitrogen on the stability of microstructures in austenitic stainless steels. *Materials Characterization* 59: 18 - 22.

# Analysis On Taper Slider Bearing Based On Taper Ratio Using CFD

<sup>1</sup> Supa'at Hj. Zakaria

<sup>2</sup> Azmarini Ahmad Nazri

<sup>3</sup> Husni Nazra Abu Bakar

<sup>1,2,3</sup> Jabatan Kejuruteraan Mekanikal

Politeknik Ungku Omar

Ipoh, Perak

<sup>1</sup> supaat@puo.edu.my

<sup>2</sup> arini@puo.edu.my

<sup>3</sup> husni@puo.edu.my

**Abstract**— Tapered slider bearing provide the simplest support for fluid lubrication, and thus they are usually used as components of thrust bearing. In this study, we are concerning about the design of taper slider bearing based on taper ratio. Reviewing in this paper was focused on two-dimensional pressure distribution focusing on Newtonian lubricant and pressure distribution was predicted. The ANSYS FLUENT software is used to simulate the pressure distribution of taper slider bearing with variation of taper ratio. Based on findings, it is observed that the position of the maximum pressure for the taper slider bearing design with all length moves towards the exit of the bearing for different taper ratio. Analytical solutions were made to validate the results from ANSYS FLUENT and it shows that this software can give a better result in predicting of slider bearing analysis. In this study, we also find that the increasing of taper ratio will result in increasing of pressure distribution. However, when taper ratio more than 2.5 the peak pressure level off and suddenly drop. In order to determine the full influence of pressure distribution on the overall taper slider bearing design, further detailed field measurements and analytical calculations are required.

**Keywords**- Taper slider bearing; CFD; Pressure distribution

## I. INTRODUCTION

Slider bearings are widely used in many engineering applications such as mechanical seals, machine tool ways, plain collar thrust bearings, and etc; for their load-capacity, excellent stability and durability. In all geometric-shaped sliders, tapered slider bearing provide the simplest support for fluid lubrication, and thus they are usually used as components of thrust bearing.

For pressure development in Taper slider bearing, the physical wedge mechanism is necessary and thus a convergent fluid film is needed in the direction of motion. Figure 1 shows one such arrangement of one-dimensional inclined slider bearing. It is consist of two non-parallel plane surfaces separated by a fluid film. One surface is fixed while the other (runner) moves with a uniform velocity so that a convergent fluid film is formed in the direction of motion [1]. Since the exit is smaller than the entrance, a pressure is created to open up the exit so as to balance the flow into and out of the slider. If the two surfaces are restrained by a force (load), then pressure created within the bearing surfaces will resist the

amount of fluid trying to enter and will push more fluid out of the exit so that the actual flow entering equals the flow exiting the slider.

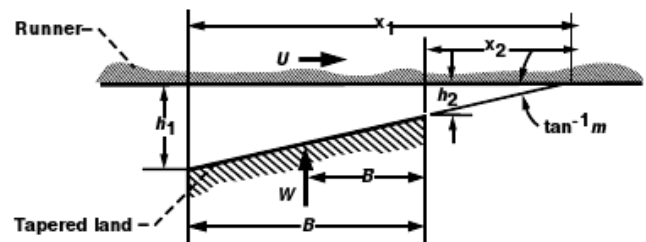


Figure 1 Slider bearing configuration (Anderson, W.J., 1964)

The slope of the inclined slider bearing in figure 1 is greatly exaggerated for bearing applications. [3] They were plotted the dimensionless pressure profiles for three values of taper ratio which illustrated at figure 2. The figure shows that the pronounced affect that geometry has on the pressure development for the one-dimensional inclined slider.

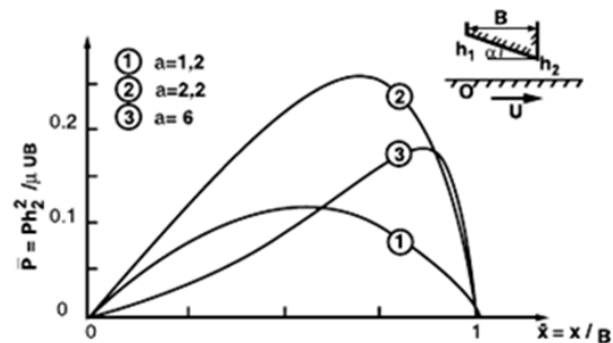


Figure 2 Pressure distribution for various taper ratio of  $a=h_1/h_2$  (Frene et al., 1997)

With regard to investigating slider bearings, many researchers have derived closed form solutions of Newtonian fluid for different slider bearing shapes. Some parameters have been analyzed by [2] on fixed-incline slider bearings with Newtonian fluid which are involves results of pressure distributions, velocity distributions, maximum pressure, film

thickness, load carrying capacity per unit width, flow rate and friction coefficient. [5] Rohde et al., also analyzed a one-dimensional slider bearing to determine the optimum film profile which minimized the total friction force for a given load using a variation method. He calculated the optimum film profiles for inclined and stepped slider bearings.

Computational fluid dynamics (CFD) is a branch of fluid mechanics that uses numerical methods and algorithms to solve and analyze problems that involve fluid flows. Computers are used to perform the calculations required to simulate the interaction of liquids with surfaces defined by boundary conditions. With high-speed supercomputers, better solutions can be achieved in predicted the pressure distribution on taper slider bearing.

This paper presents a study concerning about the design of taper slider bearing based on taper ratio. The objective of this study was to study the relationship of pressure distribution for the design of taper slider bearing based on the taper ratio. The study was performed by simulate the 2D modeling of fixed taper slider bearing. ANSYS FLUENT software was used to construct a virtual model of the fixed taper slider bearing. CFD simulations were performed to predict the pressure distributions which are created within the bearing surfaces.

II. METHODOLOGY

The schematic model of 2D Taper slider bearing is depicted in figure 3. This schematic model has been used for the numerical simulation. There are slider, pad, the inlet and the outlet region. The outlet clearance,  $h_2$  assumed to be 0.001meter for all bearings. We took two different length of the slider which is 0.05m and 0.04m in both bearings with different film taper ratios,  $a= 1.5, 2, 2.5, 3$  and 4.

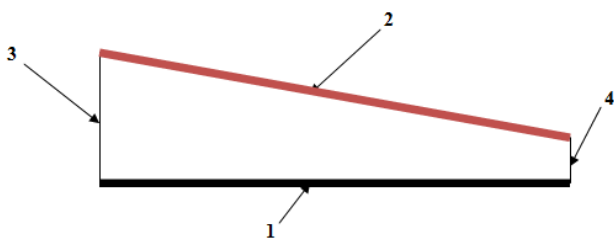


Figure 3 Schematic diagram of computational domain of Taper slider bearing (1) Slider, (2) Pad, (3) Inlet,  $h_1$  (4) and Outlet,  $h_2$

After meshing the model, we imposed the boundary conditions and the material properties on the model, namely with slider, pad, inlet wall and outlet. Geometry of slider and pad in taper slider bearing assumed as moving and stationary wall respectively and the no-slip boundary condition is applied there. The walls are also assumed to be impermeable. Pressure inlet boundary condition has been imposed at the Inlet while the outlet with pressure outlet boundary condition. Zero gage pressure is set at both inlet and outlet respectively. These boundary conditions are shown in Table 1.

TABLE 1 BOUNDARY CONDITIONS FOR TAPER SLIDER BEARING

Types of BCs	Zone	Parameters
Pressure outlet	Outlet	Zero gage(ambient)
Pressure inlet	Inlet	Zero gage(ambient)
Moving wall	Slider	$U=1\text{m/s}$
Stationary wall	pad	Remain static

TABLE 2 MATERIAL PROPERTIES

SAE oil	
Density	$880\text{ kg/m}^3$
Viscosity	$0.1\text{ Pa.s}$

III. RESULTS AND DISCUSSION

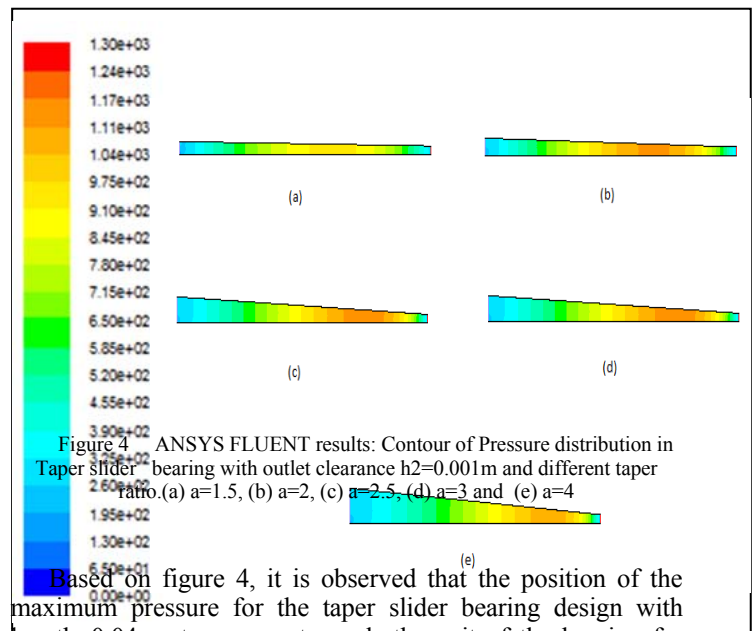


Figure 4 ANSYS FLUENT results: Contour of Pressure distribution in Taper slider bearing with outlet clearance  $h_2=0.001\text{m}$  and different taper ratio. (a)  $a=1.5$ , (b)  $a=2$ , (c)  $a=2.5$ , (d)  $a=3$  and (e)  $a=4$

Based on figure 4, it is observed that the position of the maximum pressure for the taper slider bearing design with length=0.04 meter moves towards the exit of the bearing for different taper ratio. Analytical solutions were made to validate the results from CFD fluent. The Maximum pressures measured from the simulation are listed in Table 3.

TABLE 3 MAXIMUM PRESSURE RESULT BY CFD FLUENT

Taper ratio	Max pressure, Pa
$a=1.5$	767
$a=2$	989
$a=2.5$	1034
$a=3$	1020
$a=4$	943

To calculate the maximum pressure in Taper slider bearing, we need this equation;

$$P_{max} = \frac{3 \mu l V}{2 h_2^2} \left[ \frac{(a-1)}{a(1+a)} \right]$$

For  $l=0.04m$   $h_2=0.001m$  and  $a=1.5$

$$P_{max} = \frac{3 (0.1)(0.04)(1)}{2 (0.001)^2} \left[ \frac{(1.5-1)}{1.5(1+1.5)} \right]$$

$$P_{max} = 800Pa$$

For  $l=0.04m$   $h_2=0.001m$  and  $a=2$

$$P_{max} = \frac{3 (0.1)(0.04)(1)}{2 (0.001)^2} \left[ \frac{(2-1)}{2(1+2)} \right]$$

$$P_{max} = 1000Pa$$

For  $l=0.04m$   $h_2=0.001m$  and  $a=2.5$

$$P_{max} = \frac{3 (0.1)(0.04)(1)}{2 (0.001)^2} \left[ \frac{(2.5-1)}{2.5(1+2.5)} \right]$$

$$P_{max} = 1029Pa$$

For  $l=0.04m$   $h_2=0.001m$  and  $a=3$

$$P_{max} = \frac{3 (0.1)(0.04)(1)}{2 (0.001)^2} \left[ \frac{(3-1)}{3(1+3)} \right]$$

$$P_{max} = 1000Pa$$

For  $l=0.04m$   $h_2=0.001m$  and  $a=4$

$$P_{max} = \frac{3 (0.1)(0.04)(1)}{2 (0.001)^2} \left[ \frac{(4-1)}{4(1+4)} \right]$$

$$P_{max} = 900Pa$$

Based on Table 4, there are slightly different between the analytical and CFD fluent results. The different percentage of all different taper ratios is very small and we can assume that CFD fluent can give an accurate result for slider bearing analysis.

TABLE 4 COMPARISON BETWEEN ANSYS FLUENT AND ANALYTICAL RESULTS

Taper ratio	Max pressure by ANSYS FLUENT simulation, Pa	Max pressure by Analytical solution, Pa	The different percentage,%
a=1.5	767	800	4.1
a=2.0	989	1000	1.1
a=2.5	1034	1029	0.5
a=3.0	1020	1000	2.0
a=4.0	943	900	4.8

In Figure 5 for outlet clearance  $h_2=0.001m$ , the length versus dimensionless pressure is plotted for different taper ratios,  $a=h_1/h_2$ . According to figure 5, the taper ratio increase as same as the pressure distribution in the Taper slider bearing. However in this case, the peak pressure slightly decrease at taper ratio,  $a=3$ . The results obtained shown that there are similarities pattern of graph by Frene et al (Figure 2) and the above graph when the peak pressure level off at taper ratio more than 2.5.

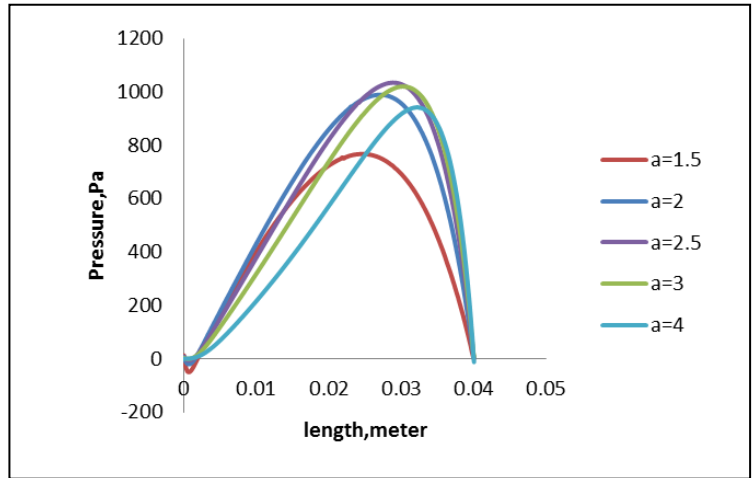


Figure 5 ANSYS FLUENT results: Pressure distribution versus length for length,  $l=0.04m$

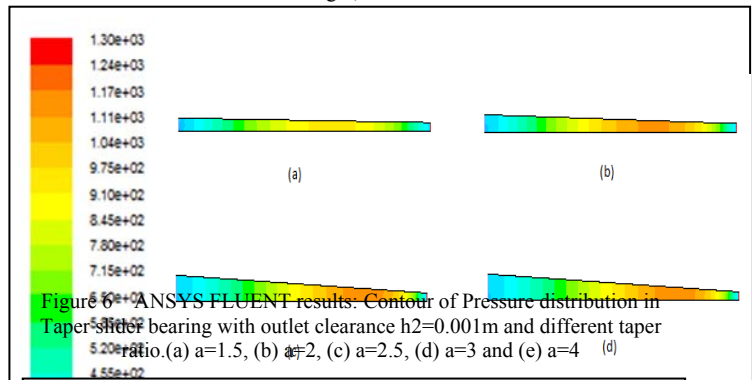


Figure 6 ANSYS FLUENT results: Contour of Pressure distribution in Taper slider bearing with outlet clearance  $h_2=0.001m$  and different taper ratio. (a)  $a=1.5$ , (b)  $a=2$ , (c)  $a=2.5$ , (d)  $a=3$  and (e)  $a=4$

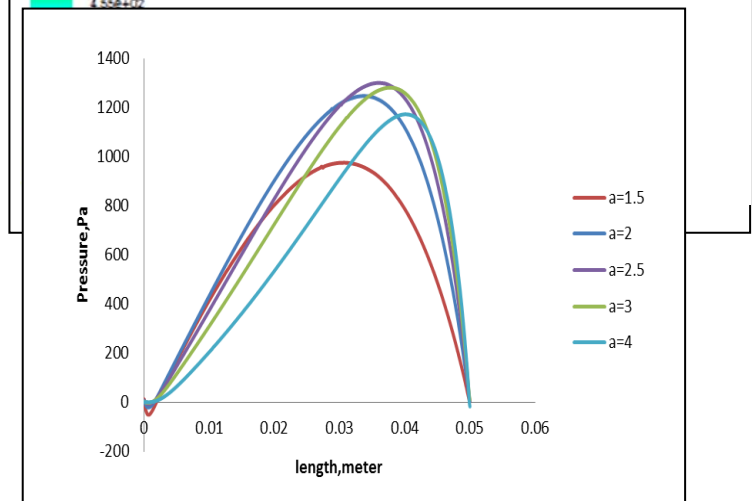


Figure 7 ANSYS FLUENT results: Pressure distribution versus length for length,  $l=0.05m$

By increasing the length of the taper slider bearing, the pressure distribution also increase and moves towards the exit of the bearing for different taper ratio. According to figure 7, the maximum pressure distribution occur at taper ratio= 2.5 with 1300 Pa. The results shows, by increasing the pad length it will results in increasing of pressure distribution and improving the performance of taper slider bearing.

#### IV. CONCLUSION

This paper using CFD to investigates the pressure distribution in different film thickness and taper ratio. In order

to obtain the results, a numbers of CFD models are conducted. Based on findings, it is observed that the position of the maximum pressure for the taper slider bearing design with all length moves towards the exit of the bearing for different taper ratio. This situation shows the exact scenario that must be followed in the thrust bearing analysis. Analytical solutions were made to validate the results from ANSYS FLUENT and it shows that this software can give a better result in predicting of slider bearing analysis. By comparison between the results, it

shows that the pressure inside the bearing with  $l=0.05m$  is higher than  $l=0.04m$ . So, we must know that the length of taper slider bearing also influence the result of pressure distribution in both models. In this study, we also find that the increasing of taper ratio will result in increasing of pressure distribution. However, when taper ratio more than 2.5 the peak pressure level off and suddenly drop.

#### REFERENCES

- [1] Anderson, W.J., "Advanced bearing technology" National Aeronautics and Space Administration, 1964
- [2] Bernard J, Hamrock, "Fundamentals of fluid film lubrication", McGraw-Hill International editions, 1994
- [3] Frene J., Nicholas D, Degueurce B, Berthe D, and Godet M (1997). Hydrodynamic Lubrication Bearing and Thrust Bearing, Tribology Series 33, Dowson D (Ed), Elsevier Science B.V Amsterdam
- [4] Khonsari M, E R Booser. Applied Tribology, Bearing Design and Lubrication, John Wiley & Sons, Ltd
- [5] Rohde, S. and G. McAllister, On the optimization of fluid film bearings. Proceedings of the Royal Society of London. A. Mathematical and Physical Sciences, 1976. 351(1667): p. 481.

# Pembangunan PIC Kit bagi kursus EE501 dan EE601 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, PKT

Wan Fazlini Idayu binti W.Fakari (Penulis)

Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Kuala Terengganu, Terengganu  
fazlini.poli@1govuc.gov.my

Mazuraida Binti Abdullah (Penulis)

Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Kuala Terengganu, Terengganu  
ida@pkkt.edu.my

*Abstrak*— Tujuan projek ini adalah untuk membangunkan *trainer* PIC menepati ciri-ciri untuk keperluan kursus EE501 (Projek 1) dan EE601 (Projek 2) bagi keperluan pelajar dan pensyarah. Objektif utama dalam penghasilan projek ialah menghasilkan PIC Kits untuk kegunaan pelajar bagi melakukan *test run* dan sebagai latihan kepada pelajar yang tidak mempunyai apa-apa pengalaman dan pengetahuan asas tentang sambungan litar dan aturcara PIC. PIC Kits disediakan dengan ciri-ciri seperti litar utama PIC, input yang terdiri daripada beberapa jenis sensor, output iaitu LCD dan LED, *breadboard*, buku manual aturcara dan perkakasan. Slot PIC di khususkan untuk PIC jenis 40 pin iaitu PIC16F877 dan PIC18F4580. Pengawal mikro PIC ini telah diprogram dengan beberapa aturcara bagi memudahkan kefahaman pelajar. Pelajar boleh menambah atau mengurangkan aturcara mengikut keperluan pelajar menggunakan perisian MPLab dengan cara menyambungkan kabel serial ke komputer. Hasil inovasi memenuhi keperluan pelajar DEP bagi kursus EE501 dan EE601 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu.

*Keywords*-component; Peripheral Interface Controller (PIC)

## 1. PENGENALAN

Kursus EE501 (Projek 1) & EE601 (Projek 2) merupakan kursus wajib bagi pelajar DEP Politeknik Kuala Terengganu. Kursus ini mewajibkan pelajar mencipta projek elektronik yang berguna, kos yang rendah serta inovatif. *Peripheral Interface Controller* (PIC) sering digunakan dalam projek pelajar kerana mempunyai semua kelebihan itu.

Pengawal mikro (*microcontroller*) PIC ini sangat popular digunakan dalam industri elektronik dan juga sebagai hobi bagi pengemar yang sukakan penciptaan dalam bidang mekatronik kerana kosnya yang rendah, penggunaan serta aplikasi yang pelbagai, dan boleh diprogram secara siri[4].

Walaupun penggunaan pengawal mikro PIC tidak diwajibkan dalam pembangunan projek pelajar, namun penggunaannya dilihat dapat menjimatkan kos, menjimatkan tenaga elektrik kerana menggunakan tenaga yang sedikit, mengurangkan jumlah komponen, serta dapat dikawal secara berpusat dan boleh diprogram berulang kali[5]. Oleh itu, majoriti pelajar membangunkan projek berasaskan PIC. Walau bagaimanapun, kekangan yang dilihat adalah pelajar tidak mempunyai pengetahuan asas tentang PIC dan aturcaranya

serta tidak dapat melakukan pandu uji (*test run*) sebelum projek benar-benar dibangunkan.

## 2. KAJIAN LITERATUR

Pengawal mikro adalah komputer dalam satu chip yang mengandungi teras pemproses, ingatan, dan boleh diprogramkan untuk mengawal input dan output[6]. Mikro menunjukkan bahawa peranti ini adalah kecil, dan pengawal menunjukkan bahawa peranti digunakan untuk mengawal objek-objek, memproses, atau acara. Istilah lain untuk menggambarkan mikro pengawal tertanam (*embedded controller*), kerana pengawal mikro dan litar sokongan selalunya dibina ke dalam, atau tertanam ke dalam peranti yang terkawal[3]. PIC adalah salah satu contoh pengawal mikro.

Kit bermaksud barangan atau komponen yang diperlukan untuk tujuan tertentu, terutamanya untuk kegunaan pekerja, atau yang dibungkus atau dikumpulkan bersama.

Dengan adanya PIC Kit, pengguna-pengguna hanya memerlukan sebuah *trainer* dan sebuah komputer tanpa pembelian litar pengaturcaraan atau aksesori lain dan boleh mula belajar bagaimana untuk memprogram pengawal mikro tersebut[2]. Litar yang disediakan perlu sesuai untuk keperluan pengguna-pengguna amatir, dengan ciri-ciri pengaturcaraan dan juga ciri-ciri tambahan yang serba lengkap[2].

### 2.1 Perbandingan Antara Produk yang Sama Di Pasaran

Terdapat beberapa produk komersial yang sedia ada, yang memberi tumpuan hanya pada fungsi tertentu dan juga menawarkan terlalu banyak fungsi. Antaranya ialah

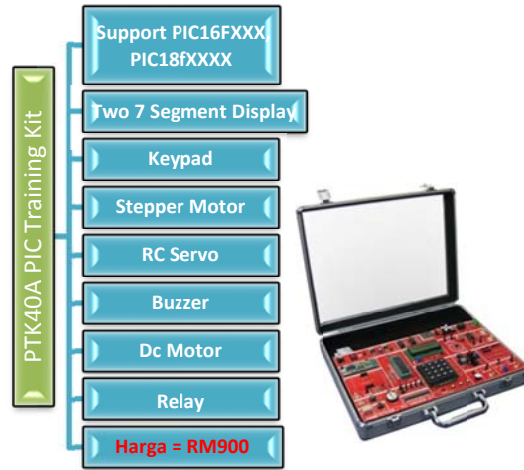
- i. XK-EPM1001A PIC Microcontroller Training Kit
- ii. Flite PIC Trainer
- iii. XK-PAM1 Microcontroller Training Kit
- iv. Easy Start 2 Kit-PIC
- v. PTK40A PIC Training Kit

Perbandingan analisa spesifikasi boleh dilihat dari Rajah 1 hingga Rajah 5. Setelah meneliti spesifikasi dan juga kos bagi setiap produk yang terdapat di pasaran, ia didapati tidak menepati kehendak pengajaran dan pembelajaran bagi kursus EE501 dan EE601.

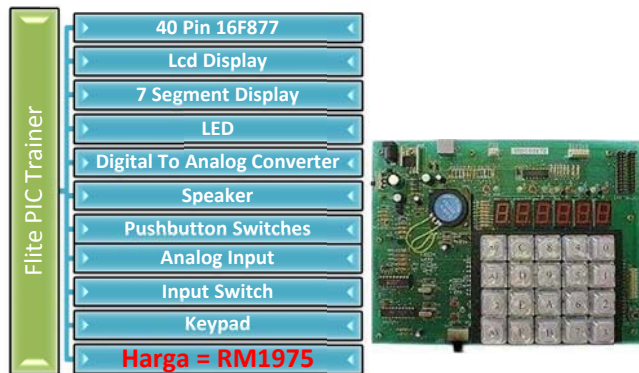




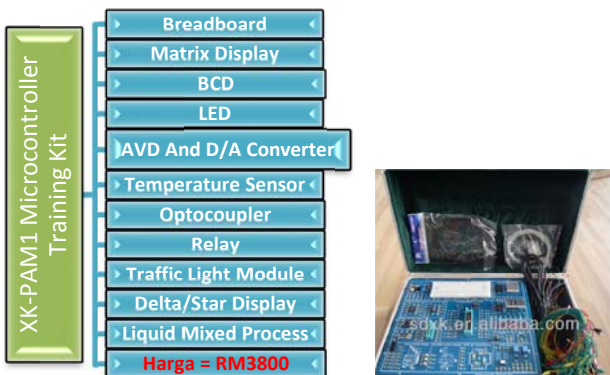
Rajah 1 : Analisa spesifikasi XK-EPM1001A PIC Microcontroller Training Kit



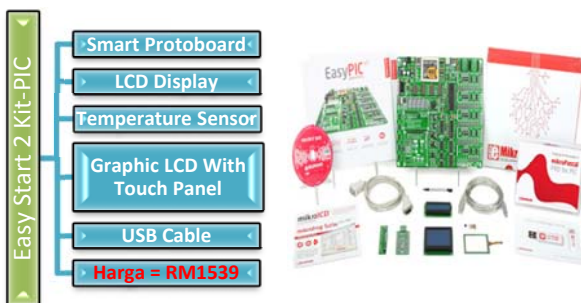
Rajah 5 : Analisa spesifikasi PTK40A PIC Training Kit



Rajah 2 : Analisa spesifikasi Flite PIC Trainer



Rajah 3 : Analisa spesifikasi XK-PAM1 Microcontroller Training Kit



Rajah 4 : Analisa spesifikasi Easy Start 2 Kit-PIC

### 3. PENYATAAN MASALAH

Asas penilaian kursus EE501 (Projek 1) adalah berdasarkan simulasi litar, pengujian komponen, pengujian litar, paparan PCB dan pembentangan. Namun permasalahan yang timbul ialah ketiadaan *trainer* yang dapat digunakan oleh pelajar untuk *test run* prototaip projek pelajar yang berasaskan PIC. Pelajar hanya dapat melihat simulasi projek hanya menggunakan *Proteus software* sahaja.

Selain itu, pelajar juga menghadapi masalah untuk membuat aturcara program yang bersesuaian. *Trainer* yang terdapat di pasaran tidak mempunyai semua spesifikasi yang diperlukan oleh pelajar kerana setiap pelajar membangunkan projek yang berlainan. Malahan harganya juga sangat mahal.

Ketiadaan *trainer* yang khusus dalam makmal Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu ini menyebabkan pensyarah serta pelajar mengalami kesukaran untuk menghasilkan projek yang berkualiti dalam jangka masa yang telah ditentukan.

### 4. OBJEKTIF PROJEK

- Menghasilkan PIC Kits untuk kegunaan pelajar bagi melakukan *test run*.
- Sebagai latihan kepada pelajar yang tidak mempunyai apa-apa pengalaman dan pengetahuan asas tentang sambungan litar dan aturcara PIC.

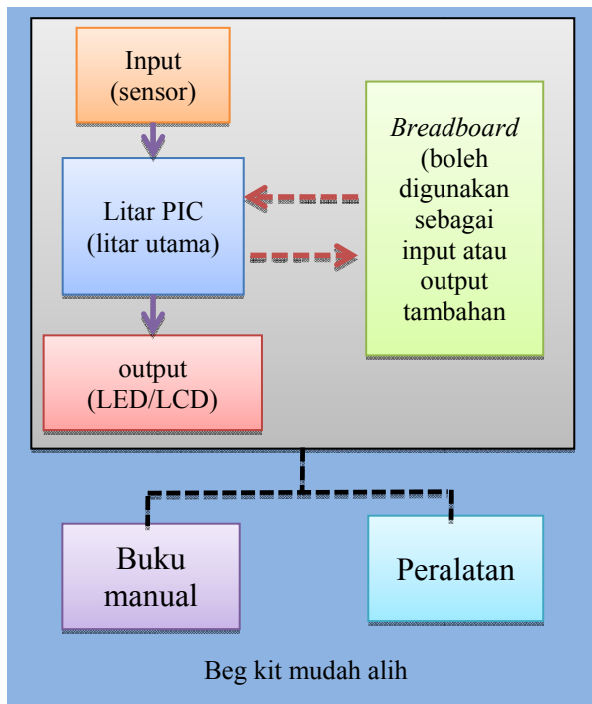
### 5. SKOP PROJEK

PIC Kit ini adalah gabungan input, output, buku manual dan peralatan yang boleh digunakan bersama mahupun secara berasingan iaitu:

- i. Litar utama – litar Pengawal mikro PIC
- ii. Input – *Ultrasonic range sensor, flame sensor, analog distance sensor, temperature sensor, natural gas sensor* dan *IR line tracking sensor*.
- iii. Output – *LED* dan *LCD display*.

- iv. Buku manual (contoh aturcara) – *PIC Guide*
- v. Peralatan – *Soldering iron, long nose, sucker, precision set* dan sebagainya.
- vi. *Breadboard* – untuk menambah input atau output

Kesemua kit untuk projek ini terdapat di dalam satu beg kit mudah alih.



Rajah 6: Blok diagram PIC Kit

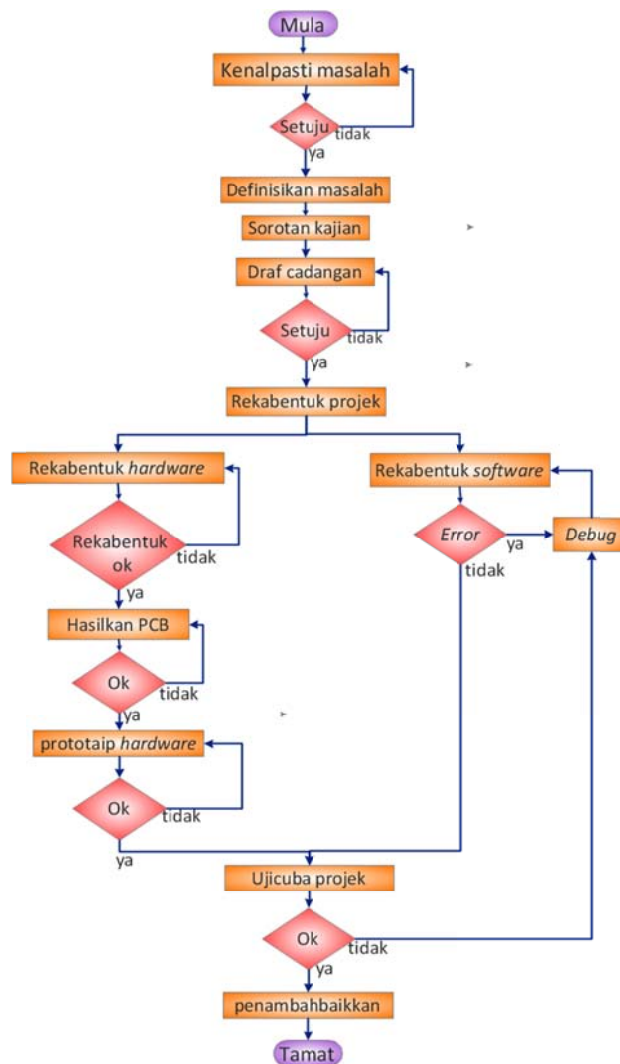
## 6. METODOLOGI PROJEK

Sebelum projek ini dibangunkan, penulis telah mengenalpasti masalah utama yang sering berlaku di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu.

Setelah dilakukan tinjauan penulis telah mendefinisikan masalah yang sering berlaku ialah pelajar tidak dapat menyiapkan Projek mereka dalam masa yang ditetapkan. Ini kerana majoriti pelajar memilih menggunakan pengawal mikro PIC dalam projek mereka sedangkan tiada kepakaran. Walaupun terdapat kursus untuk pengawal mikro, namun mereka hanya didedahkan dengan simulasi sahaja.

Penulis melakukan sorotan kajian dan mendapati penyelesaian bagi masalah ini ialah dengan membina *trainer* untuk PIC bagi kegunaan pensyarah dan pelajar. Projek yang dibangunkan ini dinamakan PIC Kit.

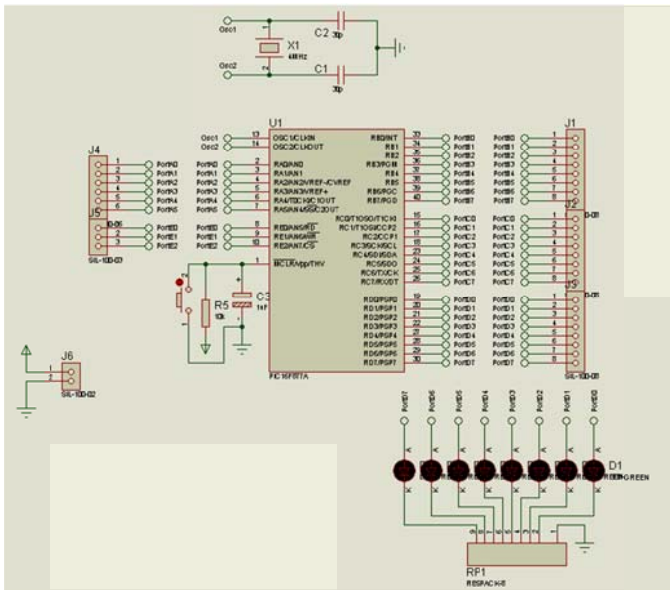
Pembangunan projek ini melibatkan rekabentuk *hardware*, rekabentuk *software* dan beberapa penambahbaikan seperti penyertakan buku manual aturcara dan peralatan tangan.



Rajah 7: Carta alir metodologi pembangunan projek

### 6.1 Rekabentuk Skematik

Litar skematik telah direkabentuk menggunakan perisian *Proteus 7 ISIS* sebelum ditukar ke *layout PCB* menggunakan *Proteus 7 ARES*. Litar ini hanya melibatkan sambungan dari pengawal mikro PIC ke output iaitu lapan LED dan satu LCD. Tiada sambungan ke input sensor kerana pelajar boleh memilih mana-mana input dan menyambungkannya menggunakan kabel *jumper*. Oleh itu, pada litar ini tidak ditunjukkan input. Selain itu, pelajar boleh menambah sebarang input atau output pada *breadboard* menggunakan sambungan kabel *jumper*.



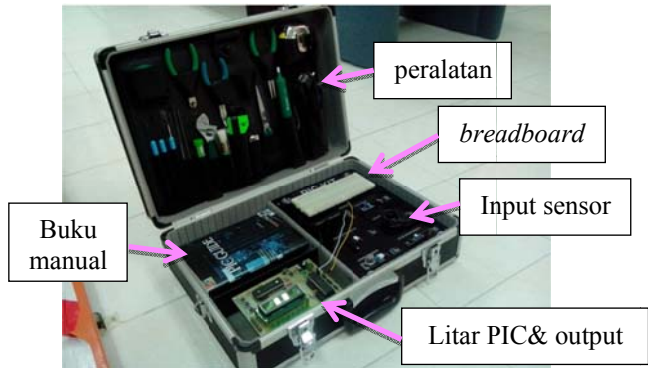
Rajah 8: Rajah skematik Litar utama PIC menggunakan perisian Proteus 7

6.2 Rekabentuk Hardware



Rajah 9: Rekabentuk hardware menunjukkan sambungan litar utama PIC beserta output dan disambungkan ke ultrasonic range sensor sebagai input

Rajah 9 menunjukkan rekabentuk hardware yang telah siap. Ia terdiri daripada beberapa bahagian yang utama iaitu litar utama PIC beserta output yang terdiri daripada LED dan LCD display. Bahagian kedua terdiri daripada papan input sensor iaitu Ultrasonic range sensor, flame sensor, analog distance sensor, temperature sensor, natural gas sensor dan IR line tracking sensor. Ia disertakan bersama papan breadboard untuk memudahkan pengguna menambah sebarang input, output atau sambungan litar tambahan. Disertakan juga buku manual contoh aturcara dan sambungan litar yang dinamakan PIC Guide. Penambahbaikan lain yang disertakan seperti peralatan seperti Soldering iron, long nose, sucker, precision set dan sebagainya.



Rajah 10: Keseluruhan PIC Kit yang dihasilkan

6.3 Rekabentuk Software

Beberapa software telah digunakan untuk membangunkan projek ini seperti

- i. MPLab IDE untuk menulis aturcara program dan menukarkan kepada HEX file sebelum diprogram pada pengawal mikro PIC.
- ii. Hi-tech C sebagai compiler untuk menulis aturcara dalam bahasa C. Ia didatangkan bersama MPLab IDE.
- iii. Proteus 7 untuk membangunkan rekabentuk litar skematik dan papan PCB.

Perisian MPLab IDE sering digunakan oleh pengaturcara untuk memprogram PIC kerana keupayaannya sebagai [1]:

- a) penyunting source code;
- b) Pengurusan projek;
- c) Generasi kod-Mesin(dari perhimpunan atau "C");
- d) Simulasi peranti;
- e) Emulasi peranti;
- f) Pengaturcaraan peranti

Rekabentuk ini menggunakan bahasa C untuk melaksanakan eksperimen menggunakan trainer. Selepas program ditulis dalam perisian Hi-tech C compiler, ia dikompil kepada PIC. Komputer akan run program pengkompil C, yang menterjemahkan kod bahasa C asal ke dalam bahasa 0 dan 1 difahami oleh pengawal mikro[1].

Rajah 11 menunjukkan terjemahan program C ke dalam kod HEX mengikut turutan.



Rajah 11: Terjemahan program C ke kod hex dan bahasa mesin

Bagi memudahkan kefahaman pelajar beberapa contoh aturcara telah diprogram pada pengawal mikro PIC. Sekiranya pelajar ingin menukar atau menambah aturcara, mereka akan menggunakan perisian *MPLab IDE* beserta *Hi-tech C*.

## 7. CONTOH PENGGUNAAN PIC KIT

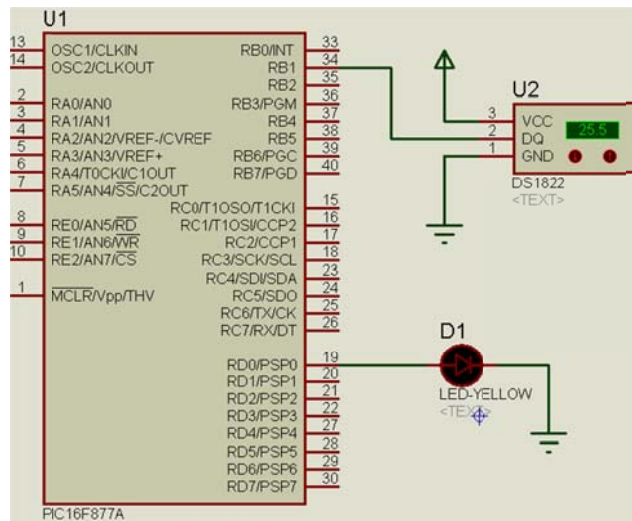
### 7.1 Sambungan Litar Utama Pic Ke Infrared Line Tracking (Ir) Sensor

*Infra Red Line Tracking Sensor* adalah untuk tujuan pengesanan laluan, malahan digunakan sebagai anti-perlanggaran atau mengelakkan halangan dan anti jatuh tepi. Ia membezakan warna putih dan hitam, dan outputnya melalui isyarat TTL. Prestasi yang baik jika objek mempunyai permukaan reflektif. Terdapat perintang boleh ubah atas papan litar untuk pengguna bagi melaraskan kekuatan warna putih dan hitam.

Sensor ini mempunyai 3 pin, masing-masing adalah VCC, OUT dan GND. VCC dan GND adalah kuasa untuk sensor untuk beroperasi. OUT adalah isyarat output digital dari sensor. Sensor ini boleh disambungkan dengan mana-mana pin input di PIC selagi pin dikonfigurasi sebagai input digital.



Rajah 12: Infra Red Line Tracking



Rajah 13: Oleh kerana tiada Infra Red Line Tracking sensor di perisain Proteus, rajah skematik di atas menunjukkan satu lagi sensor output digital dengan sambungan skematik yang sama.

Pengguna mestilah tetapkan input. Contohnya jika IR sensor mengesan halangan pengguna perlu tetapkan sama ada halangan mewakili output adalah logik TINGGI ataupun logik RENDAH.

Contoh output: TTL (Hitam atau tiada halangan = Logik TINGGI, putih atau halangan = Logik RENDAH).

Sebagai latihan, PIC Kit telah siap diprogram bagi tujuan latihan dan pemahaman pengguna. Ia diprogram, sekiranya terdapat halangan, LED yang bertindak sebagai output akan menyala.

```
while(1)
{
    if(DIGITAL_IN == 0) //putih@halangan
    {
        LED = 1; //jika sensor kesan halangan,
                //LED akan nyala
    }
    else
    {
        LED = 0; //LED off (tiada halangan)
    }
}

while(1) continue;

// infinite loop to prevent PIC from reset if
there is no more program
```

Rajah 14: Contoh aturcara IR sensor

## 8. PERBINCANGAN

PIC Kit yang dihasilkan telah menjimatkan masa pelajar. Ia juga mudah digunakan oleh pelajar kerana disediakan bersama buku manual yang mengandungi sampel sambungan litar dan sampel aturcara bahasa C. Pelajar juga kurang bergantung kepada pensyarah dalam menyediakan projek akhir mereka. Projek yang dihasilkan pelajar juga lebih canggih serta kreatif

dan inovatif. Subjek yang berkaitan dengan PIC juga mudah diajar dengan adanya *trainer* PIC Kit ini.

#### 9. APLIKASI DAN POTENSI PASARAN

PIC Kit dapat digunakan oleh pelajar DEP (Diploma Elektronik Perhubungan) dalam kursus EE501 (Project 1) dan EE601 (Projek 2), Politeknik Kuala Terengganu. Para pelajar dapat menguji prototaip projek mereka dengan menggunakan PIC Kit yang telah dibina.

Kit ini boleh dijual di seluruh Politeknik Malaysia yang mengandungi program Elektrik dan Elektronik. Kit ini juga boleh dijual di Kolej Komuniti yang mempunyai kursus projek. Peralatan dan komponen yang digunakan adalah memenuhi ciri-ciri keselamatan yang diiktiraf oleh IEC standards, tiada kesan gangguan frekuensi tinggi dan menggunakan voltan serta arus rendah yang memudahkan pelajar untuk membuat pengujian disamping menjamin keselamatan pengguna.

#### 10. PENCAPAIAN

Sebelum ini pelajar hanya boleh menguji litar projek melalui simulasi sahaja kerana ketiadaan kit yang khusus. Dengan terhasilnya PIC Kit ini akan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pensyarah dan pelajar bagi kursus EE501 dan EE601 untuk menguji litar projek mereka. Ia dapat

digunakan di makmal Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu.

Projek ini telah memenangi beberapa anugerah seperti:

- Mendapat tempat ketiga dalam pertandingan KIK peringkat Politeknik Kuala Terengganu.
- Mendapat tempat keempat dalam pertandingan KIK peringkat Kebangsaan Politeknik Malaysia 2013 (Kategori Teknikal)
- Mendapat pingat perak dalam pertandingan iCompEx'14 (Kategori Terbuka)

#### REFERENCES

- [1] Yousif I. Al Mashhadany, "Design and Implementation of Electronic Control Trainer with PIC Microcontroller", *Intelligent Control and Automation*, 2012, 3, 222-228, April 26, 2012.
- [2] Mohd Fauzi bin Abdul Aziz, "PIC Trainer", Universiti Teknikal Malaysia, Melaka, April 2010.
- [3] Jan Axelson (1997), "The Microcontroller Idea Book", Lakeview Research, Madison, WI.
- [4] H. W. Huang, "PIC Microcontroller: An Introduction to Software and Hardware Interfacing," 2005. <http://www.delmar.com>.
- [5] H. Rongen, "Introduction to PIC Microcontroller," Forschungszentrum Jülich Zentrallabor für Elektronik, Jülich, 2009.
- [6] PIC microcontroller . [http://en.wikipedia.org/wiki/PIC\\_microcontroller](http://en.wikipedia.org/wiki/PIC_microcontroller)

# Penentu Pencapaian Kursus Et101: *Electrical Technology* Di Politeknik Kuala Terengganu, Kementerian Pendidikan Malaysia

Foo Jyy Wei (Penulis)  
Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Terengganu, Malaysia  
foo@pkkt.edu.my

Mazuraida Binti Abdullah (Penulis)  
Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Terengganu, Malaysia  
ida@pkkt.edu.my

**Abstrak** - Kajian ini bertujuan mengkaji faktor-faktor penentu kepada pencapaian kursus ET101 *Electrical Technology* di Politeknik Kuala Terengganu. Responden kajian terdiri daripada keseluruhan pelajar yang terlibat dalam kursus ET101 *Electrical Technology*. Kaedah pengumpulan data adalah melalui borang soal selidik yang diedarkan kepada pelajar. Data dianalisis secara diskriptif menggunakan *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) ver 18*. Kebolehpercayaan borang soal selidik adalah di antara 0.839 hingga 0.935. Ujian kolerasi *Spearman* digunakan untuk mengkaji hubungan di antara pencapaian ET101 *Electrical Technology* terhadap aliran pendidikan sekolah menengah yang diambil, pencapaian Matematik Moden dalam SPM, faktor sikap dan pensyarah. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa sikap pelajar adalah penentu pencapaian kursus ET101 *Electrical Technology* di Politeknik Kuala Terengganu. Bagi meningkatkan prestasi pencapaian kursus ET101 *Electrical Technology*, pelajar perlu mengubah sikap ke arah yang lebih positif dan seterusnya akan dapat melakukan anjakan paradigma serta melonjakkan pencapaian pelajar dalam kursus yang diambil.

**Kata Kunci:** Penentu, Pencapaian, Faktor

## I. PENGENALAN

*Electrical Technology* adalah merupakan satu kursus yang wajib diambil oleh setiap pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu (PKT). ET101 *Electrical Technology* memperkenalkan prinsip pengoperasian litar elektrik arus terus kepada pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik. ET101 *Electrical Technology* meliputi peraturan-peraturan asas, teorem-teorem dan teknik-teknik litar. Ia juga meliputi sel dan bateri, litar magnet dan elektromagnet. Kursus ini juga menjadi prasyarat untuk kursus ET201 *Electrical Circuits*. Memandangkan kepentingan kursus ini, sewajarnya para pelajar dan pensyarah perlu menitik beratkan pencapaian kursus ini.

## II. PERNYATAAN MASALAH

Pada sesi Jun 2010, seramai 27 orang pelajar telah mendaftar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu. Pencapaian pelajar dalam ET 101 *Electrical*

*Technology* pada sesi tersebut ialah 7 orang (A/A-/B+/B), 19 orang (B-/C+/C) dan 1 orang (D/D-/E+/E-/F). Pencapaian pelajar makin merosot dari tahun ke tahun. Rujuk Jadual 1. Berdasarkan statistik tersebut, pencapaian ET101 *Electrical Technology* kurang memuaskan dan pelbagai andaian berhubung dengan perkara tersebut diperkatakan. Pencapaian pelajar dalam Matematik Moden di peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan aliran pendidikan sekolah menengah dianggap oleh pensyarah sebagai pengukur kepada pencapaian ET101 *Electrical Technology* di peringkat politeknik. Fenomena ini dikatakan bukan sahaja berlaku pada sesi tersebut tetapi juga berlaku pada tahun-tahun selepasnya. Kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti adakah pencapaian ET101 *Electrical Technology* mempunyai hubungan dengan pencapaian Matematik Moden di peringkat SPM serta aliran pendidikan sekolah menengah pelajar tersebut. Kajian ini juga akan mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian pelajar dalam ET101 *Electrical Technology*. Dengan kata lain, adakah faktor sikap pelajar itu sendiri dan faktor pensyarah memainkan peranan penting dalam pencapaian pelajar dalam ET101 *Electrical Technology*.

JADUAL 1: STATISTIK PENCAPAIAN PELAJAR DALAM ET101

SESI	A/A-/B+/B	B-/C+/C-	D/D-/E+/E
Jun 2010	7	19	1
Disember 2010	2	7	4
Jun 2011	3	15	17

## III. OBJEKTIF KAJIAN

1. Untuk menentukan hubungan antara pencapaian Matematik Moden di peringkat SPM dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.
2. Untuk menentukan hubungan antara aliran pendidikan sekolah menengah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

3. Untuk menentukan hubungan antara sikap pelajar PKT dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.
4. Untuk menentukan hubungan antara faktor pensyarah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

#### IV. PERSOALAN KAJIAN

1. Adakah pencapaian Matematik Moden di peringkat SPM mempengaruhi pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*?
2. Adakah aliran pendidikan sekolah menengah mempengaruhi pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*?
3. Adakah sikap pelajar PKT mempengaruhi pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*?
4. Adakah faktor pensyarah mempengaruhi pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*?

#### V. HIPOTESIS KAJIAN

Hipotesis kajian ini adalah seperti berikut:

$H_1$  : Terdapat hubungan yang positif antara pencapaian Matematik Moden di peringkat SPM dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

$H_1$  : Terdapat hubungan yang positif antara aliran sekolah menengah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

$H_1$  : Terdapat hubungan yang positif antara sikap pelajar PKT dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

$H_1$  : Terdapat hubungan yang positif antara faktor pensyarah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

#### VI. TINJAUAN LITERATUR

Penyelidik menyatakan teori-teori yang berkaitan dengan empat persoalan kajian yang telah dibina oleh penyelidik, iaitu teori yang menjadi landasan teori utama kajian ini. Ini termasuklah faktor pencapaian Matematik Moden di peringkat SPM, faktor aliran sekolah menengah, faktor sikap dan faktor pensyarah yang dikatakan mempengaruhi pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Sikap merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran tertentu. Peranan sikap dalam proses pembelajaran sama pentingnya dengan faktor lain seperti kecerdasan pelajar, keadaan sekeliling dan taraf sosio-ekonomi pelajar. Sikap seringkali

dikaitkan dengan pencapaian pelajar dalam persekolahan mereka. Pensyarah yang dapat memahami sikap pelajar terhadap kursus yang diajari dapat meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran. Pensyarah dapat merancang strategi pengajaran yang bersesuaian demi mengubah sikap pelajar. Ini secara langsung dapat meningkatkan tahap penguasaan pelajar yang seterusnya membawa kepada pencapaian yang cemerlang [5]

Kaedah pengajaran dan pembelajaran yang pelbagai mempengaruhi sikap pelajar terutamanya dari segi minat dan motivasi pelajar terhadap sains justeru mempengaruhi pencapaian mereka [1]. Pendekatan pengajaran dan pembelajaran tersebut boleh dilaksanakan melalui pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran seperti eksperimen, perbincangan, simulasi, projek, lawatan dan kajian masa depan. Sikap dan nilai positif seperti minat, bersifat ingin tahu, rajin, yakin, berdikari dan sebagainya yang dipupuk dalam pembelajaran adalah penting untuk mempengaruhi kesediaan pelajar untuk mendalami sesi pengajaran dan pembelajaran serta seterusnya meningkatkan tahap penguasaan pelajar dalam pembelajaran.

Pensyarah merupakan sumber utama pelajar untuk mendapatkan ilmu pengetahuan dalam hidupnya selain daripada bacaan dan sumber-sumber lain. Pelajar membina cara pemikiran yang lebih mantap mengenai Matematik melalui interaksi sosial dengan orang yang lebih berpengetahuan iaitu guru mereka [8].

Menurut Atan Long [3], seorang guru adalah seorang ahli masyarakat yang mempunyai peranan ekonomi dan masyarakat, seorang rakyat dan sebagai seorang ikhtisas di dalam bidang perguruan yang menjalankan tugas mendidik di sesebuah sekolah. Di dalam pembentukan seseorang guru, beliau membahagikan tiga aspek penting yang terlibat iaitu: sahsiah guru, latar belakang pengetahuan yang hendak diajar dan kaedah atau cara penyampaian. Definisi faktor pensyarah adalah berdasarkan kepada ketiga-tiga aspek tersebut.

Seorang guru juga perlu ada pengetahuan yang mendalam tentang mata pelajaran yang hendak diajar kerana dengan kurangnya pengetahuan guru dalam mata pelajaran yang diajarnya akan mendatangkan rasa ketidakpercayaan terhadap dirinya, menyebabkan sifat yang beku akan mendatangkan rasa bimbang dan seterusnya akan menghilangkan kepercayaan pelajar terhadap guru [3].

Guru yang cetek pengetahuannya tentang isi pelajarannya tidak berkemungkinan menjadi guru yang berkesan [6]. Steele [8] dalam kajiannya mendapati, tanpa pengetahuan isi kandungan ia agak sukar bagi seorang guru untuk mengetahui apa yang perlu kepada pelajar untuk memberi panduan kepada mereka dan membantu mereka untuk berinteraksi.

Pencapaian pelajar yang rendah dalam mata pelajaran Matematik haruslah ditangani dan diambil perhatian dengan

lebih teliti. Ini adalah kerana, kelemahan dalam mata pelajaran ini akan menjejaskan pembelajaran pelajar di sesebuah institusi pendidikan. Kelemahan dalam mata pelajaran ini boleh mengakibatkan kurangnya peluang untuk melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi dan mengikuti kursus tertentu yang memerlukan pengetahuan dan kemahiran Matematik Tambahan [7].

Foo Siet Chooi [4] mendapati kelemahan pelajar aliran sastera dalam Matematik disebabkan oleh sikap negatif mereka terhadap subjek tersebut dan menganggap subjek Matematik sesuai untuk pelajar aliran sains.

### VII. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan satu kajian diskriptif. Borang soalselidik digunakan sebagai instrumen kajian ini. Borang soalselidik terdiri daripada tiga bahagian iaitu bahagian A, B dan C. Bahagian A mengumpul maklumat berhubung dengan faktor demografi, keputusan Matematik Moden di peringkat SPM, maklumat pencapaian kursus ET101 *Electrical Technology* di peringkat politeknik dan aliran pendidikan sekolah menengah responden.

Bahagian B terdiri daripada sebelas item yang berkaitan dengan faktor sikap yang dikatakan mempengaruhi pencapaian pelajar dalam kursus ET101 *Electrical Technology*. Manakala bahagian C pula terdiri daripada sepuluh item yang berkaitan dengan faktor pensyarah yang juga sering dikaitkan dengan pencapaian pelajar dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Responden kajian ini melibatkan 60 orang pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu yang telah mengambil kursus ET101 *Electrical Technology* bermula sesi Jun 2010.

Borang soal selidik telah dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 18. Analisis diskriptif digunakan dalam bentuk peratusan dan ujian kolerasi *Spearman* untuk melihat taburan maklum balas dalam sampel kajian.

Pengkaji telah menggunakan kaedah analisis dengan menghasilkan jadual untuk melihat nilai pekali *Spearman* untuk melihat sejauh manakah hubungan antara empat faktor iaitu keputusan Matematik Moden di peringkat SPM, aliran sekolah menengah, sikap dan pensyarah.

JADUAL 2: ANGGARAN KEKUATAN PERHUBUNGAN ANTARA DUA PEMBOLEHUBAH

Pekali Korelasi	Kekuatan Hubungan
0.00 – 0.20	Boleh diabaikan
0.20 – 0.40	Rendah

0.40 – 0.60	Sederhana
0.60 – 0.80	Tinggi
0.80 – 1.00	Sangat tinggi

(Alias Baba (1999)[2])

### VIII. DAPATAN KAJIAN

Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah seramai 60 orang pelajar yang telah mengambil kursus ET101 *Electrical Technology* yang terdiri dari 43 orang lelaki (71.7%) dan 17 orang perempuan (28.3%).

JADUAL 3: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT JANTINA

	Frekuensi	Peratus
Lelaki	43	71.7
Perempuan	17	28.3
Jumlah	60	100.0

Jadual 4 menunjukkan Taburan responden mengikut aliran pendidikan sekolah menengah. Monopoli responden adalah dari aliran teknikal iaitu seramai 17 orang (28.3%). Diikuti dengan aliran sains tulen seramai 15 orang (25%), perakaunan seramai 10 orang (16.7%), sastera seramai 8 orang (13.3%), lain-lain aliran seramai 7 orang (11.7%) dan sains tambahan seramai 3 orang (5%).

JADUAL 4: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT ALIRAN PENDIDIKAN SEKOLAH MENENGAH

	Frekuensi	Peratus
Sains Tulen	15	25.0
Sains Tambahan	3	5.0
Perakaunan	10	16.7
Sastera	8	13.3
Teknik	17	28.3
Lain-lain	7	11.7
Jumlah	60	100.0

Gred pencapaian Matematik Moden Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) responden di bahagikan kepada 3 kategori tahap iaitu cemerlang (A+ hingga A-), sederhana (B+ hingga C) dan lemah (D hingga G). Responden tertinggi adalah di dalam kategori tahap sederhana iaitu 61.7%. Diikuti dengan tahap cemerlang seramai 22 orang (36.7%) dan tahap lemah hanyalah seorang (1.7%).

JADUAL 5: TABURAN GRED PENCAPAIAN MATEMATIK SIJIL PELAJARAN MALAYSIA (SPM) RESPONDEN



			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Spearman's rho	(1)Tahap Gred ET101	Correlation Coefficient	1.00	.618*	.038	.082	-.050
		Sig. (2-tailed)	.	.000	.771	.532	.705
		N	60	60	60	60	60
	(2)Faktor Sikap	Correlation Coefficient	.618*	1.000	.083	.259*	.180
		Sig. (2-tailed)	.000	.	.529	.046	.168
		N	60	60	60	60	60
	(3)Aliran pendidikan sekolah menengah	Correlation Coefficient	.038	.083	1.000	-.120	-.153
		Sig. (2-tailed)	.771	.529	.	.363	.242
		N	60	60	60	60	60
	(4)Faktor pensyarah	Correlation Coefficient	.082	.259*	-.120	1.00	.309*
Sig. (2-tailed)		.532	.046	.363	.	.016	
N		60	60	60	60	60	
(5)Tahap Gred Matematik Moden SPM	Correlation Coefficient	-.050	.180	-.153	.309*	1.000	
	Sig. (2-tailed)	.705	.168	.242	.016	.	
	N	60	60	60	60	60	

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

		Frekuensi	Peratus
Tahap	1(D hingga G)	1	1.7
	2(B+ hingga C)	37	61.7
	3(A+ hingga A-)	22	36.7
	Jumlah	60	100.0

Jadual 6 menunjukkan taburan gred pencapaian ET101 *Electrical Technology* responden. Majoriti responden adalah di tahap sederhana iaitu seramai 35 orang (58.3%) mendapat gred C- sehingga B-. Manakala responden yang berada di tahap tinggi iaitu yang mendapat gred B hingga A adalah seramai 22 orang (36.7%) dan 3 orang (5%) yang mendapat gred D hingga F.

JADUAL 6: TABURAN GRED PENCAPAIAN ET101

		Frekuensi	Peratus
Tahap	1(D hingga F)	3	5.0
	2(B- hingga C-)	35	58.3
	3(A hingga B)	22	36.7
	Jumlah	60	100.0

Jadual 7 menunjukkan dapatan analisis korelasi spearman yang diperolehi. Ujian korelasi Spearman

menunjukkan hubungan yang signifikan antara gred pencapaian ET101 dengan sikap pelajar ( $r=0.618$ ,  $p<0.01$ ). Manakala tiada hubungan yang signifikan antara gred pencapaian ET101 dengan aliran pendidikan sekolah menengah yang diambil ( $r=0.038$ ,  $p>0.05$ ) mahupun faktor pensyarah ( $r=0.082$ ,  $p>0.05$ ) dan gred pencapaian Matematik dalam SPM ( $r=0.050$ ,  $p>0.05$ ).

Jadual 7 : Dapatan analisis korelasi spearman yang diperolehi

Hipotesis 1: Terdapat hubungan yang positif antara pencapaian Matematik Moden di peringkat SPM dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Hasil daripada analisis menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pencapaian Matematik Moden di peringkat SPM dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*. Hipotesis nul diterima dan hipotesis kajian ditolak. Ini bermaksud tiada hubungan yang positif antara pencapaian Matematik Moden di peringkat SPM dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Hipotesis 2: Terdapat hubungan yang positif antara aliran sekolah menengah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Hasil menunjukkan bahawa hubungan adalah tidak signifikan di antara aliran sekolah menengah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*. Dengan ini hipotesis nul diterima dan hipotesis kajian ditolak. Ini bermaksud bahawa tiada hubungan yang positif di antara aliran sekolah menengah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Hipotesis 3: Terdapat hubungan yang positif antara sikap pelajar PKT dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Keputusan kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara sikap pelajar PKT dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*. Dengan ini hipotesis nul ditolak dan hipotesis kajian diterima. Ini bermaksud bahawa terdapat hubungan yang positif antara sikap pelajar PKT dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Hipotesis 4: Terdapat hubungan yang positif antara faktor pensyarah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

Hasil analisis menunjukkan tiada hubungan yang signifikan diperolehi antara faktor pensyarah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*. Dengan ini hipotesis nul diterima dan hipotesis kajian ditolak. Ini bermaksud bahawa tidak terdapat hubungan

yang positif antara faktor pensyarah dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology*.

#### IX. RUMUSAN

Keputusan kajian menunjukkan hubungan yang signifikan di antara sikap pelajar PKT dengan pencapaian pelajar PKT dalam kursus ET101 *Electrical Technology* dengan aras kekuatan hubungan di tahap tinggi iaitu sebanyak 0.618. Ini menunjukkan sikap memainkan peranan penting bagi memastikan kecemerlangan pelajar dalam kursus ET101. Faktor lain seperti pensyarah, pencapaian matematik moden dalam SPM dan aliran pendidikan sekolah menengah yang diambil bukanlah penyumbang kepada kecemerlangan pelajar. Pemboleh ubah penentu dalam kajian ini adalah sikap pelajar itu sendiri. Menyedari hakikat ini, pelajar seharusnya mentransformasi diri sejajar dengan wawasan negara kerana pelajar adalah pemangkin negara pada masa hadapan.

#### PENGHARGAAN

Alhamdulillah rabbil 'Aalamin dipanjatkan kepada Allah SWT kerana dengan rahmat dan hidayahNya jumlah penyelidik dapat menyelesaikan kajian ini. Selawat dan salam juga diatitkan kepada nabi besar Muhammad SAW. Penyelidik mahu mengambil peluang ini untuk merakamkan jutaan terima kasih yang ikhlas kepada para pelajar di atas

segala kerjasama yang diberikan. Terima kasih juga kepada teman sekerja di atas segala sokongan dan motivasi yang diberikan. Penyelidik mengharapkan semoga Allah SWT membalas kebaikan kepada semua pihak yang memberikan bantuan dalam menjayakan kajian ini. Aamiin.

#### RUJUKAN

- [1] Abu Hassan Kassim. (2003). "Kurikulum Sains Sekolah Malaysia." Fakulti Pendidikan, UTM
- [2] Alias Baba. (1999). "Statistik Penyelidikan Dalam Pendidikan Dan Sains Sosial." Bangi: UKM
- [3] Atan Long. (1988). "Psikologi Pendidikan." Kuala Lumpur: Penerbitan Adabi Sdn. Bhd.
- [4] Foo Siet Chooi. (1998). "Hubungan Antara Sikap, Jantina Dan Penguasaan Konsep Asas Matematik Dengan Pencapaian Dalam Matematik Moden Untuk Pelajar Jurusan Sastera." UKM: Tesis Sarjana Muda
- [5] Jenny Wee Chin Siok. (2008). "Hubungan Sikap Terhadap Mata Pelajaran Sains Dengan Penguasaan Konsep Asas Sains Pelajar Tingkatan Dua." UTM: Tesis Sarjana Muda
- [6] Noran Fauziah Yaakub dan Ahmad Mahdzan Ayob. (1990). "Guru dan Perguruan." Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- [7] Norlia Abd Aziz, T. Subahan M, Meerah, Lilia Halim dan Kamisah Osman. (2006). "Hubungan Antara Motivasi, Gaya Pembelajaran Dengan Pencapaian Matematik Tambahan Pelajar Tingkatan 4." Jurnal Pendidikan 31 123-141.
- [8] Steele, D.F. (2001). "Using Sociocultural Theory to Teach Mathematics: A Vygotskian Perspective." School Sciences & Mathematics.

# Teori-teori Ibn Khaldun di dalam Bab Tiga (3) Kitab *Muqaddimah*

<sup>1</sup> Musleha binti Mokter

<sup>2</sup> Rafidah binti Ahmad

<sup>3</sup> Solehah binti Samsudin

<sup>1,2,3</sup> Jabatan Pengajian Am  
Politeknik Ungku Omar  
Ipoh, Perak

<sup>1</sup> musleha@puo.edu.my

<sup>2</sup> arafidah@puo.edu.my

<sup>3</sup> solehah@puo.edu.my

**Abstrak**— Antara karya Ibnu Khaldun yang terkenal ialah *Muqaddimah* yang merupakan jilid yang pertama daripada kitab *al-'Ibar wa Diwan al-Mubtada' wa al-Khabar fi Ayyam al-'Arab wa al-'Ajam wa al- Barbar wa man 'asarahum min Zawi al-Sultan al-Akbar*. Kehebatan pada kitab *Muqaddimah* dapat dilihat apabila Ibnu Khaldun mengemukakan pandangan bukan berdasarkan idea-idea daripada pemikirannya semata tetapi teori-teori yang diketengahkan disertai dengan ayat-ayat al-Quran, hadis dan pembawaan sejarah-sejarah yang telah berlaku. Artikel ini mengupas teori-teori yang diperkenalkan Ibnu Khaldun di dalam bab tiga(3) kitab *Muqaddimah*. Metodologi kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah kajian perpustakaan. Hasil dapatan kajian mendapati antara teori-teori yang telah diperkenalkan Ibnu Khaldun ialah teori pengulangan sejarah (jatuh bangun sesebuah negara) dan teori cukai. Kesimpulannya, Ibnu Khaldun telah mengemukakan teori-teori yang sangat praktikal untuk dijadikan panduan dan rujukan kepada generasi kini dalam membangunkan sesebuah negara.

**Kata Kunci** : Ibnu Khaldun, *Muqaddimah*, semangat kekitaan, kitaran, cukai.

## I. PENGENALAN

Ibn Khaldun mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menganalisa dan menyampaikan pendapat. Berdasarkan pengalamannya yang luas dalam bidang politik, pentadbiran dan kehakiman serta pengembaraannya ke merata tempat di dunia Islam, ia memberi kesan yang mendalam terhadap penulisan karya sejarahnya yang ilmiah. Kehebatan pada kitab *Muqaddimah* dapat dilihat apabila Ibnu Khaldun mengemukakan pandangan bukan berdasarkan idea-idea dari pemikirannya semata. Teori-teori yang diketengahkan, disertai dengan ayat quran, hadis dan pembawaan sejarah-sejarah yang telah berlaku yang kebanyakannya sempat dilalui sendiri oleh Ibnu Khaldun. Dalam bab tiga (3) kitab *Muqaddimah*, Ibnu Khaldun mengambil ruang yang banyak untuk membahaskan pelbagai aspek yang melibatkan kuasa, politik dan kenegaraan. Di bawah tajuk Dinasti, Raja, Khalifah, Pangkat dan Pemerintahan, beliau menyentuh 52 perkara yang merangkumi mengekalkan, mengembangkan serta meruntuhkan sesebuah

pemerintahan. Di antaranya tentang proses jatuh bangun sesebuah kuasa politik dan bagaimana cukai yang dikenakan kepada pedagang mahupun rakyat boleh memberi kesan kepada pemerintahan dan kecenderungan rakyat untuk berdagang.

## II. LATARBELAKANG TOKOH

Nama sebenar Ibn Khaldun ialah Abu Zayd Wali al-Din 'Abd al-Rahman b. Muhammad b. Muhammad b. Muhammad b. al-Hasan b. Jabar b. Muhammad b. Ibrahim b. 'Abd al-Rahman b. Khaldun al-Hadrami al-Maliki. Beliau dilahirkan pada bulan Ramadhan tahun 732H/27 Mei 1322M di Tunis dan berasal dari puak Kindah yang menetap di Hadramaut sebelum kedatangan Islam. Ketika pembukaan Andalus, kabilah tersebut telah berhijrah ke sana dan kemudiannya berpindah pula ke Tunis. Di Tunis, Ibn Khaldun mempelajari bahasa Arab, al-Qur'an, Hadith, Fiqh serta ilmu logik. Beliau pernah menjadi Setiausaha Sultan Tunis, Ibn Ishaq pada tahun 752H/1351M dan setiausaha Sultan Fas, Abu 'Inan pada tahun 756H/1355M. Beliau kemudiannya meninggalkan kerjayanya dalam bidang pentadbiran dan menumpukan perhatian penuh dalam bidang penerbitan buku dan bahan ilmiah. Semasa mengasingkan diri di Qal'ah Awlad Salamah, beliau telah menghabiskan masa selama tiga tahun untuk menghasilkan kitab *al-'Ibar*. Sementara penulisan kitab *Muqaddimah* pula berjaya dihabiskan pada bulan November 1377M. Dalam tahun 1373M, Ibnu Khaldun telah meninggalkan Qal'ah Awlad Salamah dan mula berkhidmat dengan Sultan Tunis sebelum berhijrah ke Mesir. Di Mesir, beliau bertemu dengan pemerintahnya iaitu al-Malik al-Zahir Barquq yang menerima kedatangannya dengan baik. Setelah beberapa tahun di Mesir, beliau kemudiannya menunaikan umrah di Mekah pada 1387M. Pada tahun 1400M, beliau melawat Damsyik bersama-sama al-Nasir al-Faraj, iaitu pengganti al-Malik al-Zahir Barquq yang baru berusia 10 tahun ketika itu. Dalam perjalanan pulang, mereka melawat Jerusalem, Bethlehem serta Hebron dan kembali semula ke Mesir dalam bulan Mac 1401M. Ibnu Khaldun meninggal dunia lima tahun kemudian,

iaitu pada 17 Mac 1406M dan dikebumikan di tanah perkuburan sufi di Mesir (Abdul Qayyum, 2009. hal. 470).

### III. BAB TIGA(3) KITAB MUQADDIMAH

Ibn Khaldun telah memulakan perbincangan bab 3 dengan mengemukakan pandangan bahawa sesebuah dinasti hanya boleh ditegakkan dengan adanya usaha sesuatu kumpulan dan semangat kekitaan (*assabiyyah*). Kealpaan terhadap prinsip ini menjadi salah satu faktor kejatuhan empayar Islam seperti mana yang berlaku pada kerajaan Umayyah, Abbasiyyah dan juga kerajaan Islam yang lain. Beliau berpandangan, apabila sesebuah kekuasaan meletakkan keutamaan pada kebenaran dan agama, perasaan cemburu dan hasad dengki tidak wujud di kalangan rakyat kerana adanya semangat tolong-menolong yang menjadi asas untuk menguatkan dan menyebarkan daerah kekuasaan (Ibn Khaldun, 1995. hal. 144).

Ibn Khaldun turut mengutarakan satu teori iaitu apabila jajahan sesuatu dinasti terlampau luas, maka kekuasaan yang sebenar hanya berlaku di pusat sahaja. Ini bermakna, di jajahan itu, masing-masing mempunyai ketua-ketua sendiri. Beliau juga menyatakan pada satu peringkat pemerintahan, waris-waris raja telah didoktrinkan dengan kesenangan dan kemewahan menyebabkan apabila mereka menjadi pemerintah, mereka lebih senang hidup bermewah-mewahan berbanding menguruskan pemerintahan negara. Wazir-wazir telah memainkan peranan menjadi penasihat kepada pemerintah dan akhirnya wazir-wazir inilah seolahnya yang berperanan sebagai ketua negara sedangkan raja hanya menjadi simbolik pemerintahan (Ibn Khaldun, 1995. hal. 188).

Hujah yang dibawa oleh Ibn Khaldun berkaitan perubahan sistem pemerintahan juga sangat menarik untuk diperhalusi (Ibn Khaldun, 1995. hal. 228). Contohnya beliau telah mengemukakan faktor yang membawa kepada Muawiyah Ibn Sufyan melantik anaknya sebagai pengganti sedangkan kaedah ini berlawanan dengan sistem pemilihan khalifah pada zaman *hulafa' Arrasyidin* iaitu secara *syura*. Namun, terdapat rujukan-rujukan di Malaysia berkaitan sejarah perkembangan dan ketamadunan Islam yang lebih menampakkan bahawa Muawiyah Ibn Sufyan seolahnya lebih memilih anaknya sebagai khalifah yang seterusnya hanya bersandarkan faktor Yazid adalah anaknya tanpa menerangkan keadaan-keadaan semasa yang menyebabkan pemilihan itu dibuat. Antara faktor yang mendorong Mu'awiyah melantik anaknya sebagai penggantinya ialah untuk memelihara kesatuan umat dan mengelakkan berlakunya pertelingkahan sesama umat Islam untuk merebut jawatan khalifah (Shahrul Azmi Sidek, 2011. hal. 152).

Intipati penting dalam perbincangan bab 3 juga menyatakan bahawa ketidakadilan dalam pemerintahan akan membawa kepada kehancuran sesebuah peradaban. Ini berlaku apabila pemerintahan tidak dipandu berdasarkan *maqasid syariah* yang merangkumi penjagaan agama, nyawa, akal, keturunan dan harta. Pemerintah hanya mementingkan kemewahan dengan memperkenalkan pelbagai cukai dan meningkatkan cukai sedia ada (Ibn Khaldun, 1995. hal. 347).

### IV. TEORI-TEORI YANG TELAH DIPERKENALKAN IBN KHALDUN

**Teori Pengulangan Sejarah-** Menurut pandangan Ibn Khaldun, bahawa pemerintahan dan tamadun sesebuah negara dan bangsa akan hancur kerana hilangnya semangat kekitaan akibat rakyat yang telah merasai nikmat hidup yang melampau dengan kebesaran pangkat. Mereka menjadi lalai kepada tanggungjawab terhadap agama, bangsa dan Negara. Tamadun yang dibina pada asalnya cemerlang akhirnya lenyap dan diganti dengan pemerintahan yang baru. Kejatuhan ini jangan rakyat sahaja yang dipersalahkan. Kejatuhan ini adalah akibat para pemerintah telah melakukan banyak penyelewengan, melakukan penindasan, rasuah yang meluas dan bertindak zalim. Banyak contoh seperti yang berlaku dalam kerajaan Islam, Yunani, Romawi, Parsi dan sebagainya. Contoh yang jelas boleh dilihat dalam perkembangan tamadun Islam seperti kerajaan Umayyah, Abbasiyyah, kerajaan Islam di Sepanyol, Moghul di India, kerajaan Islam di Melaka dan terakhir kerajaan Islam Turki pada tahun 1924. Negara-negara Islam bertukar menjadi kuasa yang kecil dan dibayangi oleh kuasa Barat. Jatuhnya beberapa kerajaan Islam yang pada suatu ketika dianggap kuasa besar dengan tamadun yang kuat adalah akibat hilangnya semangat kekitaan. Pemerintah dan rakyatnya alpa dengan kemewahan, mencintai hedonisme, membina istana-istana mewah sehingga mengabaikan rakyat miskin, berlaku zalim dan sebagainya (Misran Rokimin, 2009. hal. 6-10).

**Penyusunan dan penyelenggaraan kewangan Negara-** Ibn Khaldun menjelaskan pentingnya sebuah pemerintahan untuk menyusun dan menyelenggara kewangan negara. Ketua pemerintah memerlukan ramai pembantu, pegawai serta kakitangan yang akan menyelenggarakan perjalanan urusan negara. Penubuhan beberapa jabatan adalah diperlukan untuk melicinkan pemerintahan negara. Di antaranya penubuhan jabatan khas untuk urusan kutipan cukai. Semua urusan yang berkaitan dengan masalah kewangan dan perakaunan wang negara diuruskan oleh seorang pegawai yang mentadbir sesuatu tugas khas seperti tugas yang berkaitan dengan pengurusan harta benda dan kewangan seorang sultan atau raja yang didapati daripada pendapatan tanah yang diperuntukkan khusus kepada sultan atau raja tersebut atau mengurus saham dan bahagian yang berhak diterima daripada kutipan cukai yang dibayar oleh bukan Islam. Ini menunjukkan, Ibn Khaldun membezakan di antara wang negara dengan wang milik raja secara persendirian. Pendekatan ini belum dikenali di kebanyakan negara kecuali setelah beberapa lama Ibn Khaldun mengemukakan teori ini ( Muhammad Abdul Mun'im Al-Jammal, 1997. hal. 633).

**Pengutipan hasil Negara-** Ibn Khaldun memberikan penekanan yang sangat penting kepada wujudnya persamaan hak, tidak pilih kasih dan sikap sederhana dalam hubungan dengan kutipan cukai-cukai. Beliau berpandangan sebab utama kemunduran dan kehancuran sesebuah negara adalah berpunca daripada terlalu beratnya beban cukai yang dikenakan kepada para pembayar cukai yang majoritinya terdiri daripada golongan pedagang dan petani.

Ibn Khaldun menyatakan “jumlah atau kadar kutipan cukai itu sudah dimaklumi, tidak bertambah dan tidak berkurang. Jika ia bertambah akibat wujudnya cukai-cukai baru, maka kadarnya akan terbatas juga selepas penambahan cukai baru itu. Beliau juga mengatakan bahawa: “Kemudian penambahan cukai itu akan berlaku secara beransur daripada suatu kadar ke suatu kadar baru supaya tindakan pihak kerajaan bertambah banyak pula, iaitu untuk kerja-kerja mewah dan kerana bertambahnya keperluan dan perbelanjaan dengan sebab perbelanjaan mewah itu, sehinggalah pihak rakyat merasa berat akibat tanggungan hutang. Ramai orang yang merasa keberatan untuk melibatkan diri dalam kerja pembangunan negara kerana cukai yang terlalu tinggi. Oleh itu kutipan cukai akan berkurang”. Mereka juga mungkin akan membuat keputusan untuk menambah jawatan dan tenaga kerja kerana mereka melihat kekurangan yang berlaku pada kutipan cukai. Mereka menganggap bahawa dengan menambah jawatan akan dapat menampung kekurangan hasil negara tetapi akhirnya setiap perkara baru yang diadakan tidak dapat membawa sesuatu pulangan yang bermanfaat. Perbelanjaan besar yang dikeluarkan juga tidak dapat menambahkan taraf pembangunan, akibat hutang yang banyak dan tanggungan yang berat menyebabkan kutipan cukai semakin berkurangan (Muhammad Abdul Mun'im Al-Jammal, 1997. hal. 638).

Ibn Khaldun menggunakan perkataan kutipan atau *al-jibayah* apabila beliau menyatakan : “Sahib al-Daulat (ketua kerajaan mengenakan pelbagai jenis jibayat baru untuk barang-barang yang hendak dijual di pasar-pasar iaitu dengan dikenakan suatu kadar kutipan cukai baru terhadap kadar harga yang berlaku di pasar-pasar dan juga ke atas beberapa jenis barangan dalam sesebuah bandar”. Ini bermaksud bahawa jenis-jenis cukai baru yang dikenakan itu masih belum wujud lagi sebelum itu. Cukai jenis ini seperti yang disifatkan oleh Ibn Khaldun, bererti “cukai tidak langsung” iaitu pihak pengeluar atau saudagar (pedagang atau peniaga) terpaksa mengenakan harga tambahan untuk harga pasaran barangan itu bagi tujuan membayar cukai tidak langsung. Caranya adalah dengan memindah dan mengalihkan beban membayar cukai itu kepada pihak pembeli sebagai pihak pengguna iaitu rakyat jelata yang terpaksa membayar cukai tambahan itu dalam bentuk meningkatnya harga pembelian barang itu (Muhammad Abdul Mun'im Al-Jammal, 1997. hal. 639).

Cukai-cukai dalam Islam adalah diklasifikasikan sebagai cukai langsung. Ibn Khaldun menyebut bahawa cukai-cukai yang berdasarkan panduan *syara'* sedikit sahaja jenisnya. Ia merupakan batas dan sempadan yang tidak boleh dilanggar dan dilangkai. Apabila pemerintah melihat cukai tidak langsung mampu untuk memenuhi perbelanjaan negara, maka mereka memperkenalkan pelbagai bentuk cukai baru sedangkan panduan yang sepatutnya adalah pada jenis cukai yang telah ada dalam *syara'*.

Ringkasan kepada pandangan Ibn Khaldun berkaitan cukai adalah seperti berikut (Sanep Ahmad, 2011, hal. 182) :

1. Kadar cukai tidak boleh terlalu rendah ataupun terlalu tinggi. Keadaan sedemikian akan mengakibatkan hasil kutipan cukai yang rendah.

2. Kadar cukai yang tinggi akan mengurangkan minat untuk bekerja yang akan mengakibatkan penurunan hasil negara dan seterusnya penurunan hasil kutipan cukai.
3. Kadar cukai yang ditentukan mestilah pada titik optimum untuk menghasilkan kutipan cukai yang optimum.

Pandangan Ibn Khaldun ini telah dikembangkan Arthur Laffer yang dikenali sebagai keluk Laffer. Analisis keluk ini dilakukan berdasarkan ilmu ekonomi sebelah penawaran. Fungsi-fungsi asas yang terlibat dengan ekonomi sebelah penawaran ialah fungsi pengeluaran agregat, fungsi permintaan buruh dan fungsi penawaran buruh. Arthur Laffer menggunakan analisis yang secara khususnya berkaitan perubahan pendapatan negara dan hasil cukai akibat perubahan kadar cukai (Sanep Ahmad, 2011. hal. 183).

**Percetakan wang-** Sejarah percetakan wang logam dibahaskan oleh Ibn Khaldun dalam bab ciri-ciri lambang kebesaran berhubung dengan kedaulatan dan kekuasaan pemerintah (kesultanan). *Sikkah* telah digunakan untuk mengelakkan pemalsuan terhadap dinar emas dan perak. Wang dinar dan dirham dicetak dan menghasilkan ukiran gambar dan perkataan yang timbul dengan jelas dan betul. Sebelum wang dicetak, ketulenan logam tersebut mestilah diperhalusi secara berulang-ulang berdasarkan berat dan ukuran yang telah ditetapkan (Ibn Khaldun, 1995. hal. 310).

Operasi percetakan ini memerlukan penyeliaan dan pengawasan oleh jabatan percetakan wang. Jabatan tersebut perlu diwujudkan untuk kedaulatan kuasa supaya masyarakat dapat membezakan antara wang yang tulen dan tidak tulen dalam urusan perniagaan. Jabatan percetakan wang logam berfungsi untuk menguruskan wang-wang logam (*nuqud*) yang dipergunakan oleh umat Islam dalam urusan perdagangan bagi mencegah terjadinya penipuan atau kualiti yang rendah apabila jumlah wang yang digunakan dan bukannya berat logam digunakan di dalam setiap urusan (Abdul Qayyum, 2009. hal. 478).

Orang pertama yang mencetak wang dinar dan dirham adalah Mus'ab b. al-Zubayr di Iraq, pada tahun 70H/689-690M atas perintah saudaranya, 'Abd al-Malik yang ketika itu menjadi Gabenor di Hijaz. 'Abd al-Malik pula telah menyuruh al-Hajjaj supaya mencetak dirham. Syiling yang tidak tulen dibezakan daripada yang bermutu. Kejadian ini berlaku pada tahun 74H/693-94M. Pada tahun 76H/695-96M, 'Abd al-Malik telah mengarahkan al-Hajjaj supaya mencetak wang logam di daerah-daerah yang lainnya. Pada syiling itu dituliskan *Allahu ahad, Allahu al-Samad*. Ketika zaman pemerintahan Yazid b. 'Abd al-Malik pula, Ibn Hubirah telah menjawat jawatan Gabenor di Iraq dan bertindak memperbaiki percetakan mata wang logam (*sikkah*). Kemudiannya Khalid al-Qasri dan Yusuf b. 'Umar, mereka telah melakukan pelbagai usaha demi meningkatkan mutu penghasilan wang dinar (Abdul Qayyum, 2009. hal. 470).

Selepas zaman 'Abd al-Malik b. Marwan, penggunaan mata wang itu diteruskan di sepanjang zaman Islam. Bentuk dinar dan dirham adalah bulat dan tulisan di atasnya berada pada bulatan-bulatan sepusat. Pada salah satu bahagiannya ditulis

nama-nama Allah dengan kata-kata yang mengagungkan dan memuji-mujiNya iaitu ‘Tiada Tuhan melainkan Allah’ dan ‘Puji-pujian bagi Allah’ serta kata-kata selawat ke atas Nabi Muhammad dan keluarganya; sedangkan di sisi yang lainnya pula, dituliskan tarikh dan nama khalifah. Mata wang daripada jenis ini adalah digunakan pada masa pemerintahan Bani ‘Abbas, Bani ‘Ubaidi (Fatimi) dan Bani Umayyah di Andalus (Abdul Qayyum, 2009, hal. 480).

Pada zaman Muwahhiddun pula, al-Mahdi telah menetapkan pencetakan dirham berbentuk empat segi dan mengukirkan segi empat di sekeliling dinar yang bulat itu. Beliau telah mengukir salah satu bahagiannya dengan kata-kata ‘Tiada Tuhan melainkan Allah’ dan ‘Segala puji bagi Allah’, sementara di sisi yang lain dengan tulisan yang mengandungi namanya dan digantikan oleh pewarisnya dengan nama mereka sendiri. Hal ini terus menjadi amalan kerajaan Muwahhiddun seterusnya (Abdul Qayyum, 2009 . hal. 481)

### KESIMPULAN

Teori-teori yang dikemukakan Ibn Khaldun dalam bab tiga (3) kitab *Muqaddimah* bukan sahaja membahaskan aspek jatuh bangun sesebuah pemerintahan bahkan meliputi kaedah pengurusan ekonomi dan kewangan sesebuah pemerintahan. Keadilan dan penghayatan keagamaan dikalangan rakyat dan pemimpin juga antara aspek penting dalam membangunkan negara. Teori-teori yang telah dikemukakan Ibn Khaldun ini sangat praktikal untuk dijadikan panduan dan rujukan kepada generasi kini dalam membangunkan negara dengan mengambil iktibar daripada kejatuhan empayar-empayar Islam yang lampau sedangkan pada awalnya kerajaan-kerajaan Islam ini merupakan kerajaan yang hebat dan cemerlang dari aspek ekonomi, pentadbiran mahupun keilmuannya sehingga dikagumi dan dicontohi negara-negara Eropah. Seperti mana hadis Rasulullah SAW yang bermaksud “*Seorang mukmin tidak akan jatuh ke dalam satu lubang dua kali*”. Justeru itu, mengambil pengajaran daripada sejarah lalu menjadikan kita tidak akan mengulang kesilapan yang sama.

### RUJUKAN

- [1] Abdul Qayyum Abdul Razak, Noorsafuan Che Noh, Wan Kamal Mujani, Napisah Karimah Ismail & Ezad Azraai Jamsari. 2009. Perbahasan Wang Dinar dalam Kitab *Muqaddimah* Ibn Khaldun. Dlm Prosiding Seminar Antarabangsa Penjanaaan Ekonomi Melalui Transaksi Wang

- Dinar. Bangi : Jabatan Pengajian Arab dan Tamadun Islam, Fakulti Pengajian Islam, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [2] Fida Mohammad, Ibn Khaldun’s Theory of Social Change : A Comparison with Hegel, Marx and Durkheim, dlm *The American Journal of Islamic Social* 15 :2
- [3] Ghazali Darusalam. 2001. Sumbangan Sarjana dalam Tamadun Islam, Kuala Lumpur : Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd.
- [4] Ibn Khaldun. 1995. *Mukadimah Ibn Khaldun* terj. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- [5] Jaafar Ahmad, Sanep Ahmad & Hairunnizam Wahid. 2011. *Ekonomi Islam, Satu Pendekatan Analisis*. Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [6] Misran bin Rokimin. 2009. *Pembangunan Tamadun Islam Akan Berulang ? : Meneliti Novel Remaja 1511 H (Kombat)* Karya Faisal Tehrani. Dlm *Akademika* 75. Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [7] Muhammad Abdul Mun’im Al-Jammal, ter. Salahuddin Abdullah,. 1997. *Ensiklopedia Ekonomi Islam, Jilid 2*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- [8] Sharulazmi Sidek. 2011. *Mari Kenali Mu’awiyah*, Kuala Lumpur : Mazni Irfan Publication.
- [9] Shafie Abdul Rahman. 2001. *25 Cendekiawan Islam*, Kuala Lumpur : Mustread Sdn Bhd.

# Rope Climbing Robot (v1.0)

Mohd Hafizuddin bin Ibrahim<sup>1</sup>  
 Unit Perhubungan & Latihan Industri  
 Politeknik Kuala Terengganu  
 Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia  
[hafizuddin.poli@l.govuc.gov.my](mailto:hafizuddin.poli@l.govuc.gov.my)

Md. Hafriz Fikrie bin Md. Hussin<sup>2</sup>  
 Unit Multimedia & Instruksional  
 Politeknik Kuala Terengganu  
 Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia  
[hafriz\\_fikrie.poli@l.govuc.gov.my](mailto:hafriz_fikrie.poli@l.govuc.gov.my)

**Abstract**— This paper discusses about design a rope climbing robot. In the different engineering and researcher developed robot capable of climbing for various purpose. This paper focused on the developing of capability rope climbing robot. **Problem statement:** Rules Rope Climbing Robot 2014 set the robot is required to take the ball and climbing rope up until touching round plate, then climb down half of long rope, stop and drop the ball into the target plate. The aims, make a robot capable of complete the task, design a control system drop the ball at the target plate and also can move forward and backward. To make this robot real, the method used is doing observations during MIRoC 2013. **Result:** As a result robot 5<sup>th</sup> place from 10<sup>th</sup> in the Group B tournament.

**Keywords;** *Rope Climbing Robot, MIRoC 2014, PKT*

## I. INTRODUCTION

Modern robotics are moving towards manifold changes and with their integration with computing powers; such robotic elements become effective tools to solve many real time issues which humans fail to do [1]. The image of robots varies widely with researchers, engineers, and robot manufacturers. However, it is widely accepted that today's robots used in industries originated in the invention of a programmed material handling device.

The robotic domain has many endless applications in various fields including medical, engineering, inspection, automation and military. Domain based robots have various different tasks and objectives to perform. For instance military based robots have to perform critical tasks on or off the battle field. Bomb diffusion responsibility is one such example [2].

On the other hand medical robots are used for surgical maneuvers and operation based tasks. Tele-robots used for surgery are prime example of such robots [3]. Such robots require accuracy and precision in performing the required tasks. Similarly there are many domain based robots capable of performing generalized or specialized tasks that ranges from simple to very complex tasks. Surveillance and rescue are two complex tasks which can be performed by various robots and on different domains. These two tasks can be seen in military, engineering, security and many other robots.

These robots are built for complete the assignment climbing less than 3 minute and complete the task. In additional part, the design should be able to control distance to load the ball at

a specific target. In term of mechanical design should be allowed the robot moves base on the rules of competition MIROC 2014. There are 3 objectives built this robot:

- i. design a robot that can climb a rope in forward and reverse (4.5 meter)
- ii. design control system that can detect the distance of 2.25m from the end plate
- iii. drop the ball on the target plate

## II. LITERATURE REVIEW

There has been an increasing interest in developing and employing special robots in construction in order to assist the human operator as well as to limit the damage caused to human. For this end, the ROMA robot has been built. The robot is designed to perform 3D complex movements and navigate through metallic structures using the caterpillar concept. The control and monitoring of the robot is achieved through an advanced graphical user interface (GUI), to allow an effective and user friendly operation of the robot with a minimum operator training. The GUI has been designed with an open and modular structure allowing future reusability and scalability when necessary. This paper describes the design of the ROMA robot with a special emphasis on its GUI

Robot Roma has been used to inspection, monitoring, relief work, search and rescue and many other tasks. The robot is designed to perform 3D complex movements and navigate through metallic structures using the "caterpillar" concept. Control and monitoring of the robot can be achieved using graphical user interface (GUI), which brilliantly designed specifically to allow the operation of a robot to allow an effective and user friendly operation of the robot with a minimum operator training. GUI was designed using the concept of open and modular structure to enable it reuse in the future or modified according to current needs.

ROMA robot consists of three important parts; robot body, movement and sensor systems for environmental information. The ROMA robot consists of three essential parts: the body of the robot, the locomotion system and the sensorial platform. The body of the robot includes the CPU, the servo multi-axis controller board (PMAC) which comes with its own low level programming language, one servo motor amplifier (driver),

the batteries, the radio-based Ethernet communication with the "ground" operation centre, three multiplexing systems and other auxiliary electronics. The locomotion system of 8 DOF formed by two grippers are attached to the robot body and driven by AC brushless servo motors through Harmonic Drive Redactors, which permit the 3D movements along complex structures.

Similar to rope climbing robot is known as Sky Cleaner 3. This robot designed for cleaning the complicated curve of the Shanghai Science and Technology Museum in 2001. The robot system is composed of three parts; 1) a following unit; 2) a supporting vehicle; 3) the cleaning robot. The robot is supported from above by cables from the following unit mounted on the top of building. The supporting vehicle provides a water hose, resources of pressurized air and cable for control signals. Graphical user interface (GUI) is also installed on the vehicle for support. Cable robot route also serves to cover some heavy hose and air hose high pressure during robotic cleaners hanging on it. ' Sky Cleaner 3 ' cable for hanging in the air where the same concept used in rope climbing robot , except belt is used to enable the robot to climb up and down the rope .

The issue that arises in Sky Cleaner 3 is the range of mobility robot. Although Sky Cleaner 3 can be moved around the building, but it still cable length is limited to the length of the hanger and pneumatic hose to the power supply. Compared rope climbing robot developed, the issue of mobility is not a problem because this robot does not require additional power from outside sources.

Robo - Sloth is a robot that can climb a rope on the movement of sloth in which they using the Fourth feet to climb trees or ropes. Sloth moves the legs rear and front legs intermittently - alternately to move. When the hind legs move, then the front legs will grip the tree and vice versa. Mechanical parts of Robo - Sloth consists of four iron bars, grip straps and dc motor. Like the sloth, Robo - Sloth can be modeled as two links that are connected by a hinge in the middle.

This link will move the hinged during the climb. Hinge movement will be controlled by the angle that Robo - Sloth will climbing rope as required. DC motor rotation is used to enable the hinge continuously moving. Selection of a suitable DC motor is very important as the motor torque required to move the body Robo - Sloth. Another matter discussed in Robo Sloth is the appropriate algorithm to produce movement, which is for movement and for grip strap the rope. Based on result of Robo - Sloth, the weight of the sloth was measure 1.7 kg and a payload of 5kg was carried successful. The Robo – Sloth requires a +12 V supply to produce the power of 20 W. The robot - can Sloth climbing rope with a speed of 2.7 meters per minute.

### III. DESIGN OF THE PROPOSED ROPE CLIMBING ROBOT

Rules Rope Climbing Robot 2014 set the robot is required to take the ball and climbing rope up until touching " plate " round , then climb down half of long rope , stop and drop the

ball into the target plate. Figure 1 show the rope structure and specification.

In all rope climbing robots two aspects are important, grip on the rope and smoothness while movement. These two characteristics are important to carry weight with robot and easily to maintain an overall stability of the robot.

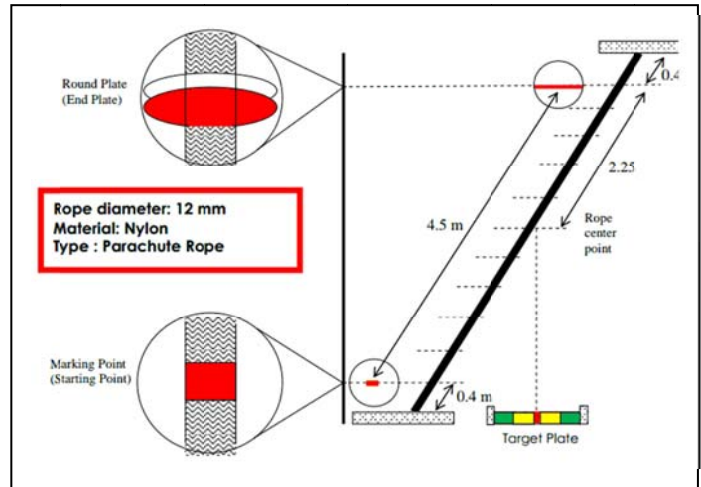


Figure 1: Rope structure and specification

Raw construction materials should be chosen for their suitable for the job, as well as machining and shaping requirements, not by their price or availability. Metal is the archetypal material of a robot, though it's not always the ideal choice. Metal is among the most expensive materials for robots in terms of both cost and weight and is harder to work unless we have the proper tools and skills. The choosing metal very suitable if bashing other robots in a death-match contest, or is made for rugged outdoor use, or any of a number of other valid reasons that call for a strong body in a small package.

For robots, aluminum and steel are the most common metals. Aluminum is a softer metal and is therefore easier to work with, but steel is several times stronger. In any case, because of the inherent strength of metal, robot bodies can be made using sheet, bar, rod, channel, and other shapes. There are two general approaches to metal construction in robots:

- A frame provides the base of the robot, and lends its support. The frame can be flat or box-shaped. A flat frame has four corners and four sides, and provides a convenient platform for motors and other components. A box-shaped frame is just what its name implies: a 3D box with six faces. The box frame is particularly well suited for larger robots or those that require extra support for heavy components.
- A shaped base is a piece of metal cut out in the shape of the robot. The metal must be rigid enough to support the weight of the motors, batteries, and other parts without undue bending or flexing. For small tabletop robots, a thickness of 22 or 24 gauge steel, or 1/32" aluminum, is usually sufficient.



Figure 2 illustrates the rope climbing robot body. For this robot we used 90% aluminum part. This rope climbing robot consists of 2 plate aluminum for back bone, 6 pieces aluminum for shrink body and 4 pieces aluminum for griper.

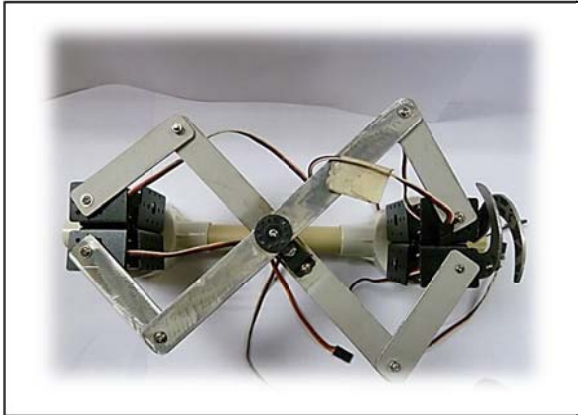


Figure 2: Rope Climbing Robot body

The body of the robot is made by the aluminum. The robot performs cross and uncross like a scissor mechanism. We study how a human climb a rope. Observations from human climb this is the step how human climb the rope. First face the rope and stand to grasp the rope with a hand over the head. Climb by pulling up until the hand are in front of the chest then raise the leg and clamp or squeeze the rope with thigh, calves, and feet. The lower left leg and foot are crossed in front of the right leg. Repeat the movement as to climb up. This robot used four grippers as to grip the rope repeatedly.

Basically most of the components being used are hardware components. They are either mechanical or electrical parts. Starting with the body of the robot itself, the robot is a rectangle in shape. At the front and rear of the robot we can see the servo motor which is to control the gripper. In the middle we also used servo motor for twists the back bone. And the last part is under the robot plate we used the servo motor for the gripping.



Figure 3: Servo Motor

For this robot, we used 6 servo motor as show Figure 3:

- i. 2 servo rear
- ii. 2 servo front
- iii. 1 servo motor used for scissors movement aluminum plate (shrink)

- iv. 1 servo motor for collect the ball and drop the ball at the target plate

Another feature we used in the design is use of limit switch as a sensor at the top. The limit switch as shown in Figure 4 is used to sense the touch end plate. When reaching the end plate the limit switch touches and the robot will reverse. Upon touching the end plate a reverse mechanism of the motor is going to be activated and the robot will move in the reverse direction.



Figure 4: Limit Switch

Now referring to the actual electrical circuitry a microcontroller is used to control and synchronize all the operations and electronic components being used such as relays, switches, RF module, motors and sensors. In our robot, we have used the Microchip PIC16F877A as show in Figure 5, which is a powerful yet easy-to-program [7]. The microchip features 256 bytes of EEPROM data memory, self-programming, an ICD, 2 Comparators, 8 channels of 10-bit Analog-to-Digital (A/D) converter, two capture/compare/PWM functions, the synchronous serial port can be configured as either 3-wire Serial Peripheral Interface (SPI™) or the 2-wire Inter-Integrated Circuit (I<sup>2</sup>C™) bus and a Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART). All of these features make it ideal for more advanced level A/D applications in automotive, industrial, appliances and consumer applications.

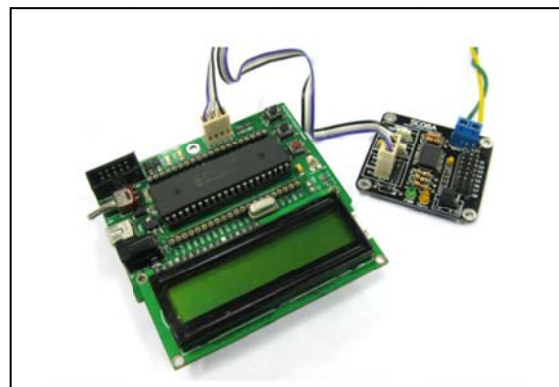


Figure 5: Microchip PIC16F877A and Servo Controller

Most servo motor is being used as actuator for humanoid, legged mobile robot and many other applications. All these developments are based on embedded controller, which is Microcontroller or microprocessor. To control the all servo motor, we used Microcontroller connected with servo

controller to control the turn of servo, the speed of servo and the position of the servo. This explanation is covered by

Figure 6.

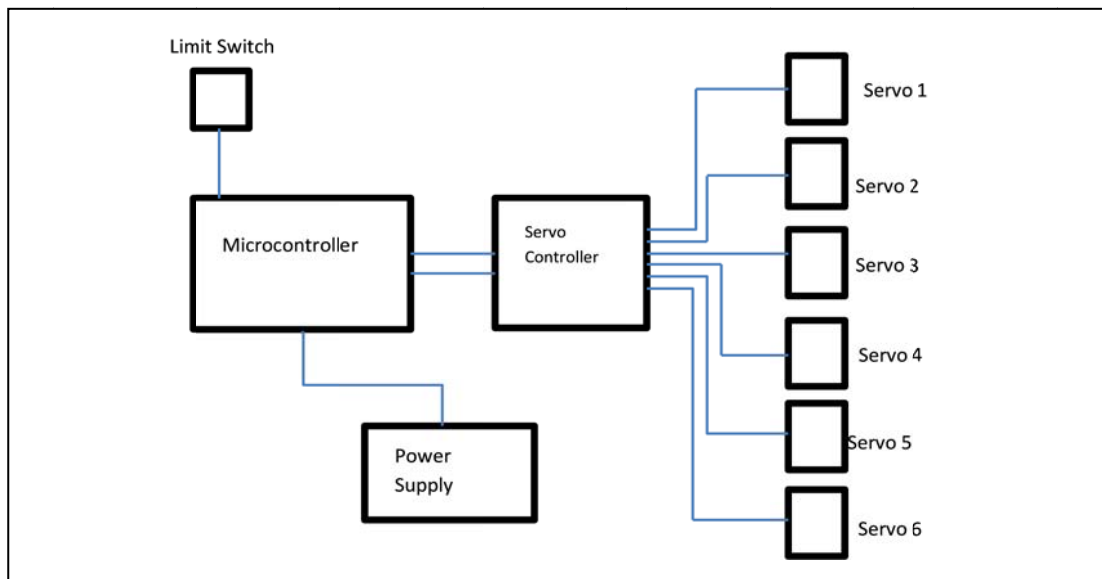


Figure 6: Block Diagram Robot Control

#### IV. DISCUSSION AND RESULT

The numbers of servo motor play the important role in designing the movement of the rope climbing robot. The gripping and shrinking pattern develop after the studies on the scissor movement. But the coding sequences also contribute the vital role.

Figure 7a and Figure 7b show the coding that control the positioning and speed of servo motor:

```
position_speed_cmd( 1, 8000, 100);
```

Figure 7a: Coding Positioning for Servo Motor

- 1 --> turn of servo
- 8000 ---> position servo motor
- 100 ---> maximum speed for servo motor

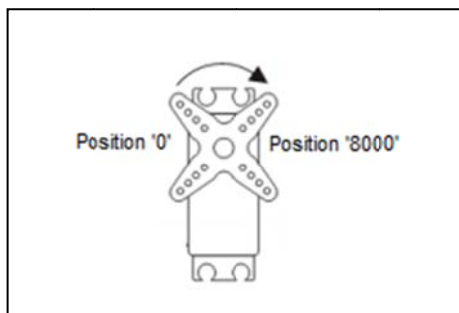
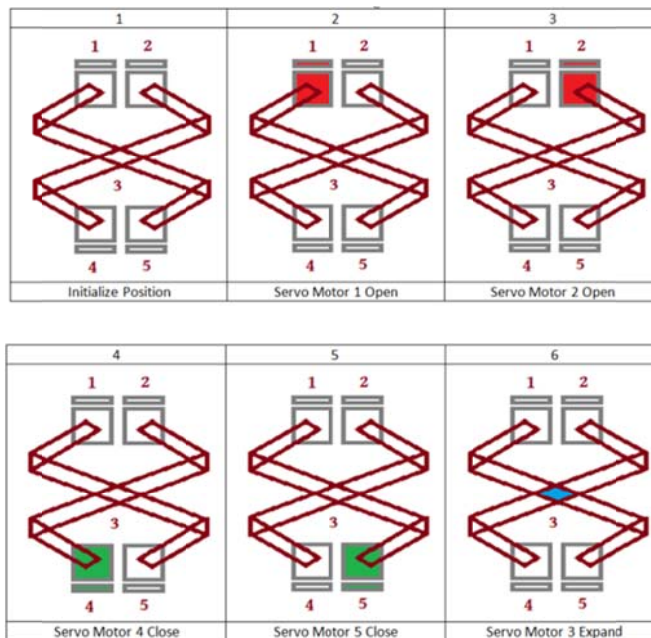


Figure 7b: Position speed servo motor

TABLE 1 SHOW HOW THE SERVO MOTOR WORK FOR CLIMBING



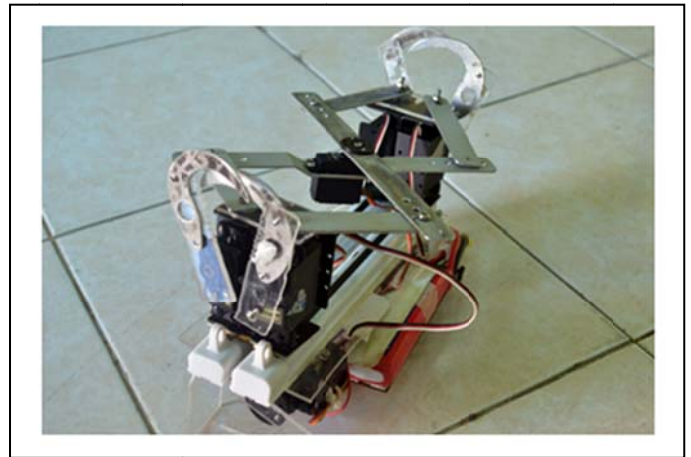
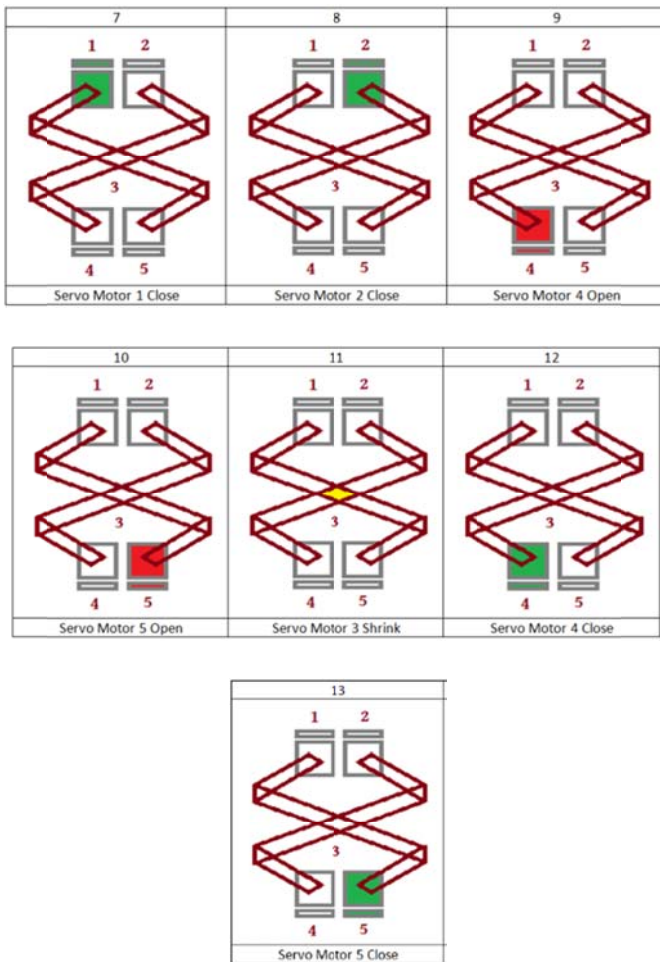


Figure 8: Rope Climbing Robot

Finally as future work, significant amount of intelligence can be incorporated in our robot. We need to re-engineer the gripper. For the next tournament, we hope our robot can fight with the other opponent.

#### REFERENCES

- [1] Kemp C. C., Edsinger A. and Torres-Jara E., Challenges for Robot Manipulation in Human Environments, *IEEE Robotics & Automation Magazine*, vol. 14, no. 1, pp. 20 – 29, March 2007.
- [2] Brian Day, Cindy Bethel, Robin Murphy and Jennifer Burke, A Depth Sensing Display for Bomb Disposal Robots, in *proc. of the IEEE International Workshop on Safety, Security and Rescue Robotics 2008*, Sendai, Japan, pp. 146 – 151, October 2008.
- [3] Bi-qiang Yao and Guang Wen, —Research on the tele-operation robot system with tele-presence, in *proc. of the IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA 2011)*, Beijing, China, pp. 2308 – 2311, August, 2011.
- [4] Mazidi, M. A, McKinlay, R. D., Causey, D. (2008). PIC Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C for PIC18. Upper Saddle River, New Jersey 07458:Pearson Education.
- [5] Kanza Zafar, Ibrahim M. Hussain, Rope Climbing Robot with Surveillance Capability, *I.J. Intelligent Systems and Applications*, 2013, 09, 1-9
- [6] Abderrahim, M., Balaguer, C., Gimenez, A., Pastor, J.M. and V.M. (1999). ROMA: A Climbing Robot for Inspection Operations. International Conference On Robotic and Automation, 2303-2308
- [7] Datasheet: <http://www1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/30292c.pdf>
- [8] Sandeep Urankar, Pranjal Jain, Anurag Singh, Anupam Saxena and Bhaskar. (2007). Robo-Sloth: A Rope-Climbing Robot. Indian Institute of Technology Kanpur, 1-10
- [9] Houxiang Zhang. (2006). Sky Cleaner 3: a real pneumatic climbing robot for glass-wall cleaning. *Robotics & Automation Magazine*, IEEE Date of Publication, 13, 32-41

Finally, in term of software, we have only used Hi-Tech-C for program compile with MPLAB IDE 8. The code we have implemented is given in the Appendix 1. After reset, the rope climbing robot will initialize the starting position

In the following analysis will discuss current achievements PKT Team Rope Climbing Robot Tournament, MIRoC 2014. The problem is gripper. The gripper cannot grip the rope properly when the robot starts to climb.

PKT team gets place number 5 of the 10 teams. This is first tournament PKT join the Rope Climbing Robot Tournament, MIRoC 2014.

In our work we designed and developed a rope climbing robot capable of moving forward and backward. Rules Rope Climbing Robot 2014 set the robot is required to take the ball and climbing rope up until touching " plate " round , then climb down half of long rope , stop and drop the ball into the target plate. Figure 8 show the model of Rope Climbing Robot.

Appendix

```
void main(){
  unsigned int i,j,k,a=0, temp=0; unsigned char sp=0;
  TRISE = 0b00000111;
  SPBRG=129; BRGH=1; TXEN=1; TX9 =0; RX9 =0; CREN=1;
  SPEN=1; SYNC=0; LED1=0; LED2=1; on_off_cmd(0,1);
  while(1){
    position_speed_cmd(1,8000,100); // Ser.Belakng: Close
    position_speed_cmd(2,0,100); // Ser.Belakng: Close
    position_speed_cmd(3,8000,100); // Servo Tengah: Shrink
    position_speed_cmd(5,8000,100); // Ser.Depan: Close
    position_speed_cmd(4,100,100); // Ser.Depan: Close
    position_speed_cmd(6,100,100); // delay(1000); Close
    if(SW1==0)while(SW1==0);
    do{//Forward...
      position_speed_cmd(5,8000,100); delay(250); // Ser.Belakng: close B.C
      position_speed_cmd(4,100,100); delay(250); // Ser.Belakng: close B.C
      position_speed_cmd(1,6000,100); delay(250); // Ser.Depan: Open F.O
      position_speed_cmd(2,2000,100); delay(250); // Ser.Depan: OFen F.O
      position_speed_cmd(3,6000,100); delay(500); // Servo Tengah: Expand T.E
      position_speed_cmd(1,8000,100); delay(250); // Ser.Depan: Close F.C
      position_speed_cmd(2,0,100); delay(250); // Ser.Depan: Close F.C
      position_speed_cmd(5,6000,100); delay(250); // Ser.Belakng: Open F.O
      position_speed_cmd(4,2000,100); delay(250); // Ser.Belakng: OFen F.O
      position_speed_cmd(3,8000,100); delay(500); // Servo Tengah: Srink T.S
    }while(SWLIMIT==0);//while ke-2
    position_speed_cmd(1,8000,100); // delay(1000); Close
    position_speed_cmd(2,0,100); // delay(1000); Close
    position_speed_cmd(3,7900,100); // delay(1000); Servo Tengah: Shrink
    position_speed_cmd(5,7900,100); // delay(1000); Close
    position_speed_cmd(4,100,100); // delay(1000); Close
    do{//Backward...
      position_speed_cmd(5,6000,100); delay(250); // Ser.Belakng: Open F.O
      position_speed_cmd(4,2000,100); delay(250); // Ser.Belakng: OFen F.O
      position_speed_cmd(3,6000,100); delay(500); // Servo Tengah: Expand T.E
      position_speed_cmd(1,8000,100); delay(250); // Ser.Depan: Close F.C
      position_speed_cmd(2,0,100); delay(250); // Ser.Depan: Close F.C
      position_speed_cmd(5,6000,100); delay(250); // Ser.Belakng: Open F.O
      position_speed_cmd(4,2000,100); delay(250); // Ser.Belakng: OFen F.O
      position_speed_cmd(3,8000,100); delay(500); // Servo Tengah: Srink T.S
      position_speed_cmd(5,7900,100); delay(250); // Ser.Belakng: close B.C
      position_speed_cmd(4,100,100); delay(250); // Ser.Belakng: close B.C
      position_speed_cmd(3,8000,100); delay(500); // Servo Tengah: Expand T.S
    }while(SWLIMIT==0);//while ke-2 )))
  }
```

# Kit Pendawaian Elektrik Satu Fasa

Noor Azliana binti Mohd Noor (Penulis)

Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Terengganu, Malaysia  
azliana@pkkt.edu.my

Nik Mohd Firdaus bin Nik Sen (Penulis)

Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Terengganu, Malaysia  
firdaus@pkkt.edu.my

**Abstrak** — Kit Pendawaian Elektrik Satu Fasa merupakan kit yang dihasilkan bagi kegunaan amali untuk kursus ET102 *Electrical Wiring*. Ia dihasilkan berasaskan silibus ET102 dan silibus daripada Suruhanjaya Tenaga. Kit ini dihasilkan berasaskan pendawaian asas elektrik satu fasa untuk sebuah rumah merujuk kepada silibus ET102. Ia merangkumi lima panel iaitu panel kotak agihan, panel ruang tamu, panel bilik tidur, panel bilik air dan panel dapur. Panel-panel ini berasingan setiap satu dan boleh dicantumkan. Setiap panel dilengkapi dengan pelan dan litar pendawaian. Setiap panel berbeza dari segi peralatan. Pendawaian dan pelan susunannya mengikut kesesuaian. Tujuan utama kit ini dihasilkan bagi menyelesaikan masalah keadaan bengkel yang terlalu kecil dan juga panel atau ruang kerja pendawaian yang sedia ada terlalu kecil dan uzur yang memerlukan penyelenggaraan yang kerap. Di samping itu, kit ini memberi impak penjimatan yang tinggi terhadap kos, masa dan tenaga serta melancarkan proses pengajaran dan pembelajaran. Hasil inovasi juga dapat memenuhi keperluan pelajar DEP (Diploma Elektronik Komunikasi) bagi kursus ET102 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu.

**Kata kunci:** ET102 – *Electrical Wiring*, Kit Pendawaian Elektrik Satu Fasa

## 1. PENGENALAN

*ET102 Electrical Wiring* adalah merupakan satu kursus teras yang wajib diambil oleh setiap pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu (PKT). *ET102 Electrical Wiring* memberi pendedahan kepada pelajar mengenai aspek pemasangan pendawaian elektrik. Melalui kursus ini pelajar akan dapat mengaitkan aspek teori dalam kerja amali pendawaian elektrik semasa di bengkel. Kursus ini juga menyediakan pelajar dengan pengetahuan dan kemahiran untuk melakukan jenis pendawaian, pemeriksaan dan ujian untuk litar pendawaian.

## 2. KAJIAN LITERATUR

Dalam pasaran terdapat beberapa produk yang menawarkan pendawaian elektrik untuk satu fasa dan tiga fasa. Produk pertama yang ditinjau adalah produk yang dikeluarkan oleh ITU TrainingPanels [1] iaitu *Electrical (Branch) Wiring Training System* yang mana produk panel pendawaian elektrik ini lengkap dengan pelbagai komponen elektrik termasuk pelbagai jenis suis lampu untuk satu fasa dan tiga fasa, panel pemutus litar, dan komponen elektrik untuk litar 110V dan 220V. Produk ini membantu pelajar

untuk menunjukkan kemahiran pendawaian elektrik asas dan menyelesaikan masalah pendawaian elektrik. Tetapi produk ini menawarkan panel pendawaian elektrik satu fasa dan tiga fasa sedangkan untuk silibus ET102, pelajar hanya perlu mahir pendawaian elektrik satu fasa.

*House Wiring Installation Trainer* yang dikeluarkan oleh ANSHUMAN Tech Pvt.Ltd. [2] pula menyediakan eksperimen tentang pendawaian elektrik satu fasa berdasarkan panel yang terdapat pada produk, kemahiran pendawaian menggunakan kabel, peralatan tangan dan *casing* dan kemahiran memasang pelbagai jenis lampu termasuk jenis tiub, jenis *led* dan jenis lampu yang berkeamatan tinggi yang lain. Selain itu, produk ini menyediakan peraturan keselamatan semasa bekerja dengan elektrik semasa di bengkel. Namun, produk ini tidak menyediakan contoh pendawaian elektrik lengkap untuk sebuah rumah.

Perbandingan antara kedua-dua produk boleh dilihat pada Rajah 1 dan Rajah 2. Setelah meneliti spesifikasi dan juga kos bagi setiap produk tersebut, ia didapati tidak menepati kehendak dan silibus bagi kursus ET102 *Electrical Wiring*. Ini kerana dalam silibus ET102 [3] pelajar perlu mahir melakukan pendawaian elektrik satu fasa dan pengujian kerosakan dalam pendawaian mengikut MS IEC 60364.



Rajah 1 : *Electrical (Branch) Wiring Training System*



Rajah 2 : House Wiring Installation Trainer

### 3. OBJEKTIF

1. Menghasilkan Kit Pendawaian Elektrik Satu Fasa untuk kegunaan pelajar dan pensyarah bagi menjalankan amali pendawaian elektrik dalam kursus ET102 *Electrical Wiring*.

### 4. METODOLOGI

Kit Pendawaian Elektrik Satu Fasa mempunyai lima panel yang lengkap untuk pendawaian elektrik bagi sebuah rumah iaitu panel kotak agihan, panel ruang tamu, panel bilik tidur, panel bilik air dan panel dapur seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3. Pembangunan kit ini melibatkan dua proses iaitu:

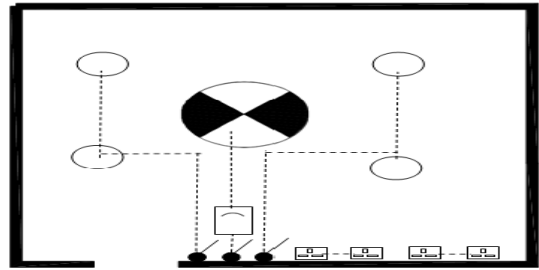
- i. Penyediaan manual pendawaian
- ii. Pembinaan panel



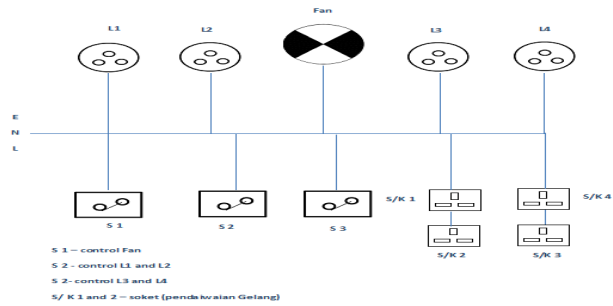
Rajah 3 : Panel keseluruhan kit

#### 4.1 Penyediaan Manual Pendawaian

Sebelum membina panel, satu manual amali yang dilengkapi dengan teori pendawaian elektrik, arahan amali pendawaian, pelan pendawaian dan juga litar pendawaian disediakan terlebih dahulu. Contoh pelan pendawaian dan litar pendawaian ditunjukkan dalam Rajah 4 dan Rajah 5. Pelan dan litar pendawaian ini dilakar terlebih dahulu bagi memastikan kedudukan yang betul bagi peralatan yang ingin dipasang. Pelan dan litar pendawaian adalah penting sebagai rujukan untuk proses seterusnya iaitu pembinaan panel.



Rajah 4 : Contoh pelan pendawaian



Rajah 5 : Contoh litar pendawaian

#### 4.2 Pembinaan Panel

Panel dibina berdasarkan pelan dan litar pendawaian yang telah dilukis sebelum ini. Terdapat lima panel yang dibina merujuk pada pendawaian asas elektrik satu fasa bagi sebuah rumah yang merangkumi pendawaian kotak agihan, ruang tamu, bilik tidur, bilik air dan dapur. Pembinaan panel ini mengikut spesifikasi [4] yang ditetapkan oleh Suruhanjaya Tenaga iaitu dari segi jenis litar, perkakasan, saiz kabel dan jenis konduit yang digunakan. Berikut adalah panel yang telah dibina :

1. Panel kotak agihan



Rajah 6 : Panel kotak agihan

- Panel ini merupakan panel utama dan litar kawalan bagi semua panel
- Kotak agihan merangkumi suis utama, RCCB dan MCCB

- Fungsi utama kesemua peralatan ini adalah untuk membekalkan bekalan kuasa kerumah dari bekalan TNB dan juga untuk memutuskan litar sekiranya terdapat arus berlebihan, litar pintas dan sebagainya

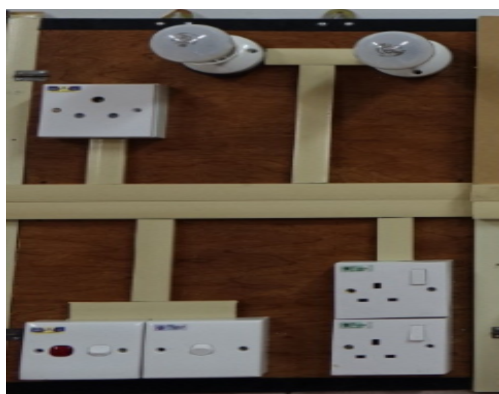
## 2. Panel ruang tamu



Rajah 7 : Panel ruang tamu

- Panel ini khas untuk pendawaian bagi ruang tamu
- Pendawaian bagi panel ini terdiri daripada litar bagi kipas, lampu dan soket secara litar gelang
- Terdapat empat lampu yang dikawal oleh dua suis dimana satu suis mengawal dua lampu
- Empat soket disambung menggunakan litar jejari yang dikawal oleh satu MCCB

## 3. Panel bilik tidur



Rajah 8 : Panel bilik tidur

- Panel ini khas untuk pendawaian bagi bilik tidur
- Pendawaian bagi panel ini terdiri daripada litar lampu, penghawa dingin dan litar soket
- Dua lampu dikawal oleh satu suis manakala litar penghawa dingin bersambung dengan satu MCCB

- Soket disambung secara jejari dan terdapat dua soket

## 4. Panel bilik air



Rajah 9 : Panel bilik air

- Panel ini khas untuk pendawaian bagi bilik air
- Pendawaian bagi panel ini terdiri daripada litar lampu, pemanas air dan soket
- Terdapat satu suis mengawal pemanas air serta satu soket
- Lampu pula dikawal oleh dua suis perantara

## 5. Panel dapur



Rajah 10 : Panel dapur

- Panel ini khas untuk pendawaian bagi dapur
- Pendawaian bagi panel ini merangkumi litar lampu, litar bagi ekzos fan dan litar jejari soket
- Suis yang mengawal lampu adalah suis dua hala
- Untuk ekzos fan litarnya dikawal satu MCCB

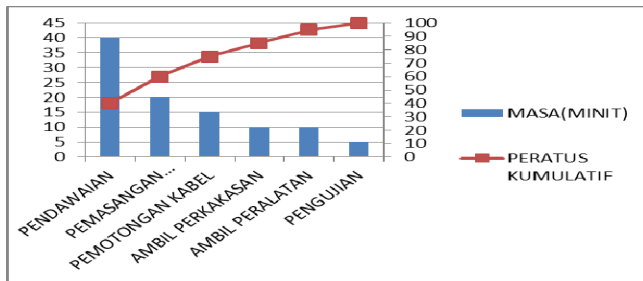
## 5. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

### 5.1 Penjimatan Masa

Jadual 1 dan Rajah 11 menunjukkan proses amali pendawaian sebelum pembinaan kit. Terdapat enam proses yang perlu dilakukan iaitu pendawaian, pemasangan perkakasan, pemotongan kabel, mengambil perkakasan, mengambil peralatan dan pengujian. Jumlah masa yang diambil adalah 95 minit.

JADUAL 1 : PROSES AMALI PENDAWAIAN SEBELUM PEMBINAAN KIT

BIL	PERKARA	MASA(MINIT)	JUMLAH KUMULATIF	PERATUS KUMULATIF
1	PENDAWAIAN	40	40	40
2	PEMASANGAN PERKAKASAN	20	60	60
3	PEMOTONGAN KABEL	15	75	75
4	AMBIL PERKAKASAN	10	85	85
5	AMBIL PERALATAN	10	95	95
6	PENGUJIAN	5	100	100

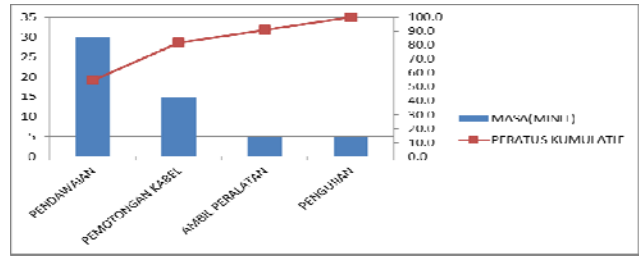


Rajah 11: Pareto sebelum pembinaan kit

Jadual 2 dan Rajah 12 menunjukkan proses amali pendawaian selepas pembinaan kit. Terdapat empat proses yang perlu dilakukan iaitu pendawaian, pemotongan kabel, mengambil peralatan dan pengujian. Jumlah masa yang diambil adalah 55 minit.

JADUAL 2 : PROSES AMALI PENDAWAIAN SELEPAS PEMBINAAN KIT

BIL	PERKARA	MASA(MINIT)	JUMLAH KUMULATIF	PERATUS KUMULATIF
1	PENDAWAIAN	30	30	54.5
2	PEMOTONGAN KABEL	15	45	81.8
3	AMBIL PERALATAN	5	50	90.9
4	PENGUJIAN	5	55	100.0



Rajah 12 : Pareto selepas pembinaan kit

Perbandingan proses amali pendawaian sebelum dan selepas pembinaan kit telah dilakukan. Selepas pembinaan kit, sebanyak 58 peratus masa telah dapat dijimatkan iaitu sebanyak 35 minit. Ini kerana dua proses sudah tidak perlu dilakukan selepas adanya kit.

### 5.2 Penjimatan Kos

Kos trainer yang terdapat di pasaran adalah sangat tinggi sehingga mencecah ribuan ringgit. Ini dibuktikan dalam Jadual 3 di bawah.

JADUAL 3: KOS TRAINER DI PASARAN

Kos trainer di pasaran	
<i>Electrical (Branch) Wiring Training System</i>	<b>RM5085</b>
<i>House Wiring Installation Trainer</i>	<b>RM4500</b>

Kos bay amali di bengkel pendawaian PKT untuk penggunaan dua semester sahaja juga sehingga mencecah ribuan ringgit seperti dalam Jadual 4 di bawah.

JADUAL 4: KOS BAY AMALI DI BENGKEL PENDAWAIAN PKT

Kos bay amali di bengkel pendawaian PKT (penggunaan 2 semester)	
Kotak bay	RM1000
Perkakasan	RM1000
Kabel	RM500
Konduit	RM200
Alat tambahan	RM300
<b>Jumlah</b>	<b>RM3000</b>

Manakala, kos pembinaan kit pendawaian elektrik satu fasa adalah sangat rendah seperti dalam Jadual 5 di bawah.

JADUAL 5 : KOS KIT PENDAWAIAN ELEKTRIK SATU FASA

Kos pembinaan kit pendawaian elektrik satu fasa	
Perkakasan elektrik	RM300
Kabel	RM50
Papan	RM50
Konduit	RM50
Peralatan tambahan	RM50



<b>Jumlah</b>	<b>RM500</b>
---------------	--------------

Berdasarkan jadual di atas, penjimatan kos sebanyak 89 peratus dapat dikurangkan iaitu sebanyak RM4500 bagi satu set kit. Ini dapat menjimatkan kos pihak jabatan dalam kelengkapan untuk proses pembelajaran dan pengajaran.

### 5.1 *Penjimatan Tenaga*

Impak daripada pembinaan kit ini juga adalah penjimatan tenaga pelajar dan pensyarah. Pelajar tidak perlu membazir masa untuk mengambil perkakasan kerana perkakasan sudah sedia ada pada kit.

## 6. KESIMPULAN

Dengan terhasilnya kit ini akan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pensyarah dan pelajar bagi kursus *ET102 Electrical Wiring*. Ia dapat digunakan di bengkel Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kuala Terengganu dan sekaligus dapat menyelesaikan masalah bengkel yang kecil dan mengurangkan kemalangan di dalam bengkel. Selain itu, kit ini membantu dalam proses pengajaran

dan pembelajaran serta memberi pendedahan sebenar kepada pelajar sebelum mereka memasuki alam pekerjaan.

Impak yang paling besar ialah penjimatan masa yang mana pelajar dapat melakukan amali pendawaian tanpa menunggu kekosongan bengkel atau semasa sesi amali pendawaian sahaja. Kit yang dihasilkan ini juga sangat mesra pengguna dan memudahkan pelajar untuk melakukan pendawaian elektrik. Kit ini dapat juga menjimatkan kos kerana jabatan tidak lagi mengeluarkan perbelanjaan yang besar untuk membeli peralatan dan penyelenggaraan panel pendawaian elektrik di bengkel.

## RUJUKAN

- [1] "<http://electricaltrainingequipment.com/training-equipment/electrical-wiring-training-panel>"
- [2] "<http://www.anshumantech.net/electrical-engineering-equipment.html>"
- [3] Silibus ET102 Electrical Wiring Edisi Disember 2011
- [4] Suruhan Jaya Tenaga (2008). *Garis Panduan Pendawaian Elektrik Di Bangunan Kediaman*. Jabatan Keselamatan Elektrik Suruhanjaya Tenaga

# A PIC18 Dual-Microcontroller Systems Trainer

Md Hafriz Fikrie Bin Md Hussin<sup>1</sup>  
(Authors)

Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Kuala Terengganu, Terengganu  
[hafriz.fikrie@gmail.com](mailto:hafriz.fikrie@gmail.com)

Mohd Ariff Bin Ramli<sup>2</sup>  
Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Kuala Terengganu, Terengganu  
[ariff@pkkt.edu.my](mailto:ariff@pkkt.edu.my)

Nor Firdaus Bt Zakaria@  
Muhamad<sup>3</sup>  
Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Kuala Terengganu  
Kuala Terengganu, Terengganu  
[norfirdaus@pkkt.edu.my](mailto:norfirdaus@pkkt.edu.my)

**Abstract** - The purpose of the project is to design microcontroller trainer based on PIC18F4580. The objective is to develop a GUI (graphical user interface) by using C# via serial communication protocol UART (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter) and also to study and design PIC-to-PIC communication through SPI (Serial Peripheral Interface). This paper is to fulfill the requirement of an effective virtual laboratory as well as real life hardware applications that has been described the active and flexible learning method for students/hobbyist/professional engineer. Peripheral Interface Controller (PIC) software developed by Microchip (MPLAB) compiled using C18 Compiler is used in programming a PIC microcontroller. The Visual Studio 2008 to create the GUI by using C# language through OOP (Object Oriented Programming) is used in programming for user interface via PC. The simulation part had been done by using Proteus 7.10 software (included ISIS and ARES package). Results of all the experiments show the trainer satisfying both simulation and real life experiment and requirements for student, hobbyist as well as professional engineer to understand the protocol.

**Keywords:** PIC18F4580, C#, UART, C18 C Compiler, Proteus 7.10

## 1. INTRODUCTION

Embedded System is a dedicated computer based system for an application(s) or product. It may be an independent system or a part of large system. Its software usually embeds into a ROM (Read Only Memory) or flash in a single microcontroller [1]. A Peripheral Interface Controller (PIC) is one of part to electronics control. Providing complete control in a single chip, a PIC microcontroller has special function registers, power on reset, interrupts, user RAM for storing of program data, EPROM program memory, timer circuits, instruction set, low power consumption, on-board A-to-D converters, UART and also SPI function [2]. Recently, many of trainers especially for microcontroller has been available on the market but most of it come out with bulky size, very weight, and most of them are very expensive. The objective of the trainer itself is to educate the people to learn the microcontroller and to expose them with science and technology with simple and interactive GUI provided.

## 2. LITERATURE REVIEW

In the market, there are many commercial products available, which focus only on certain module and others offer too much of modules. The first trainer can be observed is produced by QUASAR Electronics [3] that teaches how to use a microcon-

troller for measuring temperature, humidity, a counter, a timer and for analog to digital conversion. The advantages of this kit it is come with full pre-programmed. That means users have the fully commented programming and then plug in the microcontroller into the kit. Another disadvantage of this trainer just offers the limited modules only.

EasyPIC v7 one of the trainer which is manufactured by MikroElektronika offers too much of module. This trainer has come complete with its own compiler which is complete with built-in function and ICSP serial programmer. Despite of offers too many functions and its own compiler but the disadvantage of this trainer is and the circuit much more complex for beginners to begin with the experiment. Another disadvantage of this kit is the cost to build it is very high.

The preliminary conclusion can be make here both of the trainer above just provide the part which related with electronic parts only, but both of them are not provided with GUI interface with PC or inter-microcontroller connections especially to study asynchronous and synchronous communication tools [4].

## 3. OBJECTIVE

The objective of this paper is;

- To develop a trainer which to test interaction/communication between two microcontroller which is PIC-to-PIC via SPI communication.
- To develop a trainer which have communication with PC via UART communication by using GUI develop with Visual Studio (C# language).

## 4. METHODOLOGY

The designing of the system will cover both of the hardware and the software part. Figure 1 shows the overall designing and modeling the hardware part. It consists of the block diagram of the operation that covers the Microcontroller 1 part, which connected with LED module, LCD module and Push Button as simple input and output. The Microcontroller 1 which is PIC18F4580 also connected with PC in order to study and to develop the serial communication (UART) to communicate with PC via GUI developed by using Visual Studio 2008 through C# language.

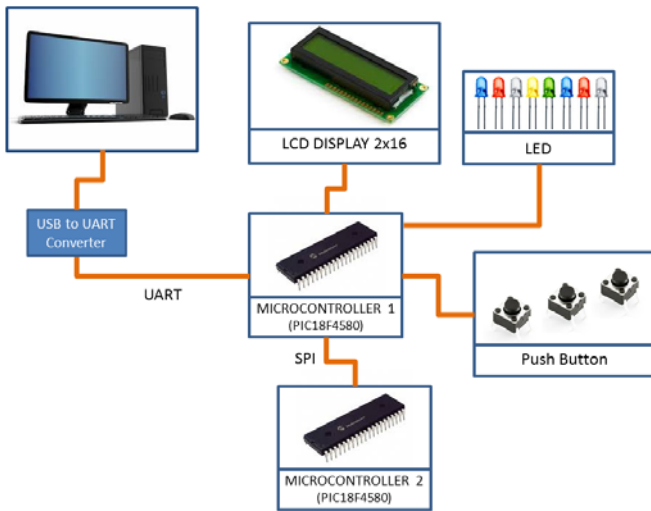


Figure 1: Block Diagram for Dual-Trainer Microcontroller

5. SCHEMATIC DESIGN

The schematic has been designed by using Proteus 7.10 ISIS software and simulated under this package. It will be describe later on. The schematic design by using Proteus 7.10 ISIS package as shown in Figure 5 can be converted to PCB package by using Proteus 7.10 ARES [5]. The PCB package is shown as below in Figure 2.

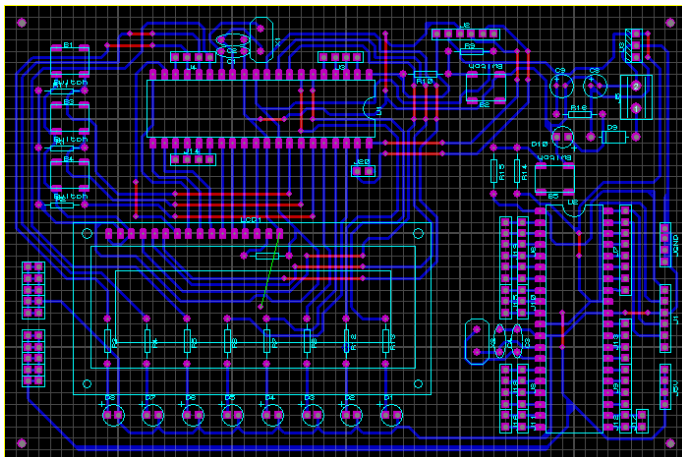


Figure 2: PCB package develop by using Proteus 7.10 ARES

The PCB can be viewed as 3D (shown in Figure 3) as if needed before any fabrication made. The preliminary view of the PCB will help the designer or developer to have a first view to help them to avoid any possible mistake later. This also will ensure any satisfaction to the design has been done. This is one of the advantages when designed by using Proteus, instead of can do the embedded simulation it can produce the PCB with 3D interactive view.

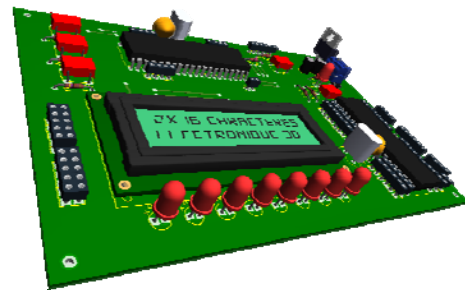


Figure 3: 3D Computer generated view from Proteus Ares

6. HARDWARE DEVELOPMENT OF THE DUAL-PIC TRAINER MODEL

Figure 4 is a model of the trainer design hardware by using Proteus Ares Software. The model has three main parts: board for applied experiments, PIC microcontroller simulator, and interfacing board with PC computer. There is also a built-in regulated power supply.

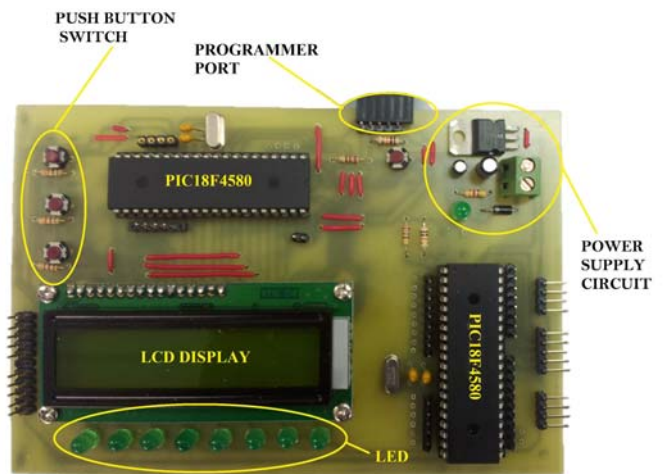


Figure 4: Hardware Model for Dual-PIC Trainer Board

6.1. Applied Experiments Board

The Dual-PIC Trainer is designed to help students/hobbyist/professional engineer to understand and give the overall picture on how to works with PIC and producing a project dealing with PIC between PC. There are two PIC18F4580 is used, thus the number of input output pin that can be used in making a project is more. In addition, two PIC18F4580 is necessary to demonstrate UART and SPI Protocol. PIC18F4580 belongs to PIC18F family of microcontrollers and it is one among the advanced Microcontrollers from the microchip technology. It has two external clock modes, up to 40MHz with Flash Program memory 32K. PIC18F4580 comes in varieties of pin out package, making it more usable for its users. This trainer can execute many experiments: electronic, control logic circuit, power system, etc. The main circuit connecting the board in standalone and equipped with sensor: the trainer has push button types of sensors. Eight units of LED are provided in order to provide the simple blinking LED. Another output module is LCD Display 2x16 to prompt the output character

either from PC or from the board itself. Thus the input-output pin available is 44 for other uses. With light of weight, this trainer can be easily placed in small place can used for teaching purpose, experimental project or robotic brain.

6.2. *Specification Of The Model*

PIC18F4580 provided five IO ports (A → E). The ports transfer instructions and receive sensed signals from the experiment board. Every input/output signal on this board is LED-indicated for ON and OFF. The power supplies are regulated to 5VDC from 6VDC to 24VDC. The PIC simulator is supplied first by the 5VDC and then by the USB cable through a PC.

TABLE 1: SPESIFICATION OF THE TRAINER

<i>Basic Specifications of Dual-Microcontroller Trainer</i>	
<b>Size:</b>	4 inch x 3 inch
<b>Weight:</b>	150 g
<b>Height:</b>	1 inch
<b>Available Pin:</b>	44 Pin

7. SOFTWARE DEVELOPMENT

Three kind of software has been used for this development of the trainer.

- I. MPLAB (C18 C Compiler) to create the program in C language and also to generate HEX file.
- II. Proteus 7.10 (ISIS and ARES) is the software to build the schematic from scratch and convert to PCB package and then fabricate to a complete model.
- III. Visual Studio 2008 (C# Language) to develop the GUI in order to inter face with microcontroller.

A. *INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIROMENT (IDE)*

For this trainer, the core software use for the development called MPLAB built-in with C18 C Compiler dedicated for 18-Series PIC Microcontroller. These are the development capabilities of the MPLAB IDE:

- a) Source-code editing;
- b) Project management;
- c) Machine-code generation;
- d) Device simulation;
- e) Device programming.

The comprehensive tool suite allows complete project development based on the MPLAB environment. The MPLAB IDE software eases software development as never before in 8-bit microcontroller.

This design uses C language which is C18 Compiler provide by MPLAB to implement the trainer’s experiments. After

the program is written in C language, it is compiled to the PIC. The PC runs the C18 C compiler program, which translates the original C Language code into the language of 0’s and 1’s understood by the microcontroller. Figure 6 shows the translation of a C Language into an executive HEX code. The program, written in C18 Compiler and registered as Program.c file, is converted into assembler code (Program.asm), which is further translated into executive HEX code written to the microcontroller memory by a programmer (a device transferring HEX files from the PC to the microcontroller’s memory). Each experiment has two procedures: one to write the PIC programming code by software, another to implement the hardware connection.

B. *PROTEUS 7.10 SIMULATOR SOFTWARE*

Proteus is a Virtual System Modeling (VSM) that combines circuit simulation, animated components and microprocessor models to co-simulate the complete microcontroller based designs. One of the microcontrollers which are PIC18F4580 also included. So it is a perfect platform to test programs and embedded designs for electronics hobbyist/students/professional engineer. Its capability can simulate UART protocol and also SPI protocol. After done the simulating by using Proteus Software it can be directly make PCB design with Proteus software called Ares. This is the perfect tool for hobbyist/students/professional engineer to test their microcontroller designs before constructing a physical prototype in real time. This program allows users to interact with the design using on-screen indicators and/or LED and LCD displays and attached with buttons.

C. *VISUAL STUDIO 2008 (GUI BY USING C# LANGUAGE)*

Visual C# 2008 under the package Visual Studio 2008 enables developers to create Windows applications like programs, website and even games. C# offer function such as serial communication by using COM Port method. C# also provide the developer to create the GUI which is the window application to link with the microcontroller through serial communication based on the protocol setting shown in the table below.

TABLE 2: COM PORT SETTING

<i>Serial Communication Port Protocol Setting</i>	
<i>Baud rate</i>	9600
<i>Data Bits</i>	8
<i>Parity</i>	1
<i>Stop Bits</i>	1

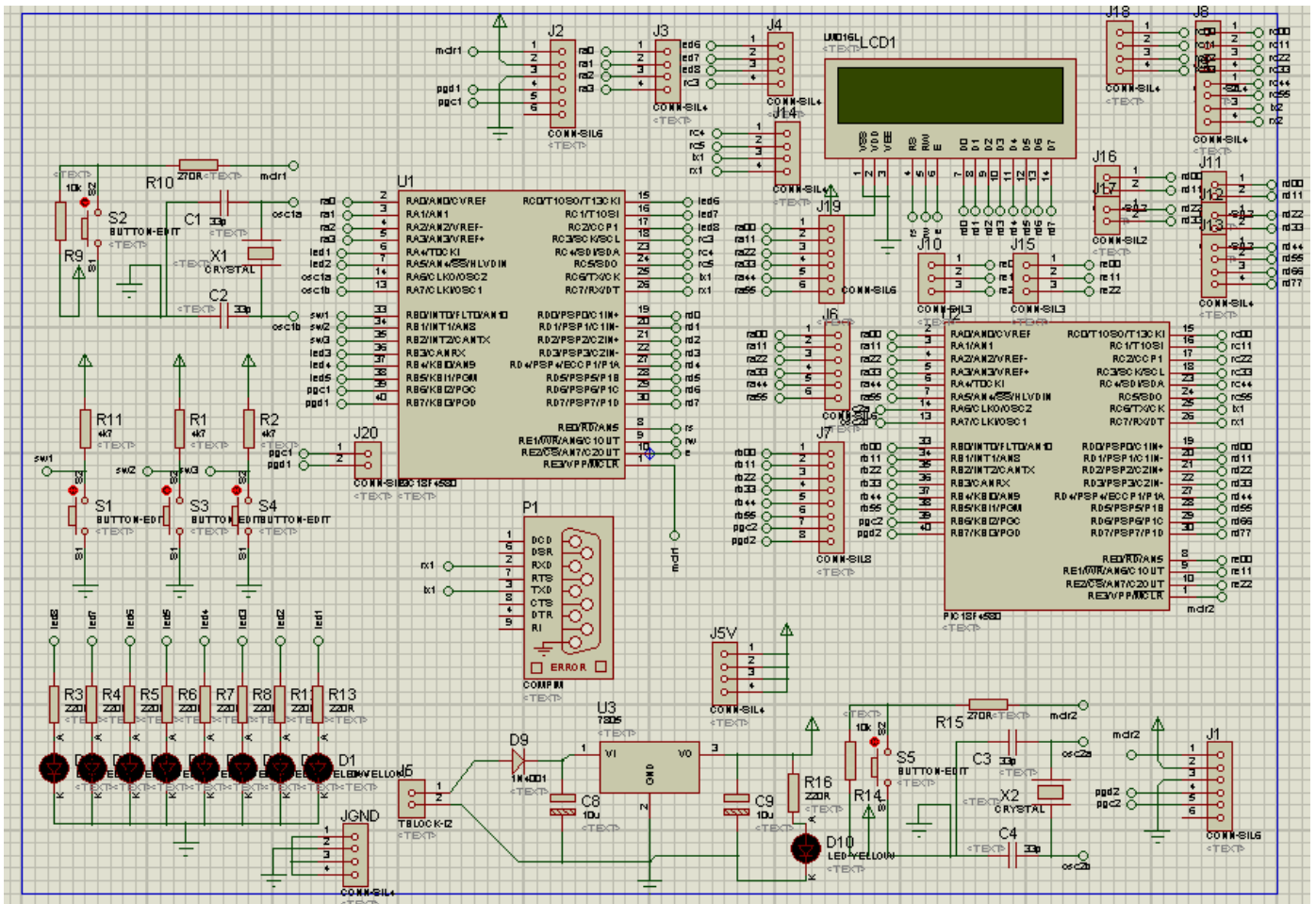


Figure 5: A Schematic for PIC18 Dual-Microcontroller Systems Trainer develop by using Proteus 7.10

8. SIMULATION INTERFACING RESULTS BY USING PROTEUS 7.10

Before download the actual program into the real hardware model. It is a good practice to test and run it by using the simulation to ensure it running smoothly.

A. Simulation GUI (using C#) with Proteus via Virtual Serial Port Software.

Figure 6 show the GUI build by using C# in Visual Studio 2008. The GUI interface is created based on the input-output module in the hardware. First tab show the LED status which means the button can control the on-off LED. Switch Status tell either switch in the mode push and LCD Status can show the character send to the real hardware [6].

The COM Port in Proteus Software need to be configure out as Table 1 setting. The software used to communicate between Proteus 7.10 and C# GUI is *Virtual Serial Port Software* provide by Eltima Software.

Two pin are involved for UART communication, pin RC6 use to transmit (Tx) and pin RC7 to receive (Rx) [7].

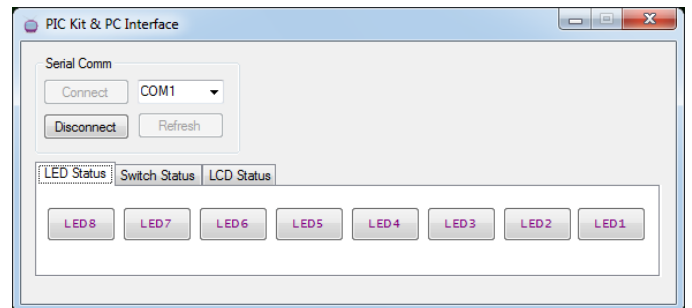


Figure 6: GUI for dual-microcontroller Trainer.

The result of the simulation can be shown as in Figure 7a, Figure 7b and Figure 7c. The first result indicates that, when the three buttons clicked from GUI from left hand side, the signal from GUI will be sent by UART protocol and caused three LED in Proteus software light-up. The second result shows that when two buttons from right is pressed, two LED will light-up. The third example shows the simulation whereby the character 123 is sent to Proteus from the GUI by using Virtual Serial Com software.

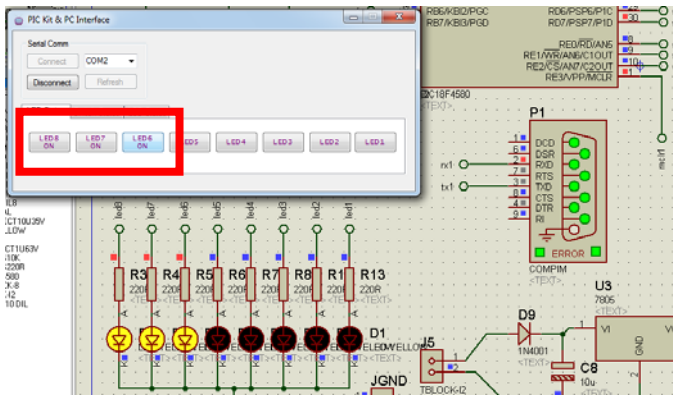


Figure 7a: First example result interfacing between GUI and Proteus

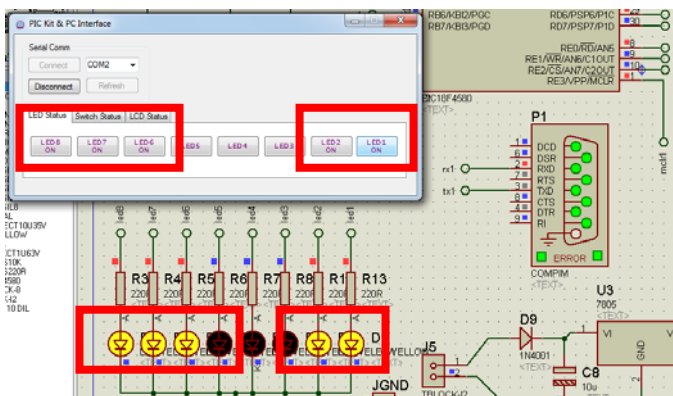


Figure 7b: Second example result interfacing between GUI and Proteus

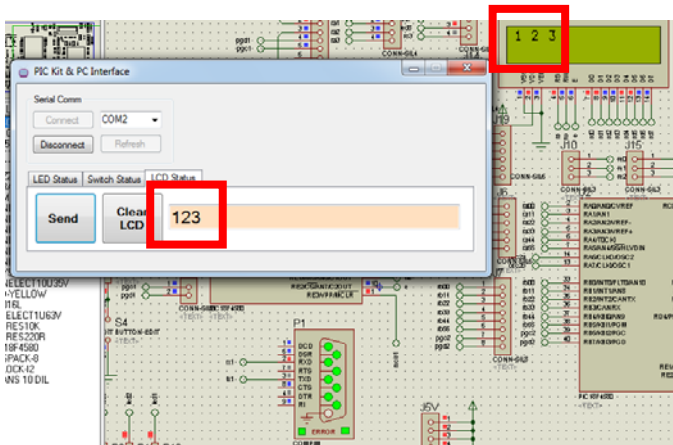


Figure 7c: Third example result interfacing between GUI and Proteus

**B. Simulation on communication between two microcontrollers via SPI protocol.**

By using SPI protocol, two microcontrollers can be connected either to send or to receive the signal. Four pin required to connect two or more microcontroller. The pins are listed below.

TABLE 3: SPI PROTOCOL SETTING

**List pin required for SPI Protocol**

<b>RA5/AN4/SS /HLVDIN</b>	Required to select microcontroller if two or more connected at once.
-------------------------------	--

**RC3/SCK/SCL**

Synchronous the clock generated from the Master Microcontroller

**RC5/SDO**

Output data pin

**RC4/SDI/SD**

Input data pin

For this trainer, only two microcontrollers are being tested. One will be act as master and the other as slave.

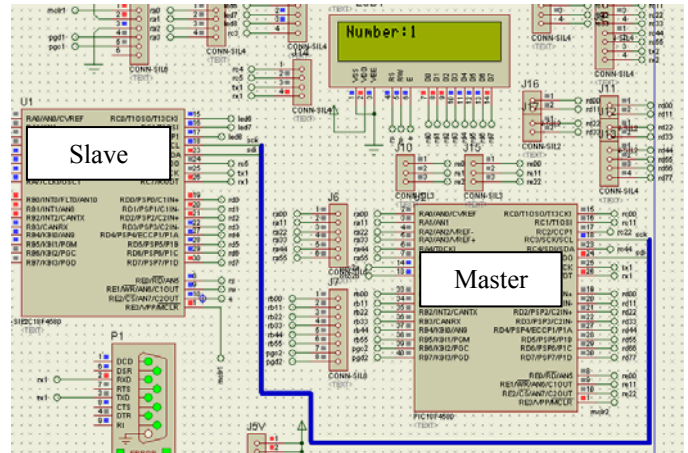


Figure 8a: Result interfacing between master microcontroller and slave in Proteus

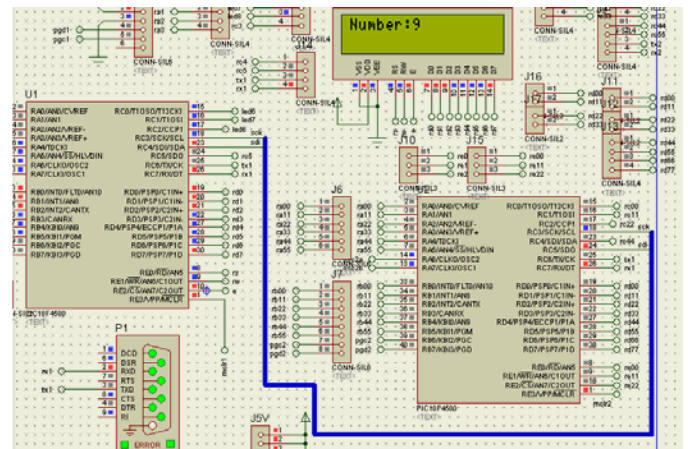


Figure 8b: Result interfacing between master microcontroller and slave in Proteus (continued)

**9. HARDWARE INTERFACING RESULTS BY USING HARDWARE MODEL AND PC**

The trainer was designed to implement experiments of various electrical engineering fields. It is capable of high-level research projects and can be used in undergraduate laboratories. Two case studies, for UART and SPI, are presented: GUI by using C# and SPI through UART Controller.

**A. Hardware experimental result between GUI (using C#) via USB-to-UART converter.**

As the HEX file is successfully simulated by using Proteus software, now it can be tested into actual hardware. The result of the actual hardware are imitated the simulation result.

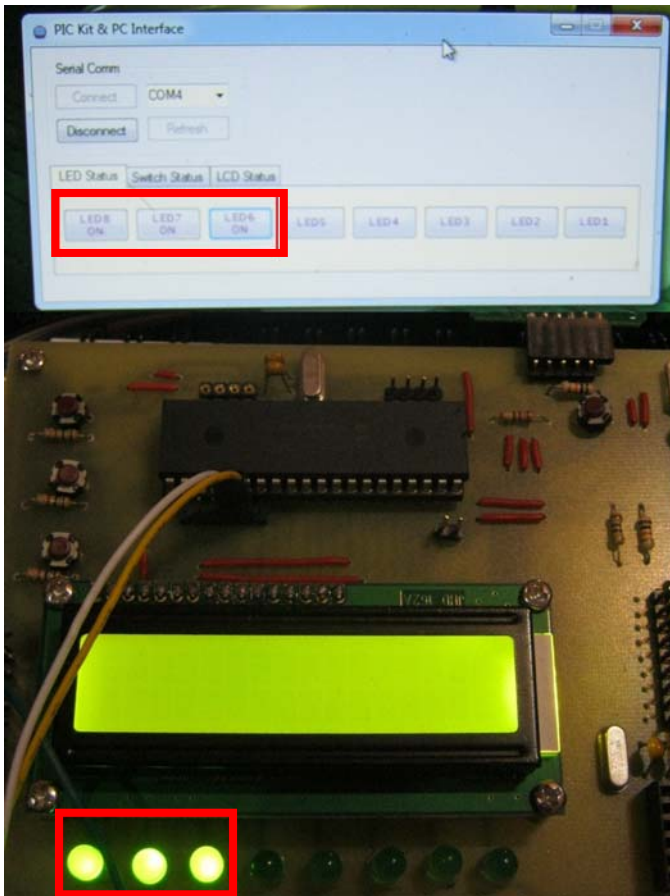


Figure 9a: Hardware result interfacing between GUI and trainer.

Figure 8a shows the interfacing hardware and the GUI. Three buttons has been click and three LEDs are light-up.



Figure 9b: Hardware result interfacing between GUI and trainer.

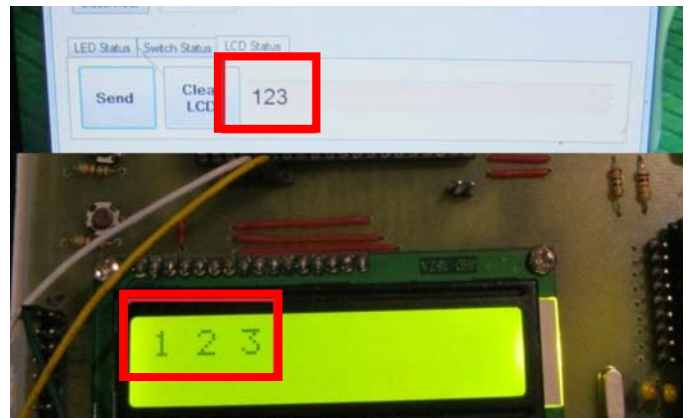


Figure 9c: Hardware result interfacing between GUI and trainer for LCD.

*B. Hardware result on communication between two microcontrollers via SPI protocol.*

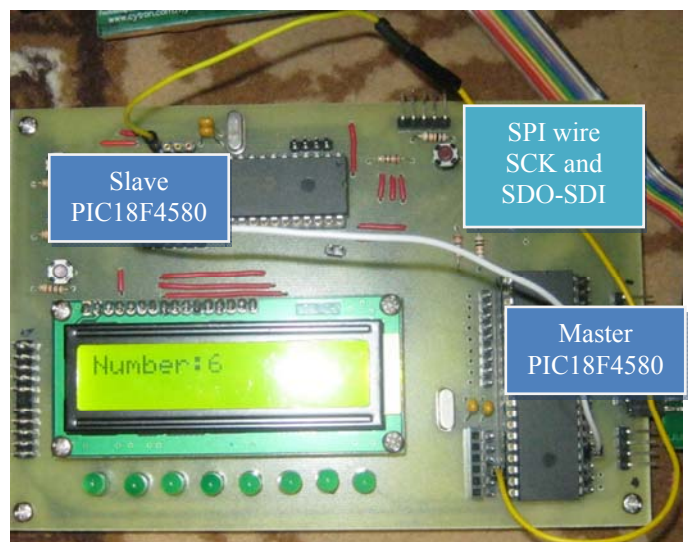


Figure 10: Hardware result interfacing (SPI protocol) between two microcontrollers.

The experimental by using SPI protocol between two PIC18F4580 and the result has been satisfied the simulation that conducted previously.

5. CONCLUSIONS

Results from all the experiments and simulation results from programming the PIC microcontroller board show the trainer to be very useful and necessary to many purposes. Its high performance, lower cost, higher accuracy, and better speed response and the most important, the testing included Serial Programming UART and SPI are all as compared with many types of trainers for electronic and control systems. Its abilities will shorten the time taken for many design procedures (where applicable), simulations, and experiments; each can also be an individual system.

---

The trainer allows practical simulations of many real systems. Capable of a wide range of experiments, it is very suitable for use in higher education laboratories. New experiments can be included by adding new circuits to the board and rearranging the connections.

#### ACKNOWLEDGMENT

Alhamdulillah, all praise to Allah for the time given during completing this paper. I would like to express my sincere gratitude and appreciation to my parents and colleague for all support and motivation

#### REFERENCES

- [1] Raj Kamal, "Embedded Systems - Architecture, Programming and Design", McGraw-Hill
- [2] MICROCHIP®. PIC18F2480/2580/4480/4580, 28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers with ECAN Technology, 10-Bit A/D and nanoWatt Technology, Data Sheet. Chandler, Arizona, U.S.A.: Microchip Technology Inc., 2003.
- [3] "<http://www.quasarelectronics.co.uk/Item/3075-pic-microcontroller-trainer-with-5-functions-kit>"
- [4] Mazidi Ali, Rolin D. Mckinlay, Danny Causey, " PIC18 Microcontroller and Embedded Systems using Assembly & C " Pearson International Edition 2008.
- [5] M. Bates, "Interfacing PIC Microcontrollers Embedded Design by Interactive Simulation," Elsevier, Amsterdam, 2006.
- [6] John Sharp, "Microsoft Visual C# 2008" Microsoft Press 2008.
- [7] Mohd Suhaimi B. Sulaiman et. al. "GUI Based Remote ON/OFF Control and Monitoring Single Phase Lamp Using Microcontroller ", (IJCSE) International Journal on Computer Science and Engineering Vol. 02, No. 04, 2010, 1401-1405



# Pelaksanaan sistem gred baharu: Satu kajian ke atas peratus pencapaian HPNM dan kategori keputusan bagi kumpulan pelajar semester 1 program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan) - (DTP), PTSB.

<sup>1</sup> Norizan binti Md Isa

<sup>2</sup> Mohd Yusaini bin Mohamed Ali

<sup>3</sup> Mohamad Norizham bin Hamzah

<sup>4</sup> Siti Hajar binti Ismail

<sup>1 2 3 4</sup> Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim Kedah

<sup>1</sup> norizan.isa.poli@l.govuc.gov.my

<sup>2</sup> yusaini.poli@l.govuc.gov.my

<sup>3</sup> norizham@ptsb.edu.my

<sup>4</sup> hajarismail.poli@l.govuc.gov.my

y

*Abstrak*— Kajian ini bertujuan untuk membuat perbandingan ke atas kesan pelaksanaan sistem gred baharu di dalam sistem politeknik. Data yang terlibat dalam kajian ini ialah data bagi pelajar semester 1, program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan) - (DTP), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal. Sesi yang terlibat sebagai sampel dalam perbandingan ini adalah Sesi Januari 2010, Julai 2010, Jun 2011, Jun 2012, Disember 2012 dan Jun 2013. Data bagi sesi Disember 2010 dan Disember 2011 tidak dipilih sebagai sampel kerana tiada enrolmen pada kedua-dua sesi ini. Hasil dari perbandingan ke atas peratus pencapaian pelajar mengikut HPNM dan kategori keputusan di dapati dengan pelaksanaan sistem gred baharu ini, ia sememangnya memberi kesan positif ke atas pencapaian pelajar. Di samping itu, secara tidak langsung pengkaji juga dapat melihat *trend* pencapaian pelajar semester 1 bagi program DTP dan tindakan penambahbaikan boleh dilaksanakan dari masa ke semasa.

*Katakunci*—sistem gred baharu dan sistem gred lama, Program DTP, semester 1, enrolmen, *trend*

## I. PENGENALAN

Pindaan pelaksanaan sistem gred baharu politeknik telah diputuskan oleh Lembaga Peperiksaan & Penganugerahan Sijil/Diploma Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Bil. 2/2011. Arahan pelaksanaan ini telah dikeluarkan pada 15 Mei 2012 kepada politeknik di seluruh Malaysia [1]. Pengiraan menggunakan sistem gred baharu ini wajib dilaksanakan bermula dengan kohort baharu pada Sesi Jun 2012 sahaja.

Ini adalah rentetan daripada saranan Menteri Pengajian Tinggi agar semua politeknik mengkaji semula piawai

peperiksaan & pemarkahan untuk memudahkan lulusan politeknik memasuki institusi pengajian tinggi awam [2]. Secara umumnya, kajian ini adalah bertujuan untuk melihat kesan ke atas perubahan sistem gred baharu ini dengan membuat perbandingan antara enam sesi pengajian yang terlibat.

Perbandingan yang dibuat adalah ke atas peratus pencapaian pelajar mengikut Himpunan Purata Nilai Mata (HPNM) yang diperolehi dan peratus pencapaian pelajar mengikut kategori keputusan penilaian. Terdapat 4 kategori keputusan penilaian yang telah ditetapkan oleh Lembaga Peperiksaan dan Penganugerahan Sijil/ Diploma Politeknik iaitu Kedudukan Lulus Penuh (LP), Kedudukan Baik (KB), Kedudukan Bersyarat (KS) dan Kedudukan Gagal dan Diberhentikan (GB).

Kajian ini tidak melibatkan kategori Kedudukan Lulus Penuh (LP) kerana ia hanya melibatkan pelajar semester 1 dan bagi kategori LP ini adalah untuk keputusan pelajar semester akhir yang telah mencukupi jam kredit terkumpul yang ditetapkan dan lulus semua kursus yang diambil. Di dalam kajian ini juga terdapat kategori KB<sup>^</sup> dan KS<sup>^</sup>. Simbol <sup>^</sup> menunjukkan pelajar tersebut mempunyai kursus yang gagal dalam kategori keputusan tersebut.

### A. OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk membuat analisis dan perbandingan ke atas :

- Peratus kelulusan HPNM sistem gred baharu dan sistem gred lama

- Pencapaian keputusan kumpulan pelajar-pelajar semester 1 program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan) DTP.
- *Trend* pencapaian HPNM dari sudut kategori nilai mata yang diperolehi oleh majoriti para pelajar.

## II. KAJIAN LATAR BELAKANG

Sistem penilaian yang terdapat di dalam sistem politeknik adalah melalui penilaian kerja kursus dan peperiksaan akhir. Penentuan bagi kedua penilaian ini adalah merujuk kepada dokumen kurikulum yang telah diluluskan untuk digunapakai. Markah yang diperolehi oleh pelajar di dalam sesuatu kursus akan diberi nilai mata dan gred [3].

Terdapat dua sistem gred yang digunakan setakat ini bagi pemprosesan markah pelajar iaitu pelajar yang mendaftar pengajian pada semester 1 pada Sesi Jun 2012 dan pelajar lama yang masih menggunakan gred lama. Berikut perbandingan sistem gred lama[3] dan gred baharu[4] yang digunakan sekarang:

JADUAL 1. SISTEM GRED LAMA – (KOHORT LAMA)

Markah	Nilai Mata	Gred	Status
80-100	4.00	A	Lulus
75-79	3.67	A-	Lulus
70-74	3.33	B+	Lulus
65-69	3.00	B	Lulus
60-64	2.67	B-	Lulus
55-59	2.33	C+	Lulus
50-54	2.00	C	Lulus
47-49	1.67	D	Gagal
44-46	1.33	D-	Gagal
40-43	1.00	E+	Gagal
30-39	0.67	E	Gagal
20-29	0.33	E-	Gagal
0-19	0.00	F	Gagal

JADUAL 2. SISTEM GRED BAHARU (KOHORT BAHARU – AMBILAN JUN 2012)

Markah	Nilai Mata	Gred	Status
90-100	4.00	A+	Sangat Cemerlang
80-89	4.00	A	Cemerlang
75-79	3.67	A-	Kepujian
70-74	3.33	B+	Kepujian
65-69	3.00	B	Kepujian
60-64	2.67	B-	Lulus
55-59	2.33	C+	Lulus
50-54	2.00	C	Lulus
47-49	1.67	C-	Lulus
44-46	1.33	D+	Lulus
40-43	1.00	D	Lulus
30-39	0.67	E	Gagal
20-29	0.33	E-	Gagal
0-19	0.00	F	Gagal

Bagi menyahut saranan YB Datuk Seri Mohamed Khaled Nordin, Menteri Pengajian Tinggi berhubung dengan usaha diperingkat kementerian untuk membuat kesetaraan sistem pemarkahan dalam sistem politeknik dimana perkara ini telah dibawa ke dalam mesyuarat lembaga peperiksaan dan penganugerahan Sijil/Diploma Bil 2/2011. Hasil persetujuan pelaksanaan gred baharu itu, arahan pindaan pelaksanaan sistem gred baharu politeknik KPT telah dikeluarkan pada 15 Mei 2012 di mana ianya bermula dengan kohort baharuambilan Sesi Jun 2012 [1]. Ini juga bermakna pelajar kohort lama masih menggunakan sistem gred lama.

Pelaksanaan sistem gred baharu ini secara tidak langsung akan membuka laluan pelajar politeknik ke IPTA lain setelah menamatkan pengajian peringkat diploma di politeknik. Ini bertepatan juga dengan kehendak kerajaan berkenaan dengan pembelajaran sepanjang hayat. Pembelajaran sepanjang hayat mempunyai implikasi ekonomi, memberi sumbangan kepada pertumbuhan masyarakat membantu membawa perubahan dan seterusnya meningkatkan kualiti hidup bagi setiap individu [5].

Selaras dengan kehendak kerajaan bagi merapatkan jurang pendidikan negara agar pelajar berdaya saing diperingkat global termaktub di dalam program Transformasi Kerajaan yang dibentangkan oleh Dato Seri Najib Tun Razak dalam Rancangan Malaysia ke 10 [6].

## III. METODOLOGI KAJIAN

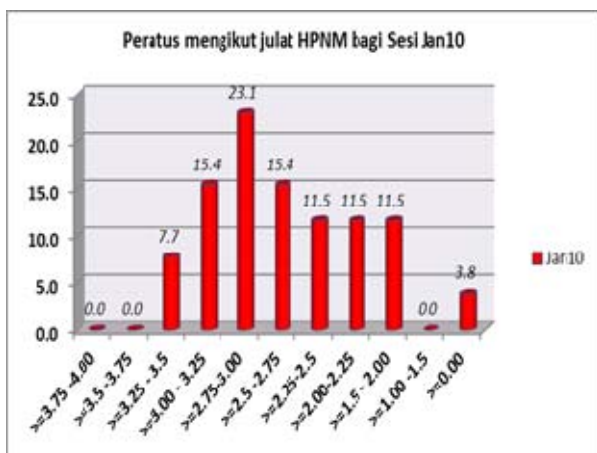
Kajian ini dijalankan dengan menggunakan data keputusan HPNM pelajar-pelajar semester 1 bermula dari Sesi Januari 2010 hingga Sesi Jun 2013. Sebanyak 6 sesi kemasukan yang terlibat dimana 3 sesi pengajian

menggunakan sistem gred lama dan 3 sesi pengajian menggunakan sistem gred baharu.

Bagi melihat dengan lebih jelas perbandingan di antara 2 sistem ini, data dianalisa merujuk kepada 2 perkara iaitu peratus mengikut pencapaian HPNM setiap sesi kemasukan dan peratus pencapaian mengikut kategori keputusan penilaian.

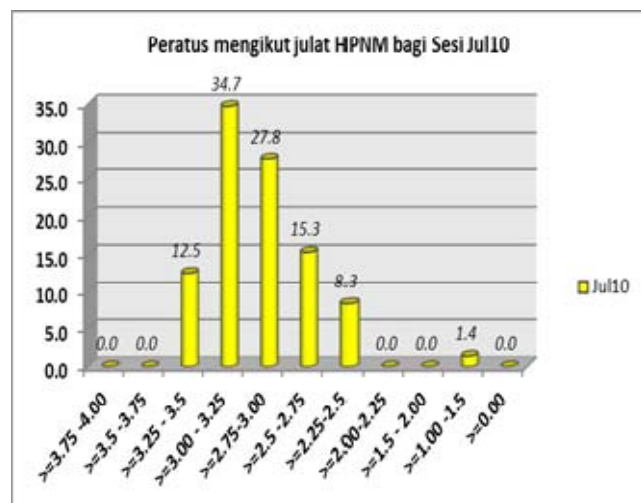
IV. DAPATAN KAJIAN

Bagi memudahkan perbandingan dibuat berhubung dengan peratus pencapaian HPNM, HPNM yang diperolehi oleh pelajar diagihkan mengikut julat yang mempunyai perbezaan sebanyak 0.25 diantara satu sama lain.



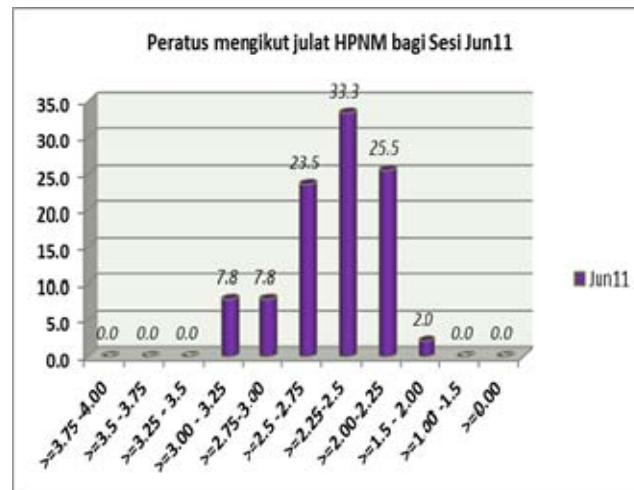
Rajah 1. Peratus mengikut julat HPNM bagi Sesi Januari 2010

Rajah 1 di atas menunjukkan pada Sesi Januari 2010 sebanyak 23.1% pelajar memperoleh HPNM diantara >=2.75-3.00. Pada sesi ini, taburan antara julat bagi HPNM agak sekata dimana hanya 3 julat sahaja tidak memberi sebarang bacaan.



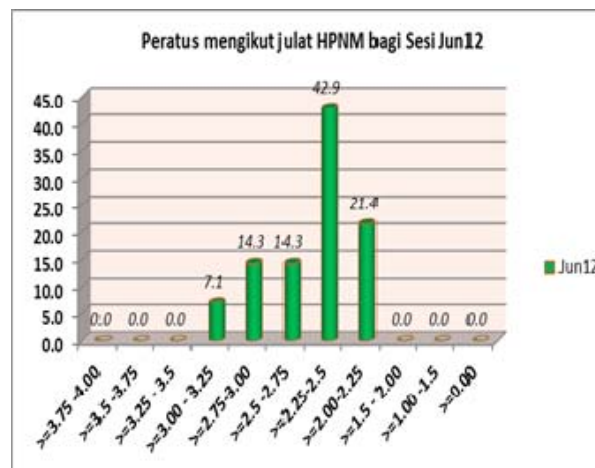
Rajah 2. Peratus mengikut julat HPNM bagi Sesi Julai 2010

Bagi Sesi Julai 2010, peratus tertinggi bagi HPNM diantara >=3.00-3.25 adalah sebanyak 34.7%. Peningkatan pada sesi ini tidak hanya pada jumlah peratus sahaja malahan kepada julat HPNM yang lebih baik dari sesi sebelum ini.



Rajah 3. Peratus mengikut julat HPNM bagi Sesi Jun 2011

Pada Sesi Jun 2011 pula, didapati berlaku sedikit kemerosotan bagi jumlah peratus tertinggi namun ia menurun kepada julat yang lebih rendah.



Rajah 4. Peratus mengikut julat HPNM bagi Sesi Jun 2012

Bagi Sesi Jun 2012, berlakunya peningkatan peratus HPNM pada julat yang sama seperti sesi sebelum, namun pada sesi ini tiada lagi bacaan pada julat HPNM di bawah nilai mata 2.00.



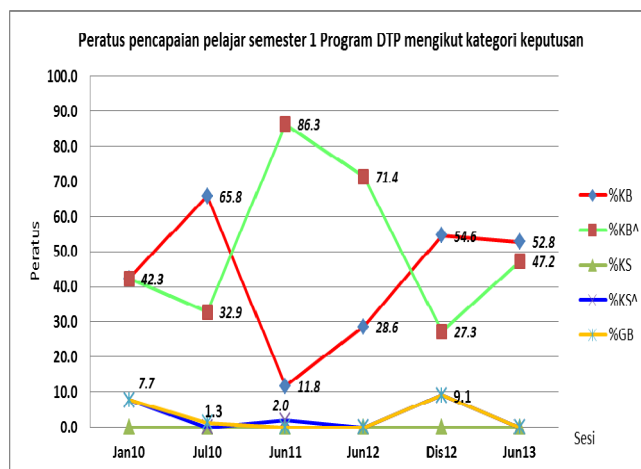
Rajah 5. Peratus mengikut julat HPNM bagi Sesi Disember 2012

Pada Sesi Disember 2012 pula, di dapati berlaku peningkatan peratusan yang mendapat HPNM pada julat  $\geq 3.25-3.5$  iaitu sebanyak 27.3% berbanding dengan sesi-sesi sebelum ini. Peratus tertinggi bagi julat HPNM  $\geq 2.5-2.75$  adalah sebanyak 36.4%. Pada sesi ini juga terdapat bacaan peratus pada julat HPNM yang rendah iaitu sebanyak 9.1% bagi julat  $\geq 1.5-2.00$  dan  $\geq 0.00$ .



Rajah 6. Peratus mengikut julat HPNM bagi Sesi Jun 2013

Merujuk pada Rajah 6, iaitu pada Sesi Jun 2013 di dapati telah berlaku perubahan yang agak ketara dimana pada sesi ini terdapat peningkatan pencapaian pelajar dalam julat HPNM yang lebih baik berbanding sesi sebelum ini.



KB – Kedudukan Baik  
 KS – Kedudukan Bersyarat  
 GB – Kedudukan & Diberhentikan  
 KB^ - Kedudukan Baik (Gagal Kursus)  
 KS^ - Kedudukan Bersyarat (Gagal Kursus)

Rajah 7. Peratus pencapaian pelajar semester 1 Program DTP MENGIKUT kategori keputusan

Rajah 7 di atas menunjukkan peratus pencapaian pelajar mengikut kategori keputusan. Dari graf tersebut, peratus yang tinggi bagi setiap sesi adalah pada kedudukan KB dan KB^ . Perbandingan antara kedua kedudukan keputusan tersebut didapati berlawanan antara satu sama lain bagi setiap sesi dan kecuali pada Sesi Januari 2010 sahaja peratusnya adalah sama iaitu sebanyak 43.2% pelajar mendapat Kedudukan Baik (KB) tanpa gagal sebarang kursus dan sebanyak 43.2% pelajar juga yang mendapat kedudukan baik tetapi mempunyai kursus yang gagal.

Hasil daripada perbandingan graf antara KB dan KB^ ini juga menunjukkan bagi Kedudukan Baik (KB), peratus pencapaian meningkat pada Sesi Julai 2010 iaitu sebanyak 65.8% tetapi turun mendadak kepada 11.8% pada Sesi Jun 2011 dan meningkat semula pada Sesi Jun 2012 kepada 28.6%. Peningkatan tersebut terus berlaku pada Sesi Disember 2012 iaitu sebanyak 54.6% mendapat Kedudukan Baik (KB) dan pada Sesi Jun 2013 berlaku sedikit penurunan sebanyak 1.4%. Walaubagaimanapun, *trend* tersebut menunjukkan peningkatan yang positif terutamanya setelah gred baharu diperkenalkan pada Sesi Jun 2012.

Bagi Kedudukan Bersyarat (KS^ ) pula, bermula pada Sesi Julai 2010, kelihatan berlakunya penurunan dan peningkatan secara mendadak pada Sesi Jun 2011 dan semakin menurun pada sesi-sesi berikutnya sehingga meningkat semula pada Sesi Jun 2013. Walaupun berlaku peningkatan bagi Kedudukan Baik (KB^ ) tetapi bagi peratus Gagal Berhenti (GB) pula, adalah sifar.

Merujuk kepada graf juga, didapati peratus bagi Kedudukan Bersyarat (KS) adalah sifar untuk kesemua sesi. Bagi Kedudukan Bersyarat (KS), peratus yang tertinggi adalah 7.7% iaitu pada Sesi Januari 2010 manakala Gagal Berhenti (GB) pula menunjukkan peratus yang tertinggi pada Sesi Disember 2012 iaitu sebanyak 9.1%.

## V. KESIMPULAN

Setelah perbandingan dibuat diantara sesi dengan merujuk kepada peratus pencapaian mengikut julat HPNM yang ditetapkan dan perbandingan ke atas kategori keputusan mengikut sesi yang dipilih, didapati perubahan gred yang dilakukan ternyata memberi kesan yang positif kepada pencapaian pelajar. Ini dapat dilihat dari graf pencapaian mengikut kategori keputusan dan juga graf peratus mengikut julat HPNM.

Namun demikian, perubahan gred ini bukan bermakna seseorang pelajar itu mudah untuk lulus tetapi mereka juga perlu berusaha lebih ke hadapan supaya tidak ketinggalan setelah menyambung pengajian ke peringkat yang lebih tinggi. Menurut [7] pembelajaran di universiti memberikan banyak cabaran kepada pelajar sehingga terdapat juga pelajar yang gagal untuk bergraduat.

Keseluruhannya, kesimpulan yang diperolehi ialah berlakunya perubahan kepada sistem gred baharu, ia bukan setakat memberi kesan dalam jangkamasa yang pendek malahan juga dalam jangkamasa yang panjang kepada para pelajar politeknik.

## RUJUKAN

- [1] Jabatan Pengajian Politeknik, KPT(15 Mei 2012). Arahan Pindaan Pelaksanaan Sistem Gred Baharu Politeknik KPT (Ruj:KPT.JPP(O).602-2/1(7)).
- [2] Berita Harian (5 Ogos 2012). Sistem Pemarkahan Politeknik dirombak.
- [3] Bahagian Peperiksaan dan Penilaian, Jabatan Pengajian Politeknik (2009). Arahan-Arahan Peperiksaan Dan Kaedah Penilaian.
- [4] Bahagian Peperiksaan dan Penilaian, Jabatan Pengajian Politeknik (2013). Arahan-Arahan Peperiksaan Dan Kaedah Penilaian.
- [5] Norzaini Azman (2011). Pembelajaran Dewasa, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [6] Nur Ashikin Ismahun, Nur Farhana Abdullah Zawawi, Erda Sazwani, Nadia Suhaimi, Wan rohana Ton Manan dan Nur Adilah Yahaya (2011). Peranan dalam menyediakan pelajar secara global agar berdaya saing di peringkat Antarabangsa, Universiti Perguruan Sultan Idris.
- [7] Zuria Mahmod (2011). Bimbingan dan mentor, Universiti Kebangsaan Malaysia.

# Kajian perbandingan ke atas keputusan pelajar sebelum dan selepas pelaksanaan kurikulum *OBE* bagi kursus Teknologi Elektrik di PTSB

<sup>1</sup> Norizan binti Md Isa

<sup>2</sup> Mohd Yusaini bin Mohamed Ali

<sup>3</sup> Juliah binti Sulaiman

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah

<sup>1</sup> norizan.isa.poli@l.govuc.gov.my

<sup>2</sup> juliah.sulaiman.poli@l.govuc.gov.my

<sup>3</sup> yusaini.poli@l.govuc.gov.my

*Abstrak*— Kurikulum merupakan komponen utama pembelajaran yang menjadi garispanduan bagi setiap pendidik bagi melahirkan pelajar yang berilmu, berkualiti dan berdaya saing. Selaras dengan transformasi Politeknik, perubahan pendekatan di dalam PdP telah turut menjana kepada perubahan kurikulum Politeknik. Politeknik telah membuat perubahan dengan beralih kepada penggunaan kurikulum yang berasaskan hasil (*Outcome Based Education-OBE*) bermula pada sesi Julai 2010. Kajian ini dilakukan bagi melihat keberkesanan penggunaan kurikulum berasaskan hasil berbanding dengan kurikulum lama dengan menjurus kepada kursus Teknologi Elektrik 1. Perbandingan yang dibuat ke atas peratus kelulusan keputusan pelajar melalui penilaian berterusan, penilaian akhir, jumlah keseluruhan markah dan peratus gred gagal. Hasil dari perbandingan yang diperolehi, didapati keputusan pelajar menggunakan kurikulum berasaskan hasil menunjukkan peningkatan sama ada dari markah penilaian berterusan, penilaian akhir dan kadar kelulusan pelajar.

*Katakunci:* kurikulum, transformasi, Teknologi Elektrik 1, keberkesanan

## I. PENGENALAN

Usaha Jabatan Pengajian Politeknik memperkenalkan Sistem Berasaskan Hasil (*Outcome Based Education-OBE*) ke dalam sistem pendidikan di politeknik adalah bermula pada sesi Julai 2010. Dengan menerapkan sistem baharu ini ke dalam kurikulum yang digunapakai oleh semua politeknik di seluruh Malaysia ianya menunjukkan satu transformasi pendidikan yang wajib dilaksanakan oleh semua politeknik di Malaysia.

Corak pembelajaran dan pengajaran pendidikan kejuruteraan di Malaysia kini lebih cenderung untuk menghasilkan graduan yang menyeluruh dan lebih bertanggungjawab kepada agama, sosial, ekonomi dan persekitarannya [1]. Oleh itu setiap pensyarah perlulah terlebih dahulu memahami serta mendalami OBE itu sendiri agar memberi kesan yang positif kepada para pelajarnya..

Jadi untuk melihat kesan dari pelaksanaan OBE tersebut pelbagai kaedah boleh digunakan untuk mengukur setiap elemen dalam OBE. Salah satunya adalah melalui analisa pencapaian akademik pelajar. Perbandingan pencapaian antara sesi sebelum pelaksanaan OBE dan selepas pelaksanaan OBE boleh dilakukan bagi melihat keberkesanan tersebut.

## II. OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk membuat analisis dan perbandingan ke atas :

- Kandungan kurikulum berasaskan hasil (OBE) dan kurikulum tidak berasaskan OBE
- Keputusan pelajar melalui peratus kelulusan bagi penilaian berterusan, penilaian akhir, dan jumlah keseluruhan markah dan peratus gred gagal.
- Memberi cadangan penambahbaikan dari segi pengajaran dan penyampaian serta proses pembelajaran kepada pensyarah dan juga pelajar.

## III. KAJIAN LATAR BELAKANG

Kajian berkaitan dengan kurikulum berasaskan hasil telah banyak dilakukan bagi melihat keberkesanan kurikulum baru tersebut. Namun begitu skop kajian yang berbeza dilakukan mengikut keperluan institusi. Menurut [2]. menyatakan bahawa kaedah tradisional yang diamalkan oleh pensyarah akan menghadkan pembelajaran dan kemampuan pelajar untuk mendapat ilmu yang banyak. Di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kursus Kejuruteraan Elektrik merupakan kursus teras yang perlu diambil oleh semua pelajar semester 1 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik .

Sebelum Julai 2010 kursus ini dikenali dengan Teknologi Elektrik 1 dengan penggunaan Kod kursus E1001. Kursus ini dilaksanakan melalui kuliah, tutorial, makmal, kuiz ,ujian dan peperiksaan akhir. Proses penyampaian pengajaran ketika ini adalah berpusatkan guru. Namun pada Sesi Julai 2010, telah berlaku perubahan pada kurikulum dan kursus ini

telah diubah kepada *ET101 Electrical Technology*. Dari segi penyampaian pengajaran juga telah berlaku perubahan iaitu ianya perlu dilaksanakan mengikut OBE. *Modifying existing general curriculum has been an effective way to create more accessible learning environments to support all students and their teachers in various educational contexts* [3]. Pendekatan kurikulum ini adalah berorientasikan pelajar. Pelajarliah yang menjadi fokus dan juga kayu pengukur keberkesanan kurikulum pengajian yang ditawarkan.

Berdasarkan cadangan dari kurikulum juga kaedah pengajaran berikut perlu dilakukan bagi mengukur pencapaian pelajar. Kursus ini dilaksanakan melalui kuliah, makmal, ujian makmal, perbincangan, persembahan (*presentation*), *practical activity*, kuiz,, ujian dan peperiksaan akhir. Asas utama OBE adalah pernyataan tentang **objektif** dan **hasil program** yang jelas yang harus difahami oleh semua pihak termasuk pentadbir, pensyarah, pelajar dan kaki tangan teknikal. Perancangan dan rekabentuk sesuatu program pengajian itu dimulakan dari titik akhir iaitu dengan menyatakan ciri-ciri graduan yang mahu dihasilkan. pelaksanaan (*delivery*) untuk sesuatu program itu

Berikut perbandingan kandungan antara kurikulum Berasaskan hasil (OBE) dan kurikulum lama. Merujuk [4].

JADUAL I. PERBANDINGAN KURIKULUM

Bil	Kurikulum berasaskan hasil (OBE)	Kurikulum lama
<b>TOPIK KURSUS KEJURUTERAAN ELEKTRIK</b>		
1	Unit associated with basic electrical quantities	Sumber bekalan elektrik
2	Cells and batteries	Komponen elektrik pasif
3	Introduction to electric circuit	Litar asas: rangkaian litar elektrik dengan beban rintangan; analisa litar atau rangkaian elektrik
4	DC equivalent circuit and network theorems	Litar dengan beban pearuh
5	Capacitors and capacitance	Litar dengan beban pemuat
6	Inductors and inductance	Litar dengan beban regangan dan galangan salunan
7	Magnetic circuit, electromagnetism and electromagnetic induction	Kemagnetan (magnetism); asas mesin elektrik
8		Pengubah
9		Penjanaan

### III. METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan data keputusan pelajar bagi kursus Teknologi Elektrik 1 bermula dari Sesi Jul 2008 hingga Sesi Dis 2011. Sebanyak 8 sesi pengajian yang terlibat dimana 4 sesi pengajian adalah sebelum sistem OBE digunakan dan 4 sesi setelah sistem OBE digunakan.

Bagi melihat dengan lebih jelas perbandingan di antara 2 sistem ini, data dianalisa merujuk kepada 2 perkara iaitu peratus kelulusan dan analisa mengikut gred pencapaian setiap sesi ke atas kursus yang dikaji.

### IV. DAPATAN KAJIAN

Hasil perbandingan antara kurikulum lama dan kurikulum berasaskan hasil(OBE), perbezaan yang jelas adalah dari segi isi kandungan kurikulum itu sendiri dan penukaran bahasa pengantar kepada Bahasa Inggeris. Kurikulum baharu mengandungi 7 topik manakala kurikulum lama mempunyai 9 topik yang perlu dipelajari. Keseluruhannya kesan daripada pengurangan topik tersebut, pelajar tidak lagi terbeban untuk mempelajari topik yang banyak. Ini dapat memberi peluang dan ruang kepada pelajar untuk lebih memahami kandungan kurikulum itu sendiri serta dapat mencapai *CLO (Course Learning Outcome)* bagi kursus tersebut.

Selaras dengan transformasi politeknik yang ingin melahirkan pelajar berkualiti, dan berkemahiran dari segi teknikal dan komunikasi penyampaian ketika sesi Penyampaian dan Pengajaran (PdP) telah diwajibkan menggunakan Bahasa Inggeris bermula OBE dilaksanakan. Pernyataan ini disokong oleh [5]. proses pengajaran dan pembelajaran sentiasa mengalami perubahan selaras dengan hasrat negara bagi melahirkan generasi yang bersedia menghadapi cabaran baru dalam era globalisasi.

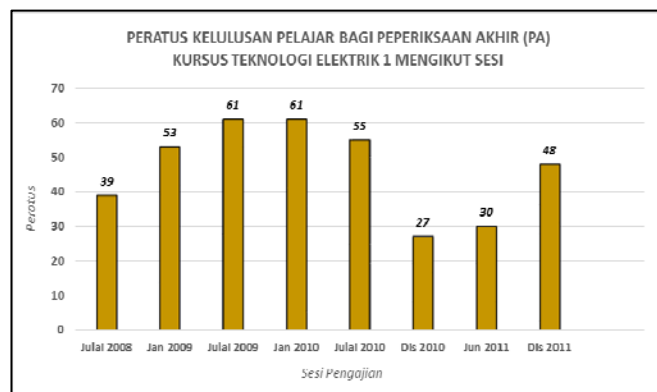
Terdapat 2 analisa yang dilakukan iaitu analisa terhadap peratus kelulusan pelajar dan juga analisa ke atas gred pencapaian pelajar bagi 8 sesi pengajian yang dipilih.

JADUAL II. PERATUS KELULUSAN MENGIKUT SESI PENGAJIAN

Sesi Pengajian	Peratus kelulusan
Julai 2008	78%
Jan 2009	79%
Julai 2009	88%
Jan 2010	83%
Julai 2010	91%
Dis 2010	88%
Jun 2011	85%
Dis 2011	91%

Bagi melihat dengan lebih jelas perbezaan diantara sesi sebelum penggunaan sistem OBE dan selepas penggunaan

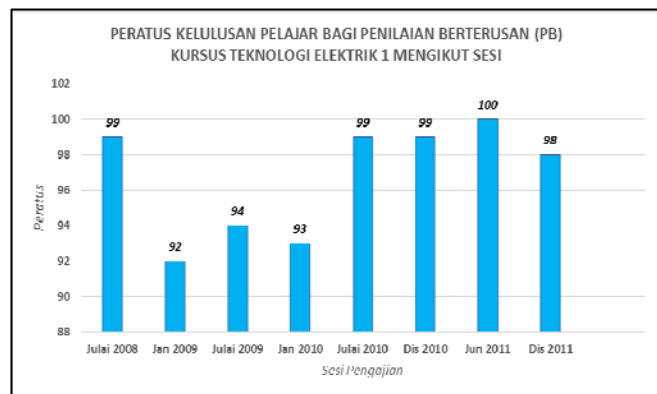
OBE, peratus kelulusan tersebut dihasilkan dalam bentuk carta seperti dibawah:



Rajah 1. Carta peratus kelulusan bagi Peperiksaan Akhir Mengikut sesi

Merujuk kepada rajah 1 di atas, di dapati peratus kelulusan bagi markah peperiksaan akhir(PA) meningkat dari Sesi Julai 2008 sehingga Sesi Januari 2010, namun selepas perubahan kurikulum pada Julai 2010 didapati peratus kelulusan telah menurun sebanyak 6% dan semakin menurun pada Sesi Disember 2010 dengan peratus kelulusan hanya 27% dan kemudian meningkat 3% pada semester berikutnya dan 18% pada Sesi Dis 2011. Pelbagai faktor boleh diambil kira dalam penurunan ini seperti kurang pemahaman mengenai OBE, kehendak dan kaedah pelaksanaan OBE mungkin menjadi faktor penurunan.

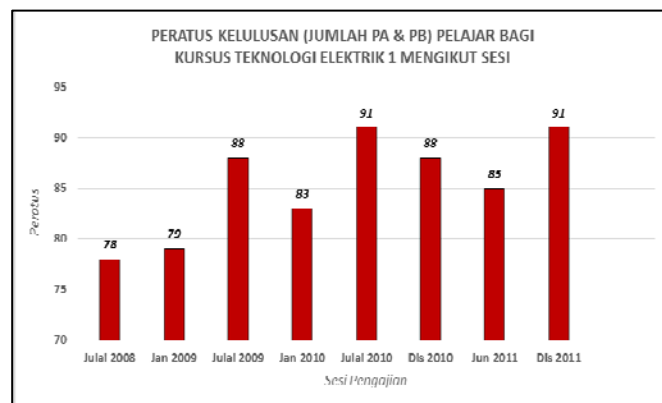
Walaupun peratusan tersebut hanya merujuk kepada peratusan bagi markah peperiksaan akhir(PA) dan bukan menunjukkan peratusan keseluruhan markah. Oleh itu dapatan menunjukkan pengurangan kandungan kurikulum tidak menyumbang kepada peningkatan kadar kelulusan pelajar.



Rajah 2. Carta peratus kelulusan bagi Penilaian Berterusan Mengikut sesi

Merujuk kepada Rajah 2, didapati peratus kelulusan melalui penilaian berterusan (PB) berlaku peningkatan bermula pada sesi Julai 2010 dan peratus ini meningkat sehingga 100% pada sesi Jun 2011 dan berlaku penurunan 2% pada Sesi Disember 2011. Walaupun peratus tersebut berada

pada kedudukan yang stabil dengan peratus yang rendah adalah pada 98%.



Rajah 3. Carta peratus kelulusan bagi Jumlah PA dan PB mengikut sesi

Merujuk kepada rajah 3 di atas didapati berlaku peningkatan yang pada sesi Julai 2010 dimana pada sesi inilah OBE mula diperkenalkan dalam sistem pengajian di politeknik. Pada semester berikutnya peratus kelulusan didapati menurun sebanyak 3% dan penurunan tersebut meningkat kepada 5% pada sesi Jun 2011. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh penggunaan satu bahasa sahaja bagi soalan peperiksaan akhir iaitu Bahasa Inggeris bagi semua kursus kod baharu.

Walaupun peratus kelulusan masih berada pada kedudukan 85% paling minima jika dibandingkan dengan peratus kelulusan sebelum OBE diperkenalkan.

JADUAL 3. PERATUS PENCAPAIAN PELAJAR MENGIKUT GRED SETIAP SESI

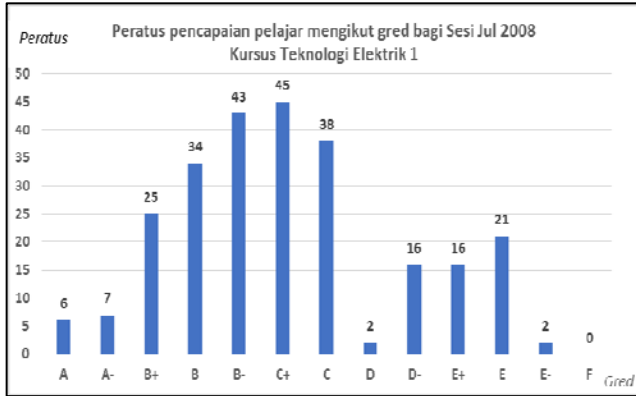
Gred/Sesi	Jul 08	Jan 09	Jul 09	Jan 10	Jul 10	Dis 10	Jun 11	Dis 11
A	6	10	33	19	9	2	12	6
A-	7	21	17	23	23	5	7	9
B+	25	19	30	30	35	6	22	17
B	34	24	33	25	47	22	37	29
B-	43	27	33	24	52	39	40	26
C+	45	16	28	26	44	23	52	28
C	38	22	33	37	58	55	55	33
D	2	5	11	1	6	4	8	2
D-	16	3	13	9	15	8	12	6
E+	16	5	7	9	10	4	11	4
E	21	14	10	12	3	6	15	4
E-	2	11	1	4	0	1	0	0
F	0	2	0	0	0	1	0	0
<b>Peratus gagal</b>	57	40	42	35	34	24	46	16
<b>Purata gagal</b>	<b>43.5</b>				<b>30</b>			

Merujuk kepada Jadual 3 di atas, di dapati peratus gagal bagi kursus Teknologi Elektrik 1 ini semakin menurun bermula pada sesi Januari 2008 sehingga Disember 2010. Walaupun peratus gagal ini di dapati meningkat semula pada Sesi Jun 2011 dan menurun semula pada Sesi Disember 2011.

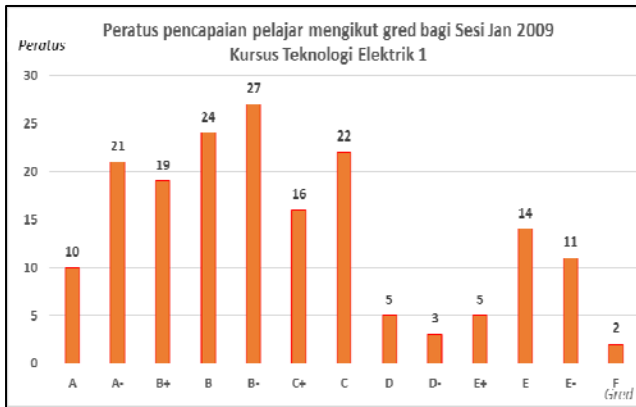


Keseluruhannya jika dilihat kepada purata sebelum pelaksanaan OBE dan selepas pelaksanaan OBE didapati peratusan tersebut telah menurun dengan perbezaan sebanyak 13.5%.

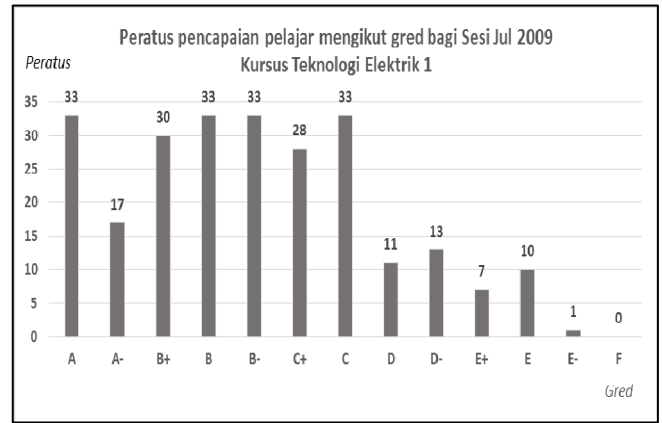
Bagi melihat dengan lebih jelas, jadual tersebut diterbitkan dalam bentuk graf bagi setiap sesi dengan berpandukan kepada peratus dan gred pencapaian setiap sesi.



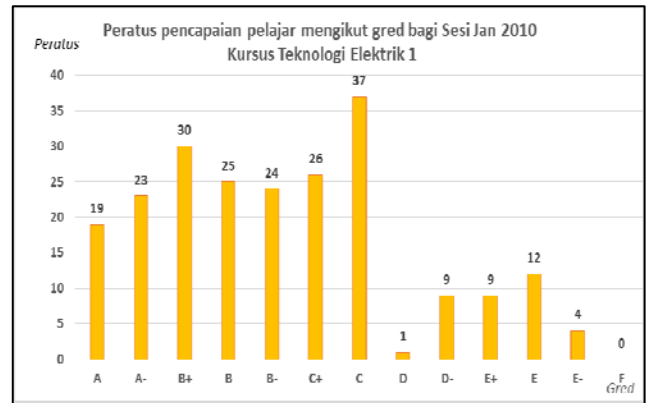
Rajah 4. Carta peratus pencapaian mengikut gred bagi Sesi Julai 2008



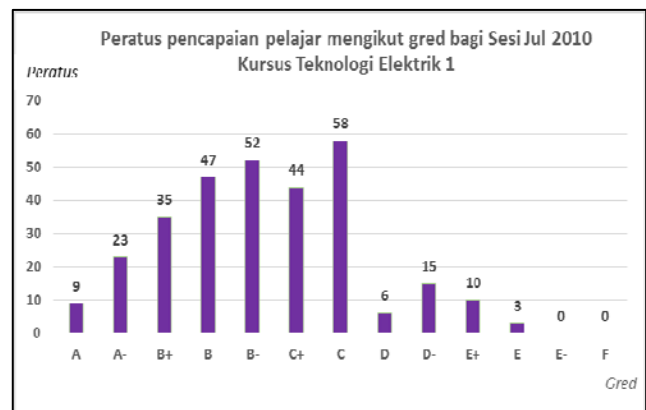
Rajah 5. Carta peratus pencapaian mengikut gred bagi Sesi Januari 2009



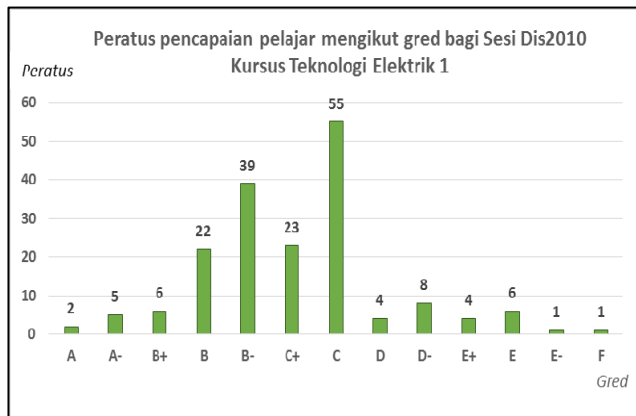
Rajah 6. Carta peratus pencapaian mengikut gred bagi Sesi Julai 2009



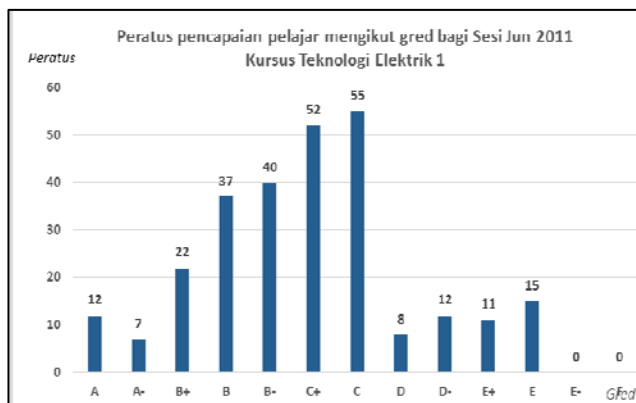
Rajah 7. Carta peratus pencapaian mengikut gred bagi Sesi Januari 2010



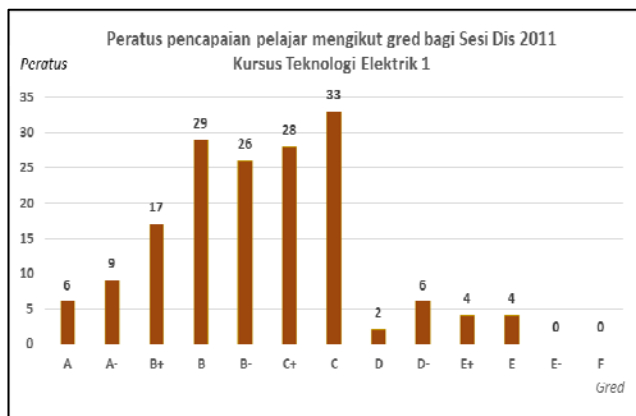
Rajah 8. Carta peratus pencapaian mengikut gred bagi Sesi Julai 2010



Rajah 9. Carta peratus pencapaian mengikut gred bagi Sesi Disember 2010



Rajah 10. Carta peratus pencapaian mengikut gred bagi Sesi Jun 2011



Rajah 11. Carta peratus pencapaian mengikut gred bagi Sesi Disember 2011

Perbandingan diantara rajah 4 hingga rajah 11, perbezaan yang jelas kelihatan adalah pada gred D hingga gred F bagi sesi sebelum pelaksanaan OBE dengan sesi yang melaksanakan OBE. Peratus pelajar yang mendapat gred D hingga F adalah tinggi sebelum OBE dilaksanakan berbanding dengan peratus setelah OBE dilaksanakan.

## V. KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, merujuk kepada perbandingan antara kurikulum lama dan kurikulum berasaskan hasil (OBE), dapatan menunjukkan perubahan kurikulum tidak

membawa perubahan yang signifikan kepada peratusan kelulusan pelajar. Ini boleh dibuktikan melalui perbandingan data keputusan peperiksaan akhir bagi Sesi Julai 2008 sehingga Disember 2011 dimana walaupun kandungan kurikulum baharu telah dikurangkan namun peratus kelulusan pelajar didapati semakin menurun. Walaupun bagaimana pun, di dapati kaedah OBE ini telah menunjukkan peningkatan peratusan pencapaian bagi markah penialaian berterusan (PB) melalui perbandingan Menurut [6]. pelbagai faktor perlu dianalisis seperti kemasukan pelajar, minat pelajar terhadap kursus, tahap matematik dan sains dan kebolehan berfikir secara analitik untuk mengetahui masalah sebenar pelajar

Cadangan Pengajaran dan Pembelajaran kepada pensyarah dan pelajar.

1)Mempelbagaikan kaedah PdP dengan kaedah berikut iaitu:

### a) Pembelajaran Berasaskan Masalah

Pembelajaran Berasaskan Masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) merupakan satu kaedah pembelajaran yang menggunakan masalah dunia sebenar yang relevan serta bermakna sebagai fokus dalam proses pembelajaran. Ianya didapati sesuai digunakan khususnya bagi membantu pelajar-pelajar dalam mempertingkatkan keupayaan menyelesaikan masalah dan pemikiran analitik dan kritis selain dari memahami konsep dan kemahiran berkaitan dengan mata pelajaran.

### b) Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif (CL) pula merujuk kepada kaedah pengajaran yang memerlukan pelajar dari pelbagai kebolehan bekerjasama dalam kumpulan kecil untuk mencapai satu matlamat yang sama. CL menggalakkan murid berinteraksi secara aktif dan positif dalam kumpulan. Setiap anggota boleh menyumbang informasi, pengalaman, idea, pendapat, kemampuan dan keterampilan yang dimiliki untuk bersama-sama saling meningkatkan pemahaman seluruh ahli kumpulan.

2) Pemahaman berkaitan dengan OBE perlu dipertingkatkan. Lebih banyak kursus dan pendedahan perlu diberikan sama ada pensyarah atau pelajar sendiri. Pensyarah dan pelajar perlu berfikiran terbuka dengan perubahan proses PdP supaya lebih dapat menerima dan seterusnya dapat mengamalkan perubahan. Secara tidak langsung ianya dapat membantu meningkatkan pemahaman OBE itu sendiri.

3). Pelajar perlu lebih berusaha bagi meningkatkan pengetahuan dan lebih berdikari. Kaedah OBE menjadikan pelajar lebih kritikal, berilmu dan menjadi lebih kritis kerana keperluan OBE itu sendiri yang menjadikan pembelajaran tertumpu kepada pelajar.

PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan kepada pihak pengurusan yang telah menyokong kami dalam usaha menyiapkan kajian ini.

#### RUJUKAN

- [1] Noraini Hamzah, Abdul Khalim Abdul Rashid, Zamri Chik dan Roszilah Hamid, Kesan Pendekatan OBE Dalam Pengajaran Kursus Pengurusan Kejuruteraan Awam, (2005).
- [2] Noriah Ishak, Siti Rahayah Ariffin, Rosseni Din dan Aidah Abdul Karim, *"Expanding Traditional Classroom Through Computer Technology : A Collaborative Learning Process"*, (2002).
- [3] Koga, N., & Hall, T. *Curriculum Modification*. Wakefield, MA: National Center on Accessing the General Curriculum. Retrieved [April 14] (2004) from <http://aim.cast.org/learn/historyarchive/backgroundpapers/curriculummodification#.U1czYqGwp9A>
- [4] Struktur Kurikulum Politeknik
- [5] Maria Chong Abdullah, Samsilah Roslan dan Tajularipin Sulaiman, Strategi Pengajaran Pembelajaran di Institusi Pengajian Tinggi: Satu Anjakan Paradigma. *Malaysian Education Dean's Council Journal*, 8, 101-115, (2011).
- [6] Mahamod Ismail, Mohd Alaudin Mohd Ali, Hafizah, Husain dan Hanief Ahmad Azam, Pengajaran Asas Kejuruteraan Elektrik: Cabaran ke Arah Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Hasil, (2005).
- [7] Norhayati Zakaria, Mohd Zulfazli Raub Khan dan Mohd Aswad Othman, Tahap Implementasi Outcome Based Education Dalam Proses Pembelajaran dan Pengajaran di kalangan Pensyarah Politeknik, (2013).

# Cloud Computing In Campus Network

<sup>1</sup> Mohd Fauzi Bin Mohd Sani

<sup>2</sup> Muhamad Zuraidi Bin Rohani

<sup>3</sup> Nurzurawani Bt. Abd Razak

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Seberang Perai

<sup>1</sup> [fauzi@psp.edu.my](mailto:fauzi@psp.edu.my)

<sup>2</sup> [zuraidi@psp.edu.my](mailto:zuraidi@psp.edu.my)

<sup>3</sup> [zurawani@psp.edu.my](mailto:zurawani@psp.edu.my)

**Abstract**—This paper present Cloud Computing in Campus Network using a Private Cloud with Owncloud to handle massive data storage for user. Two new technologies (OpenSUSE 12.1 and Owncloud) are used to handle a large scale job. OpenSUSE 12.1 is one of the Operating System to allocate the resource with an easy and efficient way and Owncloud, it is a platform to implement data intensive program with thousand of machines where it can easily process large amount of data in parallel which is difficult to handle in traditional ways.

**Keywords**—Cloud Computing; Private Cloud; Owncloud; OpenSUSE; data storage

## I. INTRODUCTION

In a cloud computing system, there's a significant workload shift. Local computers no longer have to do all the heavy lifting when it comes to running applications. The network of computers that make up the cloud handles them instead. Hardware and software demands on the user's side decrease. The only thing the user's computer needs to be able to run is the cloud computing systems interface software, which can be as simple as a Web browser, and the cloud's network takes care of the rest.

Cloud Computing paradigm is a new approach to produce a solution for old problems. Many huge IT companies develop new cloud-based applications, and construct new cloud infrastructure. Most of the research in literature focused on benefits, opportunities, advantages, disadvantages, risks and configuration of Cloud computing for enterprises. The ideas of cloud computing also need to be implemented in campus network which enable the students and lectures feel the impacts of the services provided by the cloud computing which can improve and smoothen the learning process.

To enable the Networking students get the benefit of using the cloud computing, the implementation of the cloud computing technologies in campus network by introducing the cloud in Information and Communication Technologies Department, Seberang Perai Polytechnic and focusing to the Networking students before proceed with a Programming students to prevent any undesired problems occur.

ITCloud JTMK is a better solutions for the private cloud to the campus network, which allow administrators to take an advantage from the infrastructure where users can use the service anywhere, anytime and anyhow as long as users connects to the cloud through the same network as server placed. IT administrators may control the user using a line of web-based interface or command over resources. Starting with the small size scale implementation, there should not be any problems occur in with expected performance, efficiency and cost meet the projects requirements. The best Graphical User Interface (GUI) and database designs eases administrator to control and manage. Designs required to meets the ergonomic combination, esthetic and simple to use.

Since connectivity to the cloud typically uses existing Internet connections, IT administrators must take the traffic between internal network and the cloud into consideration when doing network capacity planning. From remote user's side, they use the services that provide by ISP Company such Celcom, Maxis, Streamyx and others to access to the cloud. Higher of bandwidth speed will give the satisfaction in using these services to download and upload files. Services availability and accessibility also affects user's expectations about the new service. This is useful to helps IT administrators and users to perform private cloud computing model well and effectively.

## II. PROBLEM STATEMENT

The Networking students need to bring their own thumb drive or external hard disk as their storage which store all the information or teaching materials when attending the class. There could be a case when the students forgot to bring their storage media and make the learning process does not work smoothly eventually will decrease the productivity. With the introducing and implementing the concept services provided by Cloud Computing it would overcome the problem.

### A. Research Objectives

The main objectives of this study are to implement cloud computing for a campus network in Information and Communication Department, Seberang Perai Polytechnic. In doing so, these sub-objectives will be accomplished first:

- To assist the students to keep and share the information in cloud computing.
- To provide Cross-platform storage that is compatible to any operating system.

### B. Significant of Project

This project is carried out for exposing students in Information and Communication Technology Department (Networking), Seberang Perai Polytechnic about cloud computing services which they can experiences the benefit of the services its provided. We are interested to implement the cloud computing in campus network because there are only a few public and private institutions using this concept in their campus network. Moreover, cloud computing concept never been used in Seberang Perai Polytechnic because this concept are unfamiliar and been use among the corporate or business enterprise only.

By using the services in cloud computing, students are no longer need to bring their external or thumb drive while attending the class as a storage device to store their documents or work because the cloud will act as storage platform. Besides that, they can share data or files to other users or a group by changing the permission of the files before sending it to destined users. Users also can download the files to save in their personal computer instead of cloud.

### III. SCOPE

Scope is divided in two parts, one of the scopes is system scope and other is user scope which targeted to networking students in the Department of Information and Communications Technology.

#### A. System Scope

The properties for system scope have 4 types as server, domain name to enable hosting via internet, friendly user interface which easier and attractive for user and sharing files and documents to others.



Figure 1: Show an example of user friendly interface which easier for user to use.

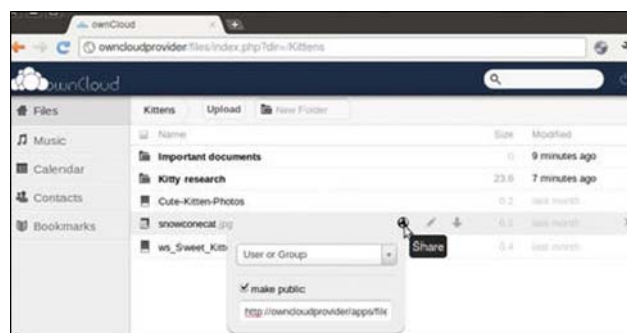


Figure 2: Users can upload and download files in the web interface, as well as share files with individual users.

Server need the following properties such as database which store the users information (who create an account before using the cloud computing services), the software that can be used by user, save any documents, files, music, pictures and contact number. Server that running an OpenSUSE version 12.1 Operating System.

#### B. User Scope

All users need to create an account before using the cloud services. This is one of the security steps to prevent an illegal user to get access and use the services provided. User can experience and enjoy using the cloud services where it provides the storage utility to save any types of documents. Moreover, they can access the cloud anywhere, anytime and anyplace as long as they accessing ITCloud JTMK through the same network as cloud server placed.

### IV. RESEARCH METHOD

Research method used in this project is Project Development Life Cycle, which comprises of five main phases which are analysis, plan, design, implement and test.

#### A. Analysis

Analysis process more press to the person, what, when and where the system will be made. Analysis of information obtained could find the problems by using an observation and experiences the main problems that are always occur among the students and lectures during the class and how to overcome the situation to help increase the productivity during the class according to specific time management. In this instance we identify the scope of users who will use the system. We also identify the system concepts to be developed. Interface should be easy to understand the system and user-friendly. Button and the color of the interface must be formal as the scope of the system user is a student and for the election.

Some of the methods that are used are:

- Interview
- Sampling

- Questionnaires
- Observation.

**B. Planning**

In planning state we plan how the workflow of the project and what the devices are need and where to place the devices so that there would be any missing devices. We also plan what type of software that need to use to enable the functions of cloud computing meet our objectives.

**C. Design**

After plan the infrastructure where the devices need to place. Floor plan of the room need to be taken to create the physical topology map and logical topology map to know the location that exactly on each devices, IP Address, hostname and etc to document and for future troubleshooting. It easy to manage and faster actions can be taken. Steps will be taken as follows:

- Project Design

After all of the processes that done, then the process of designing a new project can be carried out. In this process, some of the figures have to be built to reflect the brewing project that will be developed

- Hardware specifications
  - Computer
  - Server
  - P1 Wimax modem
  - Switch
  - Cable RJ45
- Software specifications
  - OpenSuse Linux (Operating System)
  - Owncloud
  - PhpMyAdmin
  - Webmin
  - PRTG Network Monitor
  - Teamviewer

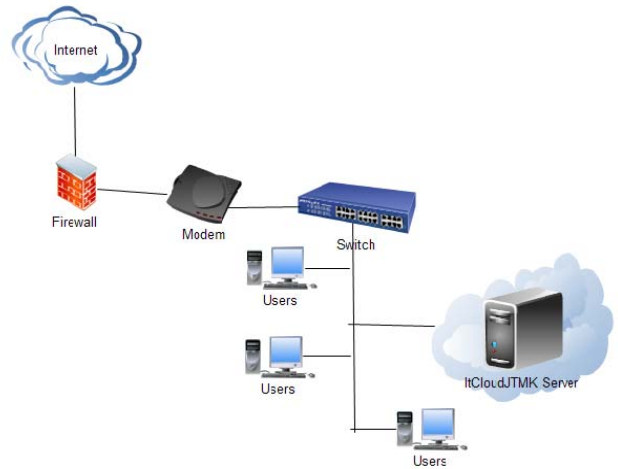


Figure 3: Physical topology of cloud computing

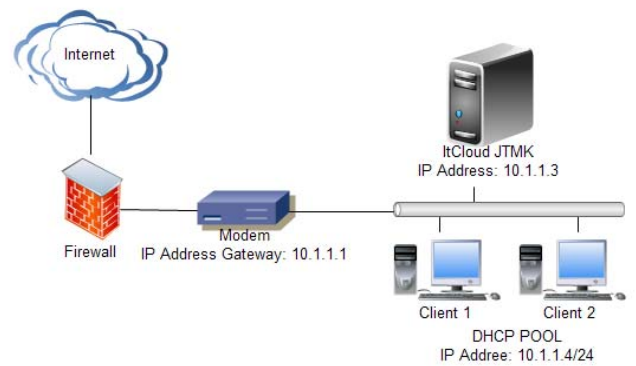


Figure 4: Logical topology of cloud computing

**D. Implementation**

A prototype of the network will be conducted to make sure the real network can operate properly and are functional. This prototype are used to prevent any unexpected problems occurs while doing the real cloud computing. The implementation phase is the most important part in developing the system.

The type of implementation includes:

- Requirement: statement that identifies the nature of ability, character, or quality of the system. This is the discovery to what needs to be or have been implemented.
- Architecture and design: includes a telling overview of the system to the environment and construction principles for use in the invention system components.
- Technical: Cloud Computing setup documentation types, devices and interfaces

- End user : Admin systems, sub-admin and users.

### E. Testing

Testing the project is a very important step in the development of an application project. Testing the project is intended to ensure that projects developed from errors and mistakes either in language or logic. Testing to determine the project free of language errors or logic errors committed during the time when implemented. In addition, testing is done to ensure that projects are developed to meet the project objectives, scope and requirements of the user.

- Function Testing

Function testing aimed at determining the project developed is meeting specified quality and complies with all requirements set by the user. This test involves the functions that have been developed and are in the project. The results of this test will determine whether the function is to meet the requirements set.

- Login Function

In this testing phase, the login functions for users will be performed by students. Users will log in and password is using student card set. This is to ensure that certain users are only shown for specific functions that can be implemented. Testing began with the user chooses to log in and enter ITCloud JTMK student identity card and set a password.

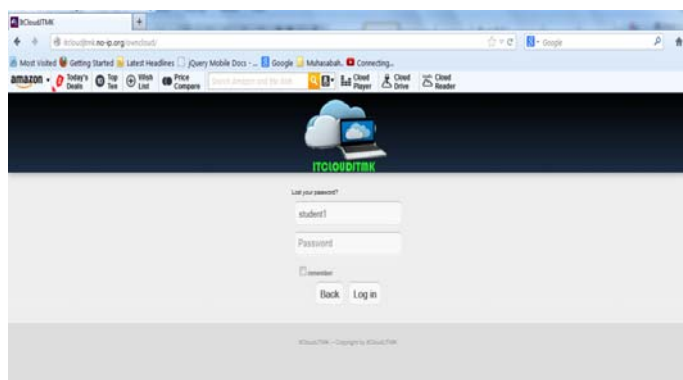


Figure 4: Information error messages logged into the ITCloud JTMK

The result of tests carried out, the results obtained indicate that, when user executes login Corral card and password are set, and users can save file, music, download and share. This is the fact that the test was successful and can prevent from users who did not approve of entering ITCloud JTMK are not allowed.

- Upload Function

After the user successfully enters the ITCloud JTMK this, users can process electronic data sharing to maintain between the computer and ITCloud JTMK. Users can use in terms of file storage, picture, music and notepad in this

ITCloud JTMK. In addition, users cannot upload files with more than 500MB.

- Download Function

When the user clicks a hot young green button to download, users can saves file in ITCloud JTMK implemented in E15. If students forget to bring their thumb drive while using E15 lab, students can save their file in ITCloud JTMK. Figure illustrates the display of downloading file from ITCloud JTMK.

- Sharing Function

Users can also share information with colleagues have ITCloud JTMK account. In addition, users can also share with the group created in ITCloud JTMK which is established and administered by appointed admin

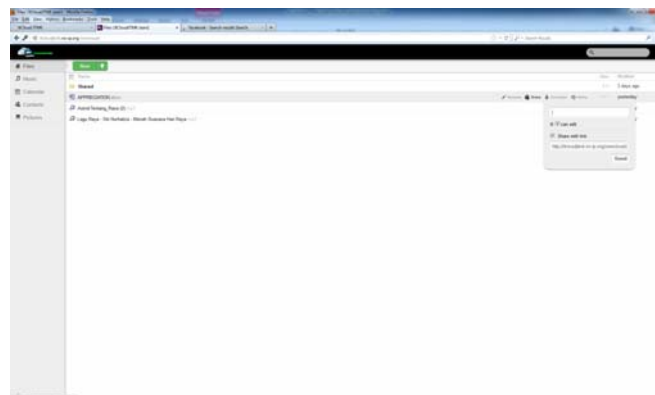


Figure 5: Display Share

## V. EXPECTED RESULT

Summarizes from the analysis of the use of this ITCloud JTMK found this project developed to meet the requirements set. For this ITCloud JTMK uses, users should use the lab15 and have a set metric card password. After logging in, users can store files, music, download and share. This testing has proven this project made is valid and it also meets the requirements of the proposed project.

## VI. CONCLUSION

The implementation of project which is based on cloud technology that serves on-line in order to facilitate data storage, data distribution, and data management properly. In fact, this system can also be accessed anywhere and at any time via the Internet. If looked in terms of cost and time, of course, this technology is very helpful especially for lecturers and students in teaching and learning. Through this technology, students can store and share data with partners, either individually or in groups. Instead of manual ways such as thumb drive or external disk which seem not efficient, it is better solution to use technology that can be use by everyone and anytime accessibility.

At the initial stage of this project proposes there are several things identified as a way to support the problem statement and the implementation of projects user needs. Among the key points that identified is the use of third-party software, ownCloud that already have fixed configuration, but can be modified according to the needs of the system. This software can be applied with the assistance technology PHP scripting language, MySQL database system and the Apache2 which functioned to enable PHP and MySQL run. Meanwhile, Webmin used to facilitate the management of each technology and the applications installed on openSUSE operating system. Thorough study is necessary in the selection and use of the software as it determines the success or failure of a project.

PRTG Network Monitor is one of the software that used to monitor network healthy 24/7 and timely alert to issues to network administrators before they become emergencies. When the network goes down, users can't access the cloud and definitely will inconvenient and makes it difficult to users. Network monitoring helps us keep our business healthy by avoiding expensive outages and address bottlenecks before they cause problems to the cloud server.

#### REFERENCES

- [1] Erl, Thomas, Richardo Puttini, and Zaigham Mahmood. "Cloud computing : concepts, technology, & architecture" Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2013. Print.
- [2] Sosinsky, Barrie A. "Cloud computing bible" Indianapolis, IN Chichester: Wiley John Wiley distributor, 2011. Print.
- [3] Marinescu, Dan C. "Cloud computing theory and practice" Boston: Morgan Kaufmann, 2013. Print.
- [4] Patawari, Aditya. "Getting Started with ownCloud" City: Packt Publishing, 2013. Print.
- [5] Fadia, Ankit, and Manu Zacharia. "Network intrusion alert : an ethical hacking guide to intrusion detection" Boston, MA: Thomson Course Technology PTR, 2007. Print.
- [6] Wilson, Ed. "Network monitoring and analysis : a protocol approach to troubleshooting" Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall PTR, 2000. Print.



# Meningkatkan Keberkesanan Proses Pembelajaran Dan Pengajaran Program Sijil Modular Kebangsaan (SMK) Pastrri Berorientasikan Permainan CALPRO (Catalyst Active Learning Pro Game Board) di Kolej Komuniti Bayan Baru.

Ahmad Mustaffa Kamal Bin Razaly

Nik Mohd Noor Faizal Bin Md Saad

Sharihan Bin Shahidan

Kolej Komuniti Bayan Baru

**Abstrak-Kajian Tindakan ini dijalankan bertujuan untuk meningkatkan keberkesanan proses pembelajaran dan pengajaran (PDP) dalam kalangan pelajar Sijil Modular kebangsaan (SMK) bagi Program Pastrri di Kolej Komuniti Bayan Baru berorientasikan pendekatan permainan CALPRO. Subjek kajian adalah 26 orang pelajar semester 3. Hasil kajian diharap dapat membantu meningkatkan keberkesanan proses PDP berasaskan permainan CALPRO. Ujian Pra dilaksanakan bagi mengenalpasti kelemahan pelajar dalam menguasai konsep asas pastrri. Ujian Pos pula digunakan untuk menentukan tahap kemajuan dalam menguasai konsep asas pastrri. Kajian mendapati bahawa pendekatan PDP berasaskan permainan CALPRO amat berkesan dalam meningkatkan tahap kemajuan menguasai konsep asas pastrri khususnya dalam teori pembuatan roti.**

## 1.0 PENGENALAN

Idea asal penghasilan permainan *CATALST ACTIVE LEARNING PRO GAME BOARD* (CALPRO) ini berasal

daripada rancangan televisyen iaitu “who wants to be a millionaire” dan permainan “scrabble”. Kami telah membuat banyak perubahan dan modifikasi untuk menjadikan permainan ini lebih sesuai digunakan ketika proses pembelajaran dan pengajaran (PDP) dan turut boleh digunakan oleh semua peringkat umur. CALPRO telah mendapat pengiktirafan buat julung kali dalam penghasilan produk inovasi dengan memenangi pingat emas di *Innovation and Invention Competition Through Exhibition* (iCompEx 2014) di Politeknik Sultan Abdul Halim Mua’zam Shah, Kedah. Lantaran daripada kejayaan ini maka timbullah satu kajian tindakan yang bertujuan untuk menguji keberkesananannya terhadap proses pembelajaran dan pengajaran pelajar.

Dapatan dari tinjauan awal menunjukkan masalah utama pelajar tidak fokus sewaktu pensyarah menjalankan proses pembelajaran dan pengajaran, terutamanya sewaktu

pembelajaran teori dijalankan. Terdapat dalam kalangan pelajar yang kurang berminat untuk membaca nota, mengingat dan memahami konsep-konsep teori. Pensyarah juga sukar untuk mengetahui tahap kefahaman pelajar sewaktu proses PDP dijalankan dan akan mendatangkan risiko kegagalan sesi praktikal. Permasalahan yang terakhir ialah pelajar didapati kurang keyakinan diri dan kadangkala pasif, kurang terlibat secara aktif dalam aktiviti secara berkumpulan.

Bagi mengatasi masalah ini, satu kajian tindakan menggunakan suatu pendekatan alternatif. CALPRO dihasilkan berfungsi untuk *meningkatkan tahap kemajuan menguasai konsep asas pastri khususnya dalam teori pembuatan roti* di samping mewujudkan suasana persaingan dalam memahami topik pembelajaran, khususnya dalam pembuatan roti. Dalam masa yang sama ia dapat membantu melaksanakan proses PDP dengan lebih menyeronokkan. Mempelbagaikan pendekatan dalam pelaksanaan proses PDP cukup berpotensi pencapaian pelajar-pelajar ini akan dapat ditingkatkan. Menurut Gardner (1991), ketidakserasian antara kaedah mengajar dengan profil kecerdasan pelajar boleh menyebabkan seseorang pelajar itu gagal atau hilang minat terhadap sesuatu subjek.

## 2.0 REFLEKSI PROSES PEMBELAJARAN DAN PENGAJARAN (PDP) LALU

Di bidang pastri, terdapat kemahiran-kemahiran belajar yang perlu dikuasai oleh seseorang pelajar. Ia termasuklah kemahiran mengingat, menghafal dan memahami konsep-konsep penting serta menjalani praktikal di bengkel. Pengetahuan berkaitan dengan makanan khususnya yang berasaskan pastri amat diperlukan. Mereka sering kali gagal menyatakan konsep-konsep penting dalam bidang pastri. Contohnya, proses tindak balas yis dalam pembuatan roti. Berdasarkan pemerhatian lalu apabila sesi soal jawab dijalankan berkaitan aspek penggunaan peralatan dan bahan mentah dalam pembuatan roti, terdapat 8 orang murid dapat menjawab dengan tepat, 10

orang boleh menjawab dengan bimbingan, 5 orang keliru, manakala 3 orang tidak dapat menjawab langsung. Apabila ditanya kepada pelajar ini mengapa mereka tidak dapat menjawab soalan tersebut maka 2 orang daripada mereka menjawab, “Kami sudah cuba hafal, tetapi tidak ingat langsung” manakala 1 orang pelajar lagi gagal untuk memberikan sebarang jawapan. Apabila ujian kuiz atau penilaian amali dijalankan, 3 orang pelajar ini juga selalu mendapat markah yang rendah. Kepentingan untuk memahami konsep-konsep utama dalam bidang pastri khususnya dalam pembuatan roti mendorong Kami terus mengkaji dan berusaha untuk memastikan kefahaman yang baik kepada para pelajar.

## 3.0 FOKUS KAJIAN

Kajian ini memfokuskan kepada menguji pendekatan menggunakan CALPRO dalam meningkatkan keberkesanan proses PDP khususnya kepada penguasaan teori-teori asas pembuatan roti. Dengan menggunakan pendekatan CALPRO ini juga, diharap para pelajar mengambil bahagian secara aktif ketika PDP berlangsung seterusnya mampu memberikan impak positif terhadap kefahaman kepada konsep-konsep asas pastri. Ketidaktahuan kepada konsep/teori asas menyebabkan risiko kesan negatif ketika sesi praktikal dijalankan. Sebarang kesilapan dan kekurangan, akan membazirkan masa, tenaga dan kos bahan mentah.

## 4.0 OBJEKTIF KAJIAN

### *Objektif Umum*

Kajian ini adalah bertujuan untuk meningkatkan penguasaan konsep-konsep asas dalam kalangan pelajar dalam bidang pastri khususnya dalam pembuatan roti.

### *Objektif Khusus*

- Menguji Keberkesanan Proses Pembelajaran Dan Pengajaran Program Sijil Modular Kebangsaan (SMK) Pastri Berasaskan Permainan CALPRO

(*Catalyst Active Learning Pro Game Board*) Di Kolej Komuniti Bayan Baru

- Menganalisis respon pelajar terhadap penggunaan pendekatan CALPRO dalam proses PDP

### 5.0 KUMPULAN SASARAN

Kajian ini melibatkan 26 orang pelajar semester 3 bagi Program Pastris di Kolej Komuniti Bayan Baru. Secara keseluruhannya, pelajar-pelajar ini mempunyai tahap pembelajaran yang sederhana dan perlu pendekatan PDP yang kreatif untuk menarik minat mereka untuk terus belajar dengan konsisten.

### 6.0 PELAKSANAAN TINDAKAN

Kajian tindakan ini dijalankan dengan menggunakan 4 instrumen iaitu soalan Ujian Pra, permainan CALPRO, soalan Ujian Pos, dan borang soal selidik.

#### i) *Ujian Pra*

Set soalan ujian pra yang mengandungi 20 soalan diedarkan kepada 26 orang pelajar untuk dijawab dalam tempoh 1 jam. Topiknya adalah berkaitan dengan pembuatan roti.

#### ii) *PDP Menggunakan Permainan CALPRO*

Para pelajar sasaran seramai 26 orang pelajar telah dilibatkan untuk bermain dengan permainan CALPRO. Kaedah permainan diterangkan kepada semua pelajar yang terlibat. Tema permainan turut berkaitan dengan

pembuatan roti. Cara permainan dan gambar CALPRO boleh dilihat di lampiran 1

#### iii) *Ujian Pos*

Set soalan Ujian Pos yang mengandungi 20 soalan diedarkan kepada 26 orang pelajar yang telah bermain CALPRO untuk dijawab dalam tempoh 1 jam. Set soalan masih berkaitan dengan topik pembuatan roti.

#### iv) *Borang Soal Selidik*

Borang soal selidik telah disediakan dan diedarkan kepada 26 orang pelajar yang telah bermain CALPRO bagi mendapatkan maklum balas pelajar.

### 7.0 DAPATAN KAJIAN

#### i) *Ujian Pra dan Ujian Pos*

Hasil dapatan kajian seperti jadual 1.0 mendapati bahawa semua 26 orang pelajar yang telah menjawab soalan ujian pra telah mendapat markah yang lebih baik pada ujian pos. 3 orang pelajar yang mendapat markah terendah iaitu 25% pada ujian pra telah berjaya mendapat markah yang lebih baik pada ujian pos iaitu peratus kenaikan antara 40% hingga 55%.

Manakala markah bagi 3 orang pelajar yang tertinggi bagi ujian pra telah berjaya mendapat markah lebih baik iaitu antara 75% hingga 95% meningkat antara 10% hingga 35%. Secara keseluruhannya semua pelajar telah berjaya mendapat markah yang lebih pada ujian pos iaitu pada purata markah 28.8%.

Pelajar	Keputusan				Peratus Kenaikan
	Ujian Pra (20 markah)	%	Ujian Pos (20 markah)	%	
A	11	55	15	75	20
B	9	45	14	70	25
C	8	40	15	75	35
D	11	55	12	60	5
E	12	60	18	90	30
F	12	60	19	95	35
G	9	45	15	75	30
H	10	50	16	80	30
I	10	50	13	65	15
J	10	50	14	70	20
K	12	60	14	70	10
L	9	45	12	60	15
M	7	35	13	65	30

N	10	50	16	80	30
O	11	55	13	65	10
P	5	25	16	80	55
Q	6	30	14	70	40
R	5	25	13	65	40
S	5	25	13	65	40
T	8	40	16	80	40
U	9	45	19	95	50
V	9	45	15	75	30
W	7	35	13	65	30
X	6	30	14	70	40
Y	10	50	14	70	20
Z	9	45	14	70	25

Jadual 1.0 : Markah ujian pra dan ujian pos

ii) *Dapatan Soal Selidik*

Hasil dapatan daripada soal selidik yang diedarkan selepas bermain CALPRO adalah seperti jadual 2.0.

No. Item	Pernyataan	Respon			
		SB	S	TB	STB
1	Bentuk, warna dan saiz model bersesuaian.	11 (42.31%)	15 (57.69%)	0	0
2	Cara permainan yang menarik.	10 (38.46%)	16 (61.54%)	0	0
3	Memahami soalan-soalan yang dikemukakan.	6 (23.08%)	20 (76.92%)	0	0
4	Bersesuaian dengan tajuk pembelajaran	11 (42.31%)	15 (57.69%)	0	0
5	Menyebabkan keseronokan untuk belajar	10 (38.46%)	16 (61.54%)	0	0
6	Bersesuaian dengan tahap umur.	11 (42.31%)	15 (57.69%)	0	0
7	Menyebabkan keterujaan untuk menjawab soalan.	16 (61.54%)	10 (38.46%)	0	0
8	Meningkatkan tahap kerjasama berkumpulan	18 (69.23%)	8 (30.77%)	0	0
9	Membantu percambahan idea untuk menjawab soalan	10 (38.46%)	16 (61.54%)	0	0
10	Bersemangat untuk bersaing	17 (65.38%)	9 (34.62%)	0	0
11	Mengukuhkan pemahaman teori	9 (34.62%)	17 (65.38%)	0	0
12	Meningkatkan daya tumpuan dalam pembelajaran	11 (42.31%)	15 (57.69%)	0	0

Jadual 2.0 : Soal selidik maklumbalas responden tentang CALPRO

Secara keseluruhannya mendapati responden iaitu 26 orang pelajar yang terlibat telah memberikan respon yang amat positif terhadap pelaksanaan PDP menggunakan permainan CALPRO. Jika ditinjau dari aspek perubahan tingkahlaku yang merangkumi soalan 5, 8 dan 10 didapati bahawa berlaku perubahan yang amat positif dari aspek kerjasama berkumpulan, semangat bersaing dan keseronokan belajar. Ini menunjukkan petanda bahawa para pelajar mengambil bahagian secara aktif dalam PDP yang dilaksanakan.

Para pelajar juga memberikan respon yang positif dari daya tumpu belajar, pengukuhan pemahaman teori, percambahan idea dan keterujaan untuk menjawab soalan. Disamping itu, aspek kaedah permainan dan fizikal CALPRO turut mendapat respon yang baik.

#### 8.0 REFLEKSI KAJIAN

Permainan CALPRO ini membantu pelajar-pelajar meningkatkan kefahaman tentang konsep-konsep yang penting dalam bidang pastri khususnya dalam pembuatan roti. Ia juga didapati menunjukkan persepsi yang amat positif pelajar terhadap keberkesanan permainan CALPRO. Setelah pemerhatian dilakukan, mereka dapat menjawab soalan yang diajukan berpandukan pada permainan CALPRO. Secara tidak langsung ia dapat melahirkan pelajar yang berfikiran kritis melalui permainan tersebut. Melalui pemerhatian yang dijalankan juga mendapati bahawa pelajar-pelajar sasaran mempunyai keinginan dan kesungguhan untuk menjawab soalan-soalan yang dikemukakan semasa mereka memainkan CALPRO.

Soalan Ujian Pra dan Ujian Pos yang digunakan juga dapat membantu pelajar-pelajar tersebut mengingat dan memahami konsep-konsep penting dalam bidang pastri khususnya dalam pembuatan roti dan seterusnya dapat menjawab soalan-soalan tersebut dengan tepat. Secara tidak langsung timbul minat yang mendalam para

pelajar terhadap bidang pastri khususnya dalam pembuatan roti.

Pencapaian 26 pelaja-pelajar sasar ini juga didapati meningkat sekiranya mereka diberikan peluang untuk bermain permainan CALPRO dengan lebih kerap.

Soal selidik yang diberikan juga didapati 26 pelajar-pelajar sasaran ini menginginkan suatu kelainan dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Mereka juga didapati memberikan persepsi yang amat positif terhadap permainan CALPRO. Minat, tingkah laku, daya tumpuan dan semangat kerja secara berkumpulan pelajar-pelajar sasaran ini juga didapati meningkat dan terdapat perubahan yang amat ketara, kesan daripada permainan CALPRO ini.

Dengan penggunaan CALPRO, proses pembelajaran dan pengajaran dapat dilaksanakan dengan lebih berkesan. Ini kerana naluri semulajadi pelajar itu sendiri sejak zaman kanak-kanak sangat cenderung kepada permainan menyebabkan kaedah ini dapat mengukuhkan ingatan mereka sambil bermain. Di samping itu, ia dapat merangsang minda pelajar-pelajar yang lemah ini. Pelajar-pelajar sasaran ini menyatakan rasa gembira kerana dapat belajar sambil bermain. Selain mendapat pengetahuan, pelajar-pelajar juga dapat berinteraksi dan bergaul dalam kumpulan serta mematuhi disiplin ketika bermain. Kaedah ini dapat mengurangkan rasa tertekan pelajar-pelajar tersebut kerana ia dapat menarik minat tanpa memaksakan diri mereka untuk menghafal dan mengingat konsep-konsep penting dalam bidang pastri khususnya dalam pembuatan roti. Melalui kajian tindakan ini, pencapaian pelajar berubah daripada tidak menguasai bidang pastri ini kepada menguasainya secara beransur-ansur.

Kami sebagai pengkaji berasa amat gembira dan puas hati kerana terdapat perubahan dari segi pencapaian pelajar-pelajar dalam mengingat dan memahami konsep-konsep penting dalam bidang pastri khususnya dalam pembuatan roti. Masa yang diambil untuk memahami dan

mengingat sesuatu konsep tersebut adalah minima daripada belajar secara biasa. Daripada kajian yang dijalankan, dapat dirumuskan bahawa ianya telah menunjukkan terdapat persepsi yang positif para pelajar sasaran terhadap keberkesanan penggunaan permainan CALPRO.

#### 9.0 CADANGAN TINDAKAN SETERUSNYA

Kami telah menggunakan kaedah permainan CALPRO ini dan mendapati ianya sangat berkesan dalam mencapai objektif PDP. Kami akan menggunakan kaedah ini dalam pelaksanaan PDP kepada pelajar-pelajar pada semester berikutnya dalam tajuk-tajuk pembuatan kek, hiasan kek dan pembuatan dessert di bidang pastri. Kami juga akan mengaplikasikan kaedah permainan CALPRO ini bagi program wajib kolej yang lain, seperti kemahiran insaniah, bahasa inggeris, pendidikan moral, pendidikan islam dan juga keusahawanan. Kajian tindakan ini berjaya mencapai objektifnya kerana pelajar-pelajar yang terlibat dalam kajian ini telah menunjukkan perubahan dari segi tingkah laku dan pencapaian serta penguasaan mereka dalam mengingat konsep-konsep penting bidang pastri, khususnya dalam pembuatan roti. Dengan ini ianya dapat diaplikasikan dalam kehidupan seharian bagi tujuan mengasah dan menajamkan kognitif pelajar itu sendiri.

#### RUJUKAN

- [1] Kurikulum Sijil Modular Kebangsaan Pastri, Jabatan Pengajian Kolej Komuniti, Kementerian Pendidikan Malaysia
- [2] Wayne Gisslen (2013), Profesional Baking Sixth Edition, Wayne Gisslen, John Wiley & Son.

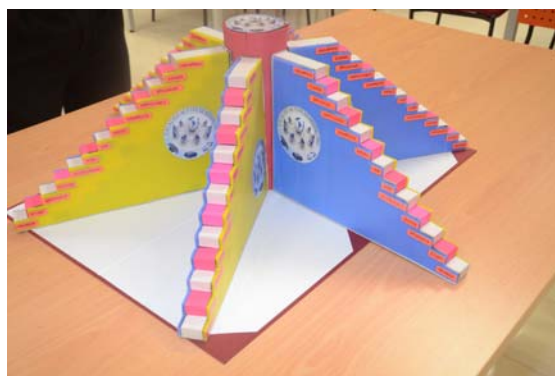
#### .LAMPIRAN 1

#### KAEDAH PERMAINAN CALPRO

- a. Pensyarah menerangkan tentang cara dan fungsi permainan tersebut

- b. Pensyarah membentuk 6 individu/ 6 kumpulan yang terdiri daripada 4 orang pelajar bagi setiap kumpulan
- c. Pensyarah menerangkan cara dan peraturan permainan tersebut.
- d. Pelajar menggunakan kad jawapan A,B,C dan T, F serta satu penanda untuk bermain Permainan “CATALST ACTIVE LEARNING PRO GAME BOARD” yang saya bina sendiri dalam masa 1 jam.
- e. Pensyarah akan menanyakan soalan yang telah disediakan ataupun pemain mengambil sendiri soalan daripada kotak yang disediakan.
- f. Masa menjawab yang diberikan ialah selama 2 minit untuk satu soalan
- g. Pelajar perlu meletakkan kad jawapan secara terbalik dan akan dibuka apabila semua pemain telah membuang kad jawapan.
- h. Jawapan yang betul akan naik 1 anak tangga, manakala jawapan yang salah akan turun satu anak tangga ataupun terkeluar. Sekiranya terkeluar pada permulaan permainan pemain tersebut akan digantikan dengan pemain yang lain
- i. Pelajar bermain secara individu dan berkumpulan dalam masa yang ditentukan.
- j. Pemaian/kumpulan yang sampai dahulu ke puncak permaianan dikira sebagai pemenang

#### LAMPIRAN 2



Gambar CALPRO

# Meningkatkan Kemahiran Penggunaan Osiloskop Di Kalangan Pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik

<sup>1</sup> Che Fauziah Bt. Adam

<sup>2</sup> Noraini Binti Mansor

<sup>3</sup> Siti Aminah Bt. Mohd. Radzi

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Seberang Perai

<sup>1</sup> [chefauziah.poli@l.govuc.gov.my](mailto:chefauziah.poli@l.govuc.gov.my)

<sup>2</sup> [noraini.mansor.poli@l.govuc.gov.my](mailto:noraini.mansor.poli@l.govuc.gov.my)

<sup>3</sup> [saminah.poli@l.govuc.gov.my](mailto:saminah.poli@l.govuc.gov.my)

**Abstract**---Kajian ini merupakan salah satu penambahbaikan terhadap kaedah pengajaran sedia ada yang digunakan oleh pensyarah semasa proses pengajaran dan pembelajaran terhadap penggunaan osiloskop. Kaedah sedia ada yang sering digunakan oleh pensyarah ialah melaksanakan proses pengajaran secara lisan berdasarkan kepada kemahiran pensyarah itu sendiri. Kajian ini dilaksanakan untuk melihat sejauh mana peningkatan pengetahuan dan kemahiran pelajar dapat ditingkatkan dalam proses penggunaan osiloskop, setelah satu “Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop” dihasilkan. Pengkaji telah meletakkan “Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop” tersebut di atas setiap meja semua makmal yang berkaitan di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai. Kajian juga dijalankan untuk mengenalpasti kepentingan “Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop” dalam pembelajaran di makmal. Seramai 60 orang pelajar semester 2 diambil dari Program Diploma Kejuruteraan Elektronik Komputer dan Diploma Kejuruteraan Elektronik Perhubungan telah dijadikan sampel kajian. Borang soal selidik dijadikan sebagai instrumen kajian seterusnya dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package For Sosial Science* (SPSS). Kajian secara temubual juga telah dilaksanakan dalam kajian ini bagi mengenalpasti tahap keyakinan pelajar dalam penggunaan osiloskop. Keberhasilan dapatan kajian menunjukkan penggunaan “Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop” adalah penting dalam pembelajaran di makmal. Justeru kajian ini jelas membuktikan bahawa faktor persembahan dan gaya pembelajaran amat mempengaruhi penerimaan pelajar terhadapnya.

**Kata kunci:** Manual, Osiloskop, Politeknik

## I. FOKUS KAJIAN

Menyedari akan kewujudan kepelbagaian penggunaan osiloskop dan kepentingan kemahiran penggunaannya dalam sektor pekerjaan pada masa kini, maka pengetahuan asas

mengenai penggunaannya perlu diterapkan dari awal lagi. Proses pemindahan teknologi dikatakan berjaya apabila pelajar telah berjaya mencapai tahap penguasaan ilmu dan kemahiran seperti mana yang digariskan oleh kurikulum pendidikan Malaysia. Dalam konteks ini, pendidikan memainkan peranan yang penting dalam menyebarkan ilmu dan kemahiran kepada pelajar.

Penggunaan osiloskop lebih mengutamakan aspek pengetahuan dan kemahiran, maka proses pengajaran dan pembelajaran perlu lebih banyak berlaku di makmal. Tanpa pendedahan yang berterusan kepada kerja makmal, bengkel dan di tempat kerja, latihan untuk melahirkan graduan yang berkualiti akan menjadi pincang [1].

Pada masa ini, pensyarah memberikan pendedahan awal menggunakan osiloskop kepada pelajar secara lisan. Pelajar memperkukuhkan kemahiran mereka dengan menjalani beberapa latihan amali di makmal berpandukan lembaran kerja amali yang diberi. Pengkaji merasakan perlu ada suatu pendekatan baru diperkenalkan kepada para pelajar Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai bagi membantu proses pembelajaran penggunaan osiloskop di kalangan mereka.

Daripada pemerhatian pengkaji, didapati ramai pelajar tidak boleh mengendalikan osiloskop secara betul. Ini adalah kerana ramai pelajar yang tidak mempunyai pengetahuan asas mengenai kaedah penggunaan osiloskop. Hasil pemerhatian dan tinjauan pengkaji terdapat sebahagian besar pelajar yang datangnya bukan dari aliran teknik dan vokasional seperti aliran agama, sastera dan lain-lain. Justeru itu, kajian ini memfokus kepada usaha-usaha bagi meningkatkan tahap pengetahuan, penguasaan pelajar terhadap pengendalian osiloskop dengan lebih mahir. Satu produk berbentuk “Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop” perlu dihasilkan bagi membantu para pelajar menguasai penggunaan osiloskop secara asas.

## II. OBJEKTIF KAJIAN

### A. Objektif Am

Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti masalah penguasaan dan meningkatkan kemahiran pelajar terhadap penggunaan osiloskop.

### B. Objektif Khusus

- Meningkatkan pengetahuan pelajar terhadap kaedah penggunaan osiloskop.
- Meningkatkan penguasaan pelajar terhadap kaedah pengendalian osiloskop.
- Meningkatkan keyakinan pelajar terhadap kaedah pengendalian osiloskop.

## III. KUMPULAN SASARAN

Kumpulan kajian ini terdiri daripada pelajar program Diploma Kejuruteraan Elektronik Komputer dan Diploma Kejuruteraan Elektronik Perhubungan di Politeknik Seberang Perai. Sampel kajian yang dipilih adalah para pelajar semester dua di JKE. Seramai 60 orang responden terlibat dalam kajian yang dijalankan.

## IV. PERLAKSANAAN KAJIAN

Penyelidikan ialah satu usaha menganalisis data melalui kaedah saintifik dengan tujuan untuk mencari jawapan kepada persoalan atau masalah kajian [2].

Kajian kuantitatif adalah kajian yang menggunakan maklumat atau data yang bersifat kuantitatif [3]. Data kuantitatif boleh diukur, melalui proses pengukuran dan memerlukan alat-alat pengukuran seperti soal selidik dan ujian. Saiz sampel bagi kajian ini lebih besar berbanding kajian kualitatif. Manakala kajian kualitatif adalah kajian yang menggunakan maklumat atau data yang bersifat kualitatif. Data kualitatif diperoleh dengan cara pemerhatian, temubual, analisis dokumen atau apa-apa cara untuk mendapatkan data yang lengkap. Saiz sampel bagi kajian ini lebih kecil berbanding kajian kuantitatif.

Proses pengumpulan data dilakukan menggunakan kaedah gabungan kuantitatif dan kualitatif. Dalam penyelidikan kualitatif terdapat berbagai-bagai kaedah pengumpulan data yang boleh digunakan. Dalam kajian ini pengkaji telah melaksanakan kaedah temubual.

Instrumen kajian kuantitatif yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal selidik kerana ia mudah diuruskan dan data juga senang diperolehi untuk diproses dan dianalisis. Oleh yang demikian, soal selidik adalah kaedah pengumpulan data yang cekap dan berkesan.

### A. Soal Selidik

Salah satu instrumen kajian yang digunakan ialah soal selidik. Ia merupakan satu instrumen yang kerap digunakan dalam sesuatu kajian kerana menerusi kaedah ini kerjasama daripada sampel adalah mudah diperolehi. Soal selidik yang lebih teratur, jelas dan sesuai dengan kajian yang mempunyai subjek yang jauh di antara satu sama lain dan seterusnya dapat mengurangkan perbelanjaan, masa dan tenaga untuk pengumpulan data [4]. Bagi tujuan kajian ini, satu soal selidik digunakan bagi mengumpulkan maklumat kajian. Soal selidik direkabentuk berdasarkan objektif kajian dan persoalan kajian dan merujuk kepada pembinaan item yang telah sedia ada. Item-item yang terdapat dalam setiap set soal selidik ini dibahagikan kepada dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B. Bahagian A berkaitan maklumat latar belakang responden, manakala Bahagian B untuk mendapatkan maklumat tentang persoalan kajian. Melalui kaedah soal selidik responden boleh menjawab soal selidik secara merta, oleh itu kriteria kesahan dan kebolehpercayaan adalah tinggi [5].

Oleh itu, dalam kajian ini borang soal selidik yang diedarkan kepada responden terbahagi kepada 2 bahagian. Bahagian A adalah berkaitan soalan demografi responden yang merangkumi soalan pengenalan diri responden, latarbelakang sekolah menengah (aliran) responden dan sebagainya. Bahagian B pula merangkumi soalan-soalan yang berkisar kepada objektif-objektif kajian iaitu tahap pengetahuan, penguasaan dan keyakinan pelajar terhadap penggunaan osiloskop. Dalam kaedah soal selidik ini, pengkaji mengumpulkan data-data yang diperlukan dengan menggunakan skala Likert 3 *point* iaitu amat bersetuju, tidak pasti, dan tidak bersetuju di mana setiap satunya mempunyai skor yang tertentu digunakan bagi mengenal pasti aras persetujuan responden bagi setiap soalan. Penggunaan kaedah ini lebih mudah untuk dikendalikan serta mudah mendapat kerjasama dan sokongan daripada responden. Perwujudan dan pengaturan daripada borang soal selidik adalah cara yang berkesan dan berjaya [6]. Soal selidik yang dilakukan dengan betul dan berhati-hati meningkatkan jumlah maklum balas, memudahkan kesimpulan dan analisis data terkumpul [6]. Selain itu, kaedah ini membolehkan responden membuat keputusan sendiri tanpa sebarang gangguan dalam menjawab setiap soalan yang diberikan.

JADUAL I. KAEDAH PERMARKAHAN SOAL SELIDIK

Aras Persetujuan	Skor
Amat Bersetuju	3
Tidak Pasti	2
Tidak Bersetuju	1

### B. Temubual

Kaedah temubual dijalankan terhadap 20 orang responden yang dipilih secara rawak yang terdiri daripada pelajar semester dua di JKE. Sesi temubual dilakukan semasa sesi kuliah/amali ET201 – *Electrical Circuits* berlangsung.



Sebanyak 7 item soalan telah dibina bagi memudahkan proses pengumpulan maklumat melalui kaedah temubual.

## V. ANALISIS TINJAUAN

### A. Analisis Soal Selidik

Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan kaedah statistik deskriptif bagi menganalisa data-data yang diperolehi daripada responden menerusi borang soal selidik yang telah diedarkan [7]. Data-data yang diperolehi daripada penyelidikan akan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Program For Social Sciences (SPSS)*.

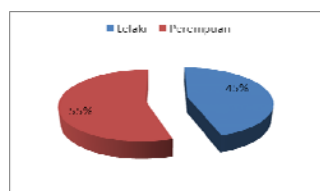
Bahagian A : Demografi

#### Latar Belakang Responden

Seramai 60 orang pelajar daripada semester dua, Jabatan Kejuruteraan Elektrik (3 program DTK dan 2 program DEP) telah dipilih sebagai sampel. Seramai 30 pelajar dari program DTK dan 30 pelajar dari program DEP telah dipilih. Jadual II menunjukkan taburan kekerapan mengikut bangsa dan jantina.

JADUAL II. TABURAN RESPONDEN MENGIKUT BANGSA DAN JANTINA

Jantina	Melayu	Cina	India	Jumlah
Lelaki	18	4	5	27
Perempuan	31	-	2	33
<b>Jumlah</b>	49	4	7	<b>60</b>

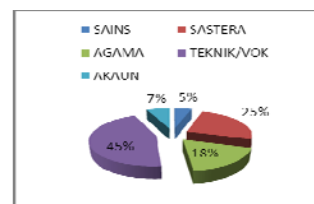


Rajah 1. Peratusan Mengikut Jantina

Bilangan dan peratusan responden mengikut jantina dapat dilihat seperti dalam Jadual II dan Rajah 1 di atas. Bilangan responden wanita dalam kajian ini adalah seramai 33 orang yang telah menyumbang kepada 55% sampel yang terdiri daripada 31 orang berbangsa Melayu dan 2 berbangsa India. Bilangan responden lelaki pula adalah seramai 27 orang iaitu sebanyak 45% telah menyumbang kepada sampel yang terdiri daripada 18 pelajar Melayu, 4 pelajar Cina dan 5 pelajar India.

JADUAL III. ANALISIS MENGIKUT ALIRAN

Aliran	Sains	Sastera	Agama	Teknik/Vok	Akaun
<b>Jumlah</b>	3	15	11	27	4



Rajah 2. Peratusan Mengikut Aliran

Bilangan dan peratusan pelajar mengikut aliran pula adalah seperti ditunjukkan dalam Jadual III dan Rajah 2 di atas. Peratusan tertinggi menunjukkan sampel adalah terdiri daripada aliran teknik dan vokasional iaitu sebanyak 45%. Selebihnya adalah 25% dari aliran sastera, 18% dari aliran agama, 7% dari aliran akaun dan 5% dari aliran sains.

Bahagian B : Analisis Dapatan Kajian

Hasil pemerhatian pengkaji daripada soal selidik sebelum pelaksanaan projek, didapati melebihi separuh daripada responden yang masih belum menguasai bagaimana mengendalikan osiloskop secara betul. Kebanyakan responden masih marujuk kepada pensyarah dan rakan-rakan untuk mendapatkan bantuaan bagi menentukur osiloskop.

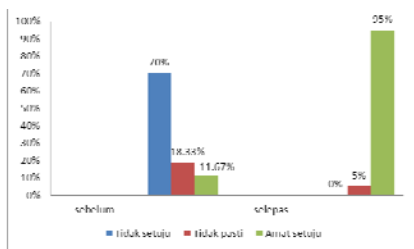
Hasil pemerhatian ini, pengkaji telah menghasilkan satu projek sebagai penambakan kepada permasalahan tersebut iaitu "Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop". Pengkaji sekali lagi mengedar borang soal selidik dan menjalankan temubual bagi mendapat maklumbalas mengenai kesan penggunaan "Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop".

Justeru pengkaji telah mengkategorikan dapatan kajian kepada beberapa kriteria utama iaitu tahap pengetahuan, tahap penguasaan, tahap kemahiran dan tahap keyakinan responden. Berikut adalah dapatan beberapa pemerhatian yang dirumuskan terhadap kajian ini di antaranya adalah:

1) *Tahap Pengetahuan Responden Terhadap Pengendalian Osiloskop* : Merujuk kepada data yang diperolehi dari Jadual IV dan Rajah 3, terdapat peningkatan yang positif dari segi tahap pengetahuan responden terhadap pengendalian osiloskop iaitu sebanyak 83.33% setelah hasil projek diaplikasikan di makmal JKE, PSP. Keputusan ini jelas menunjukkan kepentingan kaedah persembahan serta bahan yang digunakan sebagai alat bantu mengajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran.

JADUAL IV. TABURAN KAJIAN TERHADAP PENGETAHUAN RESPONDEN TERHADAP PENGGUNAAN OSILOSKOP.

Item	Status	Tidak setuju	Tidak pasti	Amat setuju
Saya boleh menentukur "calibration" osiloskop.	sebelum	(42) 70%	(11) 18.33%	(7) 11.67%
Saya boleh membuat penetapan "setting" fungsi gelombang pada antaramuka osiloskop.	selepas	(0) 0%	(3) 5%	(57) 95%

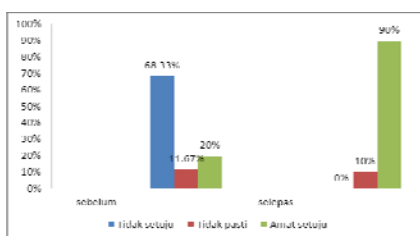


Rajah 3. Carta Peratusan Terhadap Pengetahuan Responden Terhadap Penggunaan Osiloskop

2) *Tahap Penguasaan Responden Terhadap Pengendalian Osiloskop* : Merujuk kepada data yang diperolehi dari Jadual V dan Rajah 4 terdapat peningkatan yang amat memuaskan dari segi tahap penguasaan responden terhadap pengendalian osiloskop iaitu sebanyak 70% setelah hasil projek diaplikasikan di makmal JKE, PSP. Kekerapan penggunaan “Ringkasan Manual Pengendalian Osiloskop” telah menunjukkan terdapat peningkatan terhadap penguasaan responden dalam mengendalikan osiloskop.

JADUAL V. TABURAN KAJIAN TERHADAP PENGUSAHAAN RESPONDEN TERHADAP PENGGUNAAN OSILOSKOP.

Item	Status	Tidak setuju	Tidak pasti	Amat setuju
Saya boleh mengukur nilai voltan menggunakan osiloskop.	sebelum	(41) 68.33%	(7) 11.67%	(12) 20%
	selepas	(0) 0%	(6) 10%	(54) 90%



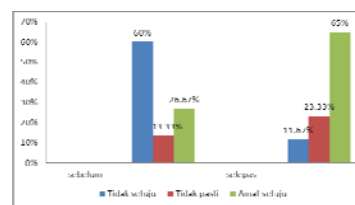
Rajah 4. Carta Peratusan Terhadap Penguasaan Responden Terhadap Penggunaan Osiloskop

3) *Tahap Kemahiran Responden Terhadap Pengendalian Osiloskop* : Merujuk kepada data yang diperolehi dari Jadual VI dan Rajah 5, dilihat responden bertambah mahir dan dapat membantu rakan dalam pengendalian osiloskop dimana sebanyak 38.33% responden telah bersetuju yang mereka mampu melakukan kerja amali tersebut. Dengan kata lain, kekerapan penggunaan “Ringkasan Manual Pengendalian Osiloskop” ini juga telah menunjukkan peningkatan dari segi kemahiran responden terhadap pengendalian osiloskop.

JADUAL VI. TABURAN KAJIAN TERHADAP KEMAHIRAN RESPONDEN TERHADAP PENGGUNAAN OSILOSKOP.

Item	Status	Tidak setuju	Tidak pasti	Amat setuju
Saya sering membantu rakan sekelas dalam mengendali	sebelum	(36) 60%	(8) 13.33%	(16) 26.67%

osiloskop	selepas	(7) 11.67%	(14) 23.33%	(39) 65%
-----------	---------	---------------	----------------	-------------

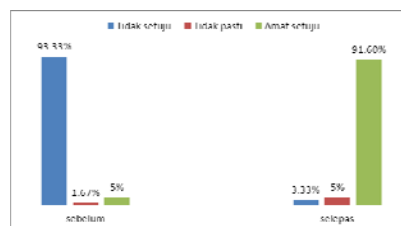


Rajah 5. Carta Peratusan Terhadap Kemahiran Responden Terhadap Penggunaan Osiloskop

4) *Tahap Keyakinan Responden Terhadap Pengendalian Osiloskop* : Merujuk kepada data yang diperolehi dari Jadual VII dan Rajah 6, dilihat responden lebih berkeyakinan dalam pengendalian osiloskop dimana sebanyak 86.6% responden telah bersetuju yang mereka mampu melakukan kerja-kerja menentukur osiloskop tanpa bantuan pensyarah sebelum memulakan amali. Dengan kata lain, penggunaan “Ringkasan Manual Pengendalian Osiloskop” ini juga telah menunjukkan peningkatan dari segi keyakinan responden terhadap pengendalian osiloskop.

JADUAL VII. TABURAN KAJIAN TERHADAP KEYAKINAN RESPONDEN TERHADAP PENGGUNAAN OSILOSKOP.

Item	Status	Tidak setuju	Tidak pasti	Amat setuju
Saya boleh menentukur nilai voltan tanpa bantuan pensyarah.	sebelum	(56) 93.33%	(1) 1.67%	(3) 5%
	selepas	(2) 3.33%	(3) 5%	(55) 91.6%

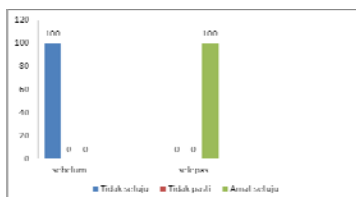


Rajah 6. Carta Peratusan Terhadap Keyakinan Responden Terhadap Penggunaan Osiloskop

5) *Tahap Keyakinan Responden Terhadap Pengendalian Osiloskop* : Merujuk kepada data yang diperolehi dari Jadual VIII dan Rajah 7, dilihat kesemua responden telah menggunakan “Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop” semasa menentukur osiloskop dan juga semasa menjalankan amali. Dengan kata lain, penggunaan “Ringkasan Manual Pengendalian Osiloskop” ini telah membantu responden sepanjang amali tersebut dalam pengendalian osiloskop.

JADUAL VIII. TABURAN KAJIAN TERHADAP BILANGAN RESPONDEN YANG MENGGUNAKAN GARIS PANDUAN PENGGUNAAN OSILOSKOP.

Item	Status	Tidak setuju	Tidak pasti	Amat setuju
Saya menggunakan garis panduan/tatacara penggunaan osiloskop semasa amali.	sebelum	(60) 100%	-	-
	selepas	-	-	(60) 100%



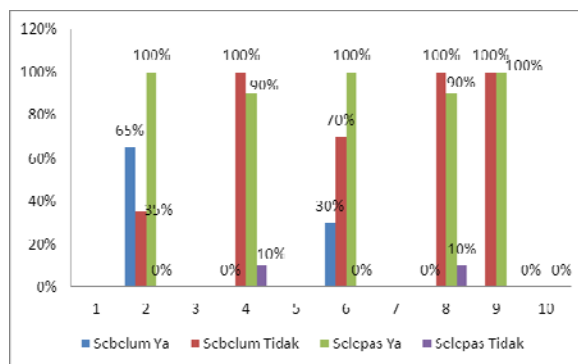
Rajah 7. Carta Peratusan Terhadap Bilangan Responden Menggunakan Garis Panduan Penggunaan Osiloskop

B. Analisis Temubual

Merujuk Jadual IX dan Rajah 8, hampir keseluruhan responden bersetuju mengatakan penggunaan “Ringkasan manual Penggunaan Osiloskop” amat membantu dalam proses menjalankan amali yang diberikan. Rajah 7 menunjukkan carta peratusan responden yang bersetuju dengan penggunaan manual tersebut. Pengkaji mendapati “Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop” amat diperlukan semasa proses pembelajaran penggunaan atau pengendalian osiloskop.

JADUAL IX. TABURAN TEMUBUAL RESPONDEN MENGIKUT KETERIA PENGETAHUAN, PENGUSAHAN, KEMAHIRAN DAN KEYAKINAN

Bil	Kriteria	Sebelum		Selepas	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Pengetahuan	(13) 65%	(7) 35%	(20) 100%	(0) 0%
2	Penguasaan	(0) 0%	(20) 100%	(18) 90%	(2) 10%
3	Kemahiran	(6) 30%	(14) 70%	(20) 100%	(0) 0%
4	Keyakinan	(0) 0%	(20) 100%	(18) 90%	(2) 10%
5	Garis panduan penggunaan osiloskop disediakan	(0) 0%	100%	100%	(0) 0%



Rajah 8. Carta Peratusan Pengetahuan Responden Terhadap Penggunaan Osiloskop

VI. REFLEKSI KAJIAN

Kemajuan teknologi yang semakin pesat pada masa kini memberi kesan yang banyak kepada beberapa sektor terutama insituti pendidikan. Institusi pendidikan disandarkan harapan untuk melahirkan golongan masyarakat yang berilmu dan berdaya saing. Usaha tersebut tidak mungkin dapat direalisasikan tanpa sokongan peralatan pembelajaran dan ujikaji yang sangat diperlukan oleh para penuntut dan pengajar. Salah satu peralatan yang dimaksudkan adalah osiloskop. Osiloskop merupakan peralatan yang sangat diperlukan terutamanya dalam bidang teknikal. Ianya berfungsi untuk memaparkan gelombang yang diperlukan untuk ulangkaji ciri-ciri sesuatu perkara. Diantaranya arus ulangalik dan voltan ulangalik. Berdasarkan senario ini, pengkaji terpanggil untuk membuat kajian terhadap dua program iaitu Program Diploma Kejuruteraan Elektronik Komputer dan Diploma Kejuruteraan Elektronik Perhubungan. Sample responden yang diperolehi merangkumi 60 orang pelajar 27 lelaki dan 33 perempuan.

Daripada sesi temubual selepas perlaksanaan pengkaji mendapati kaedah pelajar mengendalikan osiloskop adalah amat memuaskan. Kelebihan yang dikesan meliputi cara pengukuran arus dan voltan dalam kategori ulangalik atau terus. Merujuk kepada kursus ET201 – Electrical Circuits pengkaji mendapati responden telah berjaya menguasai dan mempelajari kaedah pengendalian osiloskop. Didapati kebanyakan pelajar mahir mengendalikan osiloskop semasa sesi amali dijalankan. Ini jelas menunjukkan tahap kemahiran pengendalian osiloskop telah meningkat dikalangan pelajar dan secara langsung memberi impak dalam mencapai visi politeknik iaitu peneraju kecemerlangan Pendidikan dan Latihan menjelang 2015.

VII. CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

Sejajar perubahan terhadap gaya hidup berorientasikan teknologi dan kemajuan maklumat memberikan kesan dan menjadi cabaran terhadap nilai, budaya, pemikiran dan corak pembelajaran. Perubahan dunia masa kini amat pantas hasil ledakan teknologi maklumat. Setiap hari pelbagai hasil ciptaan baru dari inovasi teknologi dihasilkan. Justeru pengkaji bercadang meneruskan perlaksanaan terhadap “Ringkasan Manual Penggunaan Osiloskop” dengan membangunkan CD

interaktif terhadap penggunaan osiloskop supaya ianya dapat diperluaskan ke peringkat global.

## VIII KESIMPULAN

Secara keseluruhannya dapat disimpulkan bahawa penggunaan “Ringkasan manual Penggunaan Osiloskop” dalam proses pengajaran dan pembelajaran merupakan suatu bentuk latihan yang amat berkesan dan banyak memberikan kesan positif kepada para pelajar Politeknik. Impak kepada latihan ini para pelajar dapat menguasai dan mengaitkan kefahaman dan pengetahuan yang sedia ada dengan pengetahuan baru dengan lebih baik lagi.

Keberhasilan pengukuran dari analisa sebelum dan selepas pelaksanaan “Ringkasan Manual penggunaan Osiloskop” ianya telah menunjukkan kesan yang amat positif. Ini menunjukkan penerimaan pelajar adalah amat baik serta dapat meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka dari masa ke semasa setiap kali kelas amali dijalankan.

Secara umumnya, penerapan penggunaan manual tersebut dalam pengajaran dan pembelajaran perlu diperluaskan di semua makmal Jabatan kejuruteraan Elektrik yang menggunakan osiloskop bagi memantapkan pengetahuan pelajar itu sendiri. Disamping itu, ianya juga memudahkan pensyarah bagi memulakan sesuatu amali dengan hanya perlu merujuk kepada Ringkasan Manual tersebut. Usaha-usaha sebagaimana yang dicadangkan perlu dititik beratkan bagi membolehkan penerapan penggunaan “Ringkasan manual penggunaan Osiloskop” menjadi suatu kebiasaan kepada pelajar dan seterusnya meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka terhadap pengendalian osiloskop.

## RUJUKAN

- [1] Wahid Razzaly (2001). Development of New Empirical Based Competency Profile for Malaysian Vocational Education and Training Instructors: Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- [2] Kerlinger, F.N. (1986). Foundation of Behavioral Research. 3rd Edition New York: Kolt Rinehart and Winston
- [3] Aini Hassan. (2007). Kualitatif Atau Kuantitatif?: Memahami Andaian Asas Yang Mendasari Penyelidikan Pendidikan. Masalah Pendidikan. 30 (1). Halaman 7-16. ISSN 0126-5024
- [4] Mohd Majid Konting (1994). Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Pustaka.
- [5] Mohammad Sani bin Ibrahim. (1992). Satu Penilaian Terhadap Pendidikan Guru Dalam Perkhidmatan di Malaysia dan Implikasinya Untuk Masa Depan.
- [6] Azizi Hj Yahya. (2006). “Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan.”: Teori, Analis Dan Intepretasi Data. Halaman 165. PTS Publications & Distributors Sdn Bhd. ISBN 983-3585-83-3
- [7] Konting, M. M (2005). “Kaedah Penyelidikan Pendidikan.” Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka

# Persepsi Pelajar PTSB Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah

<sup>1</sup> Nurul Huda bt Jamil

<sup>2</sup> Nor Aspalaili bt Nordin

<sup>1,2</sup> Jabatan Kejuruteraan Elektrik  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah  
Kulim, Kedah

<sup>1</sup> nurul\_huda@ptsb.edu.my

<sup>2</sup> aspalaili@ptsb.edu.my

*Abstrak* - Pembelajaran berasaskan masalah merupakan salah satu strategi pengajaran yang terbukti berkesan dalam meningkatkan mutu pembelajaran dari pelbagai aspek. Ia juga merupakan salah satu pendekatan dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang boleh digunapakai bagi merangsang motivasi dan teknik pembelajaran yang berkesan bagi pelajar-pelajar. Pembelajaran berasaskan masalah ini popular digunakan terutamanya dalam bidang pendidikan perubatan, perundangan, perniagaan dan kini ianya semakin mendapat perhatian dalam bidang Pendidikan Teknik dan Vokasional. Walau bagaimanapun, penggunaan pembelajaran berasaskan masalah secara konvensional menghadapi banyak kekangan dari pelbagai aspek seperti masa, tenaga, sumber rujukan, persembahan masalah yang kurang realistik, kekurangan alatan kognitif dan sebagainya. Oleh yang demikian, kajian ini adalah bertujuan untuk mendapatkan persepsi pelajar PTSB mengenai pelaksanaan pembelajaran berasaskan masalah dalam sistem pendidikan di PTSB. Responden kajian ini terdiri daripada pelajar kejuruteraan elektrik di PTSB dan kajian ini memberi fokus terhadap aspek persepsi pelajar terhadap pelaksanaan pembelajaran berasaskan masalah. Hasil daripada dapatan kajian ini akan membolehkan pengkaji membuat saranan yang berguna dan boleh digunapakai kepada tenaga pengajar dan pihak Politeknik secara umumnya. Menurut kajian ini, jelaslah bahawa penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah dilihat mampu memberi kesan positif terhadap pembelajaran pelajar. Keputusan kajian menunjukkan tahap pengetahuan pelajar terhadap PBM adalah tinggi. Kemahiran generik kebolehan bekerjasama dalam kumpulan merupakan skor min yang paling tinggi dalam kajian ini. Kesimpulannya, dengan perkembangan teknologi moden masa kini, keperluan terhadap pelajar yang lebih berkemampuan untuk berfikir pada aras yang lebih tinggi, berkeyakinan serta mampu bekerja dalam kumpulan amat diperlukan. Oleh yang demikian, strategi pembelajaran berasaskan masalah dalam pendidikan teknik dan vokasional adalah merupakan salah satu alternatif yang boleh dimanfaatkan bagi memperluaskan ilmu pengetahuan seseorang serta dapat melahirkan pelajar yang mempunyai aras pemikiran yang tinggi bersesuaian dengan keperluan industri.

*Kata kunci; PBM; Kemahiran Generik; Kejuruteraan Elektrik PTSB; Pendidikan Teknik dan Vokasional.*

## I PENGENALAN

Sistem pendidikan negara ditubuhkan adalah bermatlamat untuk memenuhi aspirasi pelajar dan mengeluarkan tenaga kerja yang memenuhi kehendak industri. Pendidikan Teknik dan Vokasional (PTV) adalah pendekatan ke arah suatu kerjaya baru yang menggunakan teknologi terkini. PTV adalah kurikulum yang memfokus kepada perhubungan antara pengetahuan teori kebiasaan dan kemahiran praktik yang diperlukan dalam industri. Oleh yang demikian Pembelajaran Berasaskan Masalah dilihat sebagai satu pendekatan pembelajaran yang terbaik dalam memperluaskan ilmu pengetahuan dalam Pendidikan Teknik dan Vokasional sekaligus dapat melahirkan tenaga kerja yang dapat memenuhi kehendak industri masa kini.

Kebanyakan penyelidikan masa kini telah menyumbangkan idea dan strategi bagi membantu perkembangan proses pembelajaran di peringkat pengajian tinggi termasuklah bagi program pendidikan Teknik dan Vokasional. Ini bagi memastikan pelajar yang dihasilkan mampu memenuhi keperluan dunia pekerjaan sebenar. Atas dasar tersebut, di dapati perkembangan pesat dalam pendidikan masa kini memperlihatkan perubahan fokus daripada proses pengajaran kepada proses pembelajaran.[4]

Ini semuanya bertujuan bagi menyediakan pelajar yang bukan sahaja menguasai konsep atau pengetahuan yang disampaikan tetapi juga mempunyai kemahiran dan kognitif pada aras yang lebih tinggi sebagai mana yang diperlukan dalam dunia pekerjaan. Perkembangan teori-teori pembelajaran yang dahulunya lebih berpusatkan kepada pengajar dan proses pengajaran juga mula berubah kepada yang lebih berpusatkan pelajar dan proses pembelajaran. Teori kognitif dan teori konstruktivisme yang menyokong pendekatan sedemikian juga semakin mendapat perhatian ramai.

Teori konstruktivisme merupakan teori pembelajaran yang dikatakan menyokong

pembentukan pemikiran atau kognitif pelajar pada aras yang tinggi. Ini adalah kerana ianya menggalakkan pelajar untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta membina kefahaman serta pembelajaran mereka sendiri. Terdapat banyak strategi dalam mereka bentuk persekitaran pembelajaran yang berpandukan kepada teori konstruktivisme telah dihasilkan. Pendekatan pembelajaran berasaskan projek, pembelajaran situasi, pembelajaran koperatif dan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) merupakan antara pendekatan yang dicadangkan. Di antara pendekatan yang sedia ada, PBM merupakan contoh strategi yang di katakan benar-benar mewakili pembelajaran berasaskan teori konstruktivisme. [8] Pendekatan yang digunakan di dalam PBM juga menawarkan ciri-ciri pembelajaran yang dicadangkan oleh lain-lain strategi yang dinyatakan. Menerusi PBM, ciri-ciri pembelajaran berasaskan projek, pembelajaran situasi dan pembelajaran koperatif turut diintegrasikan bersama dan ini mampu membentuk pembelajaran yang lebih bermakna. [8]

#### A. Maksud Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM)

Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) ialah strategi untuk menyediakan situasi hakiki (dunai nyata) yang penting dalam suatu konteks. PBM juga membekalkan sumber-sumber, dorongan dan arahan kepada pelajar sewaktu mereka membangunkan pengetahuan isi dan kemahiran menyelesaikan masalah. Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang berasaskan model pendidikan yang berkisar pada persekitaran pembelajaran secara konstruktivisme. [5] Persekitaran ini dibina berpegang kepada tiga aspek utama, iaitu:

- i. Kefahaman yang dibina berdasarkan interaksi
- ii. Konflik kognitif merupakan stimulus untuk pembelajaran dan ia juga menentukan organisasi serta rupa sesuatu yang dipelajari, dan
- iii. Pengetahuan menjelma melalui dan juga melalui ukuran daya maju kefahaman individu.

#### B. Kelebihan

Antara kelebihan utama PBM berbanding strategi pembelajaran lain yang dicadangkan oleh teori konstruktivisme ialah rangsangan atau stimulasi yang berjaya dihasilkan olehnya dalam membentuk kognitif pelajar agar lebih bersifat ingin tahu. [1] Ini seterusnya menurut mereka berjaya meningkatkan minat atau motivasi pelajar untuk terus belajar. Masalah yang menyerupai masalah dunia sebenar yang digunakan pula membolehkan pelajar mencuba pelbagai jalan

penyelesaian dalam persekitaran pembelajaran yang lebih selamat. PBM mampu menyediakan peluang untuk pelajar berfikir secara kritikal dalam persekitaran pembelajaran secara kolaboratif dengan sokongan rakan pelajar mahupun dari tenaga pengajar atau pemudah cara. [7] Selain dari itu, PBM juga mampu menyediakan peluang bagi perkembangan meta-kognitif pelajar dengan lebih berkesan. Ini memandangkan ianya membenarkan pelajar mencapai model mental yang digunakan oleh rakan yang lain dan seterusnya membuat perbandingan dengan model mental mereka sendiri.

Selain dari itu, PBM juga dilaksanakan dalam keadaan atau persekitaran pembelajaran yang menyerupai keadaan sebenar. Pengetahuan yang diperoleh akan digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian seperti mana yang ditekankan oleh teori konstruktivisme. [6] Pelajar juga berpeluang untuk menggunakan pelbagai pendekatan bagi menyelesaikan masalah yang dihadapi dan biasanya terdapat banyak jalan penyelesaian bagi setiap masalah yang dihadapi. Pembelajaran sebegini mampu memindahkan maklumat serta pengetahuan yang dipelajari di pusat pengajian tinggi kepada persekitaran pekerjaan dalam kehidupan yang sebenarnya. Di samping itu, ianya juga meningkatkan keupayaan pelajar terus menimba ilmu pengetahuan di luar persekitaran pembelajaran yang formal. [2] Ciri-ciri PBM yang memberi tumpuan kepada masalah sebenar sebagai sumber utama proses pembelajaran juga dikatakan mampu meningkatkan motivasi pelajar dan juga membangunkan aras kognitif pada peringkat yang lebih tinggi. Ini seterusnya akan meningkatkan keyakinan diri serta menggalakkan mereka menggunakan ilmu pengetahuan dari pelbagai disiplin ilmu sebagai asas dalam proses pembelajaran yang dilalui. [3]

#### 1.1 Pernyataan Masalah

Walaupun PBM menjanjikan banyak kelebihan, namun demikian terdapat pelbagai kekangan yang menyebabkan ianya tidak mendapat sambutan yang sewajarnya. Antara kekangan utama yang timbul ialah:

- i. Masalah kumpulan pelajar yang ramai.
- ii. Jumlah tenaga pengajar yang tidak mencukupi.
- iii. Masa pertemuan pelajar yang singkat.
- iv. Penyampaian dan perkongsian maklumat yang kurang berkesan.
- v. Kesukaran untuk menyediakan masalah yang bersesuaian bagi proses pembelajaran.
- vi. Memerlukan masa yang lama dan kos yang tinggi.

Konsep PBM ini merupakan teknik yang baru diperkenalkan dan dipraktik oleh pensyarah di PTSB. Terdapat pelbagai persoalan yang perlu

didedahkan dan dijawab. Antaranya ialah sejauhmanakah seseorang pensyarah itu mampu mengaplikasikan kaedah PBL bergantung kepada kefahaman pensyarah tersebut. Namun, bagaimanakah reaksi dan penerimaan pelajar apabila proses pengajaran dan pembelajaran ini diubah? Mampukah pelajar menyesuaikan perubahan ini tanpa menjejaskan pencapaian akademik mereka.

Bayangkan sekiranya setiap mata pelajaran yang diambil oleh pelajar mengamalkan kaedah ini, mampukah pelajar untuk menyiapkan segala tugas yang diberikan dalam masa yang ditetapkan?. Sedangkan sistem pendidikan kita masih mengamalkan “concept exam oriented” (content based learning). Di mana pelajar perlu meluangkan masa untuk belajar dan mengulangkaji pelajaran bagi menjawab soalan kuiz, ujian dan peperiksaan yang menyumbang kepada markah mata pelajaran tersebut. Persoalannya, adakah pendekatan PBM ini membebaskan pelajar?.

Oleh yang demikian, kajian ini mengkaji perkaitan keadah PBM dengan persepsi pelajar. Fokus utama kajian ini adalah untuk meninjau tahap pengetahuan pelajar mengenai konsep PBM, persepsi pelajar terhadap kesan pelaksanaan PBM dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (P&P) terhadap kemahiran generik pelajar. Diharapkan kajian ini dapat membantu pendidik untuk menyesuaikan proses P&P yang hendak digunakan dengan kehendak pelajar supaya proses P&P berjalan dengan lancar dan mencapai objektif yang dikehendaki.

### 1.2 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan persepsi pelajar PTSB mengenai pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah dalam sistem pendidikan di PTSB.

### 1.3 Objektif Kajian

Objektif bagi kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Meninjau tahap pengetahuan pelajar terhadap pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah dalam proses pembelajaran.
- ii. Megenalpasti kesan pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah kepada kemahiran generik pelajar.

### 1.4 Persoalan Kajian

- i. Sejauhmanakah tahap pengetahuan pelajar terhadap pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah dalam proses pembelajaran di PTSB.
- ii. Apakah persepsi pelajar terhadap kesan pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah kepada kemahiran generik pelajar.

### 1.5 Kepentingan Kajian

Hasil daripada dapatan kajian ini akan membolehkan pengkaji membuat saranan yang berguna dan boleh digunapakai kepada tenaga pengajar, dan pihak Politeknik secara umumnya. Secara tidak langsung, diharapkan saranan tersebut dapat membantu dalam meningkatkan mutu pendidikan di Malaysia terutamanya dalam pendidikan teknik dan vokasional. Selain itu, diharapkan hasil kajian ini boleh dijadikan panduan kepada para pendidik untuk meningkatkan keberkesanan pelaksanaan PBM dan memudahkan mereka untuk menyesuaikan kaedah tersebut dengan persekitaran dan kebolehan pelajar.

### 1.6 Skop Kajian

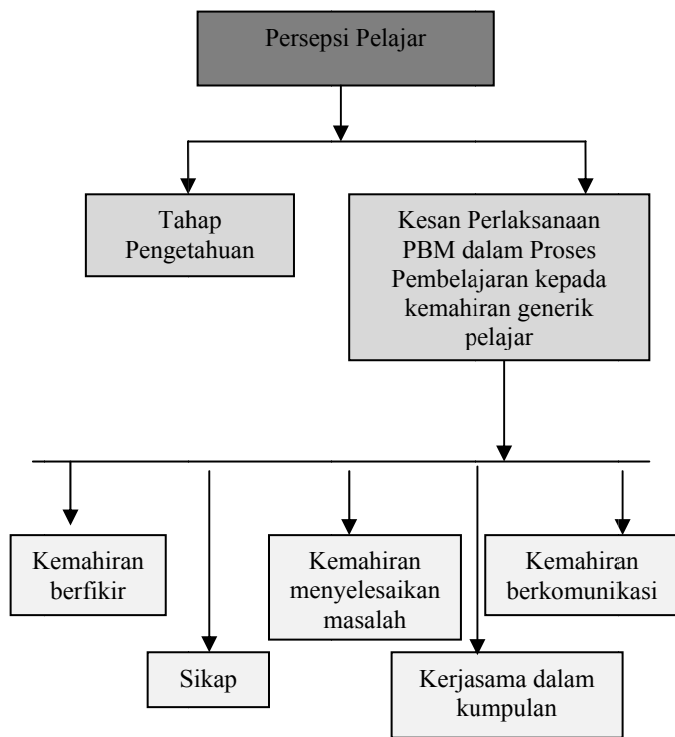
Kajian ini menumpukan perhatian kepada tahap pengetahuan pelajar mengenai PBL dan kesannya terhadap kemahiran generik pelajar semasa mengikuti kaedah Pembelajaran Berasaskan Masalah di PTSB. Kajian ini hanya mengkaji pelajar-pelajar yang mengikuti proses PBL dalam proses P&P yang mewakili setiap program di PTSB. Program-program tersebut ialah Program Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET), Diploma Kejuruteraan Elektronik Perhubungan (DEP) dan Diploma Kejuruteraan Elektronik Komputer (DTK).

### 1.7 Batasan Kajian

Batasan bagi kajian ini adalah seperti berikut:

- I. Kajian ini hanya memfokuskan kepada pelajar Kejuruteraan Elektrik di PTSB
- II. Kajian ini memberikan fokus kepada aspek persepsi pelajar terhadap pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah.
- III. Kajian ini memberi fokus kepada lima aspek dalam kemahiran generik iaitu kemahiran berfikir, sikap, kebolehan bekerjasama di dalam kumpulan, kemahiran menyelesaikan masalah dan kemahiran berkomunikasi.

### 1.8 Kerangka Teori



**2.0 METODOLOGI KAJIAN**

Kaedah yang digunakan dalam kajian ini ialah melalui tinjauan diskriptif dengan menggunakan borang soal selidik. Penggunaan borang soal selidik adalah untuk mendapatkan data maklumbalas secara terus daripada responden. Responden kajian terdiri daripada 160 orang pelajar semester lima yang dipilih secara rawak di Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB). Pelajar- pelajar ini merupakan pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE) bagi sesi Jun 2013. Jumlah responden ditentukan dengan merujuk jadual penentuan saiz sampel yang telah disediakan seperti jadual Krejcie & Morgan (1970) dan jadual Cohen et al. (2001). Bagi kajian yang dijalankan ini, satu set borang soal selidik yang mengandungi tiga (3) bahagian telah disediakan iaitu bahagian A (maklumat responden), bahagian B (tahap pengetahuan) dan bahagian C (kesan kaedah PBM).

Analisis mata skor berasaskan 1 adalah markah minimum dan 5 adalah markah maksimum. Respon-respon kepada item-item kaji selidik kemudahan tersebut telah direkodkan dan dianalisis menggunakan Statistical Package for Social Sciences (SPSS 21 ) untuk menentukan skor min yang digolongkan dalam tiga tahap iaitu rendah , sederhana dan tinggi. Kajian rintis telah dilakukan terhadap 10 orang pelajar bagi menentukan kebolehpercayaan kajiselidik yang dijalankan. Data yang diperolehi telah dianalisis berdasarkan prosedur analisis Alpha Cronbach untuk mendapatkan nilai pekali kebolehpercayaan instrumen yang digunakan[7]. Berdasarkan Jadual 1, nilai Alpha ( $\alpha$ ) yang diperolehi bagi setiap aspek menunjukkan instrumen mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi iaitu melebihi 0.5. Data yang diperolehi menunjukkan bahawa kajiselidik boleh dijalankan menggunakan borang

selidik yang telah disediakan.

Jadual 1 :Nilai Pekali Nilai Alpha Cronbach ( $\alpha$ ) Instrumen Kajian

Instrumen Kajian Aspek	Bilangan Item	$\alpha$ (Alpha Cronbach)
Tahap pengetahuan pelajar terhadap pelaksanaan PBM dalam proses pembelajaran	14	0.869
Kesan kaedah PBM kepada kemahiran generik (kemahiran berfikir)	6	0.978
Kesan kaedah PBM kepada kemahiran generik (sikap)	6	0.965
Kesan kaedah PBM kepada kemahiran generik (kebolehan bekerjasama di dalam kumpulan)	6	0.978
Kesan kaedah PBM kepada kemahiran generik (kemahiran menyelesaikan masalah)	5	0.965
Kesan kaedah PBM kepada kemahiran generik (kemahiran komunikasi)	5	0.979

Pentafsiran terhadap nilai min yang diperolehi diadaptasikan daripada Landell (1997) dalam Izlin Zuriani 2002 dan diolah semula oleh pengkaji mengikut kesesuaian kajian. Pentafsiran yang dilakukan ini akan menjelaskan tahap pengetahuan pelajar terhadap pelaksanaannya pembelajaran berasaskan masalah dalam pembelajaran dan kesan kaedah pembelajaran berasaskan masalah kepada kemahiran generik pelajar. Oleh itu , skor min yang didapati hasil daripada analisis kajian ini adalah berpandukan kepada jadual dibawah.

JADUAL 2 : JADUAL TAHAP KECENDERONGAN MIN

Kod Kumpulan	Julat	Tahap
1	1.00-2.39	Rendah
2	2.40-3.79	Sederhana
3	3.80-5.00	Tinggi

Sumber: Adaptasi daripada Landell (1997) dalam Izlin Zuriani (2002)

**3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

Data yang telah dianalisis dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu bahagian 1 maklumat responden, bahagian 2 tahap pengetahuan pelajar terhadap pelaksanaan pembelajaran berasaskan masalah dalam pembelajaran dan Bahagian 3 kesan kaedah pembelajaran berasaskan masalah kepada kemahiran generik pelajar.

*1. Keputusan Bahagian 1: Maklumat Responden*

Analisis mengenai maklumat responden meliputi jantina, bangsa, kursus dan pengalaman pelajar mengikuti kelas PBM sepanjang semester.

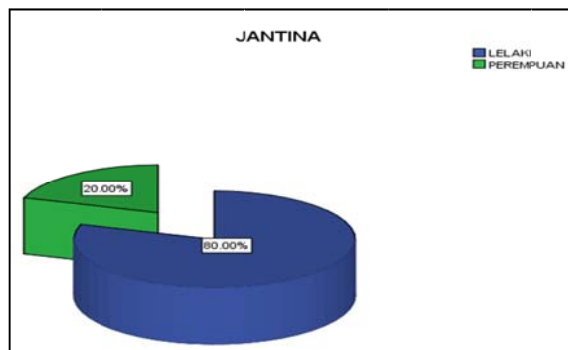
Jadual 3 menunjukkan bilangan dan peratus responden mengikut jantina. Jumlah responden dalam kajian ini adalah seramai 160 orang. Daripada 160 orang responden, 20 % iaitu 32 orang pelajar adalah pelajar perempuan. Manakala pelajar lelaki pula adalah sebanyak 80 % iaitu



seramai 128 orang. Rajah 3 menunjukkan carta pai peratusan responden mengikut jantina.

JADUAL 3: ANALISIS KEKERAPAN MAKLUMAT JANTINA

Bil	Jantina	Frekuensi	Peratus
1	Lelaki	128	80%
2	Perempuan	32	20%
Jumlah		160	100%

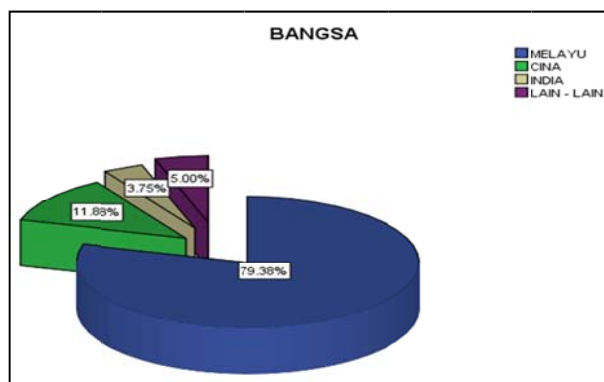


Rajah 3: Carta Pai analisis peratusan maklumat jantina

Bilangan dan peratus responden mengikut bangsa ditunjukkan dalam Jadual 4. Daripada 160 orang responden didapati 79.4% adalah berbangsa Melayu iaitu seramai 127 orang. Kemudian diikuti oleh bangsa Cina iaitu seramai 19 orang atau 11.9%, lain-lain seramai 8 orang atau 5% dan India 3.8% atau 6 orang. Rajah 4 menunjukkan carta pai analisis peratusan maklumat bangsa.

JADUAL 4: ANALISIS KEKERAPAN MAKLUMAT BANGSA

Bil	Bangsa	Frekuensi	Peratus
1	Melayu	127	79.4%
2	China	19	11.9%
3	India	6	3.8%
4	Lain-lain	8	5.0%
Jumlah		160	100%



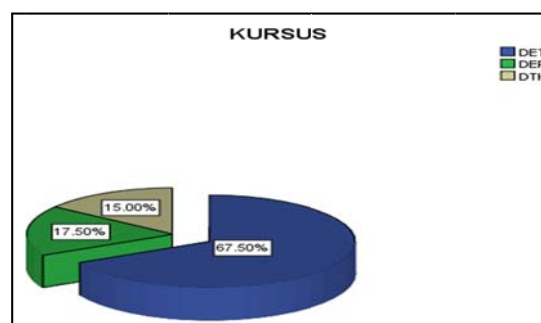
Rajah 4: Carta Pai analisis peratusan maklumat bangsa

Kajian ini melibatkan tiga kursus iaitu Kursus Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET), Diploma Kejuruteraan Elektronik Perhubungan

(DEP) dan Diploma Kejuruteraan Elektronik Komputer (DTK). Berdasarkan jadual 5 jumlah responden bagi setiap kursus DET adalah seramai 108 orang atau 67.5%, pelajar DEP seramai 28 orang dan pelajar DTK sebanyak 15% iaitu seramai 24 orang. Oleh yang demikian jumlah keseluruhan responden bagi ketiga-tiga kursus adalah seramai 160 orang. Carta pai bagi peratusan maklumat kursus ditunjukkan dalam Rajah 5.

JADUAL 5: ANALISIS KEKERAPAN MAKLUMAT KURSUS

Bil	Kursus	Frekuensi	Peratus
1	DET	108	67.5%
2	DEP	28	17.5%
3	DTK	24	15%
Jumlah		160	100%



Rajah 5: Carta pai peratusan maklumat kursus

Jadual 6 menunjukkan pengalaman pelajar Kejuruteraan Elektrik mengikut kelas yang mengamalkan PBL sepanjang semester di PTSB.

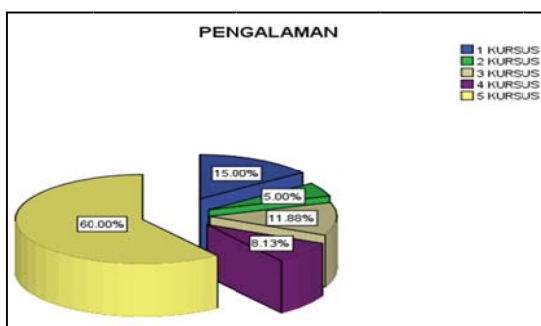
JADUAL 6: ANALISIS PENGALAMAN MENGIKUTI KELAS PBM SEPANJANG SEMESTER

Bil	Kekerapan	Bilangan Pelajar	Peratus
1	1 kursus	24	15%
2	2 kursus	8	5%
3	3 kursus	19	11.9%
4	4 kursus	13	8.1%
5	Melebihi 5kursus	96	60%
Jumlah		160	100%

Jadual 6 di atas menunjukkan bilangan pelajar yang mempunyai pengalaman mengikut kursus yang menjalankan kaedah PBM sepanjang semester 5. Ini berpandukan kepada analisis yang telah dijalankan terhadap 160 responden. Kekerapan tertinggi pengalaman pelajar mengikut kelas PBM dalam satu semester adalah melebihi 5 kursus seramai 96 orang pelajar dengan peratusan sebanyak 60%. Kekerapan yang paling sedikit ditunjukkan adalah bagi pelajar yang mengikut kelas PBM sebanyak 2 kursus iaitu seramai 8 orang

yang membawa peratusan sebanyak 5%. Seramai 24 orang pelajar atau 15% dari responden hanya berpengalaman mengikuti kelas PBM dalam satu kursus sahaja. Bagi 19 orang pelajar, 11.9% dari responden pula telah mengikuti 3 kursus yang mengamalkan PBM dan selebihnya seramai 13 orang telah mengikuti kelas PBM sebanyak 4 kursus.

Rajah 6 di bawah jelas menunjukkan bahawa pelajar telah mempunyai pengalaman lebih dari 5 kursus mengikuti teknik PBM adalah yang paling tinggi jika dibandingkan dengan jumlah pelajar yang berpengalaman mengikuti 1 hingga 4 kursus. Secara amnya, dapat dinyatakan pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik di PTSB telah mengikuti kursus yang mengamalkan PBM lebih dari 5 kursus.



Rajah 6: Carta pai analisis kekerapan pengalaman mengikuti kursus yang mengamalkan PBM

### 2. Keputusan Bahagian 2: Tahap Pengetahuan Pelajar Terhadap Pelaksanaan Pembelajaran Berdasarkan Masalah Dalam Proses Pembelajaran

Sebanyak 14 item kajian yang berkaitan dengan tahap pengetahuan pelajar terhadap pelaksanaan pembelajaran berdasarkan masalah dalam proses pembelajaran ditunjukkan dalam Jadual 7 di bawah.

JADUAL 7: ANALISIS DESKRIPTIF TAHAP PENGETAHUAN PELAJAR TERHADAP PERLAKSANAAN PEMBELAJARAN BERDASARKAN MASALAH DALAM PROSES PEMBELAJARAN.

Bil.	Item	Skala	
		Min	Tahap
1.	Saya diminta untuk menyelesaikan tugas berasaskan masalah yang sebenar	3.79	Sederhana
2.	Saya menyelesaikan masalah tersebut dengan pertolongan ahli kumpulan yang lain	4.21	Tinggi
3.	Saya dapat mewujudkan hubungan dua hala antara pelajar dengan pensyarah	3.80	Tinggi
4.	Saya tidak berasa bimbang sekiranya dibenarkan tugas lebih banyak	3.67	Sederhana
5.	Saya akan lebih banyak berusaha untuk mencari maklumat	3.96	Tinggi
6.	Saya dapat belajar berfikir secara kreatif dan kritis	3.70	Sederhana
7.	Saya dapat belajar berfikir secara kritis	4.00	Tinggi
8.	Saya dapat meningkatkan sifat ingin tahu yang tinggi	4.20	Tinggi
9.	Saya bersemangat untuk menyelesaikan sesuatu masalah dengan baik	3.94	Tinggi
10.	Saya seorang pelajar yang aktif di dalam kelas	3.75	Sederhana
11.	Pelajar bertanggungjawab sepenuhnya untuk mencari penyelesaian masalah	4.07	Tinggi
12.	Pelajar bertanggungjawab sepenuhnya untuk menyelesaikan masalah tersebut	4.01	Tinggi
13.	Pensyarah membenarkan bimbingan kepada saya untuk menyelesaikan masalah	4.19	Tinggi
14.	Pensyarah membenarkan bimbingan kepada saya untuk menyelesaikan masalah	4.25	Tinggi
Purata		3.97	Tinggi

Keputusan kajian jelas menunjukkan skor min berada pada tahap yang tinggi iaitu sebanyak 3.97 bagi tahap pengetahuan pelajar terhadap pelaksanaan PBM dalam proses pembelajaran. Ini menunjukkan para pelajar di PTSB telah didedahkan kepada konsep PBM dan memahami konsep tersebut.

### 3. Keputusan Bahagian 3: Kesan kaedah Pembelajaran Berasaskan Masalah kepada kemahiran generik pelajar.

Bahagian ini mengandungi 28 item berkaitan dengan kesan kaedah pembelajaran berasaskan masalah kepada kemahiran generik pelajar. Kemahiran generik yang diuji terbahagi kepada lima bahagian iaitu kemahiran berfikir, sikap, kebolehan bekerjasama di dalam kumpulan, kemahiran menyelesaikan masalah, dan kemahiran komunikasi.

JADUAL 8: ANALISIS DESKRIPTIF KEMAHIRAN GENERIK: KEMAHIRAN BERFIKIR

Bil.	Item	Skala	
		Min	Tahap
<b>Kemahiran berfikir</b>			
1.	Saya mampu memilih maklumat yang relevan dengan masalah yang dibenarkan	3.76	Sederhana
2.	Saya mampu memilih penyelesaian yang terbaik	3.66	Sederhana
3.	Saya mampu meneliti kebebasan sesuatu idea	3.70	Sederhana
4.	Saya mampu meneliti kelemahan sesuatu idea	3.63	Sederhana
5.	Saya mampu membuat pertimbangan yang wajar berdasarkan maklumat yang diperolehi	3.66	Sederhana
6.	Saya mampu menjana idea-idea baru	3.66	Sederhana
Purata		3.68	Sederhana

Item yang digunakan untuk menguji kemahiran berfikir para pelajar adalah sebanyak 6 item. Para pelajar menunjukkan keputusan sederhana bagi kemahiran berfikir apabila PBM diamalkan.

JADUAL 9: ANALISIS DESKRIPTIF KEMAHIRAN GENERIK: SIKAP

Bil.	Item	Skala	
		Min	Tahap
Sikap			
1.	Saya lebih yakin memuatkan pendapat saya	3.48	Sederhana
2.	Saya bersemangat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan	3.78	Sederhana
3.	Saya mampu berdiskusi untuk menyelesaikan masalah tersebut	3.59	Sederhana
4.	Saya suka berinteraksi dengan ahli kumpulan	3.98	Tinggi
5.	Saya suka berbincang dengan ahli kumpulan	4.14	Tinggi
6.	Saya mampu bertoleransi dengan ahli kumpulan	4.19	Tinggi
Purata		3.87	Tinggi

Item yang digunakan untuk menguji sikap para pelajar adalah sebanyak 6 item. Responden menunjukkan keputusan skor min tinggi bagi analisa sikap apabila PBM diamalkan di dalam kelas.

JADUAL 10: ANALISIS DESKRIPTIF KEMAHIRAN GENERIK:KEBOLEHAN BEKERJASAMA DI DALAM KUMPULAN

Bil.	Item	Skala	
		Min	Tahap
Kebolehan bekerjasama di dalam kumpulan			
1.	Saya boleh mendengar pendapat ahli kumpulan yang lain	4.21	Tinggi
2.	Saya boleh menerima pendapat ahli kumpulan yang lain	4.01	Tinggi
3.	Saya menyertai aktiviti dalam kumpulan secara aktif	3.91	Tinggi
4.	Saya menaruhsepernah kepercayaan kepada ahli kumpulan	3.79	Sederhana
5.	Saya memberi motivasi kepada ahli kumpulan	4.10	Tinggi
6.	Saya dapat bekerjasama dengan baik dalam kumpulan	4.11	Tinggi
Purata		4.02	Tinggi

Item yang digunakan untuk menguji kebolehan bekerjasama di dalam kumpulan adalah sebanyak 6 item. Para pelajar menunjukkan keputusan skor 4.02 yakni tinggi bagi kebolehan bekerjasama di dalam kumpulan.

JADUAL 11: ANALISIS DESKRIPTIF KEMAHIRAN GENERIK:KEMAHIRAN MENYELESAIKAN MASALAH

Bil.	Item	Skala	
		Min	Tahap
Kemahiran menyelesaikan masalah			
1.	Saya mampu mengenalpasti masalah yang diberikan	3.82	Tinggi
2.	Saya mampu merancang strategi untuk menyelesaikan masalah tersebut	3.84	Tinggi
3.	Saya mampu melaksanakan penyelesaian masalah tersebut	3.67	Sederhana
4.	Saya mampu menyediakan penyelesaian alternatif terhadap masalah yang timbul	3.60	Sederhana
5.	Saya mampu mencari maklumat dengan tepat dari sumber-sumber yang boleh dipercayai	3.93	Tinggi
Purata		3.77	Sederhana

Analisa ke atas kemahiran generik, kemahiran menyelesaikan masalah adalah sebanyak 5 item. Analisa menunjukkan item yang mendapat skor min yang paling tinggi adalah item 'Saya mampu mencari maklumat dengan tepat dari sumber-sumber yang boleh dipercayai'. Namun keseluruhan bagi kemahiran menyelesaikan masalah berada

pada tahap sederhana.

JADUAL 12: ANALISIS DESKRIPTIF KEMAHIRAN GENERIK:KEMAHIRAN BERKOMUNIKASI

Bil.	Item	Skala	
		Min	Tahap
Kemahiran berkomunikasi			
1.	Saya boleh berkomunikasi dengan baik sesama ahli kumpulan	3.76	Sederhana
2.	Saya boleh berinteraksi dengan baik sesama ahli kumpulan	3.99	Tinggi
3.	Saya mampu memulakan sebarang perbincangan	3.92	Tinggi
4.	Saya mampu menyampaikan maklumat dengan jelas	3.69	Sederhana
5.	Saya mampu menyampaikan idea dengan jelas	3.81	Tinggi
Purata		3.83	Tinggi

Item untuk menguji kemahiran menyelesaikan masalah adalah sebanyak 5 item. Purata skor bagi kemahiran berkomunikasi berada pada tahap yang tinggi. Responden mampu menambahkan kemahiran berkomunikasi apabila sesuatu kursus itu mengamalkan PBM di dalam sesi pembelajarannya.

## RUMUSAN

Secara keseluruhannya, jelaslah bahawa penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah dilihat mampu memberi kesan terhadap pembelajaran pelajar untuk berfikir secara kreatif dan kritis serta menggalakkan penglibatan pelajar secara aktif dalam menguasai pelbagai bidang yang ingin dikuasainya. Dengan perkembangan teknologi moden masa kini, keperluan terhadap pelajar yang lebih berkemampuan untuk berfikir pada aras yang lebih tinggi, berkeyakinan serta mampu bekerja dalam kumpulan amat diperlukan. Oleh yang demikian, strategi pembelajaran berasaskan masalah dalam pendidikan teknik dan vokasional mungkin merupakan salah satu alternatif yang boleh dimanfaatkan bagi memperluaskan ilmu pengetahuan seseorang serta dapat melahirkan pelajar yang mempunyai aras pemikiran yang tinggi bersesuaian dengan keperluan industri.

## RUJUKAN

- [1] Irfan Naufal Umar dan Sajap Maswan (2004). "Pendekatan Inkuiri Dan Pembelajaran Berasaskan Masalah dalam Persekitaran Web." Prosiding Persidangan Pendidikan Kebangsaan. Pulau Pinang : Pusat Teknologi Pengajaran dan Multimedia USM.
- [2] Khoo Yin Yin, Zakaria Kassim (2005). "Pembelajaran Penyelesaian Masalah Secara Kaedah Kolaboratif dengan Pemikiran Kritis dan Kreatif di Kalangan Pelajar Tingkatan Enam." Prosiding Seminar Pendidikan. 833 – 841.
- [3] Ibrahim Ahmad, Prof Madya Dr Baharuddin Aris, Dr Jamalludin Harun (2005). "Keberkesanan Penggunaan Perisian Multimedia Interaktif Dalam Mata Pelajaran ICT Menerusi Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah." Jabatan Multimedia Pendidikan Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia Skudai, Johor
- [4] Jamalludin Harun, Prof. Madya Dr. Baharuddin Aris, Prof. Madya Hj. Mohamad Bilal Ali (2005). "Merekabentuk Pembelajaran Berasaskan Masalah Menerusi Web Bagi Program Pendidikan Perguruan." Department of Educational Multimedia, Faculty of

- 
- Education, Universiti Teknologi Malaysia.
- [5] Jamalludin Harun, Zaidatun Tasir (2005). "Pendapat Pelajar Terhadap Reka Bentuk Perisian Multimedia yang Berasaskan kepada Pendekatan Pembelajaran Konstruktivis." Jabatan Multimedia Pendidikan, Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- [6] Ibrahim Ahmad (2005). Pembangunan Prototaip Perisian Multimedia Interaktif "Sistem Komputer Dan Aplikasinya" Berasaskan Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah. Universiti Teknologi Malaysia : Tesis Sarjana Pendidikan.
- [7] Amiza Bt Yaman & Noremy Bt Che Azmi.(2010). Kesediaan Pensyarah Dalam Perlaksanaan Pengajaran Dan Pembelajaran Menggunakan Pendekatan OBE Di Politeknik Port Dickson.Politeknik Port Dickson.
- [8] Zurida Ismail, Syarifah Norhaidah Syed idrus, Mohd Ali Shamsudin (2005). Kaedah Mengajar Sains,PTS professionals,m.s. 8

# Development of Pneumatic Trainer Kit for Polytechnic Students

Shuhaimi Samanol  
Mechanical Engineering Department  
Politeknik Seberang Perai  
Permatang Pauh, Pulau Pinang  
shuhaimi@psp.edu.my

Mohammad Najib Ramli  
Mechanical Engineering Department  
Politeknik Seberang Perai  
Permatang Pauh, Pulau Pinang  
najibz@psp.edu.my

Saidin Abdul Hamid  
Mechanical Engineering Department  
Politeknik Seberang Perai  
Permatang Pauh, Pulau Pinang  
saidin@psp.edu.my

*Abstract-Polytechnic students are currently able to learn the pneumatic courses in specialized laboratories only. This is because the pneumatic training set is a big size and immobility equipment. This has given the difficulty to lecturers to understand the students during theory class. To overcome this problem, an innovation aimed to find the best approach to facilitate students in studying the pneumatic system. The pneumatic trainer kit is composed of actual pneumatic parts which are used in industrial field. It is classified into basic training set for basic knowledge and control method of pneumatics. It is possible to do logical analysis of electric circuit and wiring with pneumatic trainer kit which is included electric control for pneumatic sequence control. The expansion and compatibility of this system was considered with a 4mm banana socket. Sensor protection was integrated for the safety of the trainer kit. Each part could be horizontally or vertically attached and detached on the profile panel without any tools. The results showed that with the pneumatic trainer kit, students can learn the basics of pneumatic anywhere. It's can be concluded that the process of learning can be improved. It also provides a facility for lecturers to explain the theories of the pneumatic system more easily because this equipment can indirectly be used as teaching aids during theory classes.*

**Keywords:** design, pneumatic system, pneumatic trainer kit, polytechnic students

## I- INTRODUCTION

The phrase of pneumatic is come from Greek where 'pneu' is mean air and 'matic' is power. Pneumatic system can be describes as a system that has been moved by power of air. The pneumatic system using compressed air as a medium for power transfer. Compressed air is the ambient air has been compressed using the electric motor operating the air compressor. The pneumatic system used in the installation of the electronic components industry, food processing machinery, machine tools such as pneumatic drills, air motors and others. For example, a pneumatic system is also used by buses in the system of automatic doors and also on the brakes. The pneumatic trainer kit is capable of being used to demonstrate the design, construction and application of pneumatic component and circuits. The pneumatic trainer kit consists of an ergonomically design as mobile trolley with wheels and component storage box arrangement. The kits are

designed with proper working area to build various circuits. All the component are pre-fitted on the working area and duly fitted with 'One Touch Push In Fittings' for easy fitting of PU tubes, which are provided for fast and leak proof connections. The objectives of this project are to create a design training kit, simple, safety, low cost and important is portable, easy to carry to classroom.

## II. DESIGN PROCESS

The basic procedure of machine design consists of a step-by-step approach, from given specifications about the functional requirements of a product to the complete description, in the form of drawings, of the final product. (V.B.Bhandari,2001). In designing a machine component, there is no rigid rule. The problem may be attempted in several ways (Kurmi & Ghupta,2005).

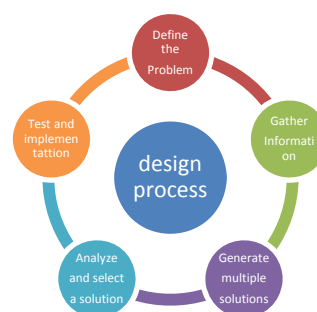


Figure 1: Model of engineering design process

### A. Design the problem

The first step in the design process is the problem definition. The definition usually constrains a listing of the product or consumer requirement and specially information about product functions and features among other things.

### B. Gather information

In the next step, relevant information for the design of the product and its functional specifications is obtained. A survey regarding the availability of similar product in the market

should be performed at this stage. There are many sources information available such as traditional publications, electronic information, scientific encyclopaedias and technical handbooks.

*C. Generate multiple solutions*

Once the details of the design are clearly identified, the design team within puts from test, manufacturing, and marketing teams generates multiple alternatives to achieve the goals and the requirements of the design. Considering cost, safety, and other criteria for selection, the more promising alternatives are selected for further analysis.

Solutions to engineering design problems do not magically appear. Ideas are generated when people are free to take risks and make mistakes. Brainstorming at this stage is often a team effort in which people from different disciplines are involved in generating multiple solutions to the problem.

*D. Analyze and select a solution*

Detail design and analysis step enables a complete study of the solutions and result in identification of the final design that best fits the product requirements.

Following this step, a prototype of the design is constructed and functional tests are performed to verify and possibly modify the design. Analysis is the evaluation of the proposed designs.

Application of technical knowledge to proposed solutions and use the results to decide which solution to carry out.

*E. Test and implementation*

The final phase of the design process is implementation, which refers to the testing, construction, and manufacturing of the solution to the design problem. Several methods are consider in implementation, such as prototyping and concurrent engineering, as well as distinct activities that occur during implementation, such as documenting the design solution and applying for patents.

**III. FABRICATION PROCESS**

*A. Fabricate the case*

All the electrical, air supply and pneumatic equipment must be fitted inside the case where the dimension is 770mm x 640mm. Space are very important to make it's compact.



Figure 2: Pneumatic trainer kit base

*B. Drilling process*

Make a marking at the upper and lower part in order to drill. By using the power drill, drill the marking at the both part to make a hole. Attach the both part together for the attachment process. Make sure the holes are well aligned. Drilling process include for base of pneumatic part and connection board for fitting.

*C. Assembling process*

The pneumatic equipment has to be assembling on board plate where the dimension is 550mm x 550mm. The component includes 2 pieces double acting cylinder, 1 pieces single acting cylinder, 5 pieces limit switch 3/2 way, 2 pieces double pilot valve 5/2way, 1 pieces double pilot valve 3/2 way.

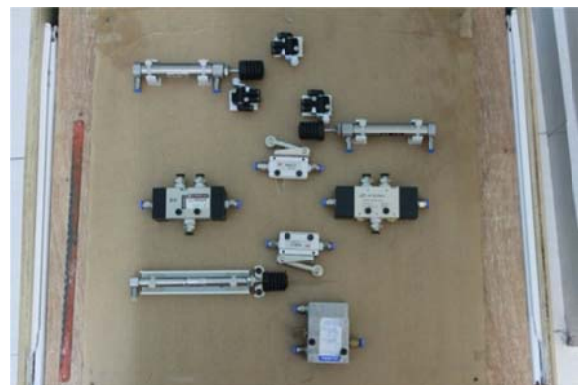


Figure 3: Upper part with the pneumatic equipments

On lower part there have electrical component, air supply system, connection board where tubing connector were mounted, push button and tubing compartment.



Figure 4: Lower part with the tube connector and push button

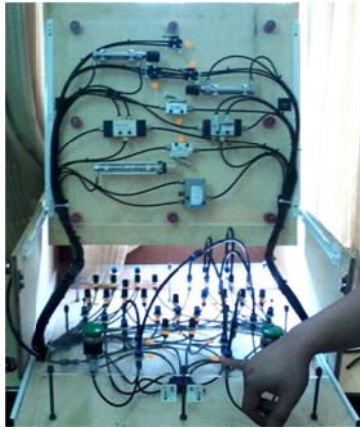


Figure 5: Completed assembling of the pneumatic trainer kit

#### IV. CONCLUSIONS

Pneumatic Trainer Kit indirectly facilitates the students to learn the basics of pneumatic not only in the laboratory but can learn in the classroom or anywhere. This is because the concept of the kit is "easy to carry". Come with the small size and compact it can be entered into the car hood, this provides more opportunities for students to gain their knowledge of pneumatic. By using this kit, student should be able to learn about the fundamental of pneumatic with component such as FRL unit, DC valves, pressure valve, pneumatic cylinder accessories etc, functions, symbols, working principle and applications.

#### V. BIBLIOGRAPHY

- [1] P. Croser (1989). Pneumatic Basic Level. Fiesto Didactic. ISBN: 3-8127-3131-2
- [2] Bhandari V.B. (2001). Introduction to Machine Design. Tata McGraw-Hill. Delhi
- [3] Abinet.R, Hawkes B. (1984). The Engineering Design Process. Longman. England
- [4] Kurmi R.S, J.K Gupta. (2005), Machine Design. Eurasia Publishing House. New Delhi

# Energy Harvesting Using Piezoelectric For Mechanical To Electrical Energy Conversion.

Piezoelectric

CHOW KHOON KEAT

Department of Electrical Engineering  
Politeknik Ungku Omar  
Perak, Malaysia  
markchowmy@yahoo.co.uk

**Abstract**— Energy harvesting is a process that captures small amounts of energy that would otherwise be lost as heat, light, sound, vibration or movement. Different types of waste energy can be captured using different energy harvesting mechanism such as piezoelectric, electromagnetic and electrostatic. In this paper, piezoelectric material will be used to generate electrical energy from kinetic waste energy. It covered the development of experimental setup of energy harvesting using piezoelectric from mechanical to electrical energy conversion by using vibration. Started with the design of experimental setup for energy harvesting from vibration sources by using piezoelectric material in form of a cantilever. The experimental results from the energy harvesting method are discussed and analyzed to determine the maximum output voltage able to be obtained from the piezoelectric cantilever.

**Keywords** : energy harvesting, piezoelectric, cantilever, and resonant frequency.

## I. INTRODUCTION

The concept of energy harvesting, which is a process of capturing ambient waste energy and converting it into useable electricity, was proposed and related research has been highly developed since the past decade to achieve small volume and completely self-powered electronics especially with the recent advent of the extremely low power electrical and mechanical devices such as micro electromechanical systems (MEMS) make such renewable power sources very attractive.

S. Priya in 2012 claimed energy harvesting is growing rapidly across the world, covering vital sectors of the economy such as defence, health care, infrastructure, construction, mining, and consumer electronics[1]. Commercial transitions from laboratory to market are continuously happening, and in past few years many new companies have been formed to capture this growing industry such as ITT Corporation, United Technologies Research Center, Science Applications International Corp., Texas Micropower Inc., Radiant Technologies Inc., Romny Scientific Inc., and OptiXtal Inc., as well as the U.S. Army. The earliest energy harvesting can be traced back to windmills in the ninth century. People have

been started utilizing light, heat, vibration, and others ambient energy for many decades.

Since small autonomous wireless devices such as wireless sensors developed in MEMS technology demand a little power, small scale energy harvesting devices show that potential to replace the conventional batteries by converting ambient waste energy into electricity and power these low power consumption and small size of devices.

Currently many researchers applied energy harvesting concept in the curriculum of engineering education. Energy scavenging from the environment is a contemporary topic that positively benefits society. Y. Liu and and C. Pomalaza-Ráez in 2010 introduced an introduction of energy harvesting to engineering course with over one hundred students from four different engineering disciplines: civil, computer, electrical, and mechanical. They also carried out freshman engineering hands-on project where students design and build a vibrating system that is used to perform energy scavenging experiments. Both survey results and students' reflection papers showed that the project was appealing to the students and helped them understand several basic concepts as well as principles of the engineering design process[2][3].

O. C. Onar and A. Khaligh in 2009 reported the world has been experiencing a great shortage of energy nowadays, the energy which is everywhere and surrounding the environment should be considered to be captured, stored, conditioned, and utilized by alternative techniques. Therefore, modern electric power energy systems education should include a significant impact on energy harvesting and renewable energies[4]. Z.Hadas and V.Singule (2010) reported that the energy harvesting is new branch of modern technology. Mechatronic students will be familiarized with complex energy harvesting systems based on mechanical, electrical and electronics parts. Students will gain skills of simulation modeling of such systems. Dierks *et al* in 2011 also reported the distribution of energy generation even in small amounts could eventually make a significant impact in cost, robustness, and efficiency upon our energy needs for the better. Engineering students



shown an emerging field may have more of an opportunity to contribute in their career, and a dedicated study for this would be a welcome contribution [6]. Recently, T. Gavigan et al introduced courses such as “Energy Harvesting Investigations By Undergraduate Engineering Technology Students” to allow the students to think of novel sources of mechanical energy and clever methods of capturing it [7].

## II. EXPERIMENT SETUP

### A. Experiment Setup for Harvesting Energy from A Vibration Source

Over the years, many researchers had developed many experimental setup to study and analysis energy harvesting methods. Each methods have different variables such as size of a device (with or without a proof mass), has the density of gold, disc support, cantilever support, type of piezoelectric elements, occupying half of the total volume and the other half is room for displacement. In this paper, our concentration study is to set up an energy harvesting system using piezoelectric device for conversion from mechanical vibration to electrical energy.

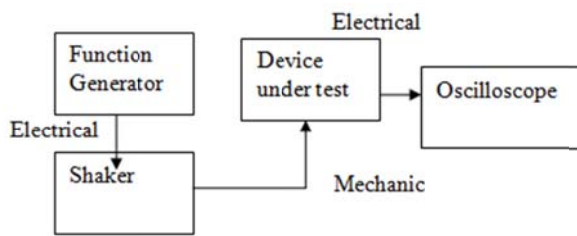


Fig. 1: Block diagram of an experimental setup of energy harvesting using vibration method

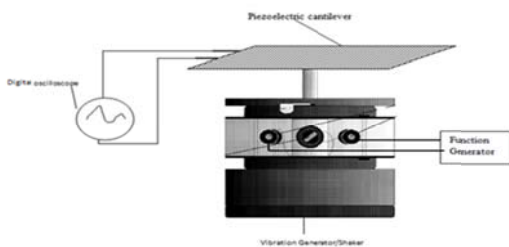


Fig. 2: Experiment setup of energy harvesting using vibration method.

Figure 1 shown a block diagram of experimental setup for energy harvesting by vibration method. It connected to function generator where it generate signal to supply the shaker in order to vibrate. Then, the device (piezoelectric cantilever) is attached on the top of the shaker and the output waveform will be measured by using digital oscilloscope.

Figure 2 shown the experiment setup of the energy harvesting system used vibration method. The experiment setup requires the following apparatus: -

- Digital Storage Oscilloscope
- Vibration Generator/shaker
- Function Generator

- Standard Quick-mount Bending Actuator/ Cantilever (503) from Piezo System.

In the experiment, vibration generator or shaker (Frederiksen Inc.) is used to excite the piezoelectric cantilever in a sinusoidal pattern, in the range of frequency ranging from 50 Hz to 1 kHz, within the natural frequency of the cantilever structure. The cantilever is attached on top of center-tap with banana plug in order to ensure that the piezoelectric cantilever is positioned as near as possible to the source of vibration, hence maximum kinetic energy from the shaker can be transferred into the piezoelectric cantilever. Once the excitation frequency matched to the natural frequency of the cantilever structure, resonant occurs and maximum electrical output would be generated by the piezoelectric material. The electrical output from the piezoelectric cantilever is measured by using GwInstek GDS-1000u –Series, Digital Oscilloscope.

## III. RESULTS

In Figure 3 shown an output voltage waveform from Cantilever at 520 Hz. It also shown that the energy harvested from piezoelectric elements is an alternative current (A.C source) and it is not direct current (D.C. Source). It need to be rectified and storage before it can used for supply low voltage consumption.

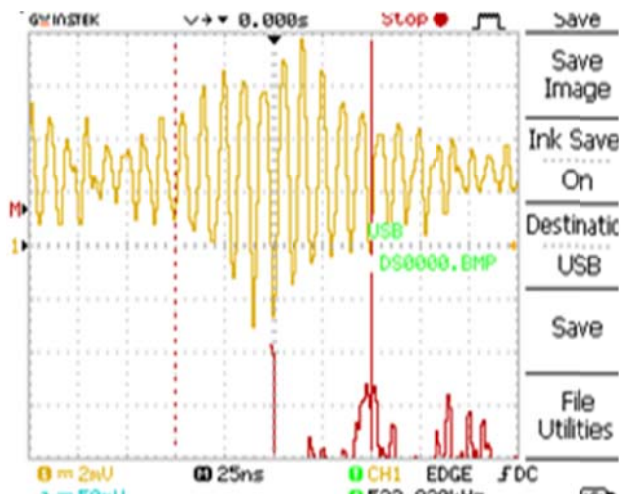


Fig. 3 Output voltage waveform from Cantilever

Read	1	2	3	Avg	Read	1	2	3	Avg
f/Hz	VrmsV	VrmsV	VrmsV	VrmsV	f/Hz	VrmsV	VrmsV	VrmsV	VrmsV
0	0.00376	0.00398	0.00450	0.00408	570	0.15500	0.16800	0.15890	0.16063
50	0.63100	0.65700	0.72300	0.67033	600	0.14800	0.15000	0.15800	0.15200
80	3.29000	3.33000	3.73000	3.45000	630	0.15000	0.14600	0.16700	0.15433
100	1.74000	1.89000	1.68000	1.77000	660	0.16800	0.17020	0.18000	0.17273
130	1.05000	1.20000	1.13000	1.12667	690	0.14500	0.15800	0.13500	0.14600
150	0.83500	0.07500	0.68000	0.53000	720	0.12200	0.12800	0.13800	0.12933
180	0.80500	0.92300	0.94500	0.89100	750	0.16300	0.17800	0.15830	0.16643
210	0.85500	0.74500	0.89300	0.83100	780	0.16100	0.16400	0.16700	0.16400
240	1.12000	1.34000	1.23000	1.23000	810	0.09290	0.09980	0.10800	0.10023
270	1.17000	1.22000	1.32000	1.23667	840	0.08390	0.08300	0.07890	0.08160
300	5.68000	5.94000	6.30000	5.97333	870	0.08410	0.08090	0.07800	0.08100
330	1.89000	1.95700	1.94500	1.93067	900	0.06460	0.06230	0.07240	0.06643
360	0.75600	0.78900	0.83900	0.80133	930	0.06030	0.06080	0.05770	0.05960
390	0.47900	0.55000	0.45600	0.49500	960	0.13400	0.12300	0.14400	0.13367
420	0.35000	0.29800	0.37800	0.34200	990	0.16300	0.17400	0.15800	0.16500
450	0.28800	0.33300	0.27880	0.29993	1000	0.05890	0.05900	0.06500	0.06097

TABLE 1 : GENERATED VOLTAGE RESULTS BY CANTILEVER

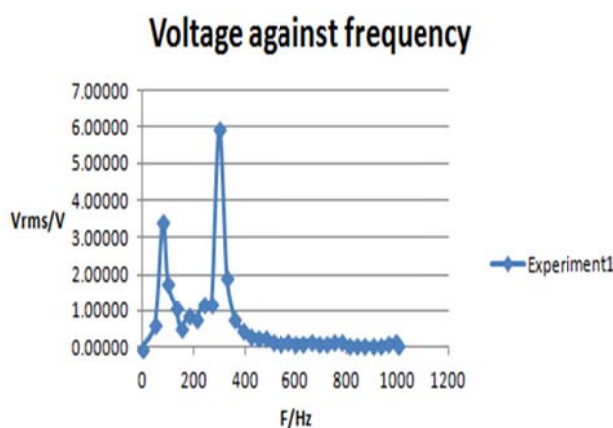


Figure 4 : Generated Voltage Graph by Cantilever at 0 Hz to 1000 Hz

#### IV : DISCUSSION

Table 1 shown the generated voltage by piezoelectric cantilever using vibration method. Generated voltage shown highest voltage of 5.973V at 300 Hz. Output voltage against frequency graph was plot as shown in Figure 4. It shows that, as the frequency signal increases, the output voltage from piezoelectric device also increases. We noticed that the frequency signal at range between 80Hz and 300 Hz, the output voltage of piezoelectric device increase rapidly. It is because the resonance frequency of piezoelectric cantilever vibrates with larger amplitude.

#### CONCLUSIONS

The main objective of this paper is to design an energy harvesting system using piezoelectric material by vibration method. To achieve the objective, experimental setup had been done where piezoelectric device been used to generate electric output from vibration environment. It has been proved that electrical power can be generated through piezoelectric material from vibration effect. The study proved that energy

harvesting can be achieved from mechanical into electrical converter energy by using piezoelectric material.

As a result, the cantilever generates higher voltage than the diaphragm type of one. A maximum voltage is 5.97Vrms, when resonant frequency is 300 Hz. Thus, if the resonant frequency of the vibrator, the diaphragm and the cantilever are match, it would be the ideal energy harvesting from the environment.

#### FUTURE WORK

For the future work, the improvement of the experiment setup for generated electric energy on piezoelectric elements is increasing the number of cantilevers with very small differences in lengths where it is one of the ways to improve the output voltage. Furthermore, proof mass attached to the tips of the cantilever was proven to be a better solution for improving the energy harvested in terms of output power and voltage.

#### CONTRIBUTIONS

Contribution of this project are the experiment setup can be used as Lab Sheet in curriculum development to satisfy the needs in teaching energy harvesting and renewable energy systems as an engineering education for Polytechnic System.

#### ACKNOWLEDGMENTS

Materials and Apparatus support for this paper were provided by Faculty of Electronics and Computer Engineering, University Teknikal Malaysia Melaka and Department of Electrical Engineering, Politeknik Ungku Omar

#### REFERENCES

- [1] S.Priya, "Energy Harvesting Summit with goal of spurring job growth" Virginia Tech News, Articles,12 Jan 2012.
- [2] Y. Liu and C. Pomalaza-Ráez, "The Development and Implementation of a Freshman Engineering Project in Energy Scavenging" (2010). Arlington, VA: Proceedings of the 40th Annual Frontiers in Education (FIE) Conference.
- [3] Y. Liu and C. Pomalaza-Ráez, "Concept Learning Embedded in a Freshman Engineering Project in Energy Scavenging" (2010). Wuhan, China: Proceedings of the 2010 International Conference on Education and Educational Technology (EET).
- [4] O. C. Onar and A. Khaligh, "Energy harvesting curriculum developed and offered at the Illinois Institute of Technology," in *Proc. American Society of Engineering Education (ASEE)*, Austin, TX, June 2009
- [5] Z.Hadas and V.Singule, "New Subject "Energy Harvesting for Education of Mechatronics", in *MECHATRONIKA,2010 13th International Symposium*, page 16-17, 2-4 June 2010.
- [6] Dierks, E., Weaver, J., Wood, K., Crider, K., & Jensen, D. (2011). "Energy harvesting for engineering educators."in *ASEE Annual Conference & Exposition, 2011*.
- [7] Thomas Gavigan, Dale Litwhiler, and Brittany Farrell. "Energy Harvesting Investigations By Undergraduate Engineering Technology", 2010 Annual Conference & Exposition in American Society for Engineering Education.
- [8] Datasheet from Piezo System on "Standard Quick-Mount Bending Actuator"
- [9] Instruction Manual for the Vibration Generator no. 2185.00 from Frederiksen.

# Tahap Kesedaran Pensyarah Jabatan Matematik, Sains Dan Komputer, Politeknik Malaysia Terhadap Perisian Geogebra

Zuraina Binti Ismail  
Jabatan Matematik, Sains dan  
Komputer  
Politeknik Seberang Perai  
Pulau Pinang, Malaysia  
zuraina@psp.edu.my

Intan Zarina binti Ghazali  
Jabatan Matematik, Sains dan  
Komputer  
Politeknik Seberang Perai  
Pulau Pinang, Malaysia  
intan@psp.edu.my

Rafizah binti Shaharuddin  
Jabatan Matematik, Sains dan  
Komputer  
Politeknik Seberang Perai  
Pulau Pinang, Malaysia  
rafizah@psp.edu.my

*Abstrak*—Kajian ini memfokuskan kepada tahap kesedaran dan penggunaan perisian geogebra di kalangan pensyarah Jabatan Matematik, Sains Dan Komputer, Politeknik Malaysia. Objektif kajian ini adalah untuk menilai tahap kesedaran responden terhadap kewujudan dan penggunaan perisian Geogebra. Selain itu, persepsi responden terhadap kebolegunaan Geogebra juga dikenalpasti. Responden kajian ini terdiri daripada 36 orang pensyarah Jabatan Matematik, Sains Dan Komputer, Politeknik Malaysia. Instrumen kajian adalah borang soal selidik dan semua data dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 13.0 untuk mendapatkan nilai skor min dan pekali signifikan ujian T untuk pengukuran berulang. Hasil dapatan menunjukkan tahap kesedaran responden terhadap perisian Geogebra adalah rendah dengan purata min ialah 2.211. Analisis juga mendapati tahap penggunaan Geogebra di kalangan responden adalah sederhana dengan nilai purata skor min ialah 3.2167. Nilai purata skor min terhadap kebolegunaan Geogebra adalah 3.9278, di mana ia berada pada tahap tinggi. Hasil Ujian T untuk pengukuran berulang menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap kesedaran dan penggunaan Geogebra di kalangan responden dengan nilai signifikan ( $t=-4.442$ ,  $df=35$ ,  $p=0.00$ ).

*Kata Kunci-komponen; Perisian Geogebra, tahap kesedaran, penggunaan*

## I. PENGENALAN

Dewasa ini perkembangan teknologi maklumat yang pesat memberikan ruang dan peluang yang luas kepada kita untuk memanfaatkannya dalam pelbagai bidang, termasuk bidang pendidikan. Selain untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran, aplikasi teknologi maklumat dalam bidang pendidikan juga mampu menarik minat pelajar terhadap kursus yang diajar. Di Malaysia, penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi telah menjadi agenda penting dalam perancangan dan pelaksanaan kurikulum di semua peringkat institusi pendidikan. Teknologi maklumat dan komunikasi diintegrasikan sebagai teknologi pengajaran. Menurut pendekatan [1], teknologi pengajaran bermakna teori dan amalan dalam merekabentuk, membangun, penggunaan, pengurusan dan penilaian terhadap proses dan sumber yang digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Di peringkat Jabatan Pengajian Politeknik Malaysia, penggunaan teknologi maklumat turut diaplikasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Seiring dengan itu, kursus matematik di politeknik juga melibatkan latihan praktikal yang menggunakan perisian berbantu komputer. Berdasarkan kurikulum kursus Engineering Mathematics 1 (BA101) di Politeknik, salah satu elemen penilaian berterusan pelajar dalam kursus ini ialah latihan praktikal (practical exercise) yang melibatkan penggunaan perisian berbantu komputer. Oleh itu, bagi menyempurnakan penilaian tersebut, satu perisian matematik telah digunapakai iaitu perisian Geogebra. Memandangkan hampir kesemua bab yang diajar melibatkan penggunaan fungsi dan grafik, penggunaan perisian Geogebra sangat membantu dalam proses pengajaran dan pembelajaran kursus ini secara interaktif dan menarik. Dengan pelbagai fasiliti yang dimiliki, perisian GeoGebra dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematik untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematik serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematik. Rumusan [2] kajian yang lepas menyatakan GeoGebra dapat mendorong proses penemuan dan eksperimen pelajar. Visual-visual yang dihasilkan dapat mendorong pelajar dalam memahami konsep matematik secara lebih efektif.

Justeru, para pensyarah Matematik khususnya perlu mempersiapkan diri dalam mendalami ilmu mengenai perisian Geogebra sebelum diaplikasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran di politeknik. Namun sejauh mana tahap kesedaran dan penerimaan pensyarah-pensyarah ini terhadap perisian Geogebra ini perlu dikaji supaya tahap pengajaran dan pembelajaran dapat dilaksanakan secara optimum selaras dengan keperluan pendidikan kebangsaan.

### A. Permasalahan Kajian

Selaras dengan perkembangan teknologi serantau, pembelajaran berbantuan komputer juga telah dilaksanakan di peringkat Politeknik Malaysia dalam kurikulum Matematik Kejuruteraan 1 efektif DIS 2011 bagi penilaian berterusan yang dinilai dari aspek latihan praktikal (practical exercises). Latihan praktikal ini menyumbang sebanyak 20% daripada jumlah penilaian berterusan pelajar yang telah digunapakai di peringkat politeknik Malaysia. Namun kurikulum yang

digariskan tidak mengkhususkan penggunaan perisiannya secara spesifik. Satu pendekatan perisian yang telah digunakan dalam merealisasikan pembelajaran berbantuan komputer ialah perisian Geogebra. Oleh yang demikian, penggunaan perisian Geogebra telah diperluaskan penggunaannya. Halangan utama terhadap proses penyebaran penggunaan perisian Geogebra ialah kemahiran dan penerimaan pensyarah-pensyarah ini terhadap perisian tersebut. Untuk merealisasikan matlamat ini, kajian telah dibangunkan bagi menilai tahap kesedaran dan penggunaan perisian geogebra di kalangan pensyarah Jabatan Matematik Sains dan Komputer (JMSK) Politeknik Malaysia.

### B. Objektif Kajian

Objektif kajian ini ialah bagi:-

- 1) Menilai tahap kesedaran pensyarah terhadap kewujudan perisian Geogebra.
- 2) Menilai tahap penggunaan perisian Geogebra di kalangan pensyarah.
- 3) Mengenalpasti persepsi pensyarah-pensyarah terhadap kebolegunaan perisian Geogebra.
- 4) Mengenalpasti perbezaan signifikan antara tahap kesedaran pensyarah terhadap kewujudan perisian Geogebra dengan tahap penggunaannya di kalangan pensyarah.

## II. ULASAN LITERASI

Perisian Geogebra adalah perisian matematik interaktif yang boleh digunakan oleh sesiapa sahaja. Perisian ini merupakan perisian sumber terbuka dan ianya adalah salah satu teknik pembelajaran yang boleh digunakan oleh pelajar atau tenaga pengajar dalam pembelajaran matematik. Perisian ini dapat memberi peluang kepada pengguna untuk lebih kreatif dengan teknik pembelajaran menggunakan teknologi komputer seiring dengan perkembangan Teknologi Maklumat dan Komunikasi masa kini. Terdapat banyak kajian yang telah dijalankan berhubung dengan perisian ini. Menurut [3], Geogebra adalah perisian sumber terbuka yang dinamik dan percuma yang memberi ruang kepada pendedahan, pandangan dan amalan ilmu matematik untuk perkongsian yang lebih cepat dan mudah difahami. Pembelajaran dan pengajaran menggunakan perisian Geogebra membolehkan proses penyebaran ilmu yang mencakupi aktiviti perancangan, penyampaian, bimbingan dan penilaian berlaku dengan lebih cepat, efektif dan pantas.

Penerokaan perisian Geogebra ini memerlukan kemahiran konsep matematik dalam teknologinya. Geogebra adalah program komputer untuk mempelajari matematik khususnya geometri, aljabar dan kalkulus [2]. Menurut [4] pula, perisian geogebra sangat efisien digunakan dalam pembelajaran dan ia boleh digunakan untuk aritmetik, geometri, algebra dan aplikasi kalkulus. Penggunaan perisian Geogebra membenarkan pembinaan titik, vector, translasi, garisan, graf, polygon dan lain-lain fungsi dengan mudah[5]. Justeru itu, pendedahan konsep matematik dan penggunaannya memerlukan daya kreativiti yang tinggi, agak matlamat

penggunaannya dapat menghasilkan pembelajaran yang berkesan.

Penekanan terhadap pembelajaran berkesan memerlukan bimbingan yang amat penting dan perlu dititikberatkan. Dengan itu, pembelajaran dengan menggunakan perisian Geogebra ini tidak akan berhasil tanpa adanya peranan aktif dari guru. Kajian [6] mendapati bahawa pembelajaran yang bermakna boleh dicapai melalui penggunaan sumber daripada internet oleh pelajar. Namun demikian keadaan ini tidak akan berlaku selagi guru tidak mempunyai pengetahuan yang dapat membantu memudahkan penggunaan ICT dalam kalangan pelajar. Geogebra memberi peluang kepada guru untuk mewujudkan persekitaran pembelajaran interaktif dalam talian yang mana guru dapat berkongsi bahan pengajaran dalam internet secara percuma[2]. Justeru itu, peranan tenaga pengajar atau guru dalam mengolah idea-idea yang kreatif bagi penerokaan perisian geogebra amat perlu dititikberatkan. Kemahiran kreatif ini mampu mendorong pelajar bagi mencetuskan konsep kreativiti dalam matematik.

## III. METODOLOGI KAJIAN

### A. Rekabentuk Kajian

Dalam kajian ini, rekabentuk kajian yang digunakan adalah berbentuk kajian deskriptif. Statistik deskriptif digunakan untuk menghuraikan ciri-ciri pembolehubah [7]. Ia digunakan untuk membuat kesimpulan mengenai data numerikal. Kajian ini berbentuk tinjauan menggunakan soal selidik sebagai alat kajian.

Satu lagi kaedah yang digunakan untuk mengenalpasti perbezaan signifikan antara tahap kesedaran pensyarah terhadap kewujudan Geogebra dengan tahap penggunaan Geogebra di kalangan pensyarah adalah kaedah eksperimental melibatkan analisis inferensi. Kajian eksperimental ini dijalankan untuk menentukan situasi perbandingan yang diperlukan oleh hipotesis.

### B. Sampel Kajian

Responden adalah pensyarah-pensyarah yang mengajar di Jabatan Matematik, Sains dan komputer (JMSK) Politeknik Malaysia. Responden telah menghadiri kursus Bengkel Geogebra anjuran JMSK Politeknik Seberang Perai (PSP) yang diadakan pada 28 -29 Mei 2013 di PSP. Kursus ini telah diadakan selama 2 hari dan bilangan populasi yang hadir adalah seramai 40 orang. Bilangan responden kajian adalah merujuk kepada jadual yang telah dihasilkan oleh [8], iaitu, jika populasi untuk kajian adalah 40 maka sampel yang akan digunakan oleh pengkaji adalah sebanyak 36.

### C. Instrumen Kajian

Penggunaan instrumen soal selidik adalah sesuai kerana ia mudah untuk mendapat kerjasama dari responden selain daripada ia merupakan kaedah pengumpulan maklumat yang mudah, ekonomik, praktikal dan berkesan [9]. Instrumen kajian ini adalah kaedah tinjauan menggunakan soal kajiselidik. Soal selidik ini dilaksanakan secara atas talian iaitu menggunakan dokumen dalam platform Google Docs

untuk dijawab oleh responden sebagai sampel kajian dan kemudiannya dikumpulkan.

Terdapat empat bahagian iaitu bahagian A,B, C dan D seperti dalam Jadual I.

JADUAL I. ASPEK PENILAIAN

Bahagian	Aspek Penilaian	Bilangan Item
A	Latar belakang responden	
B	Tahap kesedaran pensyarah terhadap kewujudan perisian Geogebra	10
C	Tahap Penggunaan Perisian Geogebra di kalangan pensyarah JMSK	10
D	Mengenalpasti persepsi pensyarah JMSK terhadap kebolehgunaan perisian Geogebra	10

Bahagian B, C dan D diuji menggunakan lima skala pemarkatan Likert seperti dalam Jadual II. Pemarkatan skala likert merupakan skala yang dapat mengukur sikap individu melalui item-item soalan yang berkaitan [10].

JADUAL II. FORMAT SKALA LIKERT

Nilai Skor	Perkara Skala
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Tidak pasti
4	Setuju
5	Sangat setuju

Item-item pada bahagian B adalah pengetahuan responden sebelum pendedahan tentang perisian Geogebra. Manakala item pada bahagian C dan D diuji selepas responden mengikut dan didedahkan dengan latihan tentang perisian tersebut.

#### D. Analisis Data

Data-data yang diperolehi dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 13 iaitu "Statistical Package for the Social Science Version 13.0". Analisis deskriptif digunakan dalam bentuk kekerapan dan peratusan untuk menjelaskan maklumat tentang responden. Data analisis skor min digunakan bagi menjawab persoalan Bahagian B, C dan D. Untuk memudahkan penganalisan data bahagian B, C dan D, skala Likert akan dikategorikan mengikut tahap seperti dalam Jadual III [11].

JADUAL III. SUMBER (LANDELL, 1997)[11]

Tahap	Julat Skor Min
Tinggi	3.68 – 5.00
Sederhana	2.34 – 3.67
Rendah	1.00 – 2.33

Untuk mencapai objektif kajian yang keempat, analisis infrensi iaitu Ujian T Pengukuran berulang digunakan untuk melihat perbezaan yang signifikan antara tahap kesedaran responden tentang kewujudan perisian Geogebra dan tahap penggunaan perisian Geogebra di kalangan responden. Bagi ujian ini, nilai signifikan yang ditetapkan adalah  $p < 0.05$  [7].

Ujian signifikan digunakan untuk menguji hipotesis kajian. Terdapat dua bentuk hipotesis kajian iaitu hipotesis penyelidikan dan hipotesis nul[7]. Menurut Analisis data kajian akan menggunakan hipotesis berikut:

#### 1) Hipotesis nul :

Tidak terdapat perbezaan min bagi tahap kesedaran responden terhadap kewujudan Perisian Geogebra dengan tahap penggunaan perisian Geogebra

#### 2) Hipotesis penyelidikan :

Terdapat perbezaan min bagi tahap kesedaran responden terhadap kewujudan perisian Geogebra dengan tahap penggunaan perisian Geogebra

#### E. Kajian Rintis

Kajian rintis diadakan terlebih dahulu sebelum responden sebenar menggunakan soalselidik ini. Tujuan kajian rintis ini adalah untuk memastikan setiap struktur ayat yang terkandung dalam soalselidik memenuhi atau mencapai objektif kajian, penggunaan tatabahasa dan isi kandungannya senang difahami dan mudah digunakan. Sekiranya terdapat kesilapan dan kekurangan, penambahbaikan akan dilakukan. Kajian ini telah dijalankan ke atas 21 orang pensyarah Jabatan Matematik, Sains dan Komputer Politeknik Seberang Perai. Dapatan hasil kajian diuji dengan menggunakan SPSS versi 13.0, bagi menentukan nilai koefisien kebolehpercayaan (alpha Cronbach).

Kebolehpercayaan merupakan darjah ketepatan dan kepersisan bagi ukuran yang dibuat oleh sesuatu instrument kajian[12]. Terdapat beberapa kaedah yang digunakan untuk menilai kebolehpercayaan pengukuran iaitu kaedah ujian pra-pasca, kaedah pemisahan separa dan kaedah konsistensi dalaman. Bagi kajian rintis ini, kaedah konsistensi dalaman digunakan bagi mencari nilai korelasi antara skor setiap item dalam ujian dengan jumlah skor bagi semua item dalam ujian. Ia boleh dilakukan dengan mengira pekali kebolehpercayaan alfa cronbach. Nilai alfa cronbach 0.65 hingga 0.95 dianggap memuaskan[7]. Nilai pekali kebolehpercayaan item soalselidik kajian ini mendapati alfa cronbach ialah 0.881.

## IV. DAPATAN KAJIAN

### A. Maklumat Responden

Terdapat lima item yang dinilai pada Bahagian A mengenai maklumat responden iaitu jantina, institusi, umur, kelayakan akademik dan latar belakang pendidikan. Hasil dapatan analisis adalah seperti Jadual IV:

JADUAL IV. TABURAN RESPONDEN MENGIKUT JANTINA

Jantina	Kekerapan	Peratus (%)
Lelaki	5	13.9
Perempuan	31	86.1
<b>Jumlah</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah seramai 36 pensyarah yang terdiri daripada 5 atau 13.9% pensyarah lelaki dan 31 atau 86.1% pensyarah perempuan.

Berdasarkan Jadual V majoriti responden dalam kajian ini iaitu seramai 9 dari institusi PSP. Penglibatan yang ramai di kalangan responden PSP adalah disebabkan institusi ini merupakan pelaksana kursus.

JADUAL V. TABURAN RESPONDEN MENGIKUT INSTITUSI

Institusi	Bilangan Responden
PTSS	2
PTSB	3
PBU	3
PSP	9
PSA	2
POLISAS	2
PMK	1
PKS	1
PKB	1
PMM	3
PMK	1
PIS	1
PSAS	3
PSIS	1
NON	3
<b>JUMLAH</b>	<b>36</b>

Jadual VI menunjukkan taburan responden mengikut umur. Majoriti responden iaitu seramai 18 atau 50.0% merupakan pensyarah yang berumur 31 hingga 35 tahun. Hanya 1 atau 2.8% pensyarah yang berumur kurang dari 25 tahun. Manakala 9 atau 25.0% pensyarah berumur 26 hingga 30 tahun. Seramai 8 atau 22.2% pensyarah berumur lebih dari 36 tahun.

JADUAL VI. TABURAN RESPONDEN MENGIKUT UMUR

Umur	Kekerapan	Peratus (%)
Kurang dari 25 tahun	1	2.8
26 hingga 30 tahun	9	25.0
31 hingga 35 tahun	18	50.0
Lebih dari 36 tahun	8	22.2
<b>JUMLAH</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Jadual VII menunjukkan hanya 1 atau 2.8% pensyarah diploma dalam kajian ini. Majoriti responden berkelulusan Ijazah Sarjana Muda iaitu sebanyak 19 atau 52.8%. Manakala responden berkelulusan Sarjana seramai 16 atau 44.4%. Tiada responden yang kelayakan akademik Doktor Falsafah terlibat dalam kajian ini.

JADUAL VII. TABURAN RESPONDEN MENGIKUT KELAYAKAN AKADEMIK

Kelayakan Akademik	Kekerapan	Peratus (%)
Diploma	1	2.8
Ijazah Sarjana Muda	19	52.8
Sarjana	16	44.4
Doktor Falsafah	0	0
<b>JUMLAH</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Jadual VIII majoriti responden mempunyai latar belakang pendidikan dalam bidang kejuruteraan iaitu seramai 15 atau 41.7%. 13 atau 36.1% dari bidang Matematik. 3

responden atau 8.3% dari bidang Sains. Manakala 5 atau 13.9% dari bidang Komputer.

JADUAL VIII. TABURAN RESPONDEN MENGIKUT LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

Latar Belakang Pendidikan	Kekerapan	Peratus (%)
Kejuruteraan	15	41.7
Matematik	13	36.1
Sains	3	8.3
Komputer	5	13.9
<b>JUMLAH</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

*B. Tahap Kesedaran Responden Terhadap Kewujudan Perisian Geogebra*

Untuk mencapai objektif kajian yang pertama, sebanyak 10 item telah diuji pada Bahagian B. Tahap kesedaran responden terhadap kewujudan perisian geogebra dikira mengikut skor min. Pengkelasan skor tersebut berdasarkan kepada tahap tinggi, rendah dan sederhana.

Jadual IX menunjukkan bahawa 6 atau 16.67% responden menunjukkan tahap kesedaran yang tinggi. Manakala 8 atau 22.22 responden menunjukkan tahap kesedaran yang sederhana. Majoriti responden iaitu seramai 22 atau 61.11 responden menunjukkan kesedaran terhadap geogebra berada pada tahap rendah. Jadual X menunjukkan Purata Skor Min bagi Bahagian B adalah 2.211 menandakan tahap kesedaran responden terhadap kewujudan geogebra adalah rendah.

JADUAL IX. TAHAP KESEDARAN RESPONDEN TERHADAP PERISIAN GEOGEBRA

Tahap	Julat skor Min	Kekerapan	Peratusan (%)
Tinggi	3.68 – 5.00	6	16.67
Sederhana	2.34 – 3.67	8	22.22
Rendah	1.00 – 2.33	22	61.11

JADUAL X. PURATA SKOR MIN KESEDARAN RESPONDEN TERHADAP PERISIAN GEOGEBRA

Purata Skor Min	Julat skor Min	Tahap
2.211	1.00 – 2.33	Rendah

*C. Tahap Penggunaan Responden Terhadap Perisian Geogebra*

Untuk mencapai objektif kajian yang kedua, sebanyak 10 item telah diuji pada Bahagian C. Tahap penggunaan responden terhadap perisian geogebra dikira mengikut skor min. Pengkelasan skor tersebut berdasarkan kepada tahap tinggi, rendah dan sederhana.

Berdasarkan Jadual XI, majoriti responden seramai 18 atau 50.0% berada pada tahap sederhana dalam penggunaan perisian Geogebra. Manakala seramai 12 atau 33.33% responden menunjukkan tahap penggunaan yang tinggi. Selebihnya seramai 6 atau 16.67% berada pada tahap rendah. Jadual XII menunjukkan purata skor min bagi bahagian C adalah 3.167 menandakan tahap penggunaan geogebra di kalangan responden adalah sederhana.

JADUAL XI. TAHAP PENGGUNAAN PERISIAN GEOGEBRA DI KALANGAN RESPONDEN

Tahap	Julat skor Min	Kekerapan	Peratusan (%)
Tinggi	3.68 – 5.00	12	33.33
Sederhana	2.34 – 3.67	18	50.0
Rendah	1.00 – 2.33	6	16.67

JADUAL XII. PURATA SKOR MIN PENGGUNAAN RESPONDEN TERHADAP PERISIAN GEOGEBRA

Purata Skor Min	Julat skor Min	Tahap
3.2167	2.34 – 3.67	Sederhana

#### D. Tahap Kebolegunaan Responden Terhadap Perisian Geogebra

Untuk mencapai objektif kajian yang ketiga, sebanyak 10 item telah diuji pada Bahagian D. Tahap kebolegunaan responden terhadap perisian Geogebra dikira mengikut skor min. Pengkelasan skor tersebut berdasarkan kepada tahap tinggi, rendah dan sederhana.

Statistik yang diperolehi pada Jadual XIII menunjukkan majoriti responden menggunakan Geogebra pada tahap yang tinggi iaitu seramai seramai 31 orang atau 86.11%. 4 orang daripadanya berada pada tahap sederhana dengan peratusan 11.11% dan hanya seorang atau 2.78% berada pada tahap rendah. Jadual XIV menunjukkan purata skor min bagi bahagian D adalah 3.9278 menandakan tahap penggunaan perisian Geogebra adalah tinggi.

JADUAL XIII. TAHAP PERSEPSI RESPONDEN TERHADAP KEBOLEHGUANAAN PERISIAN GEOGEBRA

Tahap	Julat skor Min	Kekerapan	Peratusan (%)
Tinggi	3.68 – 5.00	31	86.11
Sederhana	2.34 – 3.67	4	11.11
Rendah	1.00 – 2.33	1	2.78

JADUAL XIV. PURATA SKOR MIN KEBOLEHGUANAAN PERISIAN GEOGEBRA

Purata Skor Min	Julat skor Min	Tahap
3.9278	3.68 – 5.00	Tinggi

#### E. Perbezaan signifikan antara tahap kesedaran pensyarah terhadap kewujudan Geogebra dengan tahap penggunaan Geogebra di kalangan pensyarah

Berdasarkan Jadual XV menunjukkan bahawa ujian T untuk pengukuran berulang mendapati nilai perbezaan min adalah -1.005, nilai kiraan t adalah -4.442,  $df=35$  dan nilai signifikan 0.000.

JADUAL XV. UJIAN SIGNIFIKAN MENGGUNAKAN UJIAN T

#### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean

Pair 1	kesedaran	2.2111	36	1.06899	.17816
	Penggunaan	3.2167	36	.73153	.12192

#### Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig.(2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair kesedaran - penggunaan	-1.00556	1.35835	.22639	-1.46515	-.54596	-4.442	35	.000

#### V. PERBINCANGAN

Secara keseluruhannya, hasil dapatan telah menjawab kepada persoalan kajian. Analisis dapatan adalah mengikut objektif kajian.

#### A. Tahap Kesedaran Responden Terhadap Kewujudan Perisian Geogebra

Merujuk kepada Jadual X, purata skor min iaitu 2.211 menunjukkan responden berada pada tahap rendah. Ini menunjukkan responden tidak menyedari kewujudan perisian ini. Responden tidak pernah mengetahui kewujudan laman web Geogebra dan tidak mengetahui bahawa perisian ini merupakan perisian matematik yang menggunakan sumber terbuka. Responden juga tidak didedahkan dengan penggunaan perisian Geogebra secara formal. Responden tidak mengetahui kebaikan dan kemudahan yang diperolehi dengan kewujudan perisian ini. Salah satu kemungkinan kesedaran terhadap kewujudan ini berada pada tahap rendah adalah disebabkan latar belakang pendidikan. Jadual VIII menunjukkan bahawa responden kajian kebanyakannya adalah dari bidang kejuruteraan (41.7%). Manakala responden kajian dalam bidang Matematik (36.1%) dan komputer (13.9%). Dengan ini, menunjukkan bahawa penerokaan kearah pencarian bahan maklumat berkaitan perisian matematik adalah rendah.

#### B. Tahap Penggunaan Perisian Geogebra Di Kalangan Responden

Hasil dapatan menunjukkan purata skor min bagi penggunaan Perisian Geogebra di kalangan responden adalah di tahap sederhana iaitu 3.2167. Terdapat peningkatan tahap jika dibandingkan dengan tahap kesedaran responden setelah pendedahan yang diberikan kepada responden. Pendedahan kursus yang telah dijalankan selama 2 hari telah memberi gambaran tentang perisian geogebra kepada responden. Ini menunjukkan bahawa responden berpendapat bahawa

penggunaan perisian Geogebra mudah dipelajari, dan senang digunakan apabila pendedahan tentang penggunaannya difahami. Penekanan terhadap teknik penggunaan Geogebra, fungsi-fungsi yang terkandung di dalamnya, dan pengisian isikandungnya mendekati responden kepada penggunaannya. Keadaan ini dapat membantu responden untuk mengaplikasikan perisian Geogebra dalam pengajaran dan pembelajaran.

### C. Persepsi Responden Terhadap Kebolegunaan Perisian Geogebra

Berdasarkan Jadual XIV, purata skor min 3.9278 responden berada pada tahap tinggi. Ini bermakna responden telah mengaplikasikan perisian Geogebra di dalam pengajaran dan pembelajaran. Responden telah mempraktikkan kepada pelajar di institusi masing-masing. Kebolegunaan perisian Geogebra ini telah digunakan dalam penilaian berterusan di dalam kursus Matematik Kejuruteraan 1. Fenomena ini mungkin disebabkan pendedahan khusus yang diberikan semasa menghadiri bengkel yang diadakan telah memberi peluang kepada responden untuk mengaplikasikan perisian Geogebra tersebut. Penggunaan perisian tersebut secara praktikal membantu responden dalam mengenalpasti kelebihan dan kekurangan dalam perisian tersebut. Pada peringkat permulaan ini, pengguna mungkin masih baru dengan penggunaan dan keberkesanan perisian ini. Tetapi apabila pengguna sudah mahir dan selesa menggunakannya, perisian ini sangat membantu dalam menghasilkan bahan pengajaran yang menarik secara visual

### D. Perbezaan signifikan antara tahap kesedaran pensyarah terhadap kewujudan Geogebra dengan tahap penggunaan Geogebra di kalangan Pensyarah

Keputusan kajian adalah signifikan ( $t = -4.442$ ,  $df = 35$ ,  $p < 0.05$ ). Hipotesis nul ditolak dan kajian mendapati terdapat perbezaan bagi tahap kesedaran responden terhadap kewujudan perisian Geogebra dengan tahap penggunaan perisian Geogebra. Ini menunjukkan bahawa terdapat perbezaan pengetahuan sebelum dan selepas menghadiri bengkel perisian geogebra. Nilai purata skor min yang lebih tinggi pada tahap penggunaan iaitu 3.2167 berbanding tahap kesedaran responden terhadap kewujudan geogebra 2.211 memperkukuhkan lagi tahap pengetahuan dan mendatangkan kesan positif keatas penggunaan perisian ini penggunaan perisian ini.

## VI. KESIMPULAN

Berdasarkan empat objektif yang telah dianalisis, kesimpulan yang dibuat adalah:

- i) Tahap kesedaran pensyarah Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik terhadap kewujudan perisian Geogebra adalah rendah.

- ii) Tahap penggunaan perisian Geogebra di kalangan pensyarah Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik adalah sederhana.
- iii) Persepsi pensyarah Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik terhadap kebolegunaan Geogebra adalah tinggi.
- iv) Terdapat perbezaan signifikan antara tahap kesedaran pensyarah terhadap kewujudan Geogebra dengan tahap penggunaan Geogebra di kalangan pensyarah, di mana dapat dilihat peningkatan sebelum dan selepas kursus. Ini bermakna kursus Geogebra yang telah dijalankan memberi kesan positif kepada pensyarah untuk mengaplikasikannya.

Kesimpulannya setelah pendekatan perisian Geogebra diperkenalkan pensyarah telah mengambil inisiatif untuk mempertingkatkan lagi pengetahuan berhubung dengan perisian ini. Kebolegunaannya yang tinggi menjelaskan bahawa penggunaan perisian Geogebra ini telah dipelopori oleh pensyarah dalam meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran. Keunikan proses pengajaran akan mencetus minat pelajar untuk lebih kreatif dan berdaya saing. Bak kata pepatah pensyarah yang kreatif akan menghasilkan pelajar yang berinovatif.

## VII. CADANGAN

Berdasarkan dapatan kajian, cadangan-cadangan berikut mungkin boleh dipertimbangkan antaranya bagi meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran pensyarah perlu mempelbagaikan penggunaan perisian matematik disamping menerokai lebih mendalam penggunaan dalam perisian geogebra. Keduanya Melebarluaskan penggunaan perisian Geogebra kepada semua pensyarah. Pensyarah yang telah terdedah kepada penggunaan geogebra boleh menjadi mentor kepada pensyarah yang baru ingin menerokai penggunaan perisian ini. Salah satu faktor yang boleh menarik dan menjadikannya perisian ini sentiasa digunakan iaitu dengan menjadikan perisian matematik ini sebagai online tutorial. Pelajar boleh mengakseskan penggunaannya di mana sahaja dan boleh menyelesaikan tugas yang diberikan mengikut masa yang ditetapkan.

Cadangan kajian lanjutan sebolehnya akan dijalankan kepada populasi atau sampel yang lebih besar seperti melibatkan pensyarah Jabatan Matematik, Sains dan Komputer di politeknik-politeknik. Cadangan kajian ini juga akan memfokuskan kepada pelajar dalam penggunaan geogebra



## RUJUKAN

- [1] B. B. Seels and R. C. Richey, "Instructional technology: The definition and domains of the field. Washington DC : Association for Educational Communications and Technology, 1994.
- [2] M. Hohenwarter, J. Hohenwarter, Y. Kreis and Z. Lavicza, "Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics software Geogebra" 11th International Congress on Mathematical Education. Mexico, 2008, pp. 1-10. <http://www.geogebra.org/publications/2008-ICME-TSG16-Calculus-GeoGebra-Paper.pdf>
- [3] A. Fortis, A. Binzar and C. Laiu, "Another way of looking at mathematics," Annals. Computer Science Series. 9<sup>th</sup> Tome 2nd Fasc-2011. <http://anale-informatica.tibiscus.ro/download/lucrari/9-2-16-Fortis.pdf>
- [4] V. Antohe, "Limits of educational soft 'Geogebra' in a critical constructive review." Annal Computer Science Series 7th Tome 1 st Fasc. Anale Seria Informatica, 2009.
- [5] M. Mohini dan M. Esmawahida, "Modul pembelajaran geometri berasaskan web bagi pelajar tingkatan 4 dan 5 menggunakan Geogebra." Journal of Science and Mathematics Education, Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, 2012, vol 1(6), pp 62-67.
- [6] D. W. Sunal, "The impact of network communication technology on science teacher education." Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 1996, vol 11(2), pp 143-153.
- [7] Y. P. Chua, Kaedah dan statistik penyelidikan asas statistik penyelidikan, Buku 2, McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd, 2006.
- [8] R.V. Krejeie and D. W. Morgan, Determining sample size for research educational and psychological measurement. New York: Freeman, 1970.
- [9] E. R. Tuckman, Survey Research Methods. Belmont, C.A: Wadsworth, 1998.
- [10] K. Mohd Majid, Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, 2000.
- [11] K. Landell, Management by Menu. London: Wiley and Sons Inc.1997.
- [12] Y. F. Lay dan C. H. Khoo, Pengenalan kepada Analisis Data Komputer dengan SPSS 16.0 for windows. Venton Publishing(M) Sdn. Bhd., 2009.

# Low Power Energy Harvesting by Piezoelectric Devices

Tan Poh Chuar  
Department of Mechanical Engineering,  
Ungku Omar Polytechnic  
Ipoh, Perak, Malaysia  
pctan.poli@l.govuc.gov.my

**Abstract**— Piezoelectric devices can be used to harvest energy from the conversion of mechanical strain such as those produced by vibration and compression into an electrical energy. However, the amount of energy generated by these piezoelectric devices is far too small, in the range of micro-watt to mili-watt, which is smaller than the minimum power requirement by most of the electronic devices. The experimental results were obtained with varying parameters which included excited frequency, weight of mass and piezoelectric devices in circular plate. Analysis were done to study the amount of energy generated by a piezoelectric devices by varying excited frequency to identify the resonant frequency in generating optimum power.

**Keywords:** energy harvesting, vibration, stress, low power, Piezoelectric.

## 1. INTRODUCTION

Nowadays, many people are carrying portable electronic devices such as smart phone, iPod, mp4 player, digital watch and others, monitoring their own health by small device, designing a wireless system such as alarm system, security network system, and other applications which are operating in low power energy. However, as the technology for portable and wireless has grown tremendously, battery and energy storage technology still in slow updating stage. Besides that, new electronics technology in nano-scale allows for these portable and wireless devices to become smaller, but battery size remains the same. Perhaps, sometimes the battery must be larger in order to accommodate the greater power demands by the devices or systems. Piezoelectric devices are one way we can accomplish this demand. These “smart devices” can convert mechanical strain energy to electrical energy. Many researchers have proven that piezoelectric can be used as a new source for generating low electrical from harvesting energy from environment. Many experiments and studies discussed the achievement of harvesting several microwatts to mili watts of usable power by the means of vibration excited and compression applied on piezoelectric devices. Recent studies, experiments and patents are being a sign of the possibility of using piezoelectric devices as power sources.

An experimental human body walking, foot will produce fixed pressure on the ground to generated voltage can reach above 30V through the pressure was on the Piezoelectric Ceramic [1]. From the experiment, the result shown that the power 0.36mW is produced and piezoelectric ceramic charging

energy to storage capacitor basic equal to the load consumption of energy are shown in Figure 1.1

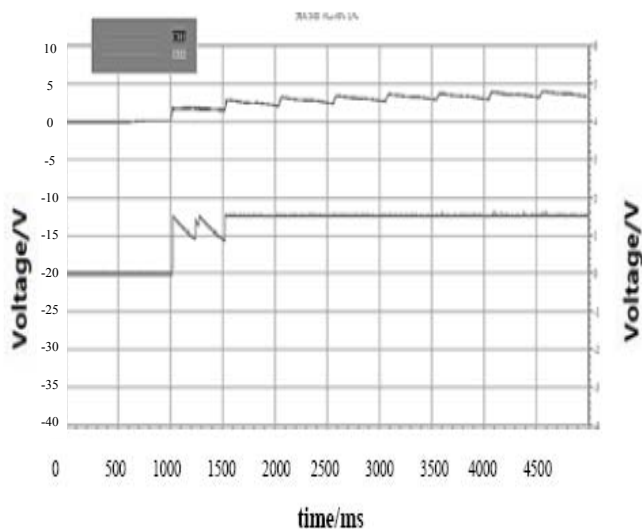


Figure 1.1: The storage capacitance and the load voltage waveform in the case of maximum load. [Jiacun Sun(2012) Principle and Experimental Study of Human Energy Harvesting Through Piezoelectric Ceramic, 2nd International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology (EMEIT-2012)]

Some research of non useful energy forms in various areas like vibration energy, sound energy and stress energy can be a good auxiliary source of energy for some purpose. Therefore, a model of a piezoelectric harvester circle including a storage element along with some new application include areas like railway stations, villages, houses, gyms and some portable devices are proposed [2].

The result of analysis and comparison of many types of power extraction circuit for piezoelectric energy harvesters in low power application about the damping force is done to maximize electrical power generation [3]. Lastly, single supply pre-biasing circuit is designed to harvest more power than previous circuits.

The investigation of a single piezo film (piezoelectric material) was done and shows that the power output was very low in the range 0.2  $\mu$ W, parallel connection did not show significant increase in the voltage output but increase in non linear with series connection, and voltage outputs can achieved

a root mean squared voltage of 1.18V which high enough to stored in a 1.2V 2500mAh nickel metal hydride battery [4]. Experimental of charging time to recharge a discharged battery by the various type of piezoelectric materials also are investigated [5].

An experimental study of piezoelectric element be setup on the energy harvesting system and results indicate a maximum peak to peak voltage of 46.2V and power of 1.84  $\mu$ W [6]. The cantilever type of PVDF are resulted generates higher voltage than the circular type.

An analysis of power output for piezoelectric energy harvesting systems to investigate the optimal AC-DC power generated [7]. It shows that the power extraction depends on the input parameters.

In applications, a piezo film to provide power to light a bulb in a shoe during walking motion and also used to power a radio transmitter [8]. Their circuit used a capacitor as storage device. Same thing are experimental in the use of piezoelectric polymers is injected into the sole of a shoe besides a electrostatic generator was used to increase energy transfer and storage efficiency. With piezoelectric materials associated with electrostatic generators, the amount of energy generated is less than the target [9]. The boost converter circuit is used in power harvesting circuit which electrical energy was produced from piezoelectric crystal be stressed [10]. The boost converter can improves the voltage effectively and power have improved by enhancing the current gain.

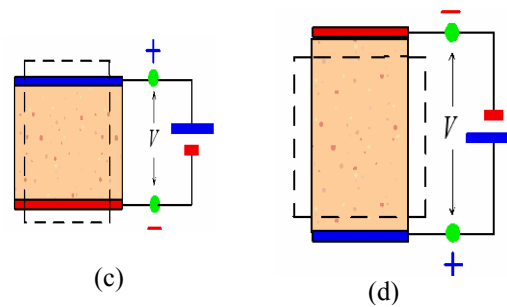
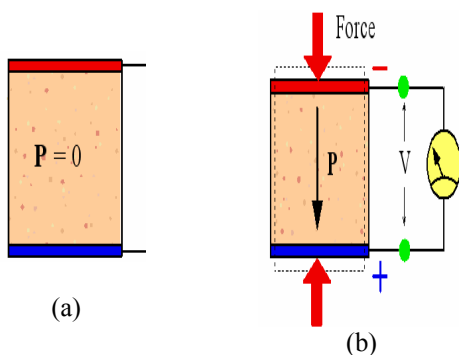
2. BACKGROUND

The piezoelectric effect was first discovered by Curie in 1880 when crystal is pressured, an electric field is generated. Curie found that the voltage can be seen when crystal are pressured which called the piezoelectric effect. However, the electrical energy was too small and not useful until LiTiBa ceramic was met. After that, piezoelectric performance was increased as new low power generation and widely be used in small electrical devices such as resonators.

3. PIEZOELECTRICITY

Piezoelectricity is the ability of some materials (notably crystals and certain ceramics, including bone) to generate an electric potential in response to applied mechanical stress. This means piezoelectric material can harvest electrical energy from the conversion of mechanical strain such as those produced by vibration and compression into an electrical energy.

The conversion mechanical strain to electrical conversion as shown in figure 3.1.



Note: The dashed rectangle is the original size of piezo material as (a).

Figure 3.1 Conversion of mechanical strain to an electrical energy

- a) a piezoelectric material with no applied stress or field.
- b) the material is strained by an applied force which induces polarization in the piezoelectric material element and generates surface charges to create a voltage.
- c) an applied field causes the piezoelectric material element to become strained which the field compresses the piezoelectric material element.
- d) the strain changes direction when the applied field is reversed and now the piezoelectric material element is extended. The polarization of surface charges is reversed.

4. Experiment Setup

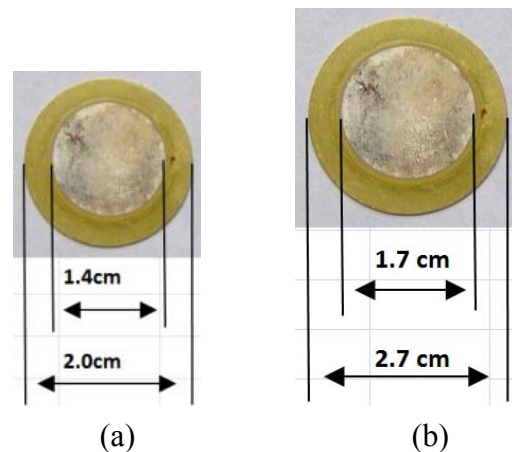


Figure 4.1: circular plate (a) small (b) medium

A optimal power harvesting circuit be constructed for experiment study. Figure 4.2 is shown the simple power harvester

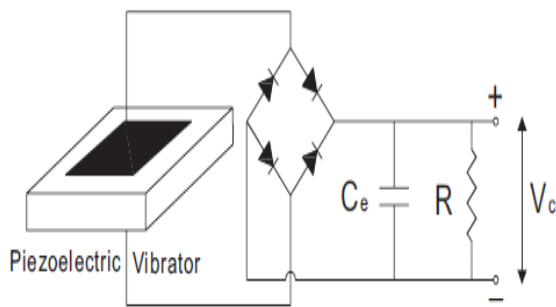


Figure 4.2 simple power harvester

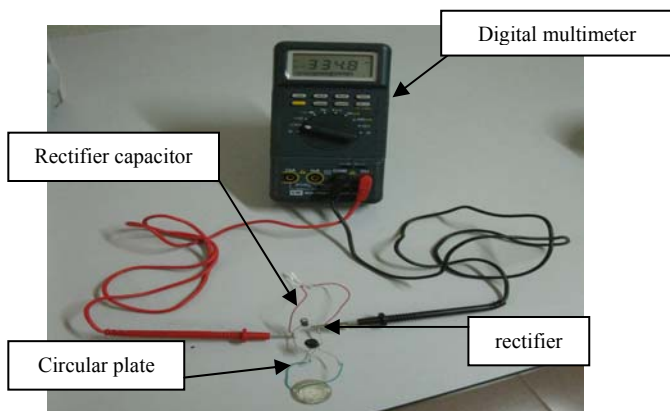


Figure 4.3 compression experiment set (with rectifier)

## 5. RESULTS

### a. Circular plate (small)

The second experiment was done with circular plate. The harvesting voltages were recorded in table 5.1 when the mass in freefall on the circular plate was done.

TABLE 5.1: RESULTS OF CIRCULAR PLATE (SMALL) IN VARIABLE WEIGHT OF MASS (AFTER RECTIFIER).

Load/m(g)	Vrms/mv				Power μW
	1	2	3	Average	
5	3.31	3.25	3.35	3.303	87.30
10	4.01	4.35	4.26	4.207	141.57
15	4.05	3.86	4.31	4.073	132.74
20	3.98	4.23	3.67	3.960	125.45
25	3.48	4.12	3.27	3.623	105.03
30	4.23	4.68	4.33	4.413	155.82
35	1.72	1.39	1.51	1.540	18.97
40	3.11	3.52	3.02	3.217	82.78

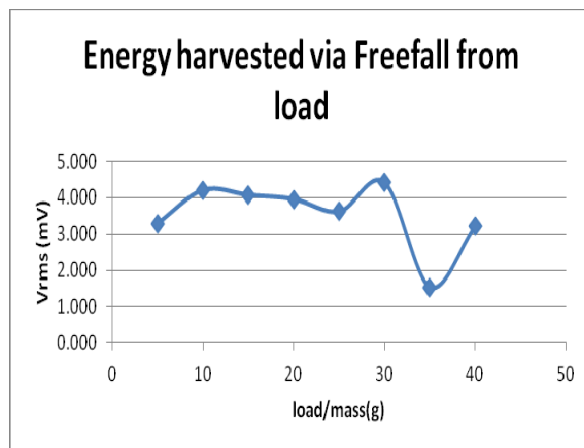


Figure 5.1: Generated voltage of circular plate (small) by freefall in the varying of weight of mass

We concluded that circular plate (small) was performed the best power harvesting 155.82μW at 30g with the generating voltage is 4.413V from calculating as below.

$$\begin{aligned}
 \text{Power harvesting} &= \frac{1}{2} C V^2 \\
 &= \frac{1}{2} (16\mu) (4.413)^2 \\
 &= 155.82\mu\text{W}
 \end{aligned}$$

### b. Circular plate (medium)

From experiment by circular plate (medium), the harvesting voltages were recorded in varying weight of mass in table 5.2 when the mass in freefall on the circular plate was done.

TABLE 5.2: RESULTS OF CIRCULAR PLATE (MEDIUM) VERSA VARIABLE WEIGHT OF MASS.

Load/m(g)	Vrms/v				Power
	1	2	3	Average	
5	1.03	0.892	1.24	1.054	8.89
10	1.09	1.62	1.68	1.463	17.13
15	1.57	1.39	1.12	1.360	14.80
20	1.06	1.17	2.27	1.500	18.00
25	1.85	2.99	1.58	2.140	36.64
30	1.92	1.42	3.25	2.197	38.60
35	1.43	1.47	1.36	1.420	16.13
40	1.21	1.32	1.13	1.220	11.91

$$\begin{aligned}
 \text{Power harvesting} &= \frac{1}{2} C V^2 \\
 &= \frac{1}{2} (16\mu) (2.197)^2 \\
 &= 38.60\mu\text{W}
 \end{aligned}$$

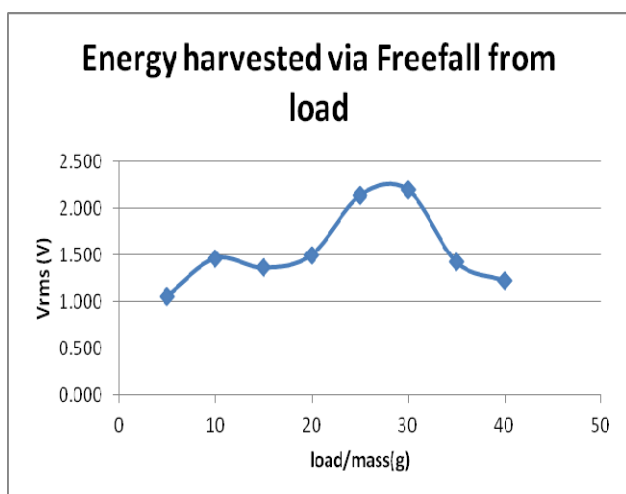


Figure 5.2 Generated voltage of circular plate (medium) by freefall in the varying of weight of mass.

We concluded that circular plate (medium) was performed the best power harvesting at 30g with the generating voltage is 2.197V is 38.60 $\mu$ W from calculation.

## 6. CONCLUSION

The energy generated by piezoelectric devices is too far smaller (in micro-watt to mili-watt) to meet the minimum power requirement by most electronic systems. The present experimental study has investigated the ability of two different piezoelectric devices to harvest the voltage. Firstly, each power harvesting devices in excitation condition (mass) to determine the relative performance and energy harvesting. The experimental was done shown that output power in microwatt that circular plate (small) was performed the best power harvesting 155.82 $\mu$ W at 30g with the generating voltage is 4.413V and circular plate (medium) was performed the best power harvesting also at 30g with the generating voltage is 2.197V is 38.60 $\mu$ W are obtained. A simple implementation such as self power LED on shoe as a safety device in dark environment was done and it proven the piezoelectric material can generated the energy for electronics devices in less than 1mW power.

## REFERENCES

- [1] **Jiacun Sun (2012)**. *Principle and Experimental Study of Human Energy Harvesting Through Piezoelectric Ceramic*. 2<sup>nd</sup> International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology, EMEIT-2012.
- [2] **Kshitiz Upadhyay and Anup Shanker (2012)**. *Piezoelectric Harvester-Model and Proposed New Applications*. International Journal of Applied Engineering and Technology, ISSN: 2277-212x.
- [3] **J. Dicken, P.D. Mitcheson and E.M. Yeatman (2011)**. *Power-Extraction Circuits for Piezoelectric Energy Harvesters in Miniature and Low-Power Applications*. IEEE Transactions on Power Electronics and Industrial Electronics Special Issue 2012.
- [4] **Jedol Dayou, Man-Sang, C., Dalimin, M. N. & Wang, S. (2009)**. *Generating Electricity Using Piezoelectric Material*. Borneo science 24 march 2009.
- [5] Draft 2.0, August 1999. **Henry A. Sodano, Daniel J. Inman (2005)**. Comparison of piezoelectric energy harvesting devices for recharging batteries. *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*. 16(10), 799-807.
- [6] **Jae-yun Lee, Sanghwan Kim, Kwangsoo Kim, Jongdae Kim and Bumkyoo Choi (2009)**. An experimental study on the energy harvesting system using piezoelectric elements (PVDF). PowerMEMS 2009. Washington DC, USA, December 1-4, 2009.
- [7] **Y C Shu, I C Lien (2006)**. Analysis of power output for piezoelectric energy harvesting systems. *Smart mater. Struct.* 15 (2006) pg 1499-1512.
- [8] **Kymissis, J., Kendall, C., Paradiso, J., Gershenfeld, N.** *Parasitic Power Harvesting in shoes*. Presented at the second IEEE International conference on wearable computing.
- [9] **J.G. Rocha, L. M. Goncales, P.F. Rocha, M.P. Silva, S. Lanceros-Mendez**. Energy harvesting from piezoelectric materials fully integrated in footwear. IEEE 2009.
- [10] **Prabaharan R, Jayaramaprkash A, VijayAnand L**. Power Harvesting By Using Human Foot Step. *Internasional Journal Of Innovative Research In Science, Engineering And Technology* Vol.2, Issue 7, July 2013..
- [11] **Mickaël Lallart (2012)**. Small-Scale Energy Harvesting. *InTech*.
- [12] **Alper Erturk, Daniel J. Inman**. *Piezoelectric Energy Harvesting*. WILEY 2011.
- [13] **Tom J. Kamierski, Steve Beeby**. *Energy Harvesting Systems Principles Modeling and Applications*. Springer 2010.
- [14] **Shashank Priya**. *Energy Harvesting Technologies*. Springer 2009.
- [15] **David I Andrews**. *Energy Harvesting Materials*. World Scientific Publishing Company 2005.

# The Effectiveness of an Innovation Product : SMART TRAP

<sup>1</sup> Zamsalwani Binti Zamri

<sup>2</sup> Chia Soi Lee

<sup>3</sup> Zarinah Binti Zaini

<sup>4</sup> Rahayu Binti Hayat

<sup>5</sup> Racheal Anak Trevor Gunggang

<sup>1</sup> Universiti Teknologi MARA (UiTM)

40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, MALAYSIA.

<sup>2,3,4,5</sup> Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah

Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, MALAYSIA.

*Abstract* - Most of the waste water from sink will discharge directly to a drain without any filtration process. Eventually it's pollutes the river. Habitat of aquatic life will be disrupted by the polluted river. Therefore Smart Trap as a filtration device designated to trap food waste such as rice, fish bones and vegetables, to filter oil and grease, and to reduce an odor. This device is connected and installed under the sink. The objectives of this study are to design and examine the effectiveness of Smart Trap in term of food waste trapper and to improve of waste water's effluent quality. The trap has a series of filter consist of net, wood dust, charcoal and gravel. The focus of this study is to achieve the Standard B (Malaysia Sewage and Industrial Effluents Discharge Standards) for waste water effluent which is guarded by the Department of Environment (DOE). There are three (3) samples of sink effluent have been tested. The samples have been taken from National Hydraulic Research Institute of Malaysia (NAHRIM) canteen. The testing have been carried out continuously for three (3) weeks with interval of time for sampling is once a week. The methods of sampling comply with Standard Method for Examination of Waste Water which is approved by American Public Health Association (APHA). The parameters that have been taken in this study are Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Ammonia Nitrogen (AN), Suspended Solid (SS) and pH. As a result, Smart Trap is efficient in filtering domestic solid waste. It shows that this device is ability to improve the sink's effluent which is tested after a week and the results comply with Standard B. Unfortunately, the results after the following weeks show that most of the parameters that have been tested are not comply with the standard. Therefore, a proper maintenance and redesign are needed to improve the water quality in terms of clogging, huge capacity for filtering and the materials that have been used.

**Keywords :** *Smart Trap, filtering, Standard B*

## I. INTRODUCTION

Fresh water is one of our most vital resources, and when our water is polluted it is not only devastating to the environment, but also to human life. A major contribution to the river pollution is a wastewater. The basic sources of waste

water consist of domestic, commercial, industrial and infiltration/ inflow [1]. Domestic wastewater is the most important because it is generated from residential properties. In terms of flow quantity, the defining variable is domestic water consumption, which is linked to human behaviour and habitats.

In order to achieve a good effluent from domestic, a good treatment of disposal is needed because it is a major environmental concern in developing countries. Therefore, sustainable developments have become key principles and associated with concepts to produce more effective and efficient ways of living. The achievement is critically sustainable depend upon the behaviour of individual.

Wastewater is not just sewage. All the water used in the home that goes down the drains or into the sewage collection system is wastewater. This includes water from baths, showers, sinks, dishwashers, washing machines, and toilets. Small businesses and industries often contribute large amounts of wastewater to sewage collection systems; others operate their own wastewater treatment systems. In combined municipal sewage systems, water from storm drains is also added to the municipal wastewater stream

The aim of this study is to quantify the efficiency of Smart Trap product in order to trap food waste from the sink and to achieve Standard B in Malaysia Sewage and Industrial Effluents Discharge Standards for the effluent.

## II. LITERATURE REVIEW

In recent years, there are tremendous product of filtering of wastewater in market such as Grease Trap, BIOGT-GTA01 an Biolytic Filter<sup>TM</sup>. Most of the filter devices have more than 1 layer in order to filter a waster [2][3][4]. There are many types of material that used in the layer of filter. The layer should ability to filter every particle through the layer in order to treat the water before enter to the drainage system.

The popular material that has been used in filtering wastewater is sand. Sand filters treat wastewater using naturally occurring physical, biological, and chemical processes. This material can be a good choice for homes, businesses, institutions, and small residential developments

and communities in areas where centralized treatment is unavailable or too expensive. Wastewater treated by sand filtration is usually colorless and odorless. And, over the years, sand filters have proven to be a reliable technology when they are properly designed, constructed, and maintained. Their performance is relatively consistent and they have low operation and maintenance requirements. In addition, overall treatment costs should compare favorably with other alternative systems.

Another common material that has been used is Granular Activated Carbon (GAC). This material is a full line of premium virgin activated carbons made from high quality bituminous coal, coconut shell and anthracite coal raw materials for liquid and vapor phase application. This carbon adsorption has numerous applications in removing pollutants from air or water streams both in the field and in industrial processes such as spill clean-up, groundwater remediation, drinking water filtration and air purification.

### III. STUDY METHODOLOGY

A strategic and systematic planning will help to get information precisely. Figure 1 shows a flow chart that give a view of method used in in this study.

The beginning of study through observation is very importance to get an information about total of user, cleanliness of kitchen, how the effluent from sink to be discharged, situation of drainage and existing of filter used. Interview with the canteen and house owner also can help to understand how they manage the effluent from sink and the level of environmental awareness.

The model design of Smart Trap needs to consider about the materials of filter, water pressure, leakage, installation, maintenance and also costing. The trap is a series of filter which consist of net, wood dust, charcoal and gravel. The water level sensor also installed at top of Smart Trap as an indicator to show the arising of water level caused by food waste blocking.

Refer to Figure 2, waste water containing solid waste and waste oil from food being thrown out of the sink will flow directly through UPVC pipe and into the Component 1. Component 1 is an empty space. Solid waste with a density higher than the wastewater will settle. Food waste will undergo a process of deposition on Component 1. Water Level Sensor function detects the water level in the rest of the Component 1. Sensor light will turn red if the solid waste meets one component space. Accordingly, maintenance work on components must be done by opening one end cap on the socket T below. Component 1 is connected with Component 2 with a 1.5 inch UPVC pipes. In the middle of the pipe containing the net for the purpose of trapping solid waste still flows together with the waste water before it enters the second component. Waste water containing oil and high turbidity will be screened at the 2nd component. The first filter is to use wood powder. Wood powder serves as the oil filter. Then, sieve two is to get rid of the smell of the waste and thus increase oxygen into the waste water by using charcoal storage timber into a plastic bottle and fit into a 6-inch pipe along with

the sponge. Next, the final filter is to use gravel to ensure waste water is becoming clearer.

Three (3) sink's effluent samplings were carried out at National Hydraulic Research Institute of Malaysia (NAHRIM) canteen for duration three (3) weeks where the reading were taken at every week interval continuously. The samples have been taken in order to comply the requirement as by the Standard Method for Examination of Waste Water which approved by American Public Health Association (APHA). Various parameters have been measured under this study namely Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Ammonia Nitrogen (AN), Suspended Solid (SS) and pH.

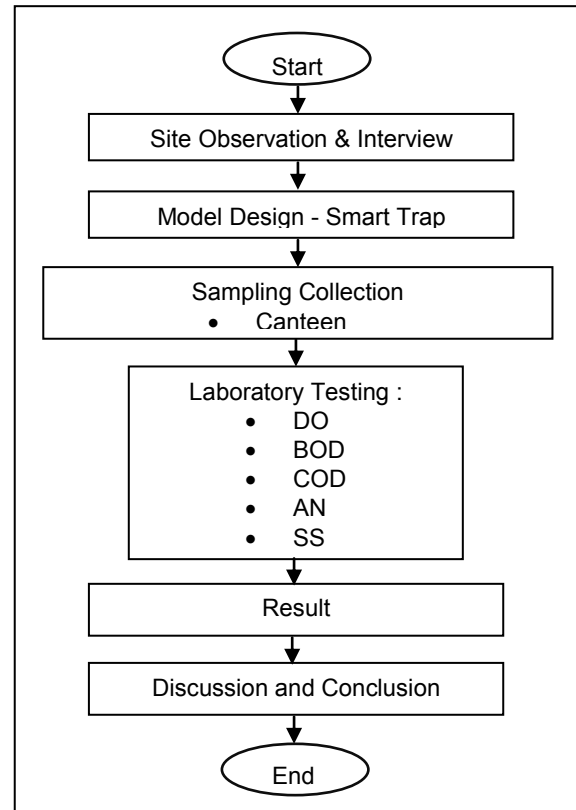


Figure 1 Flow chart of study methodology

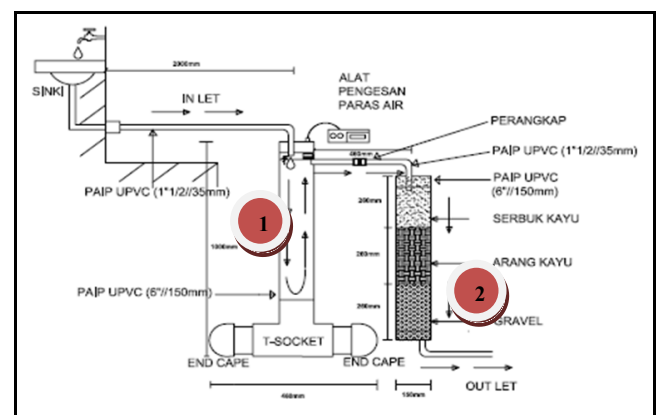


Figure 2 Sketch of Smart Trap

#### IV. RESULT

Based on observation, the estimated of population for the canteen visitor approximately 100 persons per day. The Smart Trap was installed behind of canteen shows in Figure 3.

Referring to Table 1, it proved that the Smart Trap is efficient to improve the sink's effluent quality for all parameter tested after 1 week installation and the water quality comply with Standard B. After two (2) weeks, the quality of sink's effluent still can be improved in terms of parameter BOD, COD, AN, SS and pH except DO compared to early installation. However, the results were exceeded the Standard B limits for parameter BOD, COD and SS after three (3) weeks, where the DO and COD shows worse result compared with the second week sampling. During three (3) sampling, parameter pH only shows the improvement where it is nearly achieved to neutral, pH 7.



Figure 3 Installed Smart Trap

TABLE 1 RESULT OF SINK'S EFFLUENT QUALITY BEFORE AND AFTER TRAPPED

Parameter	Canteen				Standard B (Refer to DOE)
	Before Trapped	After 1 Week Trapped	After 2 Weeks Trapped	After 3 Weeks Trapped	
DO (mg/L)	2.80	8.21	2.25	0.92	-
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	420	36.50	88.30	117.00	50
COD (mg/L)	280	87.00	112.00	409.00	100
AN (mg/L)	6.42	1.30	5.0	4.30	-
SS (mg/L)	368	95.00	169.00	201.00	100
pH	5.15	5.58	6.32	6.90	5.5 – 9.0

#### V. DISCUSSION AND CONCLUSION

##### A. Discussion

From the tests, it proved that the Smart Trap is efficient to improve the waste water effluent quality for all parameter tested after 1 week installation and comply with Standard B limits. However, the results for the second and third week, the quality of effluent were dropped except pH. It shows that a proper maintenance are subsequently needs to be done at every week. Actually, the water level sensor light on at second week, which is indicate that the filter is blocking by food waste and need a proper maintenance.

Consideration of estimation population verses size of filter also very importance because it can't accommodate for a large amount of sink's effluent, a frequently maintenance is needed to improve the quality of discharged. However, it will affect the costing in order to make it the device larger.

For future study, it is also recommended that try to test within difference filter materials of to get more efficient materials which can trap more contaminate waste. In this study, parameter oil and grease should be tested because sink effluent usually contain oil and grease where it will produce bad smell and blocking the piping system throughout the drainage system.

#### CONCLUSION

From the research conducted, it proved that the Smart Trap can improve the waste water effluent quality as compared with Standard B limits. However, a few improvements can be done regarding maintenance work to increase the Smart Trap effectiveness. By using water level sensor as an indicator that the filter needs a proper maintenance can maximized the using of Smart Trap. As a preventive action, usage of the filter at a sink will be more helpful. In spite of that, awareness should be given to the users on the important of clean water.

#### REFERENCES

- [1] Butler, D. & Davies, J.W. (2000). *Urban drainage*. E & FN Spon.
- [2] Bendida, B., Tidjani, A.E., Badri, A., Kendouci, M.A. & Nabou, M. (2013). Treatment of domestic waste from the town of Bechar by sand filter (sand of Beni Abbes Bechar Algeria). *Journal of Energy Procedia*, vol 36, pp 825 – 833.
- [3] Taylor, M., Clarke, W.P., & Greenfield, P.F. (2003). The treatment of domestic wastewater using small-scale vermicompost filter beds. *Journal of Ecological Engineering*, vol 21, pp197-203.
- [4] Wei, L., Yang, C., He, H., Zeng, G., Yan, S. & Yan, C. (2014). Novel two-stage vertical flow biofilter system for efficient treatment of decentralized domestic wastewater. *Journal of Ecological Engineering*, vol 64, pp 415-423.



# Kajian Penggunaan Facebook Dalam Kalangan Pelajar-pelajar Politeknik

<sup>1</sup> Kumaran Sundraj

<sup>2</sup> Rukaida Baharudin

<sup>3</sup> GK Marriappen

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Seberang Perai

P.Pinang, Malaysia

<sup>1</sup> [kumaran@psp.edu.my](mailto:kumaran@psp.edu.my)

<sup>2</sup> [rukaida@psp.edu.my](mailto:rukaida@psp.edu.my)

<sup>3</sup> [gmarriappen@gmail.com](mailto:gmarriappen@gmail.com)

*Abstrak* — Kajian ini telah dijalankan untuk mengenalpasti penggunaan media sosial dalam kalangan pelajar di salah sebuah politeknik di utara Malaysia. Selain dari itu, kajian ini juga bertujuan mengenalpasti potensi pelbagai media sosial untuk menjadi platform aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Sampel bagi kajian ini terdiri daripada 200 pelajar semester 1 dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal. Soal selidik yang mengandungi 3 bahagian diedarkan untuk mendapatkan maklumat mengenai demografi responden, frekuensi serta tujuan penggunaan media sosial dan potensi media sosial tersebut untuk menjadi platform proses pengajaran dan pembelajaran. Dapatan dari ketiga-tiga bahagian dianalisa bagi mendapatkan nilai skor min, peratusan dan kekerapan. Hasil penganalisaan data yang dikumpul mendapati Facebook merupakan media sosial yang paling popular dalam kalangan pelajar-pelajar politeknik manakala komunikasi serta jaringan sosial merupakan tujuan yang paling utama dalam penggunaan Facebook. Disamping itu pendidikan juga merupakan salah satu tujuan penggunaan Facebook. Dapatan ini dapat mengukuhkan pernyataan bahawa Facebook berpotensi untuk menjadi platform aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Lantaran kajian yang lebih komprehensif adalah dicadangkan untuk mengetahui kebaikan penggunaan media sosial khususnya Facebook dalam pendidikan.

**Kata Kunci :** media sosial, Facebook, potensi.

## 1. PENGENALAN

Ledakan teknologi maklumat dan komunikasi pada abad ke 21 ini sedang melahirkan pelbagai jenis produk inovasi yang sedang mengubah gaya kehidupan manusia sejagat. Internet yang boleh diibaratkan sebagai 'ibu segala rangkaian' dipenuhi dengan pelbagai jenis aplikasi yang memudahkan kehidupan harian manusia. Perkembangan teknologi canggih ini juga telah melahirkan pelbagai media sosial yang berperanan untuk merapatkan interaksi di antara manusia sejagat. Media sosial seperti Facebook, Friendster, MySpace, LinkidIn, Skype dan Instant Messaging merupakan antara produk inovasi ciptaan hasil dari perkembangan teknologi. Di antara media sosial yang disebutkan di atas, Facebook merupakan media sosial yang mempunyai pengikut

yang terbesar sekali. Facebook telah diperkenalkan oleh Mark Zuckerberg dan rakan-rakannya pada tahun 2004. Pada peringkat permulaan penggunaan Facebook hanya dihadkan kepada pelajar di Harvard College sahaja namun penggunaannya telah diperluaskan kepada semua university termasuk Ivy League. Data terkini dari Facebook(2013) mendapati terdapat 1.5 bilion pengguna Facebook di seluruh dunia dan lebih dari 700 juta daripada mereka adalah pengguna aktif yang akan mendaftar masuk setiap hari.

Di Malaysia pengguna Facebook mencecah bilangan hampir 14 juta dan statistik ini menunjukkan negara kita berada di tempat ke lapan di Asia dan ke lapan belas di peringkat dunia (Facebook,2013). Golongan yang berusia 18 ke 24 tahun merupakan kumpulan yang paling banyak menggunakan Facebook dan mereka ini juga merupakan golongan pelajar ataupun remaja. Statistik yang diperolehi dapat memberi satu alasan yang kukuh untuk mengkaji penggunaan Facebook sebagai platform aktiviti pengajaran dan pembelajaran.

## 2. PERNYATAAN MASALAH

Penggunaan pelbagai media sosial seperti Facebook, Friendster, MySpace, LinkidIn, Skype dan Instant Messaging banyak mendapat kritikan dari pelbagai pihak. Ada yang menyokong penggunaannya dan ada pula yang membantah dengan alasan ia memberikan pengaruh yang negatif terutamanya kepada golongan remaja. Namun, kajian – kajian yang dijalankan oleh pengamal media sosial memberikan pandangan positif terhadap penggunaan Facebook sebagai platform aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Terdapat juga kajian yang meragui keberkesanan Facebook dalam bidang pendidikan. Bryant(2006) mengesahkan kebimbangan para pendidik dan ibubapa terhadap pelajar yang terlibat dengan Facebook. Dapatan kajian mendapati golongan ini memperoleh markah yang sangat teruk dalam peperiksaan yang diduduki. Kesimpulan dari kajian ini mendapati golongan ini kerap

meluaskan bilangan kenalan, menyertai kumpulan atau berkomunikasi dengan pelajar lain dan aktiviti-aktiviti melibat pembaziran masa yang banyak. Kajian Dwyer et al., (2010) mendapati pelajar yang terlibat dengan Facebook kurang mengulangkaji pelajaran kerana sibuk melayari Facebook. Oleh kerana penggunaan Facebook telah menjadi satu fenomena dan memberikan impak yang besar kepada penggunanya di seluruh dunia maka kajian-kajian perlu dilakukan untuk mengenalpasti sama ada terdapat kesan negatif atau sebaliknya. Dalam kajian ini penyelidik akan mendapatkan data untuk mengenalpasti frekuensi dan tujuan penggunaan Facebook dalam kalangan pelajar-pelajar politeknik. Penyelidik ingin mendapatkan data yang secukupnya untuk mengkaji samada Facebook relevan dan dapat membantu proses pengajaran dan pembelajaran

### 3. OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini dijalankan untuk :

1. Mendapatkan frekuensi penggunaan Facebook dalam kalangan pelajar semester 1 dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal.
2. Menenalpasti tujuan pelajar semester 1 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal menggunakan Facebook.
3. Menenalpasti sama ada Facebook berpotensi untuk menjadi platform aktiviti pengajaran dan pembelajaran.

### 4. SOROTAN KAJIAN

Penggunaan Facebook merupakan satu fenomena yang telah memberikan impak yang amat besar kepada pengguna-pengguna media sosial terutamanya golongan remaja. Lebih dari 500 juta pengguna di seluruh dunia telah mula menggunakan Facebook sebagai sebahagian daripada aktiviti kehidupan mereka. Perkembangan ini telah menarik minat para pendidik juga untuk turut mengeksploitasikan platform ini untuk tujuan Pendidikan. Ramai pengkaji mendapati media sosial meningkatkan kemahiran komunikasi, menggalakkan penglibatan dan kolaborasi. Tambahan pula Facebook atau media sosial lain digunakan tanpa sebarang kos tambahan. Penggunaan Facebook di dalam dunia pendidikan sedang menular dengan amat cepat dan pesat dimana institusi pengajian tinggi juga cenderung untuk menggunakan platform ini ( Gulbahar et al.,2010)

Ramai pendidik telah menjalankan pelbagai kajian yang telah membuktikan keberkesanan Facebook dalam dunia pendidikan. Ratcham,Kaewkitipong dan Firpo(2012) telah mendapati Facebook dapat meningkatkan penglibatan pelajar serta mewujudkan persekitaran yang positif dalam pelajar Thai yang mengambil kursus Sistem Pengurusan Maklumat. Lamp et al.(2012) dalam kajian mereka telah menggunakan Facebook sebagai perisian pengurusan kursus dengan pelajar jurusan kejururawatan. Cheung dan Vogel(2011) telah mengkaji bagaimana Facebook meningkatkan tahap komunikasi di antara pensyarah dan pelajar. Kewujudan media sosial memberikan peluang untuk para pendidik mencabangkan kaedah pengajaran melampaui kaedah tradisional. Kesimpulannya kajian penggunaan Facebook dalam dunia pendidikan masih diperingkat awal dan

memerlukan kajian komprehensif agar teknologi moden ini dapat membuahkan hasil yang diharapkan.

### 5. METODOLOGI

Kajian tinjauan ini adalah bertujuan untuk mengenalpasti frekuensi dan tujuan penggunaan Facebook dalam kalangan pelajar semester 1 tersebut. Di samping itu kajian ini juga dijalankan untuk mengetahui samada Facebook berpotensi untuk menjadi platform pengajaran dan pembelajaran. Sampel kajian ini terdiri daripada 200 orang pelajar semester 1 jurusan Diploma Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Seberang Perai. Rekabentuk kajian yang digunakan adalah berbentuk deskriptif dan kuantitatif. Data yang diperolehi adalah hasil maklumbalas responden melalui soal selidik yang diedarkan secara rawak. Soal selidik ini mempunyai 3 bahagian iaitu item Bahagian A akan mendapatkan maklumat peribadi responden manakala item Bahagian B akan mendapatkan maklumat tentang tujuan penggunaan Facebook serta bahagian C untuk mendapatkan maklumat tentang potensi Facebook sebagai platform pengajaran dan pembelajaran. Dapatan dari soal selidik ini telah dianalisis dengan SPSS versi 17 untuk tujuan mendapatkan nilai skor min, peratusan dan kekerapan.

### 6. SIGNIFIKAN KAJIAN

Penggunaan teknologi dalam pendidikan bukanlah sesuatu yang baru dan telah digunakan secara meluas di negara-negara maju seperti Amerika Syarikat, United Kingdom dan Jepun. Aplikasi-aplikasi baru yang dibangunkan di era digital masa kini sedang dieksploitasikan penggunaannya dalam bidang pendidikan. Instagram, Youtube dan Facebook adalah antara aplikasi yang digunakan secara meluas di negara-negara maju. Justeru kajian ini dijalankan untuk mengetahui samada Facebook berpotensi untuk menjadi platform proses pengajaran dan pembelajaran memandangkan sistem pendidikan negara kita yang sedang bergerak ke arah e-pembelajaran dan juga pembelajaran berteraskan digital. Penggunaan Facebook diharap dapat menggalakkan proses penambahan serta percambahan ilmu pengetahuan. Proses pengajaran dan pembelajaran berplatformkan Facebook diharap dapat meningkatkan motivasi pelajar terhadap proses pembelajaran disamping membantu para pendidik dalam meningkatkan teknik dan gaya pengajaran. Kajian ini dapat memberikan data yang relevan untuk mengukuhkan hujah serta cadangan penggunaan Facebook dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

### 7. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

#### 7.1 Maklumat Sampel

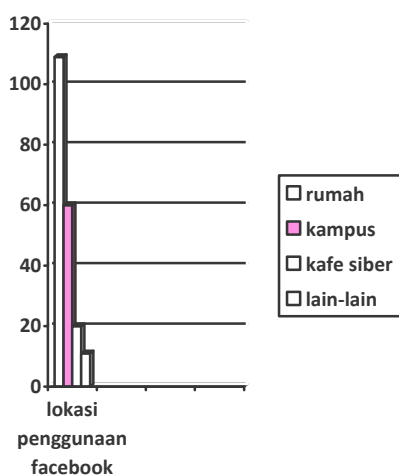
JADUAL 1 : MAKLUMAT RESPONDEN

JANTINA		JUMLAH
LELAKI	WANITA	
125 (62.5%)	75 (37.5%)	200 (100%)

Jadual 1 di atas menunjukkan maklumat responden untuk jantina, kekerapan dan peratus. Data menunjukkan sebanyak 62.5% atau 125 daripada 200 responden adalah lelaki manakala selebihnya adalah responden wanita iaitu seramai 75 atau 37.5%. Dapatan ini tidak bermaksud bahawa responden lelaki lebih cenderung mengakses Facebook berbanding responden wanita kerana secara amnya golongan pelajar lelaki lebih mendominasi bidang kejuruteraan dan keadaan ini sama juga di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal.

## 7.2 Akses Facebook

JADUAL 2 : MAKLUMAT LOKASI AKSES FACEBOOK



Jadual 2 menunjukkan data berkenaan dengan mod capaian iaitu tempat dimana responden mendapatkan capaian Facebook. Data kelihatan menunjukkan bahawa 109(54.5%) responden mengakses Facebook dari rumah manakala 60(20%) mengaksesnya di kampus politeknik. Ada juga yang mengakses Facebook dari kafe siber iaitu seramai 20(10%) dan yang selebihnya iaitu 11(5.5%) di lain-lain tempat yang tidak dinyatakan. Data di atas membuktikan para responden lebih selesa mengakses di rumah berbanding dengan tempat lain. Kafe siber kurang menjadi tumpuan kerana para responden mungkin mahu mengelakkan bayaran manakala capaian internet di kampus politeknik yang terhad juga menghadkan responden dari mengakses Facebook di kampus politeknik. Kesibukan para pelajar menghadiri kuliah sepanjang masa berada di kampus juga menghadkan akses mereka kepada Facebook.

## 7.3 Frekuensi Penggunaan Facebook

JADUAL 3: FREKUENSI PENGGUNAAN FACEBOOK

	Masa Akses Sehari		Masa Akses Seminggu	
	Frekuensi	Peratus	Frekuensi	Peratus
1-2 jam sehari	91	45.5	20	10.0
3-4 jam sehari	65	32.5	66	33.0
5-6 jam sehari	32	16.0	65	32.5
7-8 jam sehari	7	3.5	34	17.0
Lebih dari 8 jam sehari	5	2.5	15	7.5
Jumlah	200	100.0	200	100.00

Jadual 3 menunjukkan pembahagian masa mengakses Facebook responden mengikut harian, mingguan dan bulanan. Data di jadual di atas menunjukkan 188(94%) daripada responden mengakses Facebook dari satu jam ke 6 jam sehari manakala 12 responden mengaksesnya lebih dari 7 jam sehari. Data untuk akses mingguan mendapati ada penurunan iaitu sebanyak 151(55.5%) responden mengakses Facebook kurang dari 6 jam. Responden yang mengakses Facebook lebih dari 7 jam seminggu berjumlah 49 (44.5%) Secara amnya kesemua responden mengakses Facebook paling kurang 1 jam sehari. Data ini mengukuhkan hujah pengkaji yang ingin menjadikan Facebook sebagai salah satu platform untuk proses pengajaran dan pembelajaran.

## 7.4 Tujuan Penggunaan Facebook

JADUAL 4: TAFSIRAN SKOR MIN TUJUAN PENGGUNAAN FACEBOOK

Tujuan	Valid ( N )	Missing	Skor Min
Komunikasi / Jaringan Sosial	200	-	4.12
Hiburan	200	-	3.62
Pendidikan	200	-	3.16

Jadual 4 menunjukkan maklumat responden tentang tujuan penggunaan Facebook. Dapatan kajian menunjukkan min tertinggi pada komunikasi dan jaringan sosial sebagai tujuan paling utama penggunaan Facebook dalam kalangan responden. Maka bolehlah disimpulkan bahawa responden yang rata-ratanya dalam lingkungan umur 19 ke 23 lebih gemar menggunakan Facebook untuk komunikasi serta jaringan sosial. Data juga menunjukkan bahawa responden kajian ini menggunakan Facebook untuk tujuan hiburan. Skor Min 3.62 menunjukkan para responden juga cenderung menggunakan pelbagai aplikasi Facebook untuk tujuan hiburan. Kemudahan di Facebook seperti memuatnaik

gambar, lagu serta video merupakan ciri –ciri yang dapat menarik minat para responden. Dalam pada itu Skor Min untuk tujuan Pendidikan menunjukkan 3.16. Jelas terbukti bahawa ada responden yang menggunakan Facebook untuk tujuan Pendidikan. Responden menggunakan Facebook untuk berbincang tentang tugas serta perbincangan akademik. Dapatan ini seiring dengan dapatan kajian Kabilan (2010) yang mendapati lebih 70 peratus pelajar jurusan TESOL di Universiti Sains Malaysia menggunakan Facebook untuk tujuan pendidikan khususnya perbincangan intelektual. Secara amnya semua pelajar mempunyai akses kepada Facebook dan menggunakannya untuk pelbagai tujuan termasuk platform pendidikan secara bukan formal. Maka dapatan di Jadual 4 membuktikan bahawa penggunaan Facebook bukan sekadar untuk tujuan sosial dan hiburan malahan juga untuk pendidikan secara tidak langsung.

### 7.5 Potensi Facebook

JADUAL 5 : POTENSI FACEBOOK

Jadual 5 di atas menunjukkan dapatan tentang potensi Facebook. Skor Min yang paling tinggi ialah 3.49 iaitu potensi Facebook sebagai platform proses pengajaran dan pembelajaran. Ini boleh disimpulkan bahawa para

Potensi	MIN
Platform Pengajaran dan Pembelajaran	3.49
Platform Serbaguna	3.42
Platform Komunikasi	3.09
Platform Hiburan	3.11

responden ingin menggunakan Facebook sebagai salah satu platform di bidang pendidikan. Potensi Facebook sebagai platform serbaguna juga tidak dapat disangkal. Skor Min 3.42 jelas menunjukkan bahawa Facebook juga boleh berperanan sebagai platform serbaguna. Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa Facebook juga berpotensi menjadi platform komunikasi dan hiburan. Skor Min bagi kedua-dua potensi juga tinggi dan wajar dipertimbangkan memandangkan responden menunjukkan respon yang tinggi juga.

### 8. KESIMPULAN

Secara kesimpulannya Facebook berpotensi untuk menjadi platform pengajaran dan pembelajaran . Kajian ini secara dasarnya telah membuktikan bahawa media-media sosial berpotensi untuk menjadi sebahagian daripada dunia pendidikan. Walaupun kebaikan penggunaan Facebook di bidang pendidikan masih belum jelas namun potensinya untuk menjadi satu platform pengajaran dan pembelajaran haruslah diberikan pertimbangan yang sewajarnya. Generasi era digital pada masa kini lebih cenderung untuk menggunakan aplikasi serta teknologi canggih dan moden. Mereka lebih gemar menggunakan media-media sosial secara meluas dan keadaan ini haruslah dieksploitasi para pendidik dengan menggabungkan pengajaran mereka dengan pendekatan berbantuan teknologi baru. Pendekatan ini dapat menarik minat serta merangsang para pelajar terhadap proses pengajaran dan pembelajaran. Menurut Brown et al.,(2009) pembelajaran secara tak formal berlaku semasa para pelajar berinteraksi dan melibatkan diri dalam aktiviti ilmiah di

media sosial .Wenger (1998) berpendapat bahawa sesuatu pengetahuan berkembang hasil daripada komunikasi antara satu komuniti kepada satu komuniti yang lain dan ini jelas apabila pelajar berinteraksi melalui media sosial dan kembangkan pengetahuan mereka. Justeru pandangan ini jelas dapat mengukuhkan hujah pengkaji yang ingin melihat penggunaan Facebook sebagai salah satu platform untuk pengajaran dan pembelajaran.

### RUJUKAN

- [1] Andergassen, M., Behringer, R., Finlay, J., Gorra, A., & Moore, D. (2009). Why Some Students Blog and Others Don't - Practices and Preconceptions. *Electronic Journal of e-Learning*, 7(3), 203-214
- [2] Boyd, D. (2006). Facebook's Privacy Tarinwreck. Exposure, Invasion, and Sosial Convergence.
- [3] Brown, J. S., A. Collins, and P. Duguid. 1989. Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher* 18 (1): 32-42.
- [4] Bryant,T.2006. Sosial software in academia. *Educause Quarterly* 29 (2) : 61-64. Catherine McLoughlin and Mark J.W.Lee. Future Learning Landscapes: Transforming Pedagogy through Sosial Software- Changing Learning Platform
- [5] Cheung, R., & Vogel, D. "Can Facebook Enhance the Communications between Teachers and Students", *The International Journal of Learning*, 2011, 17(11), 386-397
- [6] Dwyer, C., Hiltz,S. R., & Passerini,K. (2007).Trust and privacy concern within sosial networking sites: A comparison of Facebook and MySpace. Paper presented at the Thirteenth Americas Conference on Information Systems, Keystone, CO, USA
- [7] Facebook. (2013). Statistics. Retrieved March 10, 2013, from <http://www.facebook.com/press/info.php?statistics> Center for Education Statistics.
- [8] Gulbahar, Y., Kalelioglu, F., & Madran, O. (2010). Educational use of sosial networks. XV. Turkiye'de Internet kullanimi konferansi. Istanbul: Istanbul Teknik Universitesi.
- [9] Kabilan, M.K., Norlida, A. & Mohd. Jafre.Z.A. (2010). Facebook: An online environment for learning of English in Higher Education? *The Internet and Higher Education*, 13: 179-187
- [10] Lampe, C., Wohn, D., Vitak, J., Ellison, N., & Wash, R. "Student use of Facebook for organizing collaborative classroom activities". *Computer Supported Collaborative Learning*, 2011, 6, 329-347.
- [11] Ractham, P., Kaewkitipong, L., & Firpo, D. "The Use of Facebook in anIntroductory MIS Course: Sosial Constructivist Learning Environment". *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 2012, 10(2), 165-188.
- [12] Vygotsky, L. S. 1978. *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- [13] Wenger, E. 1998. *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

# Kajian Kesan Penambahan Ekstrak Bawang Merah (*Allium Cepa Var, Aggregatum*) Terhadap Penghasilan Bebola Ikan

Zaleha Binti Ismail  
Jabatan Teknologi Makanan  
Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah,  
Kuantan, Pahang  
zaleha@polisas.edu.my

Siti Nasiroh Binti Ismail  
Jabatan Teknologi Makanan  
Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah,  
Kuantan, Pahang  
nasiroh@polisas.edu.my

**Abstrak**— Kajian ini dilakukan untuk menentukan kesan penambahan ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan mikrob, nilai pH dan tahap penerimaan bebola ikan. Penghasilan empat formulasi bebola ikan yang menggunakan peratusan ekstrak bawang merah yang berbeza iaitu 0.5% (F1), 1.0% (F2), 1.5% (F3) dan tanpa penambahan ekstrak bawang merah (K). Keempat-empat formulasi dilakukan analisis sensori menggunakan ujian Hedonik bagi melihat penerimaan pengguna dan analisis mikrobiologi bagi melihat jumlah kehadiran mikrob di dalam bebola ikan yang disimpan pada suhu 5°C selama 0, 2, 6 dan 12 hari. Keputusan analisis sensori menunjukkan tiada perbezaan yang ketara ( $p>0.05$ ) diantara ke empat-empat formulasi bagi semua atribut. Ini menunjukkan penambahan ekstrak bawang merah tidak menjejaskan penerimaan pengguna terhadap semua formulasi bebola ikan. Dari segi ujian mikrobiologi, formulasi kawalan (K) menunjukkan jumlah kehadiran mikrob yang paling tinggi ( $p<0.05$ ) pada tempoh penyimpanan 0 hari berbanding formulasi yang ditambah dengan ekstrak bawang merah. Ini menunjukkan ekstrak bawang merah mampu merencat pertumbuhan mikrob yang wujud di dalam produk bebola ikan. Peningkatan terhadap jumlah bilangan mikrob dipamerkan oleh semua sampel untuk tempoh penyimpanan bebola ikan pada suhu 5°C selama 0, 2, 6 dan 12 hari. Sampel F3 dengan peratusan penambahan ekstrak bawang merah yang paling tinggi sebanyak 1.5% menunjukkan jumlah bilangan mikrob yang paling rendah berbanding formulasi lain. Bagi nilai pH, tiada perbezaan yang ketara ditunjukkan oleh semua sampel sepanjang tempoh penyimpanan.

**Kata kunci:** Ekstrak, bawang merah, bebola ikan, anti mikrob, sensori

## I. PENGENALAN

Bebola ikan adalah produk yang berasaskan surimi dan semakin popular dikalangan masyarakat Malaysia. Mengikut Peraturan Makanan 1985, bebola ikan adalah produk ikan yang disediakan daripada campuran ikan dengan kanji, dengan atau tanpa perasa dan sayur-sayuran yang membentuk bebola atau kek. Setiap bebola ikan mestilah mengandungi tidak kurang daripada 50% isi ikan (Akta Makanan, 1983). Bawang merah atau nama saintifiknya *Allium cepa var. Aggregatum* merupakan bahan wajib yang dimasukkan dalam hampir semua hidangan makanan. Ia mudah didapati dan diperolehi di

pasaran Malaysia. Bawang merah kaya dengan vitamin C, kalium, serat, asid folik, kalsium, zat besi dan protein [1]. Bawang merah mengandungi dua sebatian kimia utama iaitu sebatian sulfur seperti allyl propyl disulphida (APDS) dan flavonoids seperti quercetin. Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang mempunyai sifat anti mikrob selain daripada tannins, terpenoid dan alkaloid [2]. Menurut rujukan [3] kandungan sebatian sulfur juga merupakan agen antimikrob penting di dalam tumbuhan. Dari sudut perubatan, bawang merah dipercayai dapat mengurangkan risiko kanser, penyakit jantung dan kencing manis kerana ia mempunyai unsur-unsur anti-kanser, anti-bakteria, anti-viral, anti-allergenic dan anti-inflammatory. Dari penyelidikan terkini, bawang merah di dapati efektif terhadap sel kanser hati. Ia didapati mengandungi 6 kali ganda kandungan phenolic berbanding bawang biasa (bawang besar). Bawang merah juga boleh mengurangkan tahap gula bagi mereka yang mempunyai kencing manis dengan menghadkan keberkesanan insulin dan meninggikan metabolisme glukosa [4].

Bahan pengawet perlu dimasukkan ke dalam produk-produk makanan yang mudah rosak. Penambahan bahan pengawet dapat mengurangkan risiko keracunan makanan yang disebabkan oleh mikroorganisma [5,6]. Untuk mengelakkan pertumbuhan mikroorganisma perosak di dalam makanan, beberapa kaedah pengawetan perlu dilakukan seperti pemanasan, penggaraman, penambahan asid, pengeringan dan penambahan bahan pengawet [7,8]. Penggunaan bahan pengawet kimia secara berlebihan pada kini masa boleh memburukkan kesihatan manusia. Ini menjadi salah satu sebab kepada industri makanan untuk menyingkirkan sepenuhnya bahan pengawet kimia ini. Di samping itu, kesedaran masyarakat terhadap penggunaan bahan pengawet kimia mendorong untuk mencari bahan pengawet semulajadi daripada sumber tumbuh-tumbuhan terutamanya herba. Pelbagai kajian telah dijalankan bagi mencari alternatif menggantikan bahan pengawet kimia dalam produk makanan dalam merencat dan menghalang pertumbuhan mikroorganisma di dalam makanan [9].

Objektif kajian ini adalah untuk menentukan keberkesanan ekstrak bawang merah terhadap penghasilan bebola ikan. Kajian ini juga adalah untuk mengenal pasti samada

penambahan ekstrak bawang merah terhadap bebola ikan dapat mempengaruhi pH dan jumlah mikrob di dalam bebola ikan sepanjang tempoh penyimpanan dilakukan. Selain itu, penerimaan pengguna terhadap bebola ikan yang ditambah dengan ekstrak bawang merah juga ditentukan.

## II. BAHAN DAN KAEDAH

### A. Bahan mentah

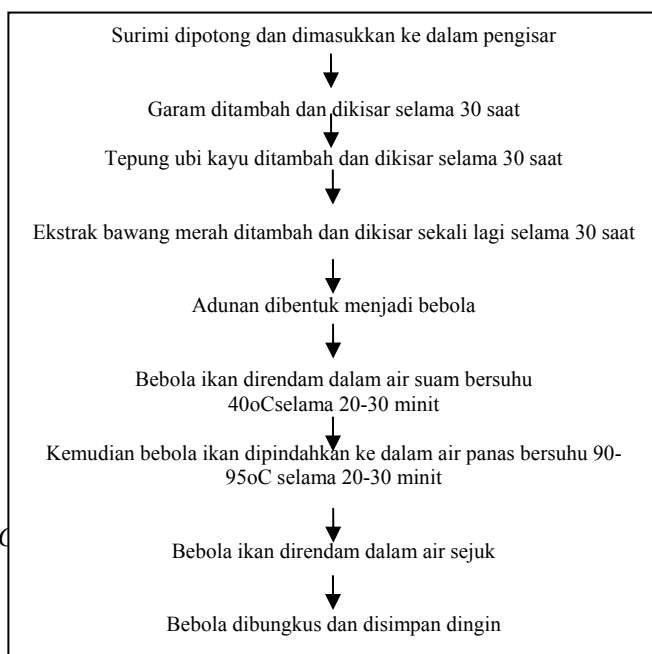
Bawang merah dibeli dari Pasar raya Tunas Manja dalam bentuk satu kumpulan dan disimpan pada suhu bilik. Surimi pula dibeli daripada pembekal tempatan. Bahan-bahan tambah lain yang digunakan dalam pemprosesan bebola ikan diperolehi daripada makmal ternakan dan makmal pemprosesan Jabatan Teknologi Makanan, POLISAS.

### B. Formulasi dan kaedah penghasilan bebola ikan

Jadual 1 menunjukkan formulasi sampel-sampel bebola ikan yang digunakan. Terdapat empat formulasi bebola ikan iaitu C (Kawalan), F1 (0.5% ekstrak bawang merah), F2 (1.0% ekstrak bawang merah) dan F3 (1.5% ekstrak bawang merah). Langkah pemprosesan bebola ikan adalah seperti dalam Rajah 1. Bebola ikan yang terhasil dengan segeranya dibungkus secara vakum, dilabel dan disimpan pada suhu dingin (5°C) untuk kegunaan analisis.

JADUAL 1. FORMULASI BEBOLA IKAN

Bahan-bahan	Formulasi			
	Kawalan	1	2	3
Surimi	75.6%	75.6%	75.6%	75.6%
Tepung ubi kayu	4.9%	4.9%	4.9%	4.9%
Garam	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%
Ais	18.1%	17.6%	17.1%	16.7%
Ekstrak bawang merah	0.0%	0.5%	1.0%	1.5%



RAJAH 1: Carta alir pemprosesan bebola ikan (MARDI, 2005)

Pengekstrakan dijalankan mengikut kaedah mengikut rujukan [10] dengan sedikit ubahsuaian. Nisbah berat bawang merah kepada rendaman pelarut adalah 1:2. Sebanyak lebih kurang 250 g sampel yang telah ditimbang dan dikisar dengan pengisar Waring Blender selama 2 minit. Hasil kisan sebanyak 200 g kemudian dimasukkan ke dalam kelalang kon dan 400 ml etanol ditambahkan agar semua hasil kisan ditutupi dengan etanol. Penghomogenan dilakukan dengan menggunakan alat penghomogenan (IKA Labortechnik T25 Basix) pada kelajuan 8000 rpm. Kemudiannya kelalang kon ditutup dengan parafilm dan disimpan gelap selama 48 jam pada suhu bilik (28°C). Campuran homogenat dituras menggunakan penuras vakum. Kertas turas Whatman no.1 digunakan untuk hasil yang lebih baik. Sisa campuran dibilas dengan 300 ml etanol. Penyejatan etanol dilakukan pada suhu 60°C dengan menggunakan alat penyejat vakum berputar. Hasil ekstrak ditimbang sehingga kejutuan 0.01 g bagi mendapatkan peratus hasil ekstrak daripada 200 g sampel. Hasil ekstrak disimpan dalam botol universal yang dibalut dengan lapisan aluminium pada 4°C untuk mengelakkan pertumbuhan kulat. Eksperimen diulangi bagi mendapatkan hasil ekstrak replikat kedua dan purata hasil ekstrak yang diperolehi dikira menggunakan persamaan (1).

$$\text{Hasil dapatan ekstrak (\%)} = \frac{\text{Berat hasil ekstrak (g)} \times 100}{\text{Berat bawang merah (g)}} \quad (1)$$

### D. Analisis sensori

Ujian hedonik dengan skala 7 titik dijalankan oleh 50 ahli panel tidak terlatih yang terdiri daripada pelajar dan kakitangan POLISAS untuk mengetahui tahap penerimaan pengguna terhadap bebola ikan bercampuran ekstrak bawang merah. Bebola ikan ini direbus pada suhu 100°C selama 2 minit dan dihidangkan pada suhu bilik. Atribut yang dinilai termasuklah warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan.

### E. Analisis mikrobiologi

Jumlah bilangan mikrob bagi sampel bebola ikan (K, F1, F2 dan F3) yang disimpan pada suhu dingin (5°C) bagi tempoh 0, 2, 6 dan 12 hari ditentukan melalui ujian mikrobiologi. Apabila mencapai tempoh penyimpanan, sampel akan diambil dan analisis mikrobiologi akan dilakukan bagi menentukan jumlah mikrob. Analisis dijalankan menggunakan kaedah plat hitungan. Sebanyak 10g sampel ditimbang dan dicampur bersama 90 ml 'pepton water' menggunakan stomacher. Pencampuran dilakukan selama 3 minit. Campuran tersebut kemudian dilakukan pencairan hingga pencairan 6. 1 ml sampel dipindahkan ke dalam piring petri yang mengandungi nutrien agar. Piring petri kemudian dieram di dalam inkubator pada suhu 37°C selama 48 jam. Apabila cukup masa pengeraman, pertumbuhan koloni dikira menggunakan 'colony counter'.

### F. Penentuan pH

Nilai pH sampel K (kawalan), F1 (0.5% ekstrak bawang merah), F2 (1.0% ekstrak bawang merah) dan F3 (1.5% ekstrak bawang merah) yang telah disimpan dingin selama 0, 2, 6 dan 12 hari ditentukan mengikut kaedah AOAC (1990). Sebanyak 10 g sampel dicampurkan dengan 90 ml air suling dan dihomogenkan dengan mesin Stomacher (Model 400 Seward BA 70021). Sebelum analisis, pH meter (ion meter Fisher Accument Model 230 A) dikalibrasi dengan larutan penimbal pH 7.0. Bacaan diambil sebanyak 3 kali untuk mendapatkan puratanya.

### G. Analisis statistik

Semua data dianalisis dengan pakej Sistem Analisis Statistik (SPSS versi 10.05) dengan menjalankan ujian Tukey untuk melihat perbezaan signifikan yang diceraip mengikut subjek yang dikaji pada tahap keyakinan 95 % ( $p < 0.05$ ). Setiap data dibandingkan untuk mengetahui sejauh mana perbezaan antara formulasi dan dari segi masa penyimpanan.

## III. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

### A. Pengekstrakan bawang merah

Hasil ekstrak bawang merah adalah 20.47 %. Hasil ekstrak bawang merah berwarna merah pekat dan beraroma kuat. Kedapatan ekstrak bergantung kepada jenis pelarut yang digunakan kerana terdapat pelbagai variasi komponen fenolik dengan kepolaran dan kebolehlarutan yang berlainan. Menurut Rujukan [11], peratus hasil dapatan ekstrak sampel akan meningkat dengan penurunan saiz partikel sampel pengekstrakan, peningkatan suhu pengekstrakan serta peningkatan nisbah isipadu pelarut dengan sampel.

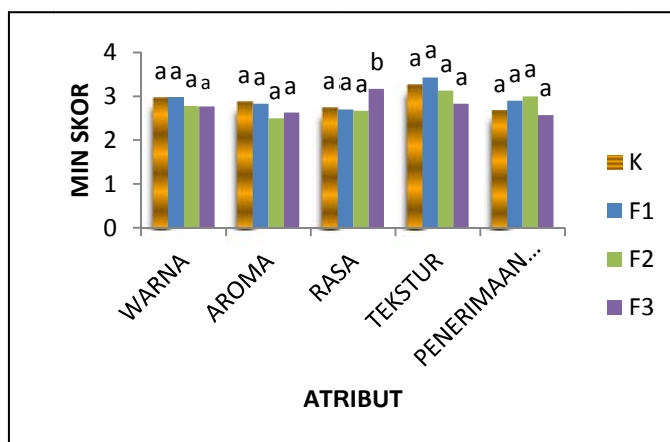
### B. Penilaian sensori

Rajah 2 menunjukkan nilai min skor bagi sampel K, F1, F2 dan F3 untuk semua atribut yang dikaji. Daripada hasil ujian hedonik menunjukkan sampel F2 dan F3 mencatatkan min skor paling rendah diikuti oleh sampel F1 dan K (kawalan) bagi atribut warna. Keadaan ini menunjukkan sampel F1 paling diterima oleh panel berbanding sampel lain. Keempat-empat sampel bebola ikan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan ( $p > 0.05$ ). Ini bermakna, penambahan ekstrak ke dalam formulasi tidak begitu mempengaruhi warna sosej kerana peratus penambahan yang kecil serta percampurannya yang sekata.

Bagi atribut aroma, min skor paling tinggi dicatat oleh K diikuti oleh F1, F3 dan F2. Tiada perbezaan aroma yang signifikan ( $p > 0.05$ ) di antara keempat-empat sampel. Ini menunjukkan pengguna tidak dapat membezakan di antara sampel yang ditambah ekstrak atau tidak menerusi aromanya. Sampel yang ditambah ekstrak bawang putih (F2) lebih diterima oleh pengguna berbanding sampel yang tidak ditambah ekstrak bawang merah (K).

Atribut rasa dalam sampel F3 paling tidak disukai oleh panel dan terdapat perbezaan yang ketara ( $p < 0.05$ ) dengan sampel yang lain. Keadaan ini menunjukkan bahawa rasa bawang merah kurang diterima pada kepekatan 1.5%. Sampel

F2 yang ditambah ekstrak bawang merah (1.0%) paling digemari diikuti dengan sampel F1 dan K. Tiada perbezaan ketara ( $p > 0.05$ ) antara kesemua sampel bagi atribut tekstur. Walau bagaimanapun, tekstur kesemua sampel mendapat kesukaan sederhana daripada ahli panel. Pada keseluruhannya, F3 paling digemari oleh pengguna dan diikuti oleh K, F1 dan F2. Perbezaan yang tidak ketara ( $p > 0.05$ ) dikesan di antara semua sampel.



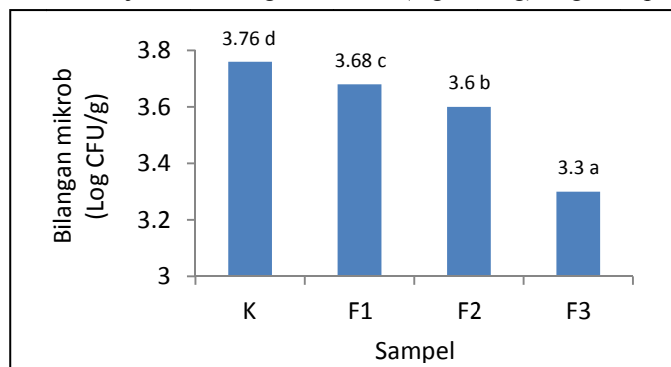
RAJAH 2: . Min skor penilaian sensori empat jenis sampel bebola ikan (skor 1-paling suka, skor 7-paling tidak suka)

a-b: abjad yang berbeza pada atribut yang sama menunjukkan perbezaan yang bererti ( $p < 0.05$ )

### C. Analisis mikrobiologi

#### Kesan penambahan ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan mikrob di dalam bebola ikan

Perubahan jumlah bilangan mikrob (log CFU/g) bagi sampel



yang ditambah peratusan ekstrak bawang merah yang berbeza dipamerkan pada Rajah 3.

RAJAH 3: Jumlah bilangan mikrob di dalam setiap formulasi bebola ikan.

a-b: abjad yang berbeza menunjukkan perbezaan yang bererti ( $p < 0.05$ )

Merujuk kepada Rajah 2, didapati terdapat perbezaan yang ketara terhadap bilangan mikrob bagi semua formulasi ( $p < 0.05$ ). Bilangan mikrob yang hadir bagi F3 adalah paling

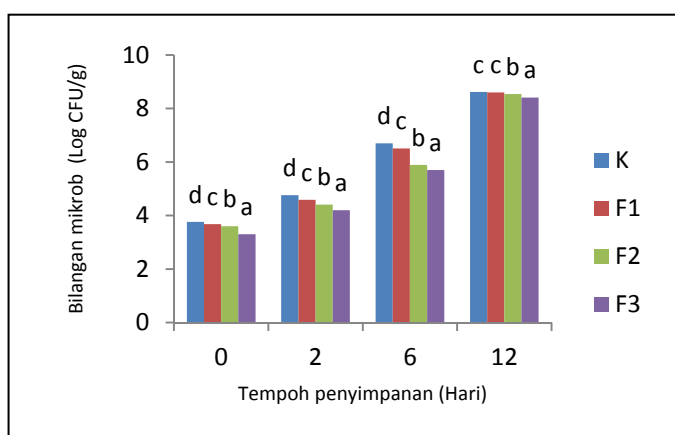
rendah berbanding F1 dan F2 manakala formulasi kawalan menunjukkan jumlah mikrob yang paling tinggi.

Keputusan ini menunjukkan terdapat kesan perencatan terhadap pertumbuhan mikrob bagi sampel yang ditambah ekstrak bawang merah berbanding sampel kawalan. Kesan perencatan yang ditunjukkan mungkin disumbang oleh kandungan flavonoid yang tinggi di dalam ekstrak bawang merah [12]. Kajian terdahulu oleh rujukan [3] juga mendapati ekstrak bawang merah mengandungi agen antimikrob yang kuat seperti metil sisteine sulfoksida dan S-n-propil sistein sulfoksida. Keadaan yang sama diperolehi oleh rujukan [13] di mana kestabilan pasta meningkat dengan penambahan ekstrak bawang merah.

**Kesan penambahan ekstrak bawang merah terhadap tempoh penyimpanan bebola ikan**

Perubahan jumlah bilangan mikrob (log CFU/g) di dalam sampel bebola ikan bagi tempoh penyimpanan ditunjukkan melalui Rajah 4. Bagi tempoh penyimpanan pada suhu 5°C selama 0, 2, 6 dan 12 hari, trend yang dipamerkan bagi semua formulasi adalah sama iaitu dengan peningkatan masa penyimpanan, jumlah mikrob semakin bertambah.

Walau bagaimanapun, sampel yang ditambah ekstrak bawang merah menunjukkan pengurangan terhadap jumlah mikrob berbanding sampel kawalan. Untuk tempoh penyimpanan hari ke 2, kesemua sampel mempamerkan nilai jumlah mikrob yang maksimum sebanyak 4 log CFU/g. Penyimpanan hari ke 6 pula menunjukkan jumlah nilai mikrob yang paling rendah bagi F3 diikuti dengan F2, F1 dan kawalan. Ini menunjukkan bahawa ekstrak bawang merah dapat mengurangkan pertumbuhan mikrob di dalam produk bebola ikan berbanding sampel kawalan.



RAJAH 4: Jumlah bilangan mikrob di dalam setiap formulasi bebola ikan untuk tempoh penyimpanan.  
a-b: abjad yang berbeza menunjukkan perbezaan yang bererti (p<0.05)

pada hari penyimpanan yang ke-12 dimana semua sampel

sudah tidak selamat dimakan dengan jumlah bilangan mikrob melebihi 7 log CFU/g. Ini kerana ekstrak bawang merah sudah tidak dapat lagi merencat pertumbuhan mikrob pada tempoh penyimpanan ini. Sampel kawalan mencatatkan jumlah bilangan mikrob yang paling tinggi (p<0.05) berbanding sampel yang lain. Kajian yang dijalankan oleh rujukan [14] juga mendapati pertambahan mikrob berlaku dengan pertambahan tempoh masa penyimpanan bebola ikan yang ditambah antimikrob. Selain itu, sampel K menunjukkan jumlah nilai mikrob yang paling tinggi bagi semua hari penyimpanan.

**D. Penentuan pH**

Nilai pH bagi sampel bebola ikan untuk tempoh penyimpanan 0, 2, 6 dan 12 hari ditunjukkan oleh Jadual 2. Kajian ini menunjukkan tiada perbezaan signifikan (p>0.05) dari segi nilai pH antara sampel kawalan dengan sampel yang ditambah ekstrak bawang merah. Ini menunjukkan penambahan ekstrak bawang merah ke dalam sampel bebola ikan tidak memberi kesan kepada pH bebola ikan. Bagi tempoh penyimpanan hari ke 12, nilai pH bagi semua sampel menunjukkan nilai pH yang lebih rendah. Sampel kawalan menunjukkan nilai pH yang paling rendah berbanding sampel F1, F2 dan F3. Penurunan nilai pH bagi sampel bebola ikan ini disebabkan oleh penghasilan asid semasa pertumbuhan mikrob.

JADUAL 2 : NILAI PH BAGI SAMPEL BAGI TEMPOH PENYIMPANAN

Tempoh penyimpanan (Hari)	Sampel			
	K	F1	F2	F3
0	<sup>A</sup> 6.3 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.3 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.4 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.4 <sup>a</sup>
2	<sup>A</sup> 6.1 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.3 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.2 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.3 <sup>a</sup>
6	<sup>A</sup> 6.0 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.9 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.0 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.2 <sup>a</sup>
12	<sup>A</sup> 5.8 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.9 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.9 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.2 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>: abjad yang berbeza (huruf kecil superskrip) pada lajur yang sama menunjukkan perbezaan yang bererti (p<0.05)  
<sup>A</sup>: abjad yang berbeza (huruf besar superskrip) pada baris yang sama menunjukkan perbezaan yang bererti (p<0.05)

**IV KESIMPULAN**

Daripada keputusan yang diperolehi, ekstrak bawang merah mampu mengurangkan pertumbuhan mikrob di dalam produk bebola ikan untuk tempoh penyimpanan selama 6 hari. Penambahan ekstrak bawang merah tidak mempengaruhi nilai pH dan ujian penilaian sensori. Ini menunjukkan bahawa bebola ikan yang ditambah ekstrak bawang merah boleh diterima oleh pengguna.



## RUJUKAN

- [1] Anon (2014). Bawang merah. [http://ms.wikipedia.org/wiki/Bawang\\_merah](http://ms.wikipedia.org/wiki/Bawang_merah). Muat turun pada 24 April 2014.
- [2] Cowan M M, plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology Reviews*. 2001; 12 (4):564-582.
- [3] Corzo-Martinez M, Corzo N, Villamiel M. 2007. Biological properties of onions and garlic. *Trends Food Sci Tech* 18:609-625.
- [4] Catharina Endah Wulandari, Pudjadi dan Henny Kartikawati (2010). Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Wistar Dengan Hiperglikemia. Tesis Akhir. Universiti Diponegoro, Indonesia.
- [5] Singh T. K., Drake M. A., Cadwallader K. R. (2003). Flavour of Cheddar cheese: a chemical and sensory perspective. *Comp. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2, 139-162.
- [6] López-Malo A., Maris Alzamora S., Palou E. (2005). *Aspergillus flavus* growth in the presence of chemical preservatives and naturally occurring antimicrobial compounds. *Int. J. Food Microbiol.* 99, 119-128.10.1016/j.ijfoodmicro.2004.08.010
- [7] Davidson P. M., Taylor M. T. (2007). Chemical preservatives and natural antimicrobial compounds, in *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, eds Doyle P., Beuchat L. R., Montville T. J., editors. (Washington, DC: American Society for Microbiology Press; ), 713-734
- [8] Farkas J. (2007). Physical methods of food preservation, in *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, eds. Doyle P., Beuchat L. R., Montville T. J., editors. (Washington, DC: American Society for Microbiology Press; ) 685-705.
- [9] Appendini P., Hotchkiss J. H. (2002). Review of antimicrobial food packaging. *Inno. Food Sci. Emerg. Technol.* 3, 113-126
- [10] Chen, Z.Y., Chan, P.T., Ma, H.M., Fung, K.P. & Wang, J. 1996. Antioxidative effects of ethanol tea extracts on oxidation of canola oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 73: 375-380.
- [11] Herodez, S.S., Hadolin, M., Skerget, M. & Knez, Z. 2003. Solvent extraction study of antioxidant from Balm (*Melissa officinalis* L.) leaves. *Food Chem.* 80: 275-282.
- [12] Elisa L, Ignacio Á, Javier R. 2013. Improving the pressing extraction of polyphenols of orange peel by pulsed electric fields. *Innov Food Sci Emerg* 17:79-84.
- [13] Del Nobile M. A., Di Benedetto N., Suriano N., Conte A., Lamacchia C., Corbo M. R., Sinigaglia M. (2009). Use of natural compounds to improve the microbial stability of *Amaranth*-based homemade fresh pasta. *Food Microbiol.* 26, 151-156.10.1016/j.fm.2008.10.003.
- [14] Siddique, M.A., A.A.K.M. Nowsad, M.N. Islam, M.S. Uddin, M.A.A. Faroque and S. Yeasmine (2013). Quality And Shelf Life Of Fish Sausage And Fish Ball Prepared From Bombay Duck. *Bangladesh research publications journal*. Volume: 8, Issue: 1, Page: 41-48.

# Penerapan Kemahiran Insaniah Dalam Kalangan Pelajar Kolej Komuniti Segamat 2

Amutha A/P Gopal Villoo @ Venugopal  
Jabatan Kejuruteraan & Kemahiran  
Kolej Komuniti Segamat 2  
Segamat, Malaysia  
thivya7416@yahoo.com

Syilawati Binti Zakarna  
Jabatan Kejuruteraan & Kemahiran  
Kolej Komuniti Segamat 2  
Segamat, Malaysia  
Syilawati@yahoo.com

*Abstract*—Kemahiran insaniah lebih dikenali (KI) atau *soft skills* kini sering disebut-sebut sebagai elemen penting bagi graduan lebih berketrampilan dan supaya terus berdaya saing menghadapi dunia pekerjaan yang sebenar. Namun begitu, dilihat penerapan kemahiran insaniah masih belum dapat dikenal pasti sama ada lebih tinggi penerapannya di dalam kelas atau pun di dalam kegiatan kokurikulum. Sehubungan dengan itu, kajian ini bertujuan menentukan platform yang paling dominan tahap penerapan kemahiran insaniah diterapkan dalam kalangan pelajar khususnya di dalam dua platform yang dikaji iaitu menerusi kegiatan kokurikulum dan di kelas sekali gus untuk melihat saluran yang paling dominan untuk menerapkan kemahiran insaniah di kalangan pelajar Kolej Komuniti Segamat 2. Seramai 76 orang pelajar dipilih sebagai responden kajian. Instrumen yang digunakan adalah soal selidik. Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk deskriptif yang melibatkan kaedah tinjauan untuk mengumpul data kuantitatif. Data-data dikumpulkan dan dianalisis menggunakan perisian SPSS Versi 20.0 yang melibatkan statistik deskriptif dan inferensi. Kebolehppercayaan soal selidik ini telah diuji dalam kajian rintis, dan nilai *Alpha Cronbach* yang diperolehi adalah melebihi 0.6. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan tahap penerapan kemahiran insaniah dalam kegiatan kokurikulum dan kelas. Ini menunjukkan bahawa saluran yang paling dominan menerapkan kemahiran Insaniah adalah semasa mengikuti kelas berbanding kegiatan kokurikulum. Kesimpulannya, tahap penerapan kemahiran insaniah wajar di ambil kira sebagai strategi mempertingkatkan kemahiran insaniah di kalangan pelajar bagi melahirkan graduan yang berkualiti mengikut kehendak industri.

**Kata kunci-** *Kemahiran Insaniah (KI); Penerapan; Menerusi;*

## I. PENGENALAN

Dalam usaha menuju dan bersaing ke arah globalisasi, modal insan yang bermutu adalah perkara yang perlu dititikberatkan untuk menampung keperluan ke arah menjadi negara maju dan membangun. Oleh itu, Institusi pendidikan hari ini perlu melatih pelajar-pelajar agar berdaya saing bagi memenuhi permintaan pasaran pekerjaan yang makin pesat membangun. Lantaran daripada itu, para pelajar perlu menguasai ciri-ciri pekerja yang diperlukan oleh majikan

bukan sahaja dari aspek teknikal tetapi dari aspek kemahiran insaniah juga sangat dititikberatkan iaitu kemahiran berkomunikasi, kemahiran kepimpinan, kemahiran membuat keputusan, kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran bekerja dalam kumpulan dalam kajian yang dilakukan (1).

Kemahiran Insaniah telah diperkenalkan kepada pelajar Kolej Komuniti, Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia (KPTM) bermula sejak sesi Julai 2011. Mata pelajaran Kemahiran Insaniah (KI) telah dimasukkan ke dalam Program Wajib Kolej dengan jumlah jam sebanyak 80 jam termasuk aktiviti pembelajaran di dalam dan di luar kolej. Aktiviti KI ini mengandungi pembelajaran dan latihan bagi mengamalkan kemahiran komunikasi, mempraktikkan pemikiran kritis dan kemahiran menyelesaikan masalah, membina kemahiran kerja berpasukan, menguruskan sumber maklumat, membentuk kemahiran keusahawanan, mengamalkan etika dan moral professional dan mengamalkan kemahiran kepimpinan. Aktiviti-aktiviti ini wajib dilakukan bagi memenuhi keperluan pembelajaran dan latihan yang telah ditetapkan. Tahap penerapan kemahiran insaniah di peringkat kolej komuniti adalah di kelas dan kegiatan kokurikulum.

Justeru itu, kemahiran ini juga merangkumi kemahiran umum yang berkaitan tentang kualiti, kebolehan dan ciri yang membolehkan seseorang berfungsi dan memberi sumbangan secara berkesan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, berkomunikasi, berfikir secara kreatif dan kritis, serta bertindak sebagai anggota kerja berpasukan yang berkesan(2). Ia juga melibatkan keterampilan interpersonal, misalnya bergaul secara anggota masyarakat, berkongsi pengetahuan dengan orang lain, melayani pelanggan, daya kepimpinan, kemampuan berunding serta upaya kerja dalam pelbagai situasi dan ragam (3).

Walaupun bagaimanapun, kemahiran insaniah merupakan elemen penting bagi melahirkan graduan yang berkualiti, namun dapat dilihat penerapan kemahiran insaniah masih belum dapat dikenal pasti sama ada lebih tinggi penerapannya di dalam kelas atau pun di dalam kegiatan kokurikulum di Kolej Komuniti Segamat 2 (KKS2). Oleh

itu, satu penyelidikan perlu dilakukan untuk membantu pelajar dan pengurusan kolej serta Jabatan Pengajian Kolej Komuniti (JPKK) bagi mengetahui saluran paling dominan untuk menerapkan kemahiran Insaniah.

## II. PERNYATAAN MASALAH

Dalam dunia pekerjaan masa kini, kemahiran Insaniah adalah salah satu kemahiran yang sangat diperlukan oleh para majikan yang mana lebih dikenali sebagai kemahiran generik. Sehubungan itu, kemahiran ini juga paling diambil kira oleh penemu duga di sektor pekerjaan. Oleh itu kemahiran insaniah amat berkesan diterapkan di peringkat sekolah, kolej dan Universiti bagi memberi keyakinan kepada pelajar-pelajar yang beraliran teknikal untuk bersaing apabila berada di alam pekerjaan. Ia juga berkait rapat dengan tingkah laku berkait rapat dengan personaliti diri individu. Oleh itu, di peringkat sekolah, kolej dan universiti pensyarah memainkan peranan penting untuk memberi kesedaran kepada pelajar kepentingan kemahiran Insaniah dan sejauh mana penerapannya terhadap pelajar serta memberi teladan dan pengajaran kepada pelajar (4).

Ramai pelajar beranggapan bahawa kemahiran teknikal sudah mencukupi bagi mendapatkan sesuatu pekerjaan. Namun begitu, asas dalam pemilihan graduan sebagai pekerja dalam syarikat adalah perlu memiliki kemahiran insaniah selain dari kemahiran teknikal (5). Justeru itu, majikan juga berpendapat bahawa pelajar Kolej Komuniti masih lagi kurang berkeyakinan untuk berkomunikasi dalam Bahasa Malayu dan Bahasa Inggeris, menonjolkan ketrampilan diri semasa menghadiri sesi temuduga atau menjawab soalan temuduga merupakan salah satu kegagalan pelajar kolej dipilih oleh majikan untuk bekerja (6). Ini menggambarkan kurang penerapan kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar kolej komuniti. Isu ini menunjukkan bahawa graduan tidak menepati kehendak industri. Oleh itu, wajar satu kajian yang memfokuskan penerapan kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar kolej ini perlu dikenalpasti untuk mempertingkatkan lagi strategi menerapkan kemahiran insaniah pada masa akan datang bagi melahirkan graduan yang lebih berketrampilan.

## III. SOROTAN LITERATUR

Kemahiran Insaniah dikenali sebagai kemahiran generik (7). Justeru itu, penguasaan kemahiran seperti kemahiran berkomunikasi, menyelesaikan masalah, membuat keputusan, memiliki ciri-ciri kepimpinan, bekerja dalam kumpulan dan memiliki lain-lain kemahiran insaniah adalah asas dalam memilih graduan sebagai pekerja dalam syarikat oleh pihak majikan (5). Dalam konteks kajian ini, kemahiran insaniah merangkumi aspek-aspek kemahiran generik iaitu kemahiran Insaniah yang diperlukan oleh pihak majikan di Industri. Terdapat lima elemen penting yang menjadi tulang belakang dalam kemahiran insaniah (2) iaitu terdiri daripada :

i. Kemahiran Berkomunikasi

- ii. Kemahiran Menyelesaikan Masalah
- iii. Kemahiran Membuat Keputusan
- iv. Kemahiran Kepimpinan
- v. Kemahiran Bekerja Dalam Kumpulan

Terdapat beberapa kajian yang telah dijalankan berkaitan penerapan kemahiran insaniah di kalangan pelajar. Kajian-kajian tersebut berbeza objektif dan skop dengan kajian yang dilakukan oleh pengkaji. Kajian yang telah dijalankan (8) yang bertajuk 'Membangun Kemahiran Generik Menerusi Persatuan Dan Kelab Di Politeknik Malaysia'. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti pembangunan kemahiran generik di kalangan pelajar di politeknik menerusi kegiatan persatuan dan kelab.

Menurut kajian yang dilakukan oleh (9), penerapan kemahiran insaniah dapat diterapkan melalui aktiviti kokurikulum. Contohnya kempen anti dadah, ceramah ketrampilan pelajar melalui Kecerdasan Emosi dan Spiritual, Program Xplorasi Warisan dan Budaya (E-BAW), Pencegahan kebakaran dan Ceramah Motivasi dan penglibatan dalam sukan & permainan. Penglibatan pelajar dalam program serupa ini, pelajar digalakkan menyediakan kertas kerja, membuat perancangan dan belanjawan serta keyakinan diri. Graduan yang berkualiti perlu memiliki elemen kemahiran insaniah dan kemahiran teknikal bagi memenuhi kehendak majikan. Maka langkah pertama yang perlu dimulakan adalah dengan membangunkan model insan kelas dunia melalui pendidikan. Namun begitu, penerapan kemahiran Insaniah dalam di kelas melalui proses pengajaran dan pembelajaran bukanlah suatu perkara mudah (10). Oleh itu, wajar satu kajian perlu dijalankan bagi mengetahui tahap kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar menerusi kegiatan kokurikulum dan kelas.

## IV. TUJUAN KAJIAN

Tujuan utama kajian ini adalah untuk menentukan platform yang paling dominan yang menyumbang kepada tahap penerapan kemahiran insaniah diterapkan dalam kalangan pelajar khususnya di dalam dua platform yang dikaji iaitu menerusi kegiatan kokurikulum dan di kelas sekali gus untuk melihat platform yang paling dominan untuk menerapkan kemahiran insaniah di Kolej Komuniti Segamat 2.

## IV. SKOP & FOKUS KAJIAN

Kajian ini dijalankan di Kolej Komuniti Segamat 2. Populasi kajian terdiri daripada pelajar Sijil Modular Kebangsaan (SMK) Lukisan Senibina dan Aplikasi Perisian Komputer sesi Julai 2012. Pelajar SMK Pemasangan Elektrik tidak dipilih sebagai responden kajian kerana telah tamat pengajian sesi Julai 2012. Populasi kajian seramai 98 orang, rasionalnya sampel ditentukan mengikut (11) berdasarkan angka yang terhampir ialah seramai 76 orang pelajar.

VI. OBJEKTIF KAJIAN

- i. Menentukan tahap penerapan kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar KKS2 menerusi kegiatan kokurikulum.
- ii. Menentukan tahap penerapan kemahiran insaniah di kalangan pelajar KKS2 menerusi kelas.
- iii. Menentukan sama ada terdapat perbezaan signifikan tahap penerapan kemahiran insaniah menerusi kegiatan kokurikulum dan di dalam kelas dalam kalangan pelajar KKS2.

VII. PERSOALAN KAJIAN

- i. Apakah tahap penerapan kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar KKS2 menerusi kegiatan kokurikulum.
- ii. Apakah tahap penerapan kemahiran insaniah di kalangan pelajar KKS2 menerusi kelas.
- iii. Adakah terdapat perbezaan signifikan tahap penerapan kemahiran insaniah menerusi kegiatan kokurikulum dan di dalam kelas dalam kalangan pelajar KKS2.

VIII. HIPOTESIS KAJIAN

- Ho : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap tahap penerapan kemahiran insaniah menerusi kegiatan kokurikulum dan di kelas dalam kalangan pelajar di KKS2.
- Ha : Terdapat perbezaan yang signifikan terhadap tahap penerapan kemahiran insaniah menerusi kegiatan kokurikulum dan di kelas dalam kalangan pelajar di KKS2.

IX. METODOLOGI KAJIAN

Reka bentuk kajian ini adalah berbentuk Deskriptif. Penyelidik telah memilih reka bentuk ini kerana ingin mengetahui fenomena yang berlaku iaitu fenomena tahap penerapan kemahiran insaniah semasa mengikuti kegiatan kokurikulum dan kelas dalam kalangan pelajar kolej. Tambahan pula, penyelidik menggunakan kaedah tinjauan untuk mengumpul data kerana lebih sesuai dan efisien untuk menjalankan kajian berbentuk deskriptif. Penyelidikan yang menggunakan kaedah tinjauan juga dipilih kerana paling popular di kalangan ahli sains sosial (12) yang menggunakan skala likert (13). Dalam penyelidikan ini juga, analisis inferensi menggunakan ujian T sampel berpasangan (*paired sampel t-test*) digunakan untuk melihat sama ada terdapat perbezaan signifikan tahap penerapan kemahiran insaniah semasa mengikuti kegiatan kokurikulum dan di kelas dalam kalangan pelajar kolej

komuniti segamat 2. Maklumat data diperolehi daripada responden menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen kajian. Ini yang menyebabkan penyelidik memilih reka bentuk kajian seperti yang ditunjukkan dalam jadual 1.

JADUAL 1. REKA BENTUK KAJIAN

Reka Bentuk Kajian		
Jenis Kajian	Kaedah Kajian	Strategi Kuantitatif
Deskriptif	Tinjauan	Soal Selidik

A. Kebolehpercayaan

Kajian rintis dijalankan melauli soal selidik untuk menentukan sama ada terdapatnya masalah dalam item soal selidik. Ini adalah bertujuan memastikan kebolehpercayaan soal selidik yang telah dibina adalah tinggi dan lebih dipercayai berbanding dengan menggunakan sebilangan kecil sampel yang dipilih. Nilai alpha untuk keseluruhan ialah 0.934 dan telah menunjukkan kebolehpercayaan soal selidik yang dibina adalah pada tahap yang tinggi. Oleh yang demikian item yang terkandung di dalam borang soal selidik ini boleh diterima secara keseluruhannya.

B. Analisis Data

JADUAL 2. PERSOALAN KAJIAN DAN ANALISIS KAJIAN

Analisis Soal Selidik		
Persoalan Kajian	Jenis Data	Kaedah Analisis
Demografi Responden (Bahagian A)	Jantina, umur dan program pengajian	Frekuensi dan Peratusan
Persoalan Kajian 1 & Persoalan Kajian 2 (Bahagian B)	Menentukan tahap penerapan kemahiran Insaniah menerusi kegiatan kokurikulum & menentukan tahap penerapan Kemahiran Insaniah menerusi kelas	Min dan Sisihan Piawai
Persoalan Kajian 3 (Bahagian B)	Menentukan sama ada terdapat signifikan tahap penerapan kemahiran insaniah semasa menerusi kegiatan kokurikulum dan di kelas dalam kalangan pelajar KKS2.	Ujian T Sampel Berpasangan ( <i>Paired Sampel T-test</i> )

X. DAPATAN KAJIAN

A. Demografi Responden

Pada bahagian A terdiri data-data berkaitan jantina responden, umur dan program pengajian. Hasil data demografi ini yang telah dikaji adalah untuk mengukuhkan lagi kebolehpercayaan data yang dikumpul dan hasilnya di persembahkan dalam Jadual 3.

JADUAL 3. MAKLUMAT DEMOGRAFI RESPONDEN

Item	Kekerapan(f)	Peratus(%)
<b>Jantina:</b>		
Lelaki	29	38.2
Perempuan	47	61.8
<b>Umur:</b>		
18-20 tahun	73	96.1
21-25 tahun	1	1.3
Lebih 25 tahun	2	2.6
<b>Program Pengajian:</b>		
Lukisan Senibina	37	48.7
Perisian Komputer	19	25.0
Pemasangan Elektrik	20	26.3

Daripada jadual 3, diatas, seramai 76 orang responden terdiri dari lelaki dengan peratusan sebanyak 38.2%, manakala responden perempuan dengan peratusan sebanyak 61.8%. Bagi maklumat mengenai umur pula seramai 76 orang responden terdiri dari umur 18 -20 tahun sebanyak 73 orang iaitu 96.1% , seorang berumur 21-25 tahun dan 2 orang terdiri daripada umur lebih 25 tahun. Bagi program pengajian pula, seramai 76 orang terdiri daripada 37 responden iaitu 48.7% adalah daripada Sijil Lukisan Senibina dan 19 orang iaitu 25% daripada Sijil Perisian Komputer dan 20 orang iaitu 26.3% daripada Sijil Pemasangan Elektrik.

#### B. Analisis Tahap Kemahiran Insaniah Menerusi Kegiatan Kokurikulum

Analisis yang digunakan untuk menjawab persoalan kajian yang berkaitan dengan tahap kemahiran insaniah menerusi kegiatan kokurikulum ialah menggunakan analisis min, sisihan piawai dan klasifikasi tahap ditunjukkan dalam Jadual 4.

JADUAL 4. TAHAP MIN

Skor Min	Klasifikasi Tahap
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.67	Sederhana
3.68 – 5.00	Tinggi

a.Sumber : Diubahsuai daripada Landell,1997 ("Management by Menu." London: Wiley and Son Inco)

JADUAL 5. ANALISIS MIN ,SISIHAN PIAWAI DAN KLASIFIKASI TAHAP

Bil	Item Kemahiran Insaniah	Min	Sisihan Piawai	Klasifikasi Tahap
1	Kemahiran Berkomunikasi	3.07	0.675	Sederhana
2	Kemahiran Penyelesaian Masalah	3.21	0.629	Sederhana
3	Kemahiran Membuat Keputusan	3.09	0.685	Sederhana

4	KemahiranKepimpinan	3.42	0.453	Sederhana
5	Kemahiran Bekerja dalam pasukan	3.15	0.777	Sederhana
<b>Min Keseluruhan Kemahiran Insaniah dalam Kegiatan Kokurikulum</b>		<b>3.1868</b>	<b>0.50368</b>	<b>Sederhana</b>

Jadual 5 menunjukkan tahap penerapan kemahiran Insaniah dari aspek kemahiran berkomunikasi, kemahiran penyelesaian masalah, kemahiran membuat keputusan, kemahiran kepimpinan dan kemahiran bekerja dalam pasukan kegiatan kokurikulum. Min keseluruhan adalah 3.1868 dan nilai sisihan piawai adalah 0.50638. Kelompok item kemahiran insaniah yang mempunyai min yang tinggi adalah kemahiran kepimpinan iaitu 3.42 semasa pelajar mengikuti kokurikulum. Manakala, kemahiran penyelesaian masalah 3.21, kemahiran bekerja dalam pasukan 3.15, kemahiran membuat keputusan 3.09 dan kemahiran berkomunikasi 3.07. Secara keseluruhannya, tahap penerapan kemahiran insaniah semasa mengikuti kegiatan kokurikulum adalah pada tahap yang sederhana.

#### C. Analisis Tahap Kemahiran Insaniah semasa mengikuti Kelas

JADUAL 6. ANALISIS MIN ,SISIHAN PIAWAI DAN KLASIFIKASI TAHAP

Bil	Item Kemahiran Insaniah	Min	Sisihan Piawai	Klasifikasi Tahap
1	Kemahiran Berkomunikasi	3.18	0.330	Sederhana
2	Kemahiran Penyelesaian Masalah	3.56	0.471	Sederhana
3	Kemahiran Membuat Keputusan	3.51	0.392	Sederhana
4	KemahiranKepimpinan	3.31	0.614	Sederhana
5	Kemahiran Bekerja dalam pasukan	3.47	0.464	Sederhana
<b>Min Keseluruhan Kemahiran Insaniah semasa mengikuti kelas</b>		<b>3.4049</b>	<b>0.31848</b>	<b>Sederhana</b>

Jadual 6 menunjukkan tahap penerapan kemahiran Insaniah dari aspek kemahiran berkomunikasi, kemahiran penyelesaian masalah, kemahiran membuat keputusan, kemahiran kepimpinan dan kemahiran bekerja dalam pasukan semasa mengikuti kelas. Min keseluruhan adalah 3.4049 dan nilai sisihan piawai adalah 0.31848. Kelompok item kemahiran insaniah yang mempunyai min yang tinggi adalah kemahiran penyelesaian masalah iaitu 3.56 semasa mengikuti kelas. Manakala, kemahiran membuat keputusan 3.51, kemahiran bekerja dalam pasukan 3.47, kemahiran kepimpinan 3.31 dan kemahiran berkomunikasi 3.18. Secara keseluruhannya, tahap penerapan kemahiran insaniah semasa mengikuti kelas adalah pada tahap yang sederhana.

*D. Analisis Perbandingan Tahap Kemahiran Insaniah dalam kegiatan kokurikulum dan semasa mengikuti Kelas*

Berdasarkan persoalan kajian ini, ujian t sampel berpasangan (*Paired Sample t Test*) digunakan untuk melihat sama ada terdapat perbezaan yang signifikan di antara setiap pemboleh ubah iaitu kegiatan kokurikulum dan di kelas. Untuk menentukan sama ada hipotesis tidak diterima atau diterima, nilai *sig. (2-tailed)* di perhatikan. Jika  $P > 0.05$ , maka dapatan adalah tidak signifikan dan hipotesis null diterima manakala jika  $P \leq 0.05$  maka dapatan adalah signifikan dan hipotesis null ditolak.

JADUAL 7. KEPUTUSAN UJIAN T SAMPEL BERPASANGAN DI ANTARA PENERAPAN KEMAHIRAN INSANIAH MENERUSI KEGIATAN KOKURIKULUM DAN DI DALAM KELAS

Perkara	Statistik				
	Perbezaan Berpasangan		T	Df	Sig. (2-tailed)
	Min	Sisihan Piawai			
Kokurikulum dan Kelas	.21805	.41752	4.553	75	0.000

Berdasarkan Jadual 7 hasil ujian ini menunjukkan ada perbezaan yang signifikan terhadap tahap penerapan kemahiran insaniah menerusi kegiatan kokurikulum dan di dalam kelas dalam pelajar KKS2. Nilai bacaan *Sig. (2-tailed)* ialah 0.000 menunjukkan bahawa hipotesis null untuk perbezaan tahap penerapan kemahiran insaniah semasa mengikuti kegiatan kokurikulum dan di kelas tidak diterima. Ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara kelas dan kokurikulum di KKS2. Didapati bahawa penerapan di kelas lebih berbanding daripada penerapan di dalam kokurikulum. Ini kerana min penerapan di kokurikulum dan kelas daripada mean keseluruhan berdasarkan jadual 8.

JADUAL 8. KESELURUHAN SKOR MIN UNTUK SETIAP PLATFORM KOKURIKULUM DAN KELAS DI KKS2

Aspek Kemahiran	Jumlah Skor Min (n =76)	Keputusan
Kokurikulum keseluruhan	3.1868	Sederhana
Kelas keseluruhan	3.4049	Sederhana

Jadual 8 di atas menunjukkan nilai min untuk keseluruhan kokurikulum iaitu 3.1868 dan min keseluruhan kelas adalah 3.4049. Perbezaan diantara kedua min ini iaitu sebanyak 0.2181. Namun apabila dilakukan ujian t, terdapat perbezaan yang signifikan antara keduanya.

XI. RUMUSAN

Hasil kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara tahap penerapan kemahiran Insaniah menerusi kokurikulum dan kelas. Tahap

penerapan kemahiran Insaniah bagi kedua-dua platform adalah pada tahap sederhana. Namun begitu tahap penerapan kemahiran Insaniah menerusi kelas adalah platform yang dominan berbanding kegiatan kokurikulum. Hasil ini perlu di ambil kira bagi mempertingkatkan strategi menerapkan kemahiran berdasarkan elemen kemahiran Insaniah iaitu Kemahiran berkomunikasi, kemahiran penyelesaian masalah, kemahiran membuat keputusan, kemahiran kepimpinan dan kemahiran bekerja dalam pasukan. Keputusan kajian ini memberikan sumbangan kepada pihak berkepentingan untuk mengambil langkah-langkah drastik untuk membantu memperkukuhkan strategi penerapan kemahiran Insaniah pada masa akan datang.

Dengan ini dapat menghasilkan bakal graduan yang berkualiti dan lebih berketrampilan bagi menyahut seruan kerajaan melahirkan modal insan yang bermutu dan memiliki kemahiran insaniah. Kesimpulannya, objektif penyelidikan ini telah dicapai dan persoalan kajian telah dijawab. Cadangan kajian bagi penyelidikan ini dibincang bagi pihak KKS2, Jabatan Pengajian Kolej Komuniti (JPKK) dan komuniti bakal penyelidik.

RUJUKAN

- [1] Quek (2005). "Learning For The Workplace: A Case Study In Graduate Employees' Generic Competencies." *Journal of Workplace Learning*.17. 231-242.
- [2] Modul Pembangunan Kemahiran Insaniah (*Soft Skill*) Untuk IPT Malaysia(2006) Jabatan Pengurusan Institut Pengajian Tinggi, Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia, Universiti Putra Malaysia, Serdang.
- [3] Utusan Online (2009), "Perkasa Kemahiran Insaniah" Nurul Izzah Sidek Arkib (<http://www.utusan.com.my/>)
- [4] Schulz.B. (2008). "The Importance Of Soft Skills: Education beyond Academic Knowledge." *NAWA Journal Of Language &Communication*. 5-8.
- [5] Lange, D.L dan Technicon, P.E. (2000). "The Identification of The Most Important Non-technical Skills Required by Entry Level Engineering Students When They Assume Employment." *Journal of Cooperative Education*. 35. 21-32.
- [6] Laporan Majlis Xplorasi Pra-Graduan Kolej Komuniti Segamat 2 (2012), Forum Bersama Industri. Kolej Komuniti Segamat 2. Tidak Diterbitkan.
- [7] Mohd Safarin Nordin dan Kamaruddin Mohd Tahir.(2004) "Kemahiran Generik – Kepentingan dalam memenuhi keperluan majikan masa kini." Universiti Teknologi Malaysia
- [8] Ahmad Esa, Noraini Kaprawi, Mohd Jailani Yunos (2006). "Membangun Kemahiran Generik Menerusi Persatuan Dan Kelab Di Politeknik Malaysia". *Jurnal Personalial Pelajar Bil 9*. Jun 2006
- [9] Yahya bin Buntat (2004). "Kemahiran Employability (Soft Skill) Dan Kepentingan Penerapannya Di Kolej-Kolej Kediaman". Universiti Teknologi Malaysia.
- [10] Mohd Zaki Kamsah (2004). "Developing Generic Skills In Classroom Environment:Engineering Students' Perspective.".Center For Teaching And Learning, Universiti Teknologi Malaysia.
- [11] Krejcie, R.V. dan Morgan, D.W (1970). *Determining Sample Size for Research Activities*. Educational and Psychological Measurement.30.607-210
- [12] Cooper, R.D dan Schindler, S.P. (2003). "Business Research Methods". 8th Edition. Boston: Mc Graw Hill. Halaman 278-320.
- [13] Boone, H.N, & Boone, D.A. ( 2012). "Analyzing Likert Data." *Journal Of Extension*. Volume 50.Number 2.1-2

# An Association between Work Environment and Job satisfaction in Construction Industry

Fatini Hanim Mohamed Taufek  
Universiti Tenaga Nasional (UNITEN,) COBA,  
Bandar Muadzam Shah, Pahang, Malaysia,  
fatini@uniten.edu.my

**Abstract** - This study aimed to examine the effect of rewards and motivation on job satisfaction between private construction industry organization in Malaysia using work environment and Job Satisfaction model. Regression analysis was conducted to test the relationship between work environments towards job satisfaction. The finding from this research will indicate that technical environment have significant relationship to satisfaction, human environment have relationship with satisfaction and the effect on organizational environment towards job satisfaction. .

**Keywords:** *Technical, Human,organizational environment Job Satisfaction, construction Industry*

## 1. INTRODUCTION

A work environment is made up of a range of factors, including company culture, management styles, hierarchies and human resources policies. Employee satisfaction is the degree to which employees feel personally fulfilled and content in their job roles. Employee turnover is the rate at which employees leave their employers, whether voluntarily or involuntarily. These three distinct concepts are inseparably linked; workplace environments greatly influence employee satisfaction, which in turn directly affects employee turnover rates. Knowing how to use a positive work environment to increase employee satisfaction and reduce turnover is a key to developing a high-performance workforce

Productivity and efficiency are important performance indicators in any organization. In order to increase the productivity, members in the organization must perform well in their job. Job performances are relatively higher if the workers are fully motivated. Thus, environment may affect job performance and workers motivation level. Rewards management is now one of the strapping features that organizations use to attract and retain its most valuable and worthy assets, the employees. This includes both financial and non-financial rewards

## 2. LITERATURE REVIEWS

### 2.0 Introduction

According to (Khan, 1997) in the current business environment, organizations in all industries are experiencing rapid change, which is accelerating at an enormous speed. (Finck, 1998) also stated that companies must recognize that the human factor is becoming much more important for organizational survival, and that business excellence will only be achieved when employees are excited and motivated by their work.

According to (Sempene & Roodt, 2002) “Job satisfaction relates to people’s own evaluation of their jobs against those issues that are important to them”. Job satisfaction is regarded as related to important employee and organizational outcomes, ranging from job performance to health and longevity (Spector P. , 2003)The nature of the environment outside of the job directly influences a person’s feelings and behavior on the job (Hadebe, 2001). (Judge, 1993) reinforced this idea by stating that there is a positive and reciprocal relationship exists between job and life satisfaction in the short term, and that over time, general life satisfaction becomes more influential in a person’s life. (Schultz & Schultz, 1998) emphasized that people spend one third to one half of their waking hours at work, for a period of 40 to 45 years, and that this is a very long time to be frustrated, dissatisfied and unhappy, especially since these feelings carry over to family and social life, and affect physical and emotional health.

### 2.1 Work Environment

Work environment is the sum of the interrelationship that exists within the employees and between the employees and the environment in which the employees work (Taiwo, 2010). Based on this definition, the employees and the environment where the employees work. Work environment is the environment that will be the place for the employees to do the job and responsibility. An Innovative work environment promotes employees’ ethical behavior, creativity, and performance as stated by Amabile et al. (1996) in (Sakoska & Tang, 2011). Good work environment

will make the employees do the job without feeling burden; employee can finish the job because employees feel supported by the company. This will impact on productivity, reach or even exceed the expectation that supposed to be complete. Therefore it is not a loss for a company to provide its employee with good work environment because if the employees feel comfortable in completing responsibility, it will take effect on better result. Good work environment will make the employees contribute more for the company, and give the best idea. Work environment according to Opperman (2002) in (Taiwo, 2010) is a composite of three major sub environments those are the technical environment, the human environment and the organizational environment.

A pleasant working environment is very important as an incentive for the most effective performance of employee. Intense interactions that occur daily between superiors and subordinates will generate various responses/positive or negative perceptions from the subordinates. The work environment is generally determined by six dimensions: responsibility, coordination, team spirit, reward, standards and organizational clarity (Timpe, 2002). When these six dimensions are performed properly, they will lead to job satisfaction for employees. Job satisfaction will result in high job motivation, giving rise to a commitment to achieve maximum performance.

According (Sims, 1994) suggest that work environment consists of: decision making, warmth, risk, openness, reward and organizational structure. Determinants of individual performance in organization are the individual factor and environmental factor. Work environmental factor in any organization is strongly favorable for individual to achieve job performance. (Sims, 1994) suggest that work environment factor consists of: decision making, warmth, risk, openness, reward and organizational structure. Work environment can be measured through a variety of factors, namely through organizational structure of centralized / decentralized forms, ways of decision making, openness system, relationship between subordinate and supervisor, relation among employee, compensation, reward systems and others (Timpe, 2002). The work environment factors which should be considered are the right coloring, cleanliness, lighting, good ventilation, security and noise at workplace. (Sims, 1994) explain that a person chooses to work in an organization with a work climate which is well suitable to his/her desires. Podsakoff and McKenzie in (Scotter, 2000) argue that the creation of a more attractive work environment can improve the contextual performance and employee commitment.

This is consistent with the opinion of Domney et al. in (Sims, 1994) stating that employee perception about the work environment will affect the employee performance, meaning that the provision of a conducive work environment by the company will be able to improve employee performance. Thompson et al. (2003) say that the

work climate as measured by the supervisor's care for the welfare of the families of employees is positively related to employee performance.

### 2.1.1 *Technical Environment*

Technical environment is a part of work environment which can be easily detected. Technical environment is the environment is the environment that supporting employees in completing the job. The criteria of this environment are tangible or can be seen, such as tools or equipment. Providing good equipment in the workplace will create good technical environment, such as comfortable chair and table, good airflow, cleanness, and so on. The company should be focusing on this kind of this environment because it is a manageable, means that the company can directly intervene it by adding some equipment, upgrading, or even rebuild better office. The result of the changes is clearly seen.

(Spector P., 1997) believes that job satisfaction shows people emotion about their job generally or about some parts of it (i.e. organization, job, supervisory, coworkers, salary and income and promotions). (Smith, 1960) express five aspects that can be used to determine job satisfaction: being satisfied from job (i.e. interesting tasks and opportunities for learning and training), being satisfied from supervisor (i.e. Technical and managing abilities and their considerations about employees), being satisfied from coworkers (technical qualification and support they show), being satisfied from promotion (achieving real opportunity to advance), being satisfied from income (amount of income, its equality and way of paying to stuffs). Effective factors of job satisfaction divided in two categories: environmental and personal factors. The examples for the first one are, job level, its content, conservative management, income and promotion opportunity, and examples for the latter are as follows: age, education and gender. The higher level of responsibility and independency in job, the better it will be. The higher ranking person have, higher level of factor needed to be satisfied with (korman, 2002; Lu, 2005). Worse performance and quitting the job, lead to negative effects on (Lu, 2005)

### 2.1.2 *Human Environment*

Human environment is a part of work environment and which relate to the relationship between each employee. Creating good relationship among employees in the company is necessary because if good relationship built between the employees, then it has possibility to share ideas or help each other. Besides, good relationship will create comfortable feel and decrease of stress. The employees will complete the job with responsibility and pleasant feeling.

These situations attracted managers' attention (Mohammadi, 2005) (Mohammadi, 2005). Job satisfaction is an



important factor for improving effectiveness and also person's satisfaction in a company. Managers always tend to increase Job satisfaction among their employee. This factor is important not only for behavioral science scientists but also for managers and attitudes towards that (Cherrington, 2006). Thus, human motivation and spirit of human resource has high priority. Blanchard believe that successful and effectiveness human resources are due to use behavior science effectively and understanding impressive factors of that (Davis, 1995). On the other hand, at the time of hiring, a set of requests and wishes (i.e. job expectations) appear and related to job satisfaction as the most important factor for employee to judge about their job and organization (Robins, 2005). Job satisfaction is a multi-face structure and theorists have many definitions for that. For example, Pleasant or unpleasant attribute of employee toward job (Castle NG, 2006) positive and understood sensation and emotional about job experiences. Some researchers believe that dispositional variables and different characteristics are more important factors to predict satisfaction. But some other said that organizational and environmental variables are more important (Youngjoon, 2004). Job satisfaction achieve from situations person experience in his job, so factors such as management method, organization policy and structure, job conditions and type of relation with coworkers are important. Job satisfaction not only produced slowly but also removed quickly. All condition can be ready but an unsuitable behavior of a manager can destroy it (Mogharab, et.al, 2006).

### 2.1.3 Organizational Environment

Organizational environment is focusing more on the organization, such as system, procedures, practices, values, and philosophies.

There are numerous practices than can be effect the employee performance. (Tessema & Soeters, 2006) has studied about eight practices and their relation with job satisfaction. These practices are recruitment and selection practices, placement practices, training practices, compensation practices, employee performance evaluation practices, promotion practices, empowerment and social security or pension. (Huselid, 1995) studied eleven practices that are personnel selection, performance appraisal, incentive compensation, job design, empower of decision, information sharing, attitude assessment, labor management participation, recruitment efforts, employee training and promotion criteria.

(Tessema & Soeters, 2006) found that there is a positive relationship among the promotion practices and employee perceived performance. Financially sound organizations like HP (Hewlett-Packard) use the promotion practices to develop their employees (Truss, 2001). There is need to examine the relationship among job satisfaction and

promotion practice in universities. After reading the above literature it can be hypothesized that there is a positive relationship between job satisfaction and promotion practices among (Truss, 2001) universities teachers.

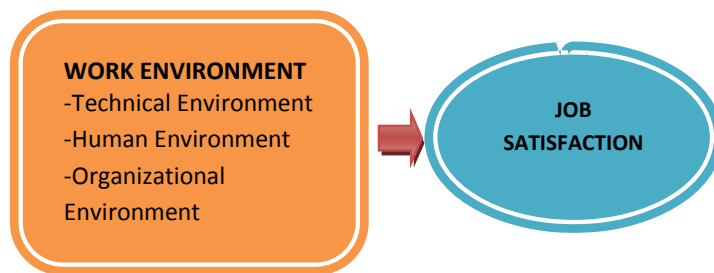


Figure 1: Taiwo A. S 2010

### 2.3 Job satisfaction

According (Locke E. 1., 1969) states that job satisfaction is the appraisal of one's job as attaining or allowing the attainment of one's important job values, providing these values are congruent with or help fulfill one's basic needs. The feeling associated with job satisfaction or dissatisfaction is more likely to reflect an assessment of the employees about the experiences of working at present and the past rather than expectations for the future. (Wexley, 1997) say that job satisfaction is "the way an employee feels about his or her job". Rusbult et al. in (Gupta Nina, 1991) say that employee loyalty has a strong tendency towards job satisfaction, suggesting that when an employee is more loyal to the organization, he will feel satisfied with the organization. (Kreitner, 2000) explain that the job satisfaction becomes a part of the organizational effectiveness, not only influenced by organizational culture, but also influenced by national culture (values, actions, attitudes, faith, customs, beliefs, language and history). Korman in Lopez (1982) argues that the people who have high self esteem will show a significant positive correlation between job satisfaction and job performance, but people who have low self esteem will prove no significant correlation between job satisfaction and job performance. (Hochwarter, Perrewe, Ferris, & Brymer, 1999) determined that the job satisfaction-performance relationship is one of the most common measurement of organizational sciences.

According (Savicki & Cooley, 1987) investigated work environment factors associated with burnout in mental health professionals. Work environments associated with high burnout were those that required adherence to work through restriction of worker freedom and that deemphasized planning and efficiency. Higher levels of burnout were also associated with vague job expectations, extensive rules and regulations, and minimal support of new ideas and procedures. Conversely, low levels of burnout were associated with environments in which employees

were dedicated to their work, co-worker relationships were encouraged, and supervisory relationships were supportive.

### 3. RESEARCH MODEL

These elements influenced by rewards to motivate job satisfaction. As shown in Figure 1, the level of job satisfaction in both organizations is dependent on the linking of employees' level of motivation and the rewards offered by the organizations. Therefore:

- H1: There is relationship between work environment and job satisfaction.
- H2: There is relationship between technical environment and job satisfaction.
- H3: There is relationship between human environment and job satisfaction.
- H4: There is relationship between organizational environment and job satisfaction.

### 1. RESEARCH MODEL

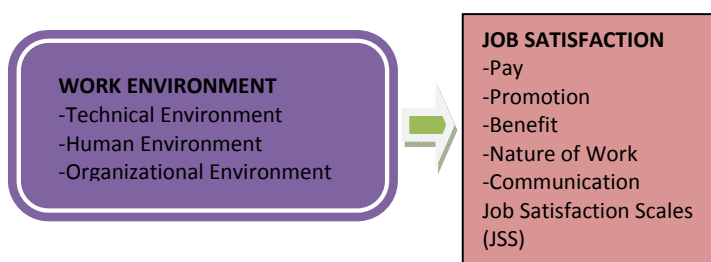


Figure 2: Research Framework

This study focuses on the peninsular state construction organizations since it's consisted private entities. A simple random population of 250 construction employees was private construction organizations in Peninsular.

TABLE 1: LIST OF THE CONSTRUCTION COMPANY THAT BEING CHOOSE FOR THIS RESEARCH

shee hock leong constructions	syarikat lau
silver park sdn. bhd.	syarikat k s tan construction sdn bhd
s.p. din construction sdn bhd	syarikat pioneer electrical engineering
spring concrete products	syarikat perniagaan telco elektrik

sps bina sdn. bhd.	syarikat pembinaan batu hitam
sumur mutiara sdn. bhd.	syarikat pembinaan cerating sdn bhd
sun foon development sdn bhd	syarikat kastia

List wise was performed by SPSS to yield 210 completed and useable surveys. These respondents came from local employees by organization across the Peninsular Malaysia. Demographically, the sample included 49.5 percent male, 50.5 percent female, 71.9 percent were aged between 21 to 30 years, 99.0 percent had degree certificate and 69.0 has been working for 1 to 5 years.

### 4. DATA ANALYSIS AND RESULTS

The score represent rewards, motivation and job satisfaction had a mean value of 3.2869, 3.1709 and 3.5333 respectively. This suggested that public and private sectors employees are moderately rewarded, motivated and satisfy in their jobs. The Table 1 presents the means and standards deviations of the study variable.

TABLE 1: MEANS SCORES AND STANDARD DEVIATIONS OF STUDY VARIABLES.

Variables	Mean	Standard Deviation
Technical Environment	3.3010	1.23
Human Environment	3.1800	1.12
Organizational Environment	3.5220	1.20

Hypothesis 1 is accepted since technical environment were found to have a significant positive relationship with motivation has 0.91 in construction industry. Hypothesis 2 of this study proposed that there is a positive relationship between human environment towards job satisfaction in

private construction organizations was found in this study where 0.939 in this analysis. There is a positive significant between organizational environment and satisfaction in construction organizations, thus hypothesis 3 is accepted. The predicted relationship between employees' work environment and job satisfaction was found in this study.

TABLE 2 :CORRELATIONS

		Technical Environment	Human Environment	Organizational Environment
Technical Environment	Pearson Correlation		.91**	.939**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	210	210	210
Human Environment	Pearson Correlation	.908**	1	.887**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	210	210	210
Organizational Environment	Pearson Correlation	.937**	.888**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	210	210	210

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

The result show very strong relationship between technical environment, human environment and organizational environment towards job satisfaction. This is 0.908, 0.939 and 0.888.

## 5. DISCUSSION AND CONCLUSION

These are the basic needs in any normal working condition as they need to fulfill the other needs as mentioned in Maslows hierarchy of needs. When individual's basic needs are fulfilled, there is always the tendency for the individuals needs to rise up to another level to achieve their aims in life.

This study is also in line with previous researches conducted by Khalizani, Hanisah and Loke (2011), Ryan and Deci (2000), Rehman et al. (2010) and finally Ajila (1997).

Job satisfaction is an important motivator for employee's performance. Zaini et al. (2009) implied job satisfaction will lead to different behaviors that arise from different types of motivation. 39 percent and 35 percent of variance in job satisfaction for public and private employees was explained by motivation.

## 6. RECOMMENDATION

Bowling and Hammond, 2008 said that it seems that greater emphasis should be given in motivating employees rather than stressing them. Therefore, organizations should invest in programs aiming to

- (i) create a cohesive organizational culture where collaboration, group work and job enrichment are highly valued
- (ii) provide a healthier working environment and effectively control work stress,
- (iii) motivate employees by rewarding them based on a fair pay scheme (rather than a fringe benefits scheme) and offering appropriate training and development schemes to satisfy employees' professional growth needs.

## 7. LIMITATIONS

Despite the contribution of this paper in terms of better understanding it link between employees' job satisfaction and its drivers in the construction industry. The samples quite limited and does not allow the generalization of the findings. Job satisfaction have not been considered which suggests another limitation and at the same time, a direction for further research.

Last, such variables as employees' personality may influence work stress and job satisfaction Cummings and Cooper (1998) this is also the case for other organizational and managerial characteristics.

## REFERENCES

- [1] Accounting, Organizations and Society, Vol. 9, pp. 49-59.
- [2] Andrew, D. P. S., & Kent, A. (2007). The impact of perceived leadership behaviors on satisfaction, commitment, and motivation: An expansion of the multidimensional model of leadership. *International Journal of Coaching Science*, 1(1), 35-56.
- [3] Armstrong, M. (2001). *A Handbook of Human Resource Management Practice*, Eighth Edition, Kogan Page Limited UK.

- [4] Bateman, Thomas S. and Snell, Scot A. (1999), Management – Building Competitive Advantage. 4th Edition. Boston. McGraw Hill.
- [5] Board, L. M. (2007). Coaching a stockholder on performance improvement option, ASTD International conference Atlanta GA, USA.
- [6] Bowling N. A., and Hammond, G. D (2008), “A meta-analytic examination of the construct validity of the Michigan Organizational Assessment Questionnaire Job Satisfaction subscale”, *Journal of Vocational Behaviour*, Vol. 73, pp.63-77
- [7] Castle NG, 2. (2006). CastleAn instrument to measure job satisfaction of nursing home administrators. *Medical Research Methodology*; , vol. 6,pp. 47 .
- [8] Cherrington, D. (2006). ”Job satisfaction as an economic variable”,. *Economics letters,USA*, vol. 30(6),pp.206-210 .
- [9] Cummings, T.G., Cooper, C.L. (1998), "A cybernetic theory of organizational stress", in Cooper, C.L. (Eds), *Theories of Organizational Stress*, Oxford University Press, New York, NY, pp.101-121.
- [10] Finck, G. T. (1998). Satisfaction vs motivation. *Across The Board*, 35(9), PP55-56.
- [11] Hadebe, T. .. (2001). Relationship between motivation and job satisfaction of employees at Vista Information Services. *M.A. di ssertation , Rand Afrikaans University, Johannesburg.*
- [12] Huselid, M. A. (1995). The impact of human resource management practices on turnover, productivity and corporate financial performance. *Academy of Management Journal*, , vol. 38(3), pp635-672. .
- [13] Judge, T. W. (1993). Another look at the job satisfaction. *Journal of Applied Psychology.*, 78, pp939 – 948.
- [14] Khalizani Khalid, Hanisah Mat Salim and Siew-Phaik Loke Universiti Teknologi MARA (UiTM) Perak, Malaysia (2011) *International Conference on Financial Management and Economics IPEDR* vol.11 (2011) © (2011)
- [15] Khan, S. (1997). The key to being a leader company Empowerment. *Journal for Quality and Participation*, 44-53.
- [16] korman, A. k. (2002). ”industrial psychology and organization, translated by Hassan Shokrkon”,. *Tehran,Roshd.*
- [17] Kreitner, R. a. (2000). Organizational Behavior. 3. *3th edition. USA: Richard D. Irwin Inc.*
- [18] Lee, S. a. (2005). Effects of control over workspace on perceptions of the work environment and work outcomes. *Journal of Environmental Psychology*, vol 25(3), 323–333.
- [19] Lu, H. W. (2005). Lu, H, While, AE, ” Job satisfaction among nurses: a literature review”, Int J Nurs Stud, *Int J Nurs Stud*, , 42(2),pp.211-27. .
- [20] Muhammad Zia ur Rehman, Muhammad Riaz Khan, Ziauddin and Javed Ali Lashari., (2010), Effect Of Job Rewards On Job Satisfaction, Moderating Role Of Age Differences: An Empirical Evidence From Pakistan. *African Journal of Business Management*, 4(6), pp 1131-1139.
- [21] Sakoska, E., & Tang. (2011). Work Related Behavioral Intentions in Mecedonia. *Coping Strategies, Work Environment, Love of Money, Job Satusfaction and Demographis Variables. J Bus Ethic.*
- [22] Schultz, D., & Schultz, S. (1998). Psychology and work today. *An introduction to industrial and organizational.*
- [23] Scotter, J. (2000). Relationships of Task Performance and Contextual Performance With Turnover, Job Satisfaction, and Affective Commitment. *Human Resource Management Review*, Vol 10, No. I, pp. 76-95.
- [24] Sempene, M. R., & Roodt, G. (2002). Job satisfaction in relation to organizational culture. *African Journal of Industrial Psychology*, 28(2), PP23 -30.
- [25] Sims, R. a. (1994). Turnover. *Journal Business Ethics No. 13 Nederlands Kluwet Academic Publishe* , p.p. 939-947.
- [26] Smith, P. C. (1960). ” The meure of satisfaction in work andRetirement”. *Motivation and work behavior*, pp.257.
- [27] Spector, P. (1997). ”Job satisfaction: application, assessment, causes and consequences”,. *Sage Publications*, pp28. .
- [28] Spector, P. (2003). Industrial and organizational psychology. . *Research and practice (3rd ed.)*.
- [29] T. M. Amabile, K. G. Hill, B. A. Hennessey, E. M. Tighe. (1986) The Work Preferences Inventory: Assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations. *Journal of Personal and Social Psychology*. 1994, 66 (5): 950-967.
- [30] Taiwo, A. S. (2010). The innfluence of work environment on morkers productivity. *A case of elected oil and gas industry in Lagos, Nigeria. American journal of Business Management*, vol. 4, 299-307.

- [31] Timpe, A. D. (2002). Memotivasi Pegawai. *Terjemahan Susanto Budidharmo. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.* .
- [32] Truss, C. (2001). Complexities and controversies in linking HRM with organizational outcomes. *Journal of Management Studies*, , 38(8), pp 1121-1149. .
- [33] Wexley, K. N. (1997). Perilaku Organisasi dan Psikologi Personalialia. *Terjemahan. Jakarta: Bina Aksara.* .
- [34] Youngjoon, J. (2004). ,”The determinants of job satisfaction among hospital nurses: a model estimation in Korea”, . *International Journal of Nursing Studies*, , vol 41,pp. 437-46.
- [35] Zaini, A. Nilufar, S. A. Syed ,(2009) ,The effect of human resource management practices on business performance among private companies in Malaysia. *International Journal of Business and Management.*, 4 (6): 65-72

# Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Aspirasi Vokasional Kanak-Kanak

Norly Jamil  
Universiti Pendidikan Sultan Idris  
Tanjung Malim, Malaysia  
norly@Fppm.Upsi.Edu.My

*Abstrak* - Kertas kerja yang berkonsepkan kajian perpustakaan ini membincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan aspirasi vokasional kanak-kanak. Perkembangan aspirasi vokasional merupakan perkara yang sangat penting untuk diketahui oleh setiap daripada kita kerana bermula dengan aspirasi inilah setiap daripada anak-anak ini membina pengetahuan tentang kerjaya yang akan mereka ceburi apabila dewasa kelak. Kajian banyak membuktikan bahawa terdapat banyak faktor yang mempengaruhi pemilihan aspirasi vokasional kanak-kanak. Antara faktor tersebut ialah kesan role model, keluarga atau ibu bapa, peranan jantina, subjek akademik, aktiviti bimbingan kerjaya, kepercayaan efikasi diri dan status sosioekonomi.

**Kata Kunci:** *Aspirasi Vokasional, Kanak-Kanak, Faktor*

## PENGENALAN

Setiap individu semasa mereka kecil sering kali ditanyakan soalan ini “Adik esok apabila sudah besar, adik mahu jadi apa ya?”. Dengan kata lain mereka ini sering diajukan dengan soalan berkaitan dengan cita-cita atau kerjaya mereka. Ahli teori dalam perkembangan awal vokasional menyatakan bahawa zaman kanak-kanak itu merupakan satu tempoh formatif yang sangat penting bagi perkembangan vokasional (Ginzberg dan rakan-rakan, 1951; Havighurst, 1972; Rose, 1956).

Perkembangan aspirasi vokasional kanak-kanak ini sebenarnya bermula sejak awal kanak-kanak lagi iaitu umur prasekolah (Fulya Damla Kentli, 2013). Kanak-kanak seawal usia 4 hingga 6 tahun apabila ditanya mereka sudah boleh menyatakan mereka mahu jadi apa apabila dewasa kelak. Ada yang menyatakan mahu jadi polis, askar, penyanyi dan macam-macam lagi.

Linda Gottfredson’s (1981) menyatakan kanak-kanak telah membina aspirasi vokasional mereka bermula daripada tahun prasekolah lagi. Apabila mencapai kematangan mereka, kanak-kanak memahami dan mengenal pasti kerjaya mereka yang selalu dikaitkan dengan persepsi jantina dan status sosial. Teori Gottfredson’s telah menyatakan terdapat

empat tahap dalam menerangkan proses-proses yang melibatkan aspirasi vokasional dari prasekolah, remaja sehinggalah dewasa. Empat tahap tersebut ialah:

Tahap 1 (Orientasi ke Saiz dan Kuasa) garis panduan bagaimana kanak-kanak umur antara 3 hingga 5 tahun menunjukkan peningkatan kesedaran tentang dunia sosial orang dewasa. Pada tahap ini, kanak-kanak ini membina fantasi tentang pemahaman kerjaya dan secara umum mereka sentiasa mempunyai pandangan yang positif tentang semua pekerjaan yang mereka tahu.

Tahap 2 (Orientasi ke Peranan Jantina) garis panduan bagaimana kanak-kanak umur antara 6 hingga 8 tahun mula mengenal pasti kerjaya berdasarkan dengan apa yang nampak boleh diterima ( iaitu berdasarkan batasan dalam kerjaya dan jantina dalam kerjaya). Gottfredson menamakannya sebagai batasan atau halangan.

Tahap 3 (Orientasi ke Penilaian Sosial) garis panduan bagaimana kanak-kanak umur antara 9 hingga 13 tahun telah memahami tentang penilaian sosial ( iaitu pemilihan kerjaya berasaskan batasan kelas sosial. Dengan kata lain, kanak-kanak telah memahami fungsi kelas sosial dan akan selalunya memilih kerjaya yang tidak signifikan ataupun yang lebih tinggi berbanding tahap kelas sosial yang ada.

Tahap 4 (Orientasi ke Keunikan Diri) garis panduan bagaimana kanak-kanak umur 14 tahun ke atas mempunyai cita-cita terhadap kerjaya yang selari dengan keunikan diri mereka sendiri seperti minat dan kebolehan.

Honore (1988) menyatakan bahawa apabila kanak-kanak mula mempunyai cita-cita tentang sesetengah pekerjaan impian mereka, apa yang masyarakat fikirkan bersesuaian akan mempengaruhi kanak-kanak dalam membuat pemilihan kerjaya realistic mereka.

## FAKTOR YANG MEMPENGARUHI ASPIRASI VOKASIONAL KANAK-KANAK

Berdasarkan kajian-kajian yang berkaitan dengan aspirasi vokasional ataupun kerjaya, dirumuskan lima faktor yang mempengaruhi perkembangan mahupun pemilihannya iaitu kesan role model, keluarga atau ibu bapa, peranan jantina, subjek akademik, aktiviti bimbingan terancang, kepercayaan efikasi diri dan status sosioekonomi.

### *Kesan Role Model*

Role model didapati sangat berkuasa dalam mempengaruhi aspirasi kerjaya kanak-kanak. Cochran (1990) menyatakan sesuatu model itu akan membimbing penetapan sesuatu matlamat dan kepercayaan yang akhirnya akan menyumbang kepada pembinaan cita-cita. Cochran menyatakan seseorang itu akan mencari sesuatu model untuk dijadikan contoh tetapi kebanyakannya cenderung mencari model yang seakan sama dengan dirinya sendiri. Kajian yang dilakukan oleh Trice dan rakan-rakan (1995) melibatkan 168 kanak-kanak tadika telah mendapati bahawa ibu telah memainkan peranan dalam mempengaruhi pemilihan aspirasi kerjaya kanak-kanak lelaki dan perempuan. Manakala King dan Multon (1996) dalam kajian mereka telah mendapati bahawa pelajar sekolah menengah lebih cenderung menjadikan televisyen sebagai role model dalam memilih aspirasi kerjaya. Oleh itu King dan Multon telah mengingatkan ibu bapa, guru dan kaunselor supaya mengubah persepsi negatif mereka terhadap program televisyen terhadap para pelajar ini.

Kadar kebarangkalian aspirasi vokasional kanak-kanak bergantung kepada bagaimana kanak-kanak melihat role model mereka. Hal ini akan menentukan sama akan berlaku keterbatasan dari segi pemilihan ataupun kanak-kanak lebih bebas dalam menentukan aspirasi kerjaya mereka. Setiap kanak-kanak itu perlu memahami dan diberi latihan bagi menyokong perkembangan pemilihan kerjaya mereka (Ferguson dan Snipes (1994). Justeru, King dan Multon (1996) menyatakan selagi kanak-kanak masih mempunyai hubungan yang erat dengan ibu bapa mereka yang mana akan menjadi role model kepada kanak-kanak, salah satu cara yang bersesuaian untuk mengajar mereka dalam kemahiran membuat keputusan ialah dengan cara *mentoring*.

### *Keluarga atau Ibu bapa*

Dalam tahun-tahun awal ini juga kebanyakan ibu bapa yang memainkan peranan penting dalam memotivasikan dan menggalakkan anak-anak mereka

untuk meneroka pelbagai jenis kerjaya yang ada. Peranan ibu bapa sangat besar dalam mempengaruhi aspirasi kerjaya anak-anak (Trice, 1991). Bahkan didapati kebanyakan kanak-kanak cenderung mempunyai maklumat yang lebih banyak berkaitan pekerjaan ibu bapa mereka sekiranya ibu bapa mereka mempunyai sikap yang positif dalam hal ini (Seligman dan rakan-rakan, 1988). Oleh itu, kanak-kanak tahun 3 dan 5 didapati cenderung membina aspirasi kerjaya mereka berdasarkan kepuasan terhadap kerjaya ibu bapa mereka (Trice dan Thilapaugh, 1991).

Trice, McClellan dan Hughes (1992) telah menemubual 576 kanak-kanak tadika, pelajar tahun 2, tahun 4 dan tahun 6 berkenaan dengan aspirasi vokasional. Trice dan rakan-rakannya telah mendapati bahawa aspirasi kerjaya kanak-kanak adalah berdasarkan apa yang dicadangkan secara langsung. Kanak-kanak perempuan kurang memberi cadangan pemilihan kerjaya berbanding lelaki. Mereka lebih kepada memilih apa yang dicadangkan oleh ibu bapa (48 cadangan), datu dan nenek (8 cadangan), adik-beradik (4 cadangan) dan guru (2 cadangan). Lebih menarik lagi separuh daripada cadangan yang diberikan oleh ibu bapa adalah berdasarkan kerjaya mereka sendiri. Kajian oleh Helwig (1998) menyokong kajian Trice dan rakan-rakannya iaitu ibu bapa ada kalanya menunjukkan harapan terhadap apa aspirasi vokasional yang mana anak-anak mereka patut ada dan kanak-kanak ini harus memilih aspirasi vokasional ini mengikut apa yang ibu bapa mereka harapkan.

Faktor jantina ibu bapa juga merupakan faktor yang mempengaruhi aspirasi kanak-kanak. Trice dan Knapp (1992) mendapati kanak-kanak lebih banyak mengetahui tentang pekerjaan ibu mereka berbanding pekerjaan bapa. Marjoribanks (1998) dalam kajian longitudinal terhadap pendidikan kanak-kanak dan aspirasi kerjaya kanak-kanak di Australia menggunakan sampel kajian iaitu kanak-kanak berusia 11 tahun telah mendapati bahawa penglibatan ibu bapa dalam pendidikan dan pencapaian akademik anak-anak mereka signifikan dengan skor aspirasi kerjaya. Dengan kata lain, penglibatan ibu bapa dan pencapaian akademik kanak-kanak memainkan peranan yang penting dalam aspirasi vokasional kanak-kanak. Kemudian Marjoribanks dalam kajian yang melibatkan remaja berumur 16 tahun turut mendapati aspirasi vokasional remaja ini meningkat apabila mereka mempunyai persepsi yang positif terhadap interaksi akademik dengan ibu bapa dan guru.

Kellaghan, Sloane, Alvarez dan Bloom (1993) turut menyatakan bahawa apabila rumah dan sekolah mempunyai pendekatan yang berbeza terhadap pembelajaran dan kehidupan, maka kanak-kanak ini akan mengalami kesukaran yang amat berat dalam pembelajaran mereka di sekolah. Sebaliknya, apabila rumah dan sekolah member penekanan yang sama tentang motivasi dan pembelajaran, kanak-kanak ini akan mampu melakukannya dengan lebih cemerlang.

#### *Peranan dan Pengaruh Jantina*

Banyak kajian yang menunjukkan bahawa wujud pengaruh jantina dalam menentukan aspirasi kerjaya kanak-kanak. Kajian Bailey dan Nihlen (1990) yang menggunakan ujian pra dan ujian post yang menguji tahap kefahaman psikologi dan dimensi sosial kanak-kanak terhadap peranan jantina dalam pekerjaan. Kanak-kanak yang berumur antara 6 hingga 11 tahun telah diperkenalkan dengan pekerjaan bukan tradisional dalam kelas mereka. Menariknya hasil kajian menunjukkan sedikit sahaja yang menunjukkan perbezaan jantina dalam aspirasi kerjaya mereka. Kajian yang dilakukan oleh Stroehrer (1994) yang menguji kanak-kanak tadika tentang kepercayaan dan sikap mereka terhadap hubungan peranan jantina dan aspirasi kerjaya. Stroehrer mendapati walaupun hanya peringkat tadika, kanak-kanak perempuan telah memilih kerjaya tradisi perempuan. Stroehrer telah berkata:

*It is distressing to think that these 5-6 year-olds, especially that girls, discount certain careers for themselves because they believe that girls are incapable of performing them. Girls' discounting male-typed career possibilities might lead them not to take courses in subjects such as math or science that prepare them for these opportunities. (p.102)*

Phipps (1995) juga menyatakan kanak-kanak pertengahan umur juga menunjukkan perbezaan dalam pemilihan pekerjaan. Contohnya kanak-kanak lelaki cenderung memilih untuk menjadi mekanik. Manakala kanak-kanak perempuan memilih untuk menjadi guru. Lupaschuk dan Yewchuk (1998) telah mengkaji kanak-kanak berumur antara 4 hingga 12 tahun yang tinggal di sekolah pedalaman di Alberta. Lupaschuk dan Yewchuk telah menyimpulkan bahawa walaupun fakta menunjukkan komen pelajar lebih kepada persepsi yang liberal terhadap perbezaan mengikut jantina lelaki dan perempuan, namun pengaruh jantina masih kelihatan

berleluasa dalam kalangan kanak-kanak sekolah dalam aspirasi kerjaya mereka.

Kajian yang telah dijalankan oleh Seller, Satcher and Comas (1999) yang melibatkan 103 kanak-kanak berumur 8 hingga 11 tahun tentang peranan jantina terhadap aspirasi kerjaya. Seller yang menggunakan *Children's Sex Role Inventory* (CRSI) yang mengandungi 30 item dan juga soalan-soalan temubual telah mendapati kanak-kanak ada kecenderungan untuk memilih pekerjaan berdasarkan jantina. Kajian ini selari dengan kajian-kajian yang telah dilakukan oleh pengkaji lain sebelum ini. Malah seperti yang dikatakan oleh Stroehrer (1994), kanak-kanak perempuan percaya bahawa jika kanak-kanak lelaki bagus menjadi angkasawan dan doktor jadi mereka tidak perlu cemerlang dalam matematik. Kanak-kanak perempuan ini percaya bahawa dalam sesetengah kerjaya itu memang ada yang mereka tidak mampu capai dan lakukan.

#### *Subjek Akademik*

Beberapa pengkaji seperti Atkinson (1964); Weiner (1974) dalam Kentli (2013) menyatakan apabila kanak-kanak ini memasuki sekolah menengah kebanyakan persepsi mereka terhadap subjek akademik akan ada hubungan dengan aspirasi vokasional mereka. Dengan kata lain, kecenderungan kanak-kanak terhadap sesuatu subjek akademik itu akan membezakan faktor aspirasi vokasional mereka. Kajian Holinger (1983) telah mendapati wujud hubungan antara kanak-kanak perempuan yang bijak dalam matematik dengan aspirasi vokasional mereka yang ada hubungan kait dengan bidang matematik. Contohnya menjadi jurutera dan bidang sains computer. Betz dan Hackett (1986) turut memperkatakan perkara yang sama bahawa sememang ada hubungan yang antara efikasi personal dalam pelbagai subjek akademik dengan aspirasi vokasional. Malah faktor perbezaan jantina dalam membincangkan subjek akademik yang menjadi kesukaan juga diberi perhatian. Pelajar perempuan didapati lebih meminati dan mempunyai kebolehan yang baik dalam subjek bahasa English, kesihatan dan kajian sosial. Namun mereka lemah dalam subjek matematik dan sains berbanding dengan kanak-kanak lelaki.

#### *Kepercayaan Efikasi Diri*

Kepercayaan efikasi diri ialah kepercayaan seseorang terhadap kemampuannya untuk mengurus dan melaksanakan kursus-kursus dan tindakan-tindakan yang diperlukan dalam sesuatu perspektif (Bandura, 1997). Ironinya kepercayaan efikasi diri ini dikatakan



mempunyai pengaruh terhadap aspirasi kerjaya. Pinquart, Juang dan Silbereisen (2004) telah mengkaji tentang aspirasi kerja, pencapaian sekolah dan kebolehan kognitif. Kajian yang Pinquart dan rakan-rakan telah mendapati bahawa efikasi diri ada kaitannya dengan peningkatan aspirasi kerjaya antara tahun 1989 hingga 1991. Peningkatan ini mungkin ada kaitannya juga dengan bilangan yang memasuki universiti dalam tahun 1995. Lagipun, kesan interaksi efikasi diri dengan kebolehan kognitif serta gred juga wujud. Jelas menunjukkan remaja yang mempunyai kepercayaan efikasi diri yang tinggi, kebolehan kognitifnya menjadi lebih penting berbanding dengan pencapaian gred untuk memasuki universiti.

#### *Aktiviti Bimbingan Kerjaya*

Aktiviti vokasional sama yang terancang atau tidak dirancang mempunyai kaitan dengan aspirasi vokasional kanak-kanak. Beberapa kajian telah mencadangkan bahawa aktiviti bimbingan kerjaya ini diperlukan untuk membentuk persepsi awal kerjaya dalam kalangan kanak-kanak. Hal ini akan membantu mereka untuk membina pemahaman yang lebih bermakna dan juga relevan dengan pembelajaran berasaskan sekolah untuk masa depan mereka (Supper, 1990; Kepceoglu, 1992; Gottfredson, 1996; Herr dan Cramer, 1996; Schultheiss, 2005). Aktiviti bimbingan kerjaya ini boleh diajar di kelas ataupun dalam aktiviti berkumpulan. Bagi kanak-kanak yang berumur 4 hingga 6 tahun aktiviti ini boleh diajar dengan menggabungkan pembelajaran bahasa dengan tema pekerjaan. Memperkenalkan mereka dengan pekerjaan ini akan member pendedahan kepada kanak-kanak tentang aspirasi vokasional untuk mereka apabila dewasa kelak.

Sebagai kanak-kanak fantasi tentang kerjaya, kaunselor sekolah boleh memperkenalkan aktiviti kurikulum yang menggabungkan fantasi dengan kerjaya reality. Aktiviti ini mungkin akan membolehkan pelajar untuk mengenal pasti latihan ataupun keperluan pendidikan (Trice and McClellan, 1993). Hal ini kerana program yang berkaitan vokasional akan membaiki konsep sendiri pelajar, kemahiran sosial, kemahiran membuat keputusan dan peningkatan pencapaian akademik (Isaacson dan Brown, 1997). Di Malaysia aktiviti bimbingan kerjaya sememangnya telah banyak dilakukan oleh guru-guru kaunseling di sekolah. Tetapi sama ada telah membantu atau tidak dalam meningkatkan kesedaran aspirasi kerjaya para pelajar kajian yang memberi fokus tentangnya perlu dilakukan.

#### *Status Sosioekonomi (SES)*

Faktor status sosioekonomi juga didapati mempunyai kaitan dengan aspirasi vokasional kanak-kanak. Beberapa kajian berhubung dengan hal ini. Kajian oleh Gassama dan Kritsonis (2006) salah masalah yang dihadapi oleh mereka gagal sekolah tinggi ialah sukar untuk mendapatkan pekerjaan. Walaupun mereka mampu mendapatkan kerja, gaji yang mereka perolehi tidak cukup untuk menampung mereka sendiri. Hal ini menyokong dapatan yang sama telah didapati oleh Willms (2002) Gassama dan Kritsonis turut menyatakan kajian yang dilakukan oleh Dryfoos (1990) dan Duper (1993) mereka yang gagal di sekolah tinggi kebanyakan terlibat dengan masalah jenayah, penggunaan dadah, masalah kesihatan dan perkahwinan berbanding yang telah berjaya dan lulus. Namun sejauhmana hal ini member kesan terhadap aspirasi kerjaya kanak-kanak harus ada kajian lanjutan yang terperinci dilakukan. Cooper, Chavira dan Mena (2005) menyatakan walaupun berpendapatan rendah, migran, etnik minoriti setiap ibu bapa ini tetap mahu anak-anak mereka belajar di kolej dan mempunyai kerjaya. Malah mereka kebanyakannya tidak tahu bagaimana dan kerjaya apa serta pendidikan apa yang terbaik untuk anak-anak mereka.

#### Kesimpulan

Seperti yang telah banyak dibincangkan dalam kertas kerja ini, perkembangan kerjaya itu merupakan satu proses sepanjang hayat dan semuanya bermula di peringkat kanak-kanak awal. Di Malaysia sebaik-baiknya bermula seawal usia yang mungkin iaitu 3 tahun ke atas. Satu perkara lagi yang harus difahami ialah pembelajaran itu bukannya hanya berlaku di sekolah tetapi juga melibatkan pembelajaran di rumah dan dalam komuniti (McCluskey dan Treffinger, 1998). Oleh itu, sikap kanak-kanak terhadap pembelajaran, pencapaian dan aspirasi kerjaya bukanlah sesuatu yang mudah dan memerlukan motivasi dan sokongan daripada orang persekitaran. Justeru, diharapkan perbincangan beberapa dapatan kajian berhubung dengan faktor-faktor yang mempengaruhi aspirasi vokasional kanak-kanak akan membantu guru dan penyelidik lain dalam memahami bagaimana cara untuk membantu kanak-kanak di Malaysia mencapai aspirasi vokasional mereka.

#### RUJUKAN

- [1] Bailey, B. A., & Nihlen, A. S. (1990). Effect of experience with nontraditional workers on psychological and social dimensions of occupational sex-role stereotyping by elementary school children. *Psychological Reports*, 66 (3, Pt 2), 1273-1282.

- [2] Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman.
- [3] Betz, N. E. (1989). Implications of the null environment hypothesis for women's career development and for counseling psychology. *Counseling Psychologist, 17*, 136-144
- [4] Bird, A. (1994). Careers as repositories of knowledge: A new perspective on boundary less careers. *Journal of Organizational Behavior, 15* (4), 325-344.
- [5] Care, E., Deans, J., & Brown, R. (2007). The realism and sex type of four- to five-year-old children's occupational aspirations. *Journal of Early Childhood Research, 5* (2), 155-168.
- [6] Cheung, C. K. (1998) Business education in Hong Kong secondary schools after 1997. *Journal of Education for Business, 73* (6), 333-335.
- [7] Cheung, C. K., & Wong, A. K. C. (2006). Implementation of the Career-Oriented Curriculum(COC) in the business curriculum for senior secondary schools in Hong Kong: A pilot study. *Journal of Vocational Education and Training, 58* (1), 99-114
- [8] Cochran, L. (1997). *Career counselling: A narrative approach*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- [9] Cooper, C. R., Chavira, G., & Mena, D. D. (2005). From pipelines to partnerships: A synthesis of research on how diverse families, schools, and communities support children's pathways through school. *Journal of Education for Students Placed at Risk, 10* (4), 407-430.
- [10] Durik, A. M., Vida, M., & Eccles, J. S. (2006). Task values and ability beliefs as predictors of high school literacy choices: A developmental analysis. *Journal of Educational Psychology, 98* (2), 382-393.
- [11] Epstein, J. L. (2001). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools*. Boulder, CO: Westview.
- [12] Epstein, J. L., & Sanders, M. G. (2006). Prospects for Change: Preparing Educators for School, Family, and Community Partnerships. *Peabody Journal of Education, 81* (2), 81-120.
- [13] Ferguson, R. F., & Snipes, J. (1994). Outcomes of mentoring: Healthy identities for youth. *Reclaiming children and youth, 3* (2), 19-22.
- [14] Gassama, S., & Kritsonis, W. A. (2006). Dropout prevention among urban minority adolescents: Program evaluation and practical implications. *Doctoral Forum National Journal For Publishing And Mentoring Doctoral Student Research, 3* (1), 1-4.
- [15] Gillies, R. M., McMahon, M. L., & Carroll, J. (1998). Evaluating a career education intervention in the upper elementary school. *Journal of Career Development, 24* (4), 267-287.
- [16] Gottfredson, L. S. (1981). Circumscription and compromise: A developmental theory of occupational aspirations [Monograph]. *Journal of Counseling Psychology, 28*, 545-579.
- [17] Helwig, A. A. (1998). Occupational aspirations of a longitudinal sample from second to sixth grade. *Journal of Career Development, 24* (4), 247-265.
- [18] Honoré, F. (1988). Review of When I grow up . . . Career expectations and aspirations of Canadian school children. *Canadian Psychology, 29* (3), 313-314.
- [19] Kellaghan, T., Sloane, K., Alvarez, B., & Bloom, B. S. (1993). *The home environment and school learning: Promoting parental involvement in the education of children*. San Francisco:
- [20] Lupart, J. L., Cannon, E., & Telfer, J. (2004). Gender differences in adolescent academic achievement, interests, values and life-role expectations. *High Ability Studies, 15* (1), 25-42.
- [21] Lupaschuk, D., & Yewchuk, C. (1998). Student perceptions of gender roles: Implications for counsellors. *International Journal for the Advancement of Counselling, 20* (4), 301-318.
- [22] Marjoribanks, K. (1998). Family background, social and academic capital, and adolescents' aspirations: A mediational analysis. *Social Psychology of Education, 2*, 177-197.
- [23] McCluskey, K. W., & Treffinger, D. J. (1998). Nurturing talented but troubled children and youth. *Reclaiming children and youth, 6* (4), 215-219.
- [24] Nazli, S. (2007). Career development in primary school children. *Career Development International, 1* (5), 446-462.
- [25] Phipps, B. J. (1995). Career dreams of preadolescent students. *Journal of Career Development, 22* (1), 19-32.
- [26] Piquart, M., Juang, L. P., & Silbereisen, R. K. (2004). The role of self-efficacy, academic abilities, and parental education in the change in career decisions of adolescents facing German unification. *Journal of Career Development, 31* (2), 125-142.
- [27] Roach, R. (2005). Transformative connections: Community-based K-12 computing program strives to strengthen academic and career aspirations of its participants. *Black Issues in Higher Education, 22* (2), 32-36.
- [28] Rojewski, J. W., & Hill, R. B. (1998). Influences of gender and academic risk behavior on career decision making and occupational choice in early adolescence. *Journal of Education for Students Placed at Risk, 3*, 265-287.
- [29] Sadker, D. M., & Zittleman, K. (2007). Practical strategies for detecting and correcting gender bias in your classroom. In D. M.
- [30] Sadker, & E. S., Silber (Eds.), *Gender in the classroom: Foundations, skills, methods, and strategies across the curriculum* (pp. 259-275).
- [31] Sunderland, J., Cowley, M., Rahim, F. A., Leontzakou, C., & Shattuck, J. (2000). From bias 'In the Text' to 'Teacher Talk around the Text': An exploration of teacher discourse and gendered foreign language textbook texts. *Linguistics and Education, 11* (3), 251-286.
- [32] Super, D. E. (1990). The life-span, life-space approach to careers. In D. Brown & L. Brooks (Eds.), *Career choice and development* (2nd ed.) (pp. 197-261). SF: Jossey-Bass.
- [33] Trice, A. D., Hughes, M. A., Odom, C., Woods, K., & McClellan, N. C. (1995). The origins of children's career aspirations: IV. Testing hypotheses from four theories. *The Career Development Quarterly, 43* (4), 307-322.
- [34] Trice, A. D. & King, R. (1991). Stability of kindergarten children's career aspirations. *Psychological Reports, 68* (3, Pt 2), 1378.
- [35] Trice, A. D., McClellan, N., & Hughes, M. A. (1992). Origins of children's career aspirations: II. Direct suggestions as a method of transmitting occupational preferences. *Psychological Reports, 71* (1), 253-254.
- [36] Trice, A. D., & Tillapaugh, P. (1991). Children's estimates of their parents' job satisfaction. *Psychological Reports, 69* (1), 63-66.

# Characterization of Pectin Extracted from Mango Peels as a Gelling Agent in Production of Jam

Halimah Binti Ab Rahim  
 Food Technology Department  
 Sultan Haji Ahmad Shah Polytechnic  
 Kuantan, Pahang  
 halimah.rahim.poli@l.govuc.gov.my

**Abstract** - Studies on characterization of pectin extracted from mango peels as a gelling agent in production of jam is a project that aims to reduce waste in Malaysia and at the same time give a value added to the tropical fruits. Pectin from mango fruit peels was produced by acid extraction method and the gel characteristics of mango peels pectin was determined by calculating the ash content and methoxyl (MeO) content. The mango peels pectin contained 0.97% ash, and 0.03% methoxyl content (MeO). Three formulations of dragon fruit jam were produced using mango peels pectin as variable. Samples were then investigated by 30 descriptive panelists for colour, sweetness, tartness, odour, spreadability and overall acceptance attributes for acceptance levels. Formulation 3 has shown a significant effect ( $p < 0.05$ ) on spreadability and colour. Overall, this study clearly shown that the mango peels pectin is low in methoxyl (MeO) content and the acceptance levels for formulation 3 was comparable with commercial jam.

**Keywords** - characterization; pectin; gelling agent; jam

## I. INTRODUCTION

The increasing in production of processed fruit products had lead to abundant of fruit wastes which cause the problem of disposal but not to environmental pollution. Fruit wastes can be effectively disposed by manufacturer by converting these wastes as a valuable by product and one of the by product that can be generated is pectin. Pectin designates the water soluble pectinic acid (colloidal polygalacturonic acids) consisting varying degree of neutralization and methyl ester content which leads to gels formation with sugar, and acids, under suitable condition [1]. Pectin is used as an agglutinator in blood therapy and also to glaze candied fruits. Besides, it can be used as thickening agent in meats in a canned [2]. The suitability of pectins for different purposes is determined by their characterization such as anhydrouronic acid content, methoxyl content, degree of esterification and acetyl value [3].

Aims and objectives of the research are (i) to obtain highest percentage yield of mango peels pectin using acid extraction method, (ii) to determine the best formulation of jam produced base on panel acceptance using hedonic and scoring test, and (iii) to determine the characterization of mango peels pectin by calculating the value of ash content and methoxyl content (MeO).

## II. LITERATURE REVIEW

### A. Pectin

Pectin is polymer of galacturonic acid that commonly found in the cell walls of plants. It can be extracted from varying of fruits such as apples peels, sugar beet, sunflower and even seaweed. The backbone of pectin is principally composed of D-galacturonic acid units linked together by  $\alpha$ - (1 $\rightarrow$ 4) glycosidic bounds. One of the most important properties of pectin is capability in forming gel. The high methoxyl pectin (DE > 50%) can form gel in a condition having acid and sugar while the low methoxyl pectin (DE < 50%) can form gel as a complex with calcium ion [4] [5]. The gelling property of pectin is useful in food industries for making jam, jelly, emulsion stabilizer and thickener in sauces. Pectin can also be used in medicine as a fiber source, a supplement to lower cholesterol and increase immunity or as dentistry adhesive. Nevertheless, the amount of pectin varies with the type of fruit and the stage of maturity. For example apples, citrus peels and passion fruit contain a high concentration of pectin while strawberries and melon contain less. Therefore, the amount of pectin in fruit decreases as the fruit matures [6].

### B. Extraction

Pectin extraction has been studied by several authors like El-Nawawi and Shehata (1987) [7] who investigated the factors affecting the extraction of pectin from orange peel. Study had shown that the maximum yield was obtained using hydrochloric acid (90°C, pH 1.7 and 120 min). Besides, Paga'n and Ibarz (2001) [8] studied the extraction and the rheological properties of pectin from peach pomace, where the maximum yield was obtained using 70% nitric acid, 80°C, pH 1.2 and 60 min. Moreover, Virk and Sogi (2004) [9] studied revealed that pectin extraction and characterization from apple peel waste using citric acid was more effective than hydrochloric acid. Rehmann et al. (2004) [10] studied shown that extracted pectin from mango peels with sulphuric acid was obtained at the maximum yield at 80°C and pH 2.5 with an extraction time of 120 min while Canteri-Schemin et al. [11] carried out a practical follow-up to pectin extraction from apple pomace and observed that the pectin yield was higher

with 6.2 g per 100 mL of citric acid and a reaction time around 150 minutes.

The extraction of pectin mainly involved three steps which are the aqueous extraction of pectin from the raw material (plant), the isolation of the extracted pectin and purification followed by drying process [12]. The yield of pectin generally depends on the extraction conditions, such as temperature, extraction time, pH, type of extraction solvents [13] and drying method [14]. Before extraction process, an alcohol-insoluble residue is prepared to remove low molecular weight compounds; including any traces of free galacturonic acid [15]. The pectin extraction from fruit peel is done by manufacturer using common acid solvent which is acid chloride (HCL). A few studies have been conducted and have shown that the acid chloride solvent is a solvent that contribute to the highest yield concentrations of pectin extracted since the quality is better than other solvents. Besides, the acid chloride is a solvent that is easily available in market (Riyadi, 2003) [16].

### C. Jam

Jams, jellies, preserves, conserves, marmalades, and butters are all gelled or thickened fruit products. Jams are made by cooking crushed or chopped fruits with sugar until the mixture will round up on a spoon. Jams do not hold their shape but are spreadable. High pectin fruits like apples, crabapples, quinces, red currants, gooseberries are cooked and preserved with sugar while fruits lower in natural pectin include blueberries, peaches, apricots, pears, raspberries, blackberries and figs. Their gelling characteristics depend on the kind of fruit used and the way it is prepared, the ingredients and their proportions in the mixture, and the method of preparation. Low pectin fruits should be combined with one of the high pectin fruits or with commercial pectin. When commercial pectin is added, fully ripe fruit can be used and at the same time, the used of this added pectin had improved the appearance of jams [17].

## III. METHODOLOGY

Materials used in the experiment are mango peels, dragon fruits, hydrochloric acid (HCL 1%), condensed hydrochloric acid (HCL), ethanol 95%, alcohol 95 % , PP indicator (AgNO<sub>3</sub> solution) and the instruments used in the research are Drying Oven Model Mammert, Infrared Thermometer, MW 100 pH meter (Milwaukee), PARAFILM "M" (PECHINEY PLASTIC PACKAGING), Jam Bottle, Blender (PENSONIC), Balance (electronic balance SUNTANA), Heating plate (Fisher Stirring Hotplate) and Infrared Thermometer.

### A. Sample Preparation

Mangoes fruit were purchased from fresh market in Kuantan. The fruits were physically examined to ascertain their wholesomeness. Each of the fruit was washed thoroughly and cleanly before wiped with a dry cloth.



Figure 1: Mango (Chinawang)

Each of the fruit (mangoes) was peeled rind with caution and weighed with a digital weighing balance before arranged on a rectangular tray for easy drying. The laid mango skins were then placed in a drying oven at 60 °C until the constant weight was obtained. The dried mango skins were then grinded until became a smooth powder by using a blender. The mango skins powder was than weighed with a digital weighing balance.



Figure 2: Mango peel before drying



Figure 3: Mango peel after oven drying

### B. Pectin Extraction

The dried mango powder peels were separately transferred into a beaker (1000 mL). Dilution was done by adding about 10 times the weight on mango peel powder and stirred until become liquid paste. 1% hydrochloric acid (HCL) solution was added to the paste until the pH become 1.5. The result was called acid paste. Acid paste was then boiled to a temperature of 85°C while stirred for 30 minutes and filtered to separate the filtrate. The filtrate was then called pectin filtrate. Coagulation was done by heating pectin filtrate at a temperature of 95°C- 97°C while stirring continuously until the volume becomes half and mentioned as concentrated

filtrate. Condensed filtrate was cooled at room temperature and then deposited by adding 95% ethanol that was acidified (by adding 2 ml of concentrated HCL: 1L ethanol). Sedimentation process was carried out for 10-14 hours to allow the pectin float on the surface. Pectin sediment formed was then filtered using a muslin cloth to separate the sediment. The gelatinous pectin flocculants was then skimmed off. The extracted pectin was purified by washing using 95% ethanol and then pressed on a muslin cloth to remove the residual hydrochloric acid (HCL) and universal salt. The chloride test was done by adding a few drops of silver nitrate ( $\text{AgNO}_3$ ) solution to the extracted pectin. A positive chloride test shows that white sediment will formed if the extracted pectin solution contained chloride and no white sediment formed for negative chloride test. The resulting pectin was air dried by using drying oven at  $40^\circ\text{C}$ - $60^\circ\text{C}$  for 6-10 hours and grinded the dried pectin into pectin powder form before being weighed it by using digital weighing balance [18].



Figure 4: Pectin powder after drying

### C. Characterization of Pectin

The analysis and characterization of pectin were performed in triplicates where the average value was calculated. Ash content was determined according to AOAC method with 1g of pectin was weighed in a tared crucible and ignited slowly, then heated in a muffle furnace at  $600^\circ\text{C}$  for 4 hours. The residue was cooled in a desiccator and weighed to constant weight. Equivalent weight was determined by using standard methods where values of equivalent weight of pectin are used to calculate anhydrouronic acid (AUA). Equivalent weight was obtained by weighing 0.05g pectin with moisture free in 250 mL conical flask moistened with 5 ml ethanol. 0.1 g sodium chloride ( $\text{NaCl}$ ) was added to sharpen the end point. 50 ml of distilled water and 3 drops of phenol red indicator was added. The pectic substances were stirred rapidly to before being titrated slowly with 0.1 N NaOH until the colour of the indicator changed (pH 7.5) and persisted for at least 30 seconds. The neutralized solution was kept for methoxyl determination.

Methoxyl content (MeO) contents were determined by adding 5 ml of 0.25 N NaOH to neutral solution and mixing thoroughly. The solution was allowed for about 30 minutes at room temperature in a 250 mL conical flask. 5 ml of 0.25 N HCL was then added and titrated with 0.1 N NaOH until the colour of the indicator changed (pH 7.5).

$$\text{MeO \%} = \frac{\text{meq of sodium hydroxide} \times 31 \times 100}{\text{Wt of sample (mg)}}$$

Where, 31 is the molecular weight of methoxyl

Methoxyl content (MeO) contents were determined by adding 25 ml of 0.25 N to the neutral solution, mixing thoroughly, and allowing standing for 30 minutes at room temperature in a stopper flask. 25 ml of 0.25 N HCL was then added and titrated with 0.1 N NAOH to the same end point as before [19].

### D. Sensory Evaluation

Thirty (30) panels were randomly chosen among the students at food technology department to participate. All participants were 19 years old of age or older. To determine how fine a new product is liked by consumers, it was compared to a commercial product [20]. For this reason, commercial pectin was used in this test. A total of 4 samples (commercial sample, F1, F2 and F3) were presented simultaneously for evaluation. Approximately 10g of sample was placed in lidded transparent small cups, which were served with white bread (onto which the product was spread by the panellist) and room temperature drinking water for palate cleansing purpose between sample tasting. Panellists were also presented with a questionnaire and instructions on proper filling [21]. Consumers rated colour, sweetness, tartness, odour, spreadability, taste and overall acceptance of the product based on 9-point hedonic and scoring scale. (1=dislike extremely, 5=neither like nor dislike, 9= like extremely).

## IV. RESULT AND DISCUSSION

TABLE 1: EXTRACTION YIELD OF PECTIN

Weight of Mango Peels Powder	45.0g
Weight of Filtrate	50.2g
Weight of Pectin	12.5g

Table 1 shows a summary of result for extraction yield of mango fruit peels pectin. From the table, it shows that the weight of mango fruit peels powder is 45g. At the end of extraction process, the pectin obtained was rinsed using ethanol dilution which caused the weight of pectin filtrate became 50.2g. Pectin filtrate was then exposed to a dry air in a drying oven at  $60^\circ\text{C}$  for 6 hours. After drying process, the weight of pectin produced was measured which give the best yield 12.5g and the most desirable colour. Result shows the yield of pectin is greater than 10% which is 27.78%. Therefore, the source of pectin (mango fruit peels) is considered possible for commercial use [22].

A. Dragon Fruit Jam Formulations

TABLE 2: DRAGON FRUIT JAM FORMULATION

Ingredient	Formulation		
	1	2	3
Puree	90g	90g	90g
Sugar	65°Brix	65°Brix	65°Brix
Pectin	1.76g	1.99g	2.22g
Citric Acid	0.75%	0.75%	0.75%

Table 2 shows the formulation of dragon fruit jam. There were three formulation used in making dragon fruit jam. Each formulation was different in terms of variable which is amount of sugar and pectin used. Four ingredients were used in making a dragon fruit jam which is dragon fruit puree, sugar, pectin and citric acid. In formulation 1, the amount of puree used is 90g, 65° Brix for sugar, 0.75% for citric acid and 1.76g for pectin while in formulation 2 and formulation 3, the same amount of dragon fruit puree and citric acid were used similar to formulation 1. Only the amount of pectin used was increased which is about 0.23 g each. Pectin plays an important role in jam making in producing higher quality of jam and high in consumer acceptance.



Figure 5: Dragon fruit jam with mango peel pectin added

B. One Way ANOVA (Scoring Test)

TABLE 3: ONE WAY ANOVA (SCORING TEST)

Attributes	F1	F 2	F 3	Commercial
Colour	6.17 <sup>c</sup>	4.97 <sup>b</sup>	3.17 <sup>a</sup>	3.70 <sup>a</sup>
Spreadability	6.47 <sup>c</sup>	4.80 <sup>b</sup>	2.73 <sup>a</sup>	3.07 <sup>a</sup>
Sweetness	3.97 <sup>a</sup>	3.90 <sup>a</sup>	3.70 <sup>a</sup>	3.63 <sup>a</sup>
Tartness	4.67 <sup>a</sup>	4.33 <sup>a</sup>	3.80 <sup>a</sup>	3.90 <sup>a</sup>
Odour	5.23 <sup>a</sup>	5.20 <sup>a</sup>	4.83 <sup>a</sup>	4.47 <sup>a</sup>
Taste	4.63 <sup>a</sup>	4.07 <sup>a</sup>	4.13 <sup>a</sup>	3.73 <sup>a</sup>
Overall Acceptance	6.10 <sup>b</sup>	4.93 <sup>b</sup>	3.37 <sup>a</sup>	2.90 <sup>a</sup>

Table 3 shows a summary of sensory evaluation analysis (Scoring Test). Data analysis was conducted using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). The data was statistically tested using analysis of variance (one-way

ANOVA) to determine if statistical difference ( $p < 0.05$ ) existed. Results showed that there were no significant differences ( $p < 0.05$ ) between formulation 3 and commercial jam. There was no significant difference shown in attributes sweetness, tartness, odour and taste but vice versa for attributes: colour, spreadability and overall acceptance in formulation 3 and commercial jam. Result showed that the formulation 3 was easy to spread compare with formulation 1 and 2. For sweetness, tartness, odour, spreadability and overall acceptance attributes, there were no significant difference between formulation 1 and formulation 2. Overall, panels more prefer formulation 3 as the best result and overall acceptance attribute was influenced by spreadability and colour.

C. One Way ANOVA (Hedonic Test)

TABLE 4: ONE WAY ANOVA (HEDONIC TEST)

Attributes	F1	F 2	F 3	Commercial
Colour	4.30 <sup>c</sup>	3.77 <sup>c</sup>	2.10 <sup>a</sup>	2.83 <sup>b</sup>
Spreadability	4.23 <sup>c</sup>	3.23 <sup>b</sup>	2.27 <sup>a</sup>	2.70 <sup>a</sup>
Sweetness	3.40 <sup>a</sup>	3.43 <sup>a</sup>	2.83 <sup>a</sup>	3.27 <sup>a</sup>
Tartness	2.90 <sup>a</sup>	2.90 <sup>a</sup>	2.77 <sup>a</sup>	2.87 <sup>a</sup>
Odour	2.27 <sup>a</sup>	2.33 <sup>a</sup>	2.53 <sup>a</sup>	2.90 <sup>a</sup>
Taste	2.87 <sup>a</sup>	3.03 <sup>a</sup>	2.93 <sup>a</sup>	3.33 <sup>a</sup>
Overall Acceptance	3.87 <sup>c</sup>	3.27 <sup>b</sup>	2.60 <sup>a</sup>	2.27 <sup>a</sup>

Table 4 shows a summary of sensory evaluation analysis (Hedonic Scale). Results showed that there were no significant differences ( $p < 0.05$ ) between formulation 3 and commercial jam. There was no significant difference shown in attributes: sweetness, tartness, odour and taste but vice versa for attributes: colour, spreadability and overall acceptance in formulation 3 and commercial jam. Same as scoring test, result showed that formulation 3 was more preferable by panellist in term of colour, spreadability and overall acceptance compare with formulation 1 and 2. For sweetness, tartness, odour, spreadability and overall acceptance attributes, there were no significant difference between formulation 1 and formulation 2.

D. Characterization of Mango Peels Pectin

TABLE 5: CHARACTERIZATION OF MANGO PEELS PECTIN

Parameter	Value (%)	Characterization
Ash Content	0.97	Below 10% ( low gel strength)
Methoxyl Content	0.03	Below 4% ( low methoxyl content)

Table 5 shows the result of characterization of pectin from mango fruit peels. Result shows that the ash content in mango peels pectin is 0.97%. According to polysaccharide characterization, ash content in pectin will influence the gelling of pectin. The purpose to find the ash content is to see

the amount of pectin that can influence to be gel. The strength of gel can be measured by texture analyzer. Since the percentage of ash content in mango peels pectin is low than 10%, therefore, the pectin is categorized as low gel strength. The methoxyl content for mango peels pectin is 0.03%. According to Peter and Williams (2000) [22], methoxyl below than 4% is categorized as low methoxyl content. Normal methoxyl content is in the range of 4% to 8% and high methoxyl content is from 9% to 16%. Therefore, mango peels pectin produced is low methoxyl content since to produce the dragon fruit jam, 0.95% of mango peels pectin is used compare with commercial pectin that using only 0.75%.

#### CONCLUSION

In this project, the characterization of pectin extracted from mango peels as a gelling agent was studied. Amount of pectin that has been extracted is 12.5 grams of the 300 grams of mango peel after drying process. Formulation 3 was found to have significant effect ( $p < 0.05$ ) on spreadability and colour. Nonetheless, no significant difference ( $p > 0.05$ ) was found between formulation 1 and 2 for all attributes. The hedonic results generally are coherent with results drawn from scoring result. The acceptance levels for formulation 3 was comparable to the commercially dragon fruit jam in the market. For characterization of mango peels pectin, result shows that the ash content in mango peels pectin is 0.97% while the methoxyl content for mango peels pectin is 0.03%. According to Peter and Williams (2000) [22], methoxyl content below than 4% is categorized as low methoxyl content. Since the mango peels pectin is needed in large amount for the gel to work finely, therefore this pectin is suitable for producing a less sugar and healthy food product.

#### ACKNOWLEDGMENT

This research was financially supported by department of food technology, Sultan Haji Ahmad Shah Polytechnic. Valuable comments from lecturers are gratefully acknowledged.

#### REFERENCES

- [1] GITCO, Twenty-five Prospective Food Processing Projects, Gujarat Industrial and Technical Consultancy Organization Ltd., (GGITCO) House, Ahmadabad, vol 2 pp. 52, (1999).
- [2] Apsara Madhav and P. B. Pushpalatha, Journal of Tropical Agriculture pp 31-34, (2002).
- [3] Ranganna, S., Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products, Tata Me Graw- Hill Publishing Company, New Delhi, 1112p (1986).
- [4] Seymour G.B., and Knox J.P., Pectins and their manipulation, Boca Raton: CRC Press LLC, 2002.
- [5] Thakur B.R., Singh R.K., and Handa A.K., Chemistry and uses of pectin-a review, Crit. Rev. Food Sci. Nutri., 1997; 37: 47-73.
- [6] Seymour GB, Knox JP, Cell and developmental biology of pectins, In: Pectins and their manipulation (eds) pp 131-149, Blackwell Publishing I, (2002).
- [7] S.A. El-Nawawi and ER. Shehata, Extraction of pectin from egyptian orange peel, Factors affecting the extraction. Biological Wastes, 20, 281-90, (1987).
- [8] Pagan J., Ibarz A., Llorca M., Pagan A. and Barbosa-Canovas G.V., Extraction and characterization of pectin from stored peach pomace, Food Research International, 34, 605-612 (2001).
- [9] Virk, B.S. and Sogi, D.S., Extraction and characterization of pectin from apple pomace (Malus Pumila Cv Amri) peel waste, International Journal of Food Properties, 7, 1-11 (2004).
- [10] Rehmann Z.U., Salatiya A.M. and Shah W.H., Utilization of mango peels as a source of pectin, Journal of the Chemical Society of Pakistan, 26, 73-76 (2004).
- [11] Canteri-Schemin, M.H., Fertonani, H.C.R., Waszczyznyj, N., Wosiacki, Extraction of pectin from Apple pomace, Braz. Arch. Biol. Technol. 48, 259-266 (2005).
- [12] Joye, D. D., and Luzio, G. A., Process for selective extraction of pectins from plant material by differential pH, Carbohydrate Polymers 43(4): 342-337 (2000).
- [13] Yeoh, S., Shi, J. & Langrish, T.A.G., Comparisons between different techniques for water-based extraction of pectin from orange peels, Desalination 218: 229-237 (2008).
- [14] Monsoor, M.A., Effect of drying methods on the functional properties of soy hull pectin. Carbohydrate Polymers 61: 362-367 (2005).
- [15] Happi, E.T., Ronkart, S.N., Robert, C., Wathelet, B. & Paquot, M., Characterisation of pectins extracted from banana peels (Musa AAA) under different conditions using an experimental design. Food Chemistry 108: 463-471 (2008)
- [16] Mesbahi, G., Jamaliana, J. & Farahnaky, A., A comparative study on functional properties of beet and citrus pectins in food systems. Food Hydrocolloids 19: 731-738 (2005).
- [17] Agriculture Information Bulletin No. 539, "Complete Guide to Home Canning," USDA, revised (2009).
- [18] AOAC, Official Methods of Analysis. 13th ed, Washington D.C. Cheah, L (1980).
- [19] Owens H.S., McCready R.M., Shepherd A.D., Schultz S.H., Phippen E.L., Swenson H.A., Miers J. C., Erlandsen R.F. and Maclay W.D., Methods used at Western Regional Research Laboratory for Extraction and Analysis.
- [20] Meilgaard, M., Civille, G.V. and Carr, B.T., Sensory Evaluation Techniques. 3<sup>rd</sup> Ed. USA: CRC Press LLC (1999).
- [21] Pavon, N.R., Sensory characteristics of flavored milk candies. Thesis, Louisiana State University. Baton Rouge. Louisiana (2003).
- [22] Peter A. Williams, Glyn O. Phillips, Gum and stabilisers for the food Industry 10, Woodhead Publishing (2000).

# Analysis for an energy saving programmed in hospital a Case of T5 fluorescent lights in Seberang Jaya Hospital

Zainab Binti Yusof  
Electrical Engineering Department  
Politeknik Seberang Perai  
zainaby@psp.edu.my

Nurhidayah Jamaluddin  
Electrical Engineering Department  
Politeknik Seberang Perai  
nurhidayahj@psp.edu.my

*Abstract*—The paper analyzes the economic justification of an investment proposal for four thousands units of fluorescent lights to replace existing four thousands units in a T5 fluorescent tubes in Seberang Jaya Hospital. Due to the electrical cost saving, economic justification is primary in deciding the feasibility of this undertaking. The engineering economy analysis model employed includes net present worth, benefit cost ratio and sensitivity analysis. Three factors namely initial investment, operating costs and maintenance and benefit of the proposed project were analyzed to determine their impact on the overall economics of the investment proposal. The analysis highlights a benefit return on investment. However, it is impervious to the variation in the other two factors considered initial investment and operating costs and maintenance.

*Keywords*- electrical energy cost saving; present worth analysis; benefit cost ratio analysis; sensitivity analysis; Seberang Jaya Hospital.

## I. INTRODUCTION

Economic analyses to access the feasibility and cost effectiveness of engineering project or investment are crucial in facing the benefit public in some ways. Public projects are those authorized, financed, and operated by Federal, State, or Local Governmental Agencies. Engineering projects that require economic decisions includes expenditure of capital.

They are also subjected to the principles of engineering economy with respect to their design, acquisition and operation. This paper examines the economic feasibility of a proposed replacement of four thousands fluorescent lights with four thousands of new T5 fluorescent tubes at Seberang Jaya Hospital. The new T5 fluorescent lights offer a number of operational and technical advantages such as:

- The smaller size of T5 lamps allows for smaller luminaries.
- The smaller lamp diameter of T5 lamps makes it easier to design optical systems that distribute light in the intended directions.

- The higher light output of T5 high output (T5 HO) lamps may reduce the number of luminaries per project.

Nonetheless, the final decision on the proposed investment is fundamentally based on the engineering economic analysis, utilizing the various economic analysis models such as evaluating projects with the benefit/ cost ratio method refer GE energy-efficient T5 linear fluorescent systems (2012).

## II. PROBLEM STATEMENT

At the government and private hospital in Malaysia, through energy saving programmed try to reduce the expenses in electrical usage and maintain the amount of disposal materials. At Kuala Lumpur Gleneagles Hospital, through energy saving program managed to save electrical energy and also to reduce the patient room price. As beginning, there change four thousands and three hundreds units of fluorescent lights with T5 fluorescent tubes and hospital managed to save thirty to forty percents of electrical energy saving until now.

To realize this opportunity, Seberang Jaya Hospital, through energy saving programmed of government hospital needs to replace the existing fluorescent lights with the T5 fluorescent tubes from Germany. According Operation of T5 fluorescent lamps in luminaires(2012) the T5 lamp is developed for use in predominantly indoor application such as offices. T5 Long Life fluorescent lamps comply with IEC/ EN 60081 standard electrical, light technical and mechanical data. T5 fluorescent lamps can only be operated with electronic ballast made for the purpose. The combination will ensure that lights technical data and lifetime of the lamps is reached. Ballast consumes <10% of the total system power, cuts unneeded power to lamp filaments and operates at instant-start high-efficiency levels. T5 lamp life recommended with sensors, extends lamp life and warranty, ANSI requirements <1.7 (A crest factor 1.41 or less is optimal to extend lamp life) and reduces spot re-lamping by 50%, group re-lamping by 15%. T5 also simplifies installation, adapting to any voltage, eliminates maintenance issues caused by striating or spiraling lamps and high performances.



O&M= operating and maintenance costs of the proposed project

B/C (Benefit/ Cost Ratio) =

$$= \frac{PW(\text{benefits of the proposed project})}{I(\text{investment}) + PW(\text{operation \& maintenance})}$$

As the proposal involves investment, it is the objective of this study to ascertain the economic feasibility of the proposal using engineering economic analysis.

### III. ECONOMIC MODEL

- *Benefit and cost ratio method*

Benefit-costs analysis is a framework for considering a range of benefits and costs in monetary terms. A variety of analytical tools are available to assist in quantifying and monetizing the various benefits and impacts of energy saving programmed in Seberang Jaya Hospital. The results of costs benefit analysis are rarely the sole factor in determining whether a project or policy is worthwhile. Benefit-cost analysis can nevertheless serve as a useful tool in alternative evaluation. It can be used to assess overall benefits, and to assist in prioritizing among alternatives.

The benefit-cost ratio is used as a relative measure of benefit of investment. Refer W.G. Sullivan, E.M. Wicks, and C.P. Koelling (2009), the meaning of the benefit-cost ratio, if the time-value-equivalent benefits exceed the time-value-equivalent costs, then the project should be pursued.

Analytical model are used in this project's engineering economic feasibility study is only outlined below. The time-value of money must be considered to account for the timing of cash flows (benefits) occurring after the project commenced.

B/C (Benefit/ Cost Ratio) =

$$= \frac{PW(\text{benefits of the proposed project})}{I(\text{investment}) + PW(\text{operation \& maintenance})}$$

$$= \frac{PW(B)}{I+PW(O\&M)}$$

Where :

PW(.) =present worth (.)

B=benefits of the proposed project

I=initial investment of the proposed

Project

- *Sensitivity Analysis*

In engineering economy studies, sensitivity analysis is a general nonprobabilistic methodology, readily available, to provide information about the potential impact of uncertainty in selected factor estimates. Its routine use is fundamental to developing economic information useful in the decision process William G. Sullivan, James A. Bontadelli, and Elin M. Wicks (2000). Sensitivity analysis the degree to which a measure of merit will change as a result of changes in one or more of the study factor values. Three type sensitivity analysis techniques are breakeven analysis, sensitivity graph and combination factors W.G. Sullivan, E.M. Wicks, and C.P. Koelling (2009). For this analysis using sensitivity graph to make explicit the impact of uncertainty in the estimates of each factor of concern on the economic measure of merit.

- *Net Present Worth*

In present worth analysis, PW is calculated at the MARR for each alternative. This converts all future cash flow into Malaysian ringgit equivalents. This make it easy to determine the economic advantage of one alternative over another. The PW comparison of alternatives with equal lives is straightforward. If both alternatives are used on identical capacities for the same time period, they are termed equal-service alternatives.

For mutually exclusive alternatives the following guidelines are applied. One alternative calculate PW at the MARR. If  $PW \geq 0$ , the alternatives is financially viable. Two or more alternatives, calculate the PW of each alternative at MARR. Select the alternative with the PW value that is numerically largest, that is, less negative or more positive.

### IV. RESULTS AND ANALYSIS

#### A. *Investment and Annual Costs*

The various costs identified for this project are as follows :

TABLE I INVESTMENT AND ANNUAL COSTS

Activities	Costs (RM)
Installation for T5 fluorescent tubes	100000
Annual operation and maintenance of T5 fluorescent lights	10000

*B. Estimates of Revenues*

The revenues estimated for this proposal are as follows :

TABLE II ESTIMATES OF ANNUAL REVENUES

Activities	Revenues (RM)
Annual revenue from T5 fluorescent lights	150000

Note : electrical energy savings are revenues to the company (Seberang Jaya General Hospital)

*C. Cash flows*

The estimates of cash flows throughout the life-cycle of the proposal are shown below.

TABLE III ESTIMATES OF CASH FLOWS

Cost	0	1	2	3	4	5	6	7
Cost-investment (RM thousand)	100							
Cost O&M (RM thousand)		10	10	10	10	10	10	10
Total cost(RM thousand)	100	10	10	10	10	10	10	10
Benefit cost		150	150	150	150	150	150	150
Total Revenue (RM thousand)		150	150	150	150	150	150	150
Net Cash Flow	-100	140	140	140	140	140	140	140

*D. Net Present Worth*

Net Present Worth (PW)

$$\begin{aligned}
 &= -RM100000 + RM150000(P/A,10\%,7) \\
 &= -RM100000 + RM150000(4.868) \\
 &= RM 630200.00
 \end{aligned}$$

Since PW(i=MARR=10%) is positive, this project is economically justified.

*E. Benefit Cost Ratio (B/C)*

PW(benefits of proposed project)

$$\begin{aligned}
 &= RM150000 (P/A,10\%,7) \\
 &=RM150000 (4.868) \\
 &=RM730200.00
 \end{aligned}$$

PW(operation & maintenance)

$$\begin{aligned}
 &= RM10000(P/A,10\%,7) \\
 &= RM10000(4.868) \\
 &= RM48680.00
 \end{aligned}$$

B/C (Benefit/ Cost Ratio) =

$$\begin{aligned}
 &= \frac{PW(\text{benefits of the proposed project})}{I(\text{investment}) + PW(\text{operatlon \& maintenance})} \\
 &= \frac{RM 730200}{RM 100000 + RM 48680} \\
 &= \frac{RM 730200}{RM 148680}
 \end{aligned}$$

= 4.9 > 1.0 The proposed project is economical.

*F. Sensitivity Analysis*

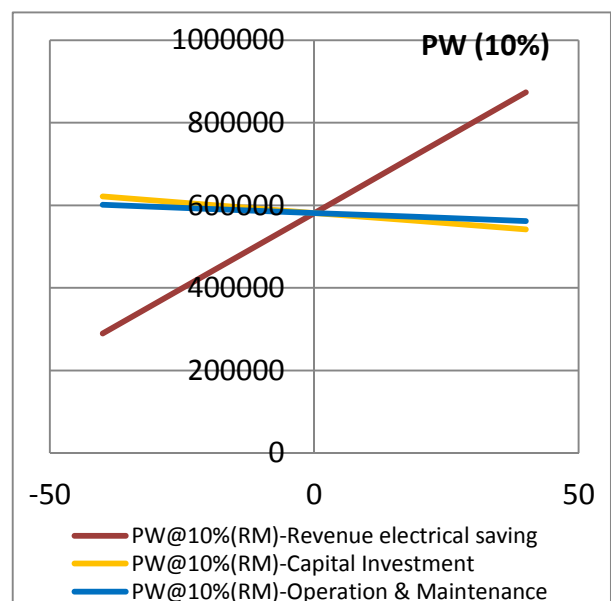


Figure 1 Sensitivity Graph

Formula used for the sensitivity analysis :

PW @ 10% (RM thousands) – Varying “Revenue of electrical energy saving” :

$$PW(10\%) = -RM100000 - RM10000(P/A,10\%,7) + RM150000(P/A,10\%,7) [1 \pm P\%/100\%]$$

PW @ 10% (RM thousands) – Varying “Capital Investment” :

$$PW(10\%) = -RM100000 [1 \pm P\%/100\%] - RM10000(P/A,10\%,7) + RM150000 (P/A,10\%,7)$$

PW @ 10%(RM thousands) – Varying “Cost Operating & Maintenance”:

$$PW (10\%) = -RM100000 - RM10000 (P/A,10\%,7) [1 \pm P\%/100\%] + RM150000 (P/A,10\%,7)$$

The sensitivity graph shown by Figure 1 reveals the sensitivity of the present worth to percentage changes in respective factors best estimate. The relative degree of sensitivity of the present worth to each factor is indicated by the slope of the curves (the steeper the curve, the more sensitive the present worth is to the factor). The intersection of each curve with the abscissa shows the percent change in each factor’s best estimate at which the present worth is zero. It is obvious that the present worth is quite sensitive to the variation of the annual revenue electrical savings. On the contrary the present worth is not sensitive to variations in capital investment and cost of operating and maintenance.

V. DISCUSSION

The above analyses of net present worth, benefit cost ratio and sensitivity analysis indicate positive outcome as shown in Table IV. Therefore, the proposal is economically attractive and justified for the management to consider with the high degree of confidence.

TABLE IV ANALYSIS MODEL

Analysis Model (Model Data) Criteria	Remarks/ Significance	“Positive or Negative” Outcome
1. Net Present Worth	• PW= RM 630200.00	Positive
2. Benefit cost ratio	• B/C = 4.9 > 1.0 The proposed project is economical.	Positive
3. Sensitivity Analysis	• PW is insensitive to changes in capital investment and cost of operating and maintenance. • PW is quite sensitive to fluctuation in annual revenue of electrical savings.	Positive

VI. CONCLUSION

The engineering economic analyses provided positive justification to the proposed of using T5 fluorescent tubes. The investment is able to generate satisfactory benefits over costs expenses. The Benefits Cost Ratio indicates the robustness of the proposal. Based on the positive findings, the proposed investment should be considered by Seberang Jaya General Hospital. The investment will reduce the electrical energy usage at Seberang Jaya General Hospital. Additionally, the electrical costs expenses of the years will be reduced significantly. This is a viable way of achieving sustainable electrical cost savings.

ACKNOWLEDGEMENT

Authors would like to acknowledge the support of Faber Medi-Serve Sdn Bhd, Seberang Jaya General Hospital and Universiti Teknologi PETRONAS for this project.

REFERENCES

- [1] W. G. Sullivan, E. M. Wicks, and C. P. Koelling, (2009). Engineering Economy. Pearson Education, Inc., New Jersey.
- [2] William G. Sullivan, James A. Bontadelli, and Elin M. Wicks, (2000). Engineering Economy. Prentice Hall International, Inc., New Jersey.
- [3] Leland Blank, and Anthony Tarquin (2008). Basic Of Engineering Economy. McGraw-Hill Higher Education, Inc., New York.
- [4] *Present Worth Analysis*, Chapter 4.(2007). Retrieved from <http://www.highered.mcgraw-hill.com> (6<sup>th</sup> January 2014)
- [5] Operation of T5fluorescent lamps in Luminaires. Retrieved from <http://www.auralight.fr> (18<sup>th</sup> January 2014)
- [6] GE energy-efficient T5 linear fluorescent systems, brochure\_tcm201-34678.pdf. (2012). Retrieved from <http://www.gelighting.com> (19<sup>th</sup> January 2014)

# Autonomous Mobile Robot

## Robot Mudah Alih Automatic

Zainab binti Yusof

Electrical Engineering Department.PSP  
Politeknik Seberang Perai  
Permatang Pauh, Malaysia  
zainaby@psp.edu.my

Wan Sabariah binti Wan Ismail

Electrical Engineering Department.PSP  
Politeknik Seberang Perai  
Permatang Pauh, Malaysia  
wansab@psp.edu.my

**Abstract** — Mobile robot in the size of 3 kg or less could be valuable as a educational prototypes which is involve sensory based robot control and learning in the context of autonomous systems. This prototypes we have developed includes the capabilities of the robot to avoid obstacle, move forward and reverse, turn to the left and right and detect light.

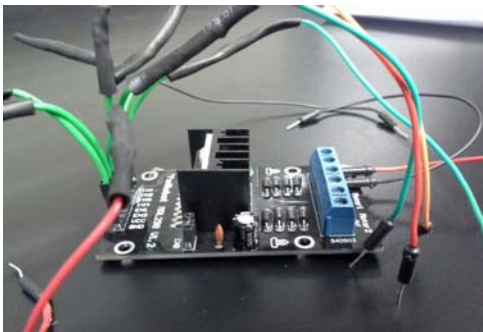
### I. INTRODUCTION

An autonomous robot is a robot that performs behaviors or tasks with a high degree of autonomy, which is particularly desirable in fields such as space exploration, cleaning floors, mowing lawns, and waste water treatment. Some modern factory robots are "autonomous" within the strict confines of their direct environment. It may not be that every degree of freedom exists in their surrounding environment.

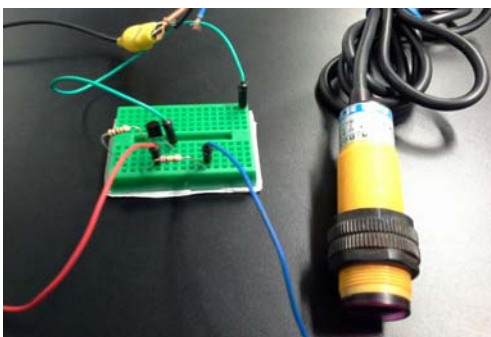
The purpose of this autonomous mobile robot is to know and learn more about the fundamentals of mobile robotics, spanning the mechanical, motor, sensory, perceptual, and cognitive layers the field comprises.

### II. HARDWARE TOOLS

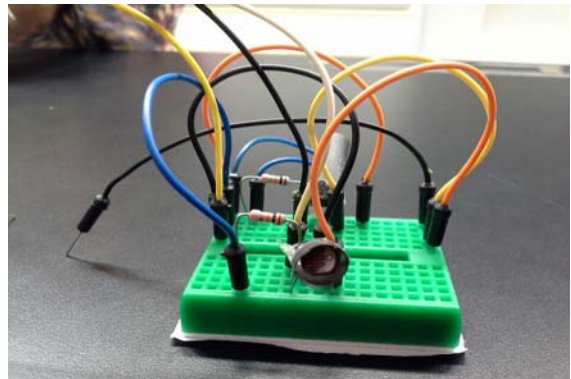
#### A. Motor driver l298



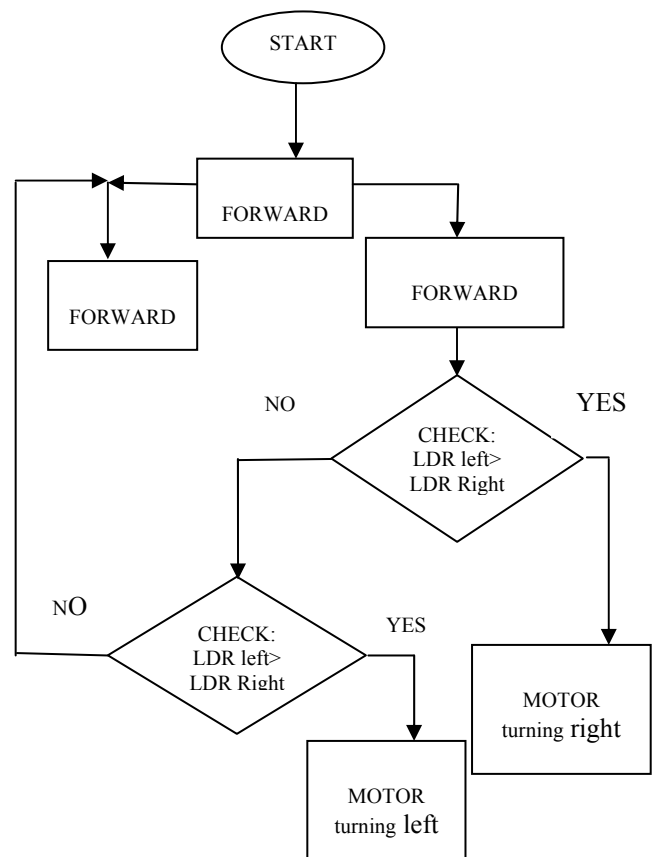
#### B. Infra Red Sensor with circuit



#### C. LDR Sensor with circuit



### III. FLOW CHART



## IV. ALGORITHM

- The robot is designed in a way that it will keep on moving forward until it found an obstacle.
- It will stop if there is an obstacle, and comparing the light intensity detected on the left and right LDR sensor.
- It will then move either to the left or right according to the intensity of light detected. The brighter the light, the lower the voltage drops. In this program, the code was written for the robot to decide to move to each direction when the LDR sense voltage drop less than 4.0 volt. This value is obtained earlier from the reading ADC using LCD. The direction of the robot is written per follow :
  - Variable “One” in the coding represent the voltage value from left ldr
  - Variable “two” in the coding represent the voltage value from right ldr
- If no light being detected on the left or right, the code was written to make the robot keep on going forward.
- The problem is that, the robot should not be designed to move forward since the decision to rotate left or right is when there’s an obstacle ahead! This would be discussed in details in future improvement section in the later part.

## V. SOURCE CODE

```
#include <18F4520.h>
#FUSES NOWDT, XT, MCLR, NOLVP, DEBUG
#device ADC=10
#device ADC=10
#use delay(clock=4000000)
#include <Flex_lcd.c>
```

```
#define MotorLeft_1    PIN_D0
#define MotorLeft_2    PIN_D1
#define MotorLeft_En   PIN_D2
#define MotorRight_1   PIN_B6
#define MotorRight_2   PIN_B5
#define MotorRight_EN  PIN_B4
```

```
int forward=0;
int go_left=0;
int go_right=0;
int motor_stop=0;
```

```
void going_forward();
void turn_right();
void turn_left();
void reverse();
void stop();
```

```
void main()
{
    unsigned int16 left;
    unsigned int16 right;
    float one;
    float two;
```

```
    set_tris_d(0x00);
    set_tris_e(0x00);

    setup_adc_ports(ALL_ANALOG);
    setup_adc(ADC_CLOCK_INTERNAL);

    going_forward();

    while(1)
    {

        set_adc_channel(1);
        delay_ms(100);
        left = read_adc();
        one=5.0*(left/1023.0);

        set_adc_channel(2);
        delay_ms(100);
        right = read_adc
        two=5.0*(right/1023.0);

        if(input(PIN_A4))
        {
            stop();

            delay_ms(500);

            if(one <= 4.0)
            {
                turn_right();
            }

            else if(two <= 4.0)
            {
                turn_left();
                //stop();
            }

            else
            {
                going_forward();
            }

            else
            {
                going_forward();
            }
        }
    }
}
```

## VI. PROTOTYPE

```

void going_forward()
{
output_low(MotorLeft_1);
output_high(MotorLeft_2);
output_low(MotorRight_1);
output_high(MotorRight_2);
output_high(MotorLeft_EN);
output_high(MotorRight_EN);
forward=1;
delay_ms(1000);
}
void turn_right()
{
output_low(MotorLeft_1);
output_high(MotorLeft_2);
output_low(MotorRight_1);
output_low(MotorRight_2);
output_high(MotorLeft_EN);
output_high(MotorRight_EN);
go_right=1;
delay_ms(1000);
}

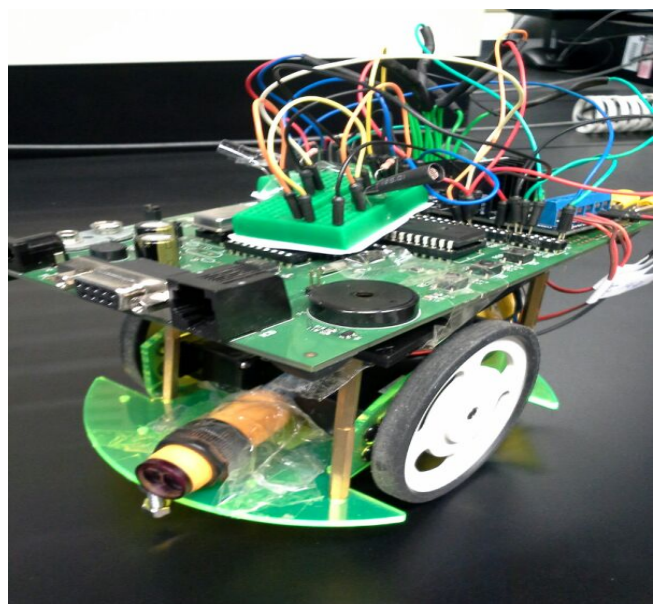
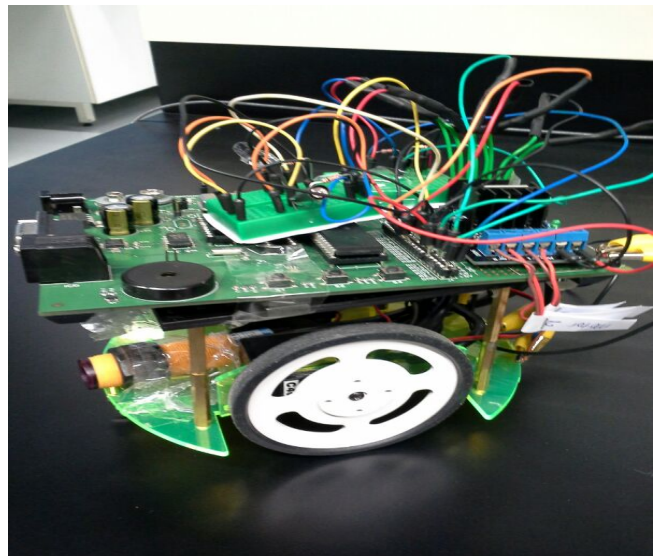
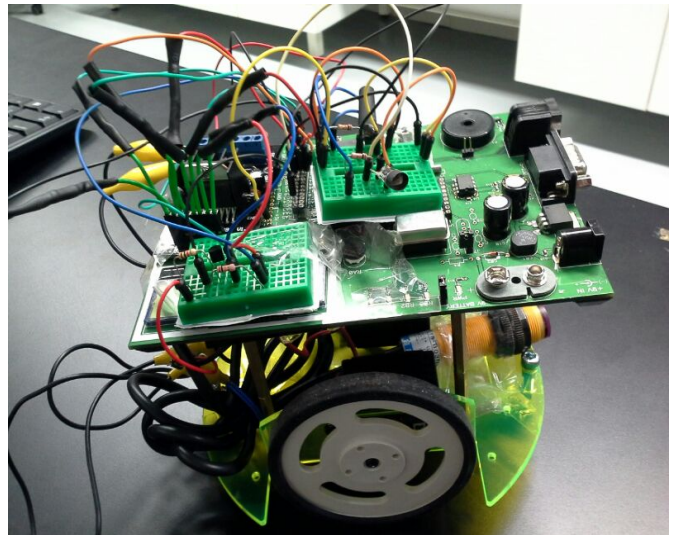
void turn_left()
{
output_low(MotorLeft_1);
output_low(MotorLeft_2);
output_low(MotorRight_1);
output_high(MotorRight_2);
output_high(MotorLeft_EN);
output_high(MotorRight_EN);
go_left=1;
delay_ms(1000);
}

void reverse()
{
output_high(MotorLeft_1);
output_low(MotorLeft_2);
output_high(MotorRight_1);
output_low(MotorRight_2);
output_high(MotorLeft_EN);
output_high(MotorRight_EN);
motor_stop=1;

delay_ms(1000);
}

void stop()
{
output_low(MotorLeft_1);
output_low(MotorLeft_2);
output_low(MotorRight_1);
output_low(MotorRight_2);
output_high(MotorLeft_EN);
output_high(MotorRight_EN);
motor_stop=1;
delay_ms(1000);
}

```



## VII. PROJECT ROAD BLOCK

We managed to get the robot works with a minimal requirement of having both combinations on light and obstacle sensing implemented. Even though we realized that there's a lot more potential work that can be done to further enhanced the smoothness of the robot, but unable to complete it due to a few constraint that we have identify throughout the course. Below are the listed constraint and suggestion for improvement for this robot.

### A. Road-block

#### Constraint

##### 1. Time

We have only less than two months to complete this project which is not sufficient for us as a part-timer and with a less experience in robotics and less expert in c programming. We have to depend on the lecture material being taught in class and grasp better understanding in order to complete the coding programming for this robot. Eventually with the guide of a lecturer and friend, with the effort that we've put into the understanding of how programming works, we are now able to come up with our own program which is become a benchmark of our self-achievement.

##### 2. Knowledge

Little knowledge in c programming becomes part of the hurdle that we are facing in completing the robot. We have to depend on the weekend-lecture to understand the step-by-step in completing the program ourselves. We found that using the *if-else* statement in the coding is easily to be understand and simple to do for beginner-level in c-programming. We are now able to appreciate further the beauty of programming language and types of hardware used through the completion of the project.

##### 3. Experience

Most of us have less experience in robotic that need us to do more study and research on possible algorithm that can be used in our project. Even though with the limited time that we have, but with the help and guidance from a friend who is more experience in robotic and lecturer's help, more than a less from what we have previously has taught us and give a good overview of how robotic worlds look like, and we are able to build our own auto-robot.

## VII. SUGGESTION FOR IMPROVEMENT

As mention in previous part on algorithm, we are able to make the robot run forward, and stop when there is an obstacle, and decide the next direction based on the light sensor detection. The problem that rises is that if the light coming from the

front side, where the obstacle is, and the robot just didn't know how to move towards the light and avoid the obstacle at the same time. This is why we need to put more intelligence in the coding to program the robot to decide the next movement.

### 1. Adding intelligence in the coding system

We should be able to incorporate below coding in the existence program to further enhance the intelligent decision for the robot:

```
if(one <= 4.0)
{
turn_right();
}
else if(two <= 4.0)
{
turn_left();
}
else
{
turn_left();
delay_us(100);

if(input(PIN_A4))
{
turn_right();
delay_us(100);
if(input(PIN_A4))
{
turn_right();
}
else
{
going_forward();
}
}
else
{
going_forward();
}
}
}
```

### 2. Introduce additional light detecting sensor

We can introduce one additional LDR to the front, and make the code works that, it will move based on the voltage drop comparison value between the all three LDR and simplified as per below:

LDR	Direction
Front LDR – Left LDR > Right LDR	Turn right
Front LDR – Right LDR > Left LDR	Turn left

## IX. RESULT AND DISCUSSION

The robot was able to run forward and changing its direction based on the input received from the LDR (light depending resistor) that act as light sensing. First, we determine the voltage drop value across LDR with accordingly to light brightness. Since we are connecting the LDR sensor to ground, connected to a pull-up resistor to 5V, by this connection, we would have that the brighter the light intensity, the lowest the voltage drop that will be measured. Secondly, after obtaining the best optimal threshold to be used, which is in this case, 3.0V, comparison of the voltage drop between the LDR and light intensity are being done, and display the output in LCD before further verify and program in robot. Lastly, once we verify the comparison works in LCD, we start programming the robot to demonstrate the functionality. This is fully demonstrated in a video that we recorded.

The robot will change its direction on the “true” case which is well-defined in the coding per below. The variable “one” is use to represent left LDR, while variable “two” is use to represent right LDR. LCD will later display the output of “turn left!” or “turn right!” once the light sense voltage drop that indirectly proportional to the light intensity.

The robot was able to run forward and changing its direction when encountered an obstacle. The code was written in a way that, the robot will running forward, and stop when it detects an obstacle within 5cm away, and turn right before it proceed with running forward again. We have evaluated the functionality of this drive in two-ways, with user input to make the robot to turn left or right, and the second coding is to ensure the robot will stop when there’s an obstacle , and keep on turning right when that happens. Before the IR analog sensor is connected with the motor drive, we further tested the IR sensor to either showing “block” or “unblock” in both situation with obstacle detector and no obstacle respectively. This is being done by written coding per below. The IR is connected to pin RB4, and when the logic of PIN\_B4 goes LOW, the robot will display “unblock” or designed to keep on running forward since no obstacle detected. Meanwhile, when it detects an obstacle ahead, it will stop and keep on turning right (if software driven command) , or press button to decide direction to left or right. This will represented by HIGH state of PIN\_B4, and it will display “block!” on the LCD.

## X. CONCLUSION

We are able to understand the hardware level that being used in robotic/microprocessor design – how the sensor works, power source issue, how to declare the command in c coding. Even though most of the team member having electrical and electronic engineering background, but due to lack of experience in writing the coding, (as always C language is a considered difficult among students,) we have to put extra effort in understanding the C language and learning how to program the robot itself. Some level of achievement gain when finally we understand how coding works and can programmed on our robot.

We are able to make the robot running forward, pause if it detects obstacle ahead within 5 cm, and changing its direction to avoid the obstacle. The direction decision is decided to be manually done, by applying push button configuration as mention above.

## REFERENCES

- [1] Tom Kibalo(5/5/2014).Execution open-source arduino code in a PIC microcontroller using the MPLab IDE. Retrieved from <http://circuitcellar.com/>
- [2] Developmental Robotics.(n.d). Retrieved April 25, 2014, from <https://mitpress.mit.edu>
- [3] 45 minute project-Remote Receiver[n.d].Retrieved April 17, 2014, from <http://thinkl33t.co.uk/>
- [4] Mobile robotics and olfaction lab,(n.d). Retrieved May 02, 2014, from [www.aass.oru.se](http://www.aass.oru.se)



## APPENDIX

```

// flex_lcd.c

// These pins are for the Microchip
PicDem2-Plus board,
// which is what I used to test the
driver. Change these
// pins to fit your own board.

#define LCD_DB4    PIN_D0
#define LCD_DB5    PIN_D1
#define LCD_DB6    PIN_D2
#define LCD_DB7    PIN_D3

#define LCD_E      PIN_D6
#define LCD_RS     PIN_D4
#define LCD_RW     PIN_D5

// If you only want a 6-pin interface
to your LCD, then
// connect the R/W pin on the LCD to
ground, and comment
// out the following line.

// #define USE_LCD_RW    1

// =====

#define lcd_type 2          // 0=5x7,
1=5x10, 2=2 lines
#define lcd_line_two 0x40 // LCD RAM
address for the 2nd line

int8 const LCD_INIT_STRING[4] =
{
    0x20 | (lcd_type << 2), // Func set:
4-bit, 2 lines, 5x8 dots
    0xc,                    // Display
on
    1,                      // Clear
display
    6                        // Increment
cursor
};

// -----
void lcd_send_nibble(int8 nibble)
{
// Note: !! converts an integer
expression
// to a boolean (1 or 0).
output_bit(LCD_DB4, !(nibble & 1));
output_bit(LCD_DB5, !(nibble & 2));
output_bit(LCD_DB6, !(nibble & 4));
output_bit(LCD_DB7, !(nibble & 8));

delay_cycles(1);
output_high(LCD_E);

delay_us(2);
output_low(LCD_E);
}

// -----
// This sub-routine is only called by
lcd_read_byte().
// It's not a stand-alone routine.
For example, the
// R/W signal is set high by
lcd_read_byte() before
// this routine is called.

#ifdef USE_LCD_RW
int8 lcd_read_nibble(void)
{
int8 retval;
// Create bit variables so that we can
easily set
// individual bits in the retval
variable.
#define retval_0 = retval.0
#define retval_1 = retval.1
#define retval_2 = retval.2
#define retval_3 = retval.3

retval = 0;

output_high(LCD_E);
delay_cycles(1);

retval_0 = input(LCD_DB4);
retval_1 = input(LCD_DB5);
retval_2 = input(LCD_DB6);
retval_3 = input(LCD_DB7);

output_low(LCD_E);

return(retval);
}
#endif

// -----
// Read a byte from the LCD and return
it.

#ifdef USE_LCD_RW
int8 lcd_read_byte(void)
{
int8 low;
int8 high;

output_high(LCD_RW);
delay_cycles(1);

```

```

high = lcd_read_nibble();
low = lcd_read_nibble();

return( (high<<4) | low);
}
#endif

//-----
// Send a byte to the LCD.
void lcd_send_byte(int8 address, int8
n)
{
output_low(LCD_RS);

#ifdef USE_LCD_RW
while(bit_test(lcd_read_byte(),7)) ;
#else
delay_us(60);
#endif

if(address)
output_high(LCD_RS);
else
output_low(LCD_RS);

delay_cycles(1);

#ifdef USE_LCD_RW
output_low(LCD_RW);
delay_cycles(1);
#endif

output_low(LCD_E);

lcd_send_nibble(n >> 4);
lcd_send_nibble(n & 0xf);
}

//-----
void lcd_init(void)
{
int8 i;

output_low(LCD_RS);

#ifdef USE_LCD_RW
output_low(LCD_RW);
#endif

output_low(LCD_E);

delay_ms(15);

for(i=0 ;i < 3; i++)
{
lcd_send_nibble(0x03);
delay_ms(50);
}

lcd_send_nibble(0x02);

for(i=0; i < sizeof(LCD_INIT_STRING);
i++)
{
lcd_send_byte(0,
LCD_INIT_STRING[i]);

// If the R/W signal is not used,
then
// the busy bit can't be polled.
One of
// the init commands takes longer
than
// the hard-coded delay of 60 us,
so in
// that case, lets just do a 5 ms
delay
// after all four of them.
#ifdef USE_LCD_RW
delay_ms(5);
#endif
}
}

//-----
void lcd_gotoxy(int8 x, int8 y)
{
int8 address;

if(y != 1)
address = lcd_line_two;
else
address=0;

address += x-1;
lcd_send_byte(0, 0x80 | address);
}

//-----
void lcd_putc(char c)
{
switch(c)
{

```

```
    case '\f':
        lcd_send_byte(0,1);
        delay_ms(2);
        break;

    case '\n':
        lcd_gotoxy(1,2);
        break;

    case '\b':
        lcd_send_byte(0,0x10);
        break;

    default:
        lcd_send_byte(1,c);
        break;
}

}

//-----
#ifdef USE_LCD_RW
char lcd_getc(int8 x, int8 y)
{
    char value;

    lcd_gotoxy(x,y);

    // Wait until busy flag is low.
    while(bit_test(lcd_read_byte(),7));

    output_high(LCD_RS);
    value = lcd_read_byte();
    output_low(lcd_RS);

    return(value);
}
#endif
```

# MULTIBAND BOWTIE ANTENNA DESIGN FOR 2.4GHZ AND 5.2GHZ

<sup>1</sup>Kamarul Ariffin Abd Rashid

<sup>2</sup>Mohd Hafiz Ismail

<sup>3</sup>Mohd Kamil Mohd Zahari

<sup>123</sup> Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang

<sup>1</sup>kariffin@psp.edu.my

<sup>2</sup>mhafiz@psp.edu.my

<sup>3</sup>m\_kamil@psp.edu.my

<sup>4</sup>Mohamad Zoinol Abidin Abd Aziz

<sup>5</sup>Mohamad Amin Abu Zaka

<sup>45</sup>Universiti Teknikal Melaka, Malaysia

<sup>4</sup>mohamadzoinol@utem.edu.my

<sup>5</sup>am0206506@yahoo.com

**Abstract** – This paper present for modified the bowtie antenna for wireless local area network dual band applications at 2.4 and 5.2 GHz bands (IEEE 802.11b/g/a). The purpose of the added slot is to ensure the overall antenna is operated at the desire frequency for 2.4 GHz and 5.2 GHz and increase the frequency bandwidth. This antenna has good return loss <-14 dB and radiation characteristics at WLAN frequency band. Computer Simulation Technology (CST) software is used to compute the gain, power, directivity and radiation pattern of the antenna. Details of the antenna designs and experimental results are presented and discussed.

**Index Terms** – Multiband Bowtie Antenna, slot, gain, radiation pattern, return loss, Computer Simulation Technology (CST).

## I. INTRODUCTION

The most critical component in wireless communication system is the antenna. As designed to radiate or receive electromagnetic waves, it relaxes the system requirements and improve overall system performance [1]. A microstrip antenna is a type of antenna that can be used for transmission as well as low cost of fabrication. Microstrip antenna can be constructed into two basic types by structure, that are microstrip patch antenna and microstrip slot antenna [2]. Meanwhile, bowtie microstrip antennas are the good candidates for the wideband applications. The FR4 substrate is not only sturdy and cheap, but also further suitable for wideband.

A bowtie slot antenna is an efficient way to overcome the problem of narrow bandwidth. To be compared with microstrip patch antennas, slot antennas have the advantages of wider bandwidth, superior impedance matching, lower dispersion, lower radiation loss, and the possibilities of obtaining a bidirectional radiation pattern [3].

In this project, a modified bowtie slot antenna was proposed for 2 bands, which are operated at 2.4GHz

and 5.2GHz. By choosing suitable parameters, a prototype of the proposed antenna was constructed, simulated, and measured. The effects of the antenna parameters on the bandwidths and return loss level of this antenna are also investigated.

## II. DESIGN AND CALCULATION

The design of Multiband Bowtie Antenna is describe as shown in Fig. 1 below:

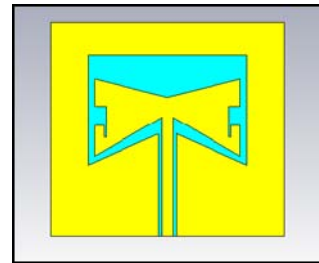


Figure 1: Multiband Bowtie Antenna

The basic structure of the bow tie is design based on design parameter  $a$  and  $b$  [4]. Parameter  $a$  and  $b$  refer to length and height of the bow tie respectively. Figure 2, show the basic structure of the bow tie antenna:

### i. Bowtie antenna

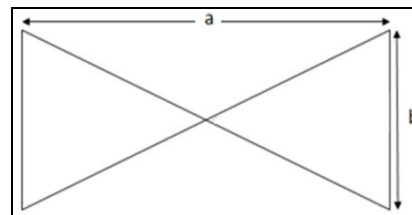


Figure 2: Bowtie antenna

The value for  $a$  and  $b$  is calculated from  $T$ . Shanmughan [4]:

$$a = \frac{1.6\lambda}{\sqrt{\epsilon r}} \quad \text{and} \quad b = \frac{0.5\lambda}{\sqrt{\epsilon r}}$$

- ii. The waveguide port was used as the input port for simulation purposed. This is due to the CPW structure, which required bigger input port to excite the radiating element. Figure 3 show the waeguide port used in CST simulation process.

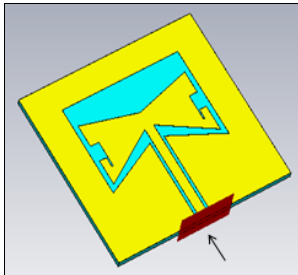


Figure 3: Antenna ports

- iii. Then, the slot have been design at both side of the bow tie. The size of the slot have been optimize in order to improve the performance of the antenna. Figure 4 show the slot design in bow tie structure.

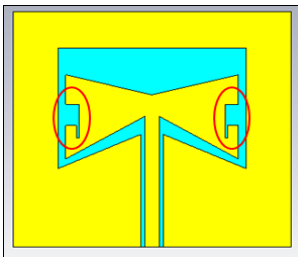


Figure 4: Antenna slots

The parametric study technique has been adopted in order to obtain the optimized value for each slot parameters. Figure 5, show the slot parameter used in parametric study. The width,  $w$  and length,  $L6$  of the slot has been studied and analyzed throughout the process.

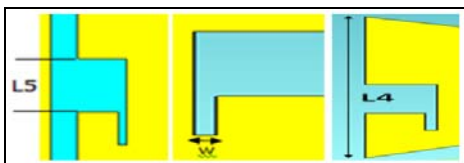


Figure 5: Slots width and length by using parametric study

- iv. FR4 substrate has been used in this design since it cost effectiveness. The specification of the FR4 board are listed below:

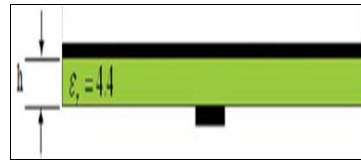


Figure 6: Antenna substrates

- FR4
- $\epsilon r = 4.4$
- $h = 1.6\text{mm}$
- $t = 0.035\text{mm}$
- Tangent loss = 0.019

- v. The CPW feed line technique have been used to feed the antenna. Figure 7 show the CPW feed technique used in this design.

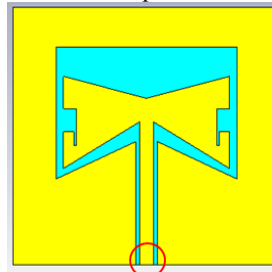


Figure 7: Antenna feeding point

Method: Coplanar Waveguide (CPW) [5]

The design parameter of the bow tie antenna as shown in Figure 8 below:

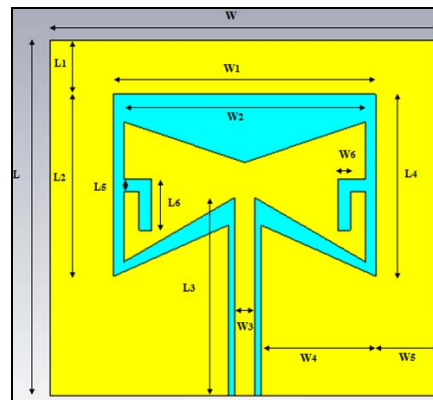


Figure 8: Antenna Dimension

Table 1: Antenna dimension list

Width	Measurement (mm)
W	60.870
W1	40.690
W2	37.800
W3	3.080
W4	18.020
W5	9.940
W6	0.500
Length	Measurement (mm)
L	55.670
L1	8.500
L2	28.500
L3	27.090
L4	19.925
L5	5.000
L6	8.000

### III. SIMULATION

- i. Figure 9 show the simulation result of return loss of the bow tie antenna. There are two resonant frequencies found at 2.4 GHz and 5.2 GHz as required for WLAN application. The return loss at 2.4 GHz and 5.2 GHz are -14.54 dB and -28.11 dB respectively. The bandwidth at 2.4 GHz and 5.2 GHz are 60 MHz and 54 MHz respectively.

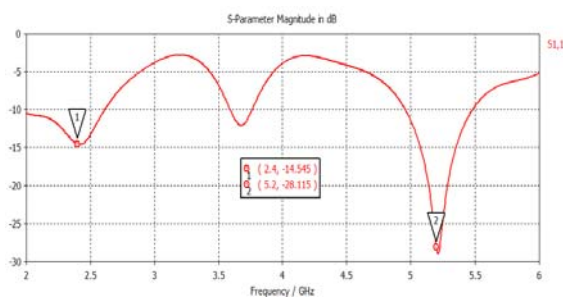


Figure 9: Return loss

- ii. Figure 10 and Figure 11 shows the simulation result for gain and directivity at 2.4 GHz and 5.2 GHz respectively.

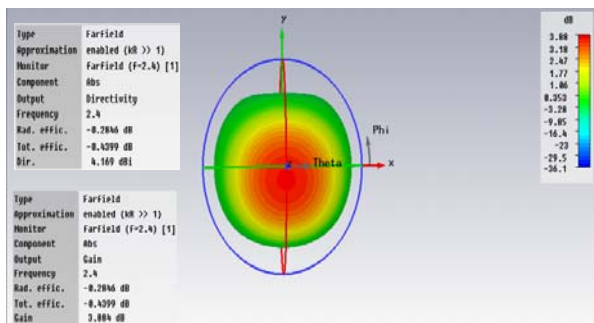


Figure 10: Gain and directivity for  $f = 2.4$  GHz

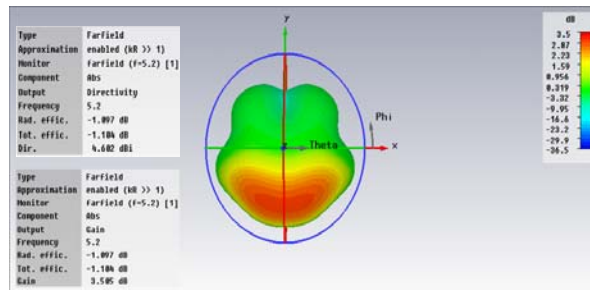


Figure 11: Gain and directivity for  $f=5.2$  GHz

The design antenna can produced gain  $> 3.5$  dB for both frequency band. The directivity at 5.2 GHz is slightly higher compared to 2.4 GHz . Table 2, show the result for gain and directivity for both frequency band.

Table 2: Gain and directivity

Frequency(GHz)	Gain (dB)	Directivity(dBi)
2.4	3.884	4.169
5.2	3.585	4.602

- iii. Figure 12 and 13 shows the radiation pattern for both frequency band. The radiation pattern at 2.4 GHz look like the radiation pattern of the dipole antenna. This is due to the principle structure of the bow tie which is based on co-planar structure.

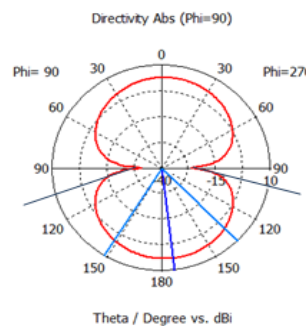


Figure 12: Radiation pattern for  $f=2.4$  GHz

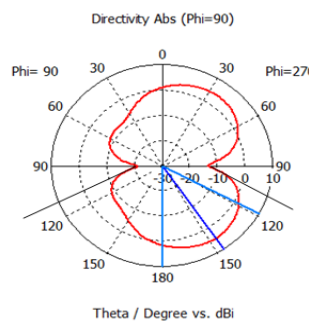


Figure 13: Radiation pattern for  $f=5.2$  GHz

Table 3 show the half power bandwidth (HPBW) and first null bandwidth (FNBW) of the bow tie antenna at both frequency band. The HPBW and FNBW for 2.4 GHz is higher than 5.2 GHz.

Table 3: HPBW and FNBW

Frequency(GHz)	HPBW (°)	FNBW (°)
2.4	76.5	160
5.2	61.3	140

IV. FABRICATION

- i. The design antenna have been fabricate by using chemical etching technique at faculty of Electronic and Computer Engineering, UTeM. The layout of the antenna is shown in Figure 16, while Figure 17 show the prototype antenna.

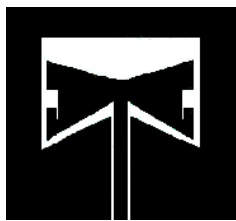


Figure 16: Mask layout

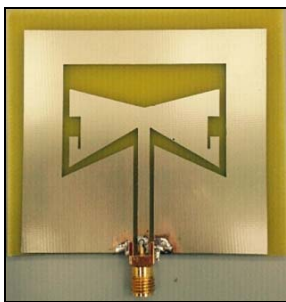


Figure 17: Antenna Prototype

When test the fabrication antenna to the network analyzer, the desired frequency is obtain. Mean that the antenna can operate at 2.4 GHz and 5.2 GHz. The accuracy for this antenna is almost meet the target.

V. MEASUREMENT

- i. The design antenna have been measured by using vector network analyzer at UTeM. Figure 18, show the measurement result for return loss. Both frequency band show good return loss which is more than 90% efficiency.

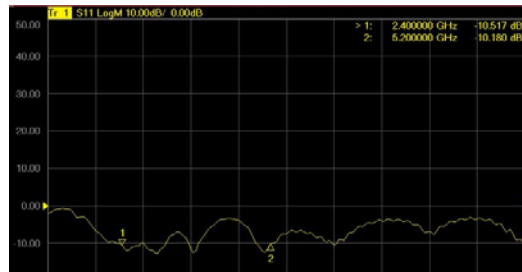


Figure 18: Return Loss

- ii. Figure 19 and Figure 20 show the measured radiation pattern at both frequency band. The measurement result show good agreement with simulation result.

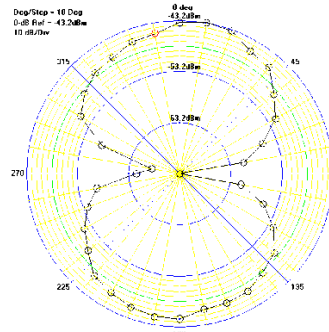


Figure 19: Radiation pattern for f=2.4 GHz

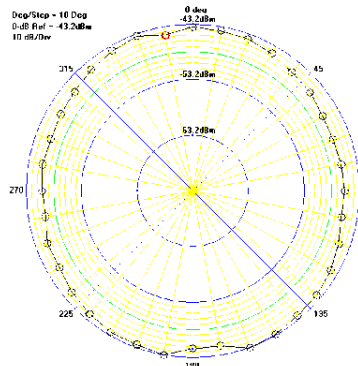


Figure 20: Radiation pattern for f=5.2 GHz

VI. RESULT ANALYSIS AND DISCUSSION

Table 4: Comparison simulation and measurement result

Parameters	Simulation		Measurement	
	2.4 GHz	5.2 GHz	2.4 GHz	5.2 GHz
Return Loss (dB)	-14.545	-28.115	-10.517	-10.180
Gain (dB)	3.884	3.585	5.745	6.013
Directivity (dBi)	4.169	4.682	6.034	7.110
HPBW (°)	76.5	61.3	40	100
FNBW (°)	160	140	180	170
BW (GHz)	0.60632	0.54316	0.60632	0.54316

Firstly, all the values that obtain from the calculations for the width and length of the antenna

were determined by using the equation [4]. Then, from the design and simulation by CST software, the schematic diagram as well as the 1D and 3D view are shown. From that, the values for return loss, bandwidth, gain, directivity and radiation pattern are obtained. After that, the return loss was measured after the fabrication and test using RadPat software to see the radiation pattern. Finally, measurement was done and comparison between simulation and measurement value is compared and contrasted.

VII. WLAN APPLICATION TEST

Wifi is an IEEE certified wireless networking standard that currently includes the IEEE 802.11a, 802.11b, and 802.11g specification. The 802.11b specification allows for the wireless transmission of approximately 11 Mbps of raw data at indoor distance from several to tens of miles as an unlicensed use of the 2.4 GHz band. The 802.11a specification uses the unlicensed 5 GHz band and 802.11g standard applies the 802.11a modulation standards to the 2.4 GHz band. It will use the 2.4 or the 5 GHz band [9].

For this multiband bowtie antenna is tested to the wireless router to see whether it can operate well or not. After connected the multiband bowtie antenna to the wireless router, the result of signal strength is as the following (measured by Insider software):



Figure 23: Multiband bowtie antenna attached to wireless router.

Before:

MAC Address	SSID	RSSI	Channel	Vendor	Privacy	Max Rate
FD:7D:68:E9:5E:2A	BEINW	-49	11	D-Link Corpo...	WPA-TKIP	54
34:08:04:E5:E4:8D	sofmylea	-27	1		WEP	54
F4:3F:61:93:15:41	ZUL	-65	1		RSNA-CCMP	54
00:1B:11:3B:D6:68	DLINK_WIRELESS	-75	6	D-Link Corpo...	None	54
00:1E:E3:EF:D9:0E	Nortla	-95	1	T&W Electro...	WEP	54
00:25:5E:65:3E:31	HAZWANI	-91	6	Shanghai De...	WEP	54
FD:7D:68:E9:DE:44	bodahgla	-67	6	D-Link Corpo...	RSNA-CCMP	54

Figure 24: Signal strength before attachment

After:

MAC Address	SSID	RSSI	Channel	Vendor	Privacy	Max Rate
FD:7D:68:E9:5E:2A	BEINW	-55	11	D-Link Corpo...	WPA-TKIP	54
34:08:04:E5:E4:8D	sofmylea	-37	1		WEP	54
00:1B:11:3B:D6:68	DLINK_WIRELESS	-69	6	D-Link Corpo...	None	54
00:1E:E3:EF:D9:0E	Nortla	-93	1	T&W Electro...	WEP	54

Figure 25: Signal strength after attachment

VIII. CONCLUSION

There is various type of microstrip antenna that is able to use in microwave transmission. For this design, the antenna is for dual band operation. This design is suitable for WLAN applications at 2.4GHz and 5.2GHz. Results of simulated and measured return loss, gain, directivity, HPBW and FNBW, and the radiation pattern at the operating frequencies are obtained. Using CST software, the simulation give result good enough to satisfy the requirement to fabricate it on hardware which can be used wherever needed.

IX. REFERENCES

- [1] The Discovery of Radio Waves-1888. [http://www.sparkmuseum.com/BOOK\\_HERTZ.HTM](http://www.sparkmuseum.com/BOOK_HERTZ.HTM)
- [2] Constantine A. Balanis, "Antenna Theory: A Review", FELLOW, IEEE
- [3] C.A Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, New York: Wiley, 1982.
- [4] J.Prapoch, Multiband CPW-Fed Slot Antenna with L-slot Bowtie Tuning Stub,2008
- [5] Youssef Tawk, Karim Y. Kaban, " A Modified Bowtie Antenna Design for Wi-Fi and Wimax Applications",IEEE, 2008, page 729.
- [7] Paul Wade "Antenna Fundamentals", 1994
- [8] Warren L.Stutzman, "Estimating Directivity and Gain of Antenna",IEEE, 1998] Wimax- Wireless Broadband slide show.



# AMALAN MEMBUAT KEPUTUSAN MEMPUNGARUHI FAKTOR TEKANAN DAN MASA DI KALANGAN STAF KEPIMPINAN DI POLITEKNIK

<sup>1</sup> Kamarul Ariffin Abd Rashid

<sup>2</sup> Izwan Affendi Adnan

<sup>3</sup> Mohd Kamil Mohd Zahari

<sup>123</sup> Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang

<sup>1</sup> kariffin@psp.edu.my

<sup>2</sup> izwan@psp.edu.my

<sup>3</sup> m\_kamil@psp.edu.my

Rafiza Hassan

Politeknik Ibrahim Sultan

fiza\_comel@hotmail.com

*Abstrak* - Kajian ini bertujuan bagi mengenalpasti amalan membuat keputusan di kalangan staf kepimpinan di politeknik. Secara khususnya kajian ini meliputi aspek membuat keputusan yang terdiri daripada faktor Tekanan dan Masa Membuat Keputusan. Kajian dilakukan di Politeknik Melaka, Politeknik Merlimau dan Politeknik Johor Bahru. Seramai 60 orang responden yang terdiri dari ketua jabatan dan ketua kursus yang dipilih secara persampelan bertujuan bagi menjawab soal selidik dalam kajian ini. Reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah jenis tinjauan. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah soal selidik. Kajian mendapati amalan membuat keputusan mencatatkan skor min keseluruhan yang tinggi (min = 4.14, sp = 0.246) dan masa membuat keputusan mencatatkan (min = 4.53, sp = 0.468). Manakala Ujian ANOVA Sehalu pula mencatatkan F kiraan keseluruhan  $F(5,54) = 0.861$ . F kiraan bagi masa membuat keputusan mencatatkan  $F(5,54) = 1.165$ . F kritikal pula mencatatkan  $F(5,54) = 2.45$ . Kesimpulannya didapati bahawa masa membuat keputusan mencatatkan penguasaan yang tinggi di kalangan ketua jabatan dan ketua kursus.

## 1.0 PENGENALAN

Membuat keputusan sememangnya penting dalam kehidupan. Menurut Aion Mohd (2003), akal adalah fitrah manusia untuk berfikir, tetapi dalam menggunakan akal biasa sesekali seseorang itu membuat keputusan yang salah kerana dia tidak menggunakan logik akalnya. Apa yang penting ialah keputusan mesti diambil untuk diri sendiri, keluarga, organisasi, masyarakat dan negara. Ahmad Atory Hussain (1991) menyatakan bahawa keputusan adalah

dianggap baik jika ia berkesan apabila dilaksanakan. Setiap keputusan yang diambil adalah rasional tetapi ia adalah bergantung kepada situasi yang mengelilingi individu atau kumpulan dalam membuat keputusan yang diambil. Situasi yang berlaku mempunyai perkaitan yang akan mempengaruhi dalam membuat keputusan. Keputusan yang dibuat adalah bergantung kepada kecekapan dalam membuat pilihan melalui pelbagai alternatif sedia ada melalui proses-proses membuat keputusan.

Kejayaan sesebuah organisasi adalah bergantung kepada kepimpinan yang ada di kalangan pemimpin. Robbins (2001) dalam Ab. Aziz Yusof (2004) mendefinisikan kepimpinan sebagai kemampuan seseorang untuk mempengaruhi pasukan ke arah pencapaian matlamat sesebuah organisasi. Manakala Greenberg dan Baron (1995) dalam Ab. Aziz Yusof (2004) telah mendefinisikan pemimpin adalah seseorang yang menentukan matlamat sesuatu organisasi yang ditetapkan. Di institusi pengajian tinggi seperti politeknik kebanyakan pemimpin adalah terdiri daripada staf akademik. Mereka menjawat pelbagai jawatan seperti pengarah, ketua jabatan dan ketua kursus dan seumpamanya. Justeru staf akademik yang bertugas sebagai pemimpin memikul tanggungjawab penting semasa membuat keputusan.

### 1.1 Pernyataan Masalah

Menurut Abdul Razak Ibrahim dan Ainin Sulaiman (2000) membuat keputusan berlaku apabila timbul sesuatu masalah. Pendapat ini disokong oleh Chek

Mat (2003) yang menyatakan masalah pemimpin timbul apabila pekerja organisasi tidak menunjukkan prestasi yang baik sebagaimana yang dijangkakan. Maka hasrat pemimpin untuk mencapai matlamat tidak tercapai. Pada ketika ini pemimpin perlu membuat keputusan yang tepat bagi menangani masalah yang timbul.

Situasi yang kerap berlaku dalam organisasi ialah pemimpin apabila menghadapi kritikan tidak dapat mempertahankan keputusannya. Pemimpin perlu mempertahankan keputusan yang diambilnya dan memberi respons terhadap kritikan diterima berdasarkan pengalaman, pertimbangan dan situasi dalam organisasi tersebut. Jika dilihat di dalam organisasi, tekanan menjadi faktor kepada pemimpin bagi menyelesaikan masalah. Kenyataan ini diperkukuhkan oleh Fiedler (1967) dalam Lynne Millward (2005) yang menyatakan bahawa kebanyakan keputusan kritikal dalam kepimpinan dibuat di bawah situasi tekanan yang amat tinggi. Keadaan yang terdesak disebabkan oleh faktor masa boleh menyebabkan keputusan dilakukan secara *ad hoc*. Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan ini, maka penyelidik mengambil inisiatif untuk menjalankan kajian terhadap amalan membuat keputusan di kalangan staf kepimpinan di politeknik. Kajian ini cuba mengenalpasti masalah amalan membuat keputusan di kalangan ketua jabatan dan ketua kursus khususnya dari aspek masa membuat keputusan dalam kepimpinan dipoliteknik.

## 1.2 Tujuan Kajian

Kajian ini dibuat adalah bertujuan untuk mengenalpasti amalan membuat keputusan di kalangan staf kepimpinan di politeknik. Secara khususnya, amalan membuat keputusan yang menjadi fokus kajian adalah dari aspek masa membuat keputusan.

## 1.3 Objektif Kajian

Untuk mencapai tujuan kajian ini, objektif yang perlu dicapai adalah mengenalpasti amalan membuat keputusan di kalangan staf kepimpinan dari segi mengenalpasti faktor masa dihadapi oleh staf kepimpinan dalam membuat keputusan.

## 1.4 Persoalan Kajian

Kajian ini adalah untuk mendapatkan jawapan persoalan Apakah faktor masa dihadapi oleh staf kepimpinan dalam membuat keputusan?

## 1.5 Kepentingan Kajian

Kajian ini diharap dapat memberi faedah dan maklumat berguna kepada pihak politeknik khususnya dalam membuat keputusan untuk menjana kecemerlangan staf dalam kepimpinan di peringkat pengajian tinggi. Penyelidik mengharapkan kajian yang dilaksanakan ini dapat menyumbangkan ke arah peningkatan kepimpinan terhadap ketua jabatan dan ketua kursus apabila membuat keputusan. Ini secara tidak langsung dapat memberikan ruang kepada ketua jabatan dan ketua kursus menilai potensi diri termasuklah kesediaan dalam membuat keputusan yang tepat dalam menerajui pelbagai bentuk organisasi di politeknik.

## 1.6 Skop Kajian

Kajian ini dijalankan ke atas responden yang terdiri daripada ketua jabatan dan ketua kursus di politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia dalam amalan membuat keputusan. Penyelidik telah menetapkan skop kajian amalan membuat keputusan yang hanya melibatkan aspek masa dalam membuat keputusan.

## 1.7 Batasan Kajian

Penyelidikan ini dijalankan di Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia dan tempat kajian yang telah dijalankan di Politeknik Merlimau Melaka, Politeknik Kota Melaka dan Politeknik Johor Bahru. Melihat dari aspek membuat keputusan penyelidik telah membataskan kajian aspek masa yang diterima apabila membuat keputusan. Penyelidik hanya membataskan rekabentuk kajian kuantitatif secara tinjauan dan instrument dalam kajian ini adalah soal selidik untuk mengukur amalan membuat keputusan di kalangan staf kepimpinan wujud dalam diri mereka.

## 2.1 ANALISIS DAPATAN KAJIAN

Berdasarkan kepada Jadual 2.1, skor min keseluruhan faktor tekanan dan masa membuat keputusan berada pada tahap tinggi iaitu (min = 4.53, sp = 0.468). Jadual tersebut juga menunjukkan item EF4 iaitu ketua jabatan dan ketua kursus memanfaatkan masa yang ada dalam membuat keputusan. Skor min EF4 adalah tinggi iaitu (min = 4.58, sp = 0.497). Seramai 35 (58.3 %) orang sangat setuju, 25 (41.7%) orang setuju dengan item yang dikemukakan.

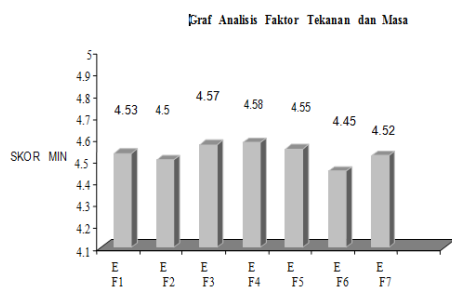
Item yang mencatatkan skor min yang terendah adalah item EF6 iaitu ketua jabatan dan ketua kursus akan berasa tertekan apabila membuat keputusan dengan segera. Skor min yang dicatatkan ialah (min = 4.45, sp = 0.699). Seramai 32 (53.3%) orang sangat setuju, 25 (41.7%) orang setuju, seorang (1.7%) kurang setuju dan 2 (3.3%) orang tidak setuju. Walau bagaimanapun item ini masih berada pada tahap tinggi jika merujuk kepada jadual tahap kecenderungan berdasarkan skor min. Keseluruhannya ketua jabatan dan ketua kursus setuju dengan item-item yang terdapat dibahagian ini kerana nilai skor min yang diperolehi bagi setiap item berada pada tahap tinggi.

**Jadual 2.1 : Analisis Bilangan, Min, Peratusan dan Min Keseluruhan Responden bagi Item Faktor Tekanan dan Masa Membuat Keputusan**

Bil	Item	Peratusan (%)					Skor	Sisihan	Tahap	
		STS	TS	KS	S	SS				
EF1	Saya mampu menghadapi sebarang tekanan yang mendesak dalam membuat keputusan.	F	-	1	1	23	35	4.53	0.623	Tinggi
		%	-	1.7	1.7	38.3	58.3			
EF2	Saya melaksanakan tindakan yang dirancang dalam membuat keputusan.	F	-	1	2	23	34	4.50	0.651	Tinggi
		%	-	1.7	3.3	38.3	56.7			
EF3	Saya perlu membuat keputusan terhadap perubahan organisasi.	F	-	2	-	20	38	4.57	0.673	Tinggi
		%	-	3.3	-	33.3	63.3			
EF4	Saya memanfaatkan masa yang ada dalam membuat keputusan.	F	-	-	-	25	35	4.58	0.497	Tinggi
		%	-	-	-	41.7	58.3			
EF5	Saya menggunakan masa dengan baik dalam membuat keputusan.	F	-	2	-	21	37	4.55	0.675	Tinggi
		%	-	3.3	-	35.0	61.7			
EF6	Saya berasa tertekan apabila membuat keputusan dengan segera.	F	-	2	1	25	32	4.45	0.699	Tinggi
		%	-	3.3	1.7	41.7	53.3			
EF7	Saya membuat keputusan tepat pada masa yang ditentukan.	F	-	-	2	25	33	4.52	0.567	Tinggi
		%	-	-	3.3	41.7	55.0			
<b>SKOR MIN KESELURUHAN</b>								<b>4.53</b>	<b>0.468</b>	<b>Tinggi</b>

Jumlah Responden = 60 orang F = Kekerapan / Frekuensi % = Peratusan  
 Skala Likert: STS = Sangat Tidak Setuju TS = Tidak Setuju KS = Kurang Setuju  
 S = Setuju SS = Sangat Setuju

Merujuk Rajah 2.1 menunjukkan juga item faktor tekanan dan masa berada dalam julat 4.5 ke atas. Secara keseluruhannya kesemua item dalam bahagian E berada pada tahap yang tinggi dan ini jelas di tunjukkan pada Rajah 2.1



**Rajah 2.1 : Analisis Min Item Faktor Tekanan dan Masa Membuat Keputusan**

## 2.2 Rumusan

Hasil analisis yang telah dijalankan oleh penyelidik, skor min keseluruhan masa membuat keputusan ketua jabatan dan ketua kursus berada pada tahap skor min yang tinggi.

## 3.1 Penutup

Secara keseluruhan bagi kajian ini dapat dijalankan dengan baik kerana kesemua pihak-pihak yang terlibat memberikan kerjasama yang diharapkan sama ada dari pihak politeknik dan juga Kementerian Pengajian Tinggi mahupun ketua jabatan dan ketua kursus yang berusaha memberikan kerjasama yang baik kepada penyelidik walaupun mereka mempunyai banyak tugas lain. Ketua jabatan dan ketua kursus yang diutarakan soal selidik ini telah dipilih untuk menjawab instrumen dengan baik dan penyelidik menganggap mereka telah menjawab dengan jujur kerana faktor-faktor persekitaran mereka yang sentiasa sibuk dengan urusan pentadbiran.

Oleh yang demikian, hasil kajian dan cadangan yang dikemukakan ini diharap dapat memberi input yang bermakna kepada pihak-pihak berkenaan sebagai panduan dan penambahbaikan. Kajian seumpama ini perlu digiatkan lagi dengan mengupas segala isu-isu yang berkaitan dengan amalan membuat keputusan di kalangan pemimpin ini supaya ianya terus dijadikan panduan kepada pihak-pihak berkenaan dalam melaksanakan dasar dan juga tindakan untuk kemajuan dan pembangunan organisasi dalam pentadbiran yang sistematik dan berkesan.

Bagi seorang pemimpin di politeknik bukan sahaja tertumpu kepada aspek pengawasan dan pengawalan pelajar dan kakitangannya bahkan ianya juga merangkumi tugas-tugas yang tidak tercatat didalam gambaran tugas hariannya yang memerlukan keputusan yang tepat bagi faedah bersama. Dengan membuat keputusan, pemimpin dapat menyumbangkan keputusan yang baik dan menghasilkan pengurusan yang berkesan dan cemerlang. Justeru itulah amalan membuat keputusan sebagai pemimpin penting sebagai asas dalam menjadi seorang pemimpin.

## RUJUKAN

- [1] Ab. Aziz Yusof (2004). Kepemimpinan dalam Mengurus Perubahan: Dari Dimensi Kemanusiaan. Selangor: Prentice Hall Pearson Malaysia Sdn. Bhd.
- [2] Ab. Aziz Yusof (2003). Gelagat Organisasi: Teori, Isu dan Aplikasi. Selangor: Prentice Hall Pearson Malaysia Sdn. Bhd.
- [3] Alan Carr (2004). Positive Psychology: The Science of Happiness and Human Strengths. New York: Brunner

- Routledge.
- [4] Bass dan Avolio (1990). Developing Transformational Leadership. *Journal of European Industrial Training*. 14:21-27.
  - [5] DeVellis, R.F.(1991). *Scale Development: Theory An Applications*. Newbury Park: Sage Publication.
  - [6] Edward de Bono (2000). *Pemikiran Selari Daripada Pemikiran Socrates Kepada Pemikiran De Bono*. Kuala Lumpur: Golden Books Centre Sdn. Bhd.
  - [7] Goleman Daniel (2001). *The Emotionally Intelligence Workplace : How To Select For Measure and Improve Emotional Intelligence in Individuals Group and Organizations*. San Francisco: Jossey Bass.
  - [8] Jaafar Muhamad (2000). *Kelakuan Organisasi*. Edisi keempat. Kuala Lumpur: Leeds Publications.
  - [9] Kirkpatrick, S.A. dan Locke, E.A., (1991). Leadership: Do Traits Matter. *Journal of Academy of Management Executive*. 5(2):48-60.
  - [10] Lynne Millward (2005). *Understanding Occupational and Organizational Psychology*. London: Sage Publications.
  - [11] Muhamed Awang (1990). *Membuat Keputusan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
  - [12] Noraini Ahmad (2003). *Pengurusan Masa: Bagaimana Melaikan Diri daripadaPerangkap Masa*. Kuala Lumpur: Berita Publishing Sdn. Bhd.
  - [13] Norlida Ab. Halim dan Jurina Pieei (1994). *Pengurusan Masa Berkesan Hebat*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
  - [14] Zainal Ariffin Ahmad (2000). *Perlakuan Organisasi*. Selangor: Fajar Bakti Sdn Bhd.
  - [15] Zur Shapira (1997). *Organizational Decision Making*. United State: Press Syndicate University of Cambridge.

# Software Piracy: Factors and Students' Perceptions

Mohamad Fadzil Basir Ahmad  
Electrical Engineering Department  
Seberang Perai Polytechnic  
fadzil@psp.edu.my

Farihin Diyana Mohamad Fadzil  
Department of Computer Science  
Kulliyah of Information  
Communication and Technology  
International Islamic University  
Malaysia  
diyanaafadzil@gmail.com

Hj Mohd Shohimi Mt Isa  
Electrical Engineering Department  
Seberang Perai Polytechnic  
shohimi@psp.edu.my

**Abstract—** The issue of software piracy in Malaysia has been widely debated. This article reports the results of a survey in International Islamic University Malaysia (IIUM) concerning the use of pirated software among IIUM communities. The survey was conducted in order to accomplish the main goal that is to know the perceptions of students towards software piracy and to identify factors that can contribute to piracy. This study used quantitative methodological approach and questionnaire was used as the instrument. Thirty respondents participated in this study. The findings are discussed, and the findings show that factors and perceptions concerning consequences of software piracy have significant effects on software piracy intentions. Finally, the article concludes with some implication, and identifies areas of further research.

**Keywords—**software piracy; factors; perception; consequences.

## I. INTRODUCTION

Just as personal computer use has been increasingly used everywhere, so has the use of the computer for criminal and deviant activity. One kind of computer crime is software piracy. Mastura, Thurasamy, Tee (2008) believe that "Software piracy occurs when a person illegally copies the available commercial software in order to avoid charges and fees, or when a person makes unauthorized copies of an organization's internally developed software for personal use or distribution"(p.1). "Software piracy is considered a prevalent problem in companies, academic institutions, and among people" (Moez, Mohamed, and Wynne, 2004, p.1). While more than half of the university and college students in Malaysia think pirating software are acceptable, what proportion of students use pirated software? What are the students' perception regarding software piracy and why do they use the pirated software?

Besides giving impact to the individual in academic institutions, software piracy also can cause a great impact to the organizations. Mastura, Thurasamy, Tee (2008) described that:

Pirated software may affect system capability in organizations where it may fail to perform wanted features, options and functions. This can cause disruption to the business function and potentially mean losing out to competitors. The software would not be supported by the vendor or distributor if it is not

properly licensed. Therefore, users lose out in the warranty of the product delivering its intended capability (p.1).

Software piracy actually can give impacts and consequences especially to software companies and programmers as many of employees and students purchase and use pirated software. (Moez, Mohamed, and Wynne, 2004; Teston, 2008). In term of future, this can lead to reduction of future job of computer science and information system graduates.

However, due to the easiness of software to be pirated, it apparently also makes the behaviors that cause it to be difficult to detect. George and David (2004) summarized that there are basically two factors in which contribute to this issue that is internet has become a medium for software piracy. The second factor is the software piracy will not occur if and only if the legal software owner have an authorization of the software and make it acknowledgeable to the people that the software has its legal owner.

Siegfried believed that an easy access of internet had worsened the issue on plagiarism of the intellectual properties in the cyber world. His study also revealed that most students' believed there is no ethical problem with illegal download of software or music from the internet. He also encourages academics to stress the importance of moral ethic in the cyber world as well as the consequences of software piracy. It is hoped that with better ethical knowledge provided to the students, it can change their beliefs of technology ethics on software piracy (Siegfried, 2004).

Besides that, less personal supervision, few rules and regulations, sanctions to govern individual behavior, and greater emphasis on professionalism is perhaps the characteristics of educational environment. The lack of supervision probably means that academia's activities in his or her office generally go unnoticed. Therefore, this may contribute to why the academia uses the pirated software.

In this study which will be focusing to the academic environment, besides the students, educators were also will be selected because they can exert considerable influence on the ethical behavior of students. In fact, there is informal and unclear evidence that the educators even encourage students to emulate the piracy behavior. Furthermore, it would be easy to educate students if educators were convinced of the curses of pirated software. Thus, the purpose of this study is to

investigate the IIUM students' perception towards software piracy and the factors that contribute to software piracy.

## II. METHODOLOGY

The purpose of conducting the survey is to collect the information from respondents in order to achieve the purpose of the study. The purpose of the study is to examine the factors that can contribute to software piracy and students' perceptions on piracy itself. This survey is conducted by IIUM students and lecturers that have been randomly selected.

### A. Materials

A quantitative methodological approach was used in this research in order to achieve objectives. The instrument used in this study was a set of questionnaire which was divided into two sections. The first part is the demographic information that presented information about the respondents' profiles. The second part on the other hand, assessed respondents' perception on four main factors that can contribute to software piracy which are software industry, social norms, influence and intellectual property law.

The questionnaire consists of 13 statements measurable on a 5-point Likert scale range from totally disagree = 1 to totally agree = 5. The statements were closed ended to ensure the smooth flow of answers and ease of data analysis. Besides that, for demographic information, it was not reckoned that extensive demographic information is relevant to the findings of the study. Through the questionnaire, it was possible to implicitly see how aware they are towards software piracy and what perceptions they hold towards it in terms of the factors that influence software piracy.

### B. Participants

Copies of the questionnaire were distributed to 30 randomly selected IIUM communities in International Islamic University Malaysia. The questionnaires will not only be distributed to students but also to the lecturers. The focus of the survey is to elicit beliefs and perceptions regarding the factors that influence piracy. Gender bias was intended to be avoided but inevitable occurred due to the difference in ratio between male and female participants available at the time of questionnaire distribution. The participants are aware that all the data and measurements obtained from the research will be stored confidentially. They are also aware that their data is for internal use only.

### C. Data Collection and Procedure

The questionnaires are distributed randomly to IIUM students and lecturers by sending the form through online by using Google Docs. The questionnaire's link is sent to the respondents' emails and to their Facebook account. By using Google Docs, it can help to reduce and save the money and time to develop the questionnaires. The researcher also is able to contact large numbers of people quickly, easily and efficiently using the online questionnaire. Besides that, it can

also ease the respondents to answer the questions as it does not require any time restriction as the questionnaire can be answered through online; in which it can be answered within 24 hours. After 3 days collecting the data, the information is organized and analyzed.

### D. Data Analysis

After the data was collected, it was organized and analyzed. As the questionnaires are developed in Google Docs, all responses are assembled automatically into a Google Docs spreadsheet, which it is saved as an Excel spreadsheet. For analysis of closed-ended questions, the data was analyzed by using descriptive statistics. Frequency tables were also drawn and from these, the data that has been collected were presented in pie diagrams and bar graphs.

## III. FINDINGS

For the demographic information of every respondent, the respondents are IIUM students and lecturers that basically from various courses and kulliyah which are KICT, KIRKHS, AIKOL, BENL, KENMS, ENGINEERING, MEDICINE and INSTED. The respondents' profiles are summarized in Figure 1.

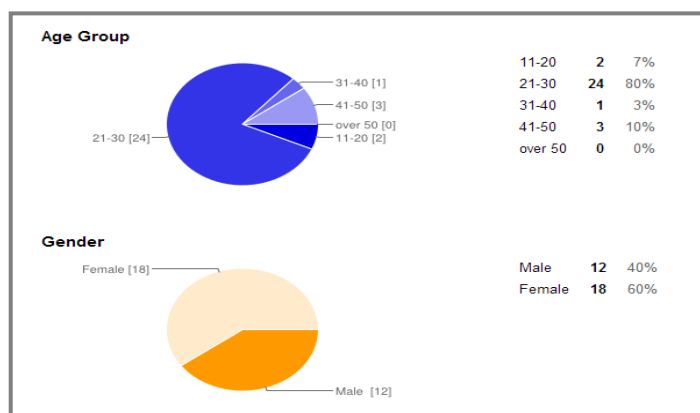


Figure 1. Age group and Gender

As shown in Figure 1, from 30 respondents, 80% of the respondents are from 21 to 30 years old that is 24 respondents which is the majority of age group. The lowest age group consists of 3% of respondents which are between 31 to 40 years old. As for the gender, there were 60% and 40% of female and male respondents that took part of the survey respectively. Besides that, the respondents also have been asked about their understanding of software piracy and whether they ever used pirated software or not and their consideration regarding the piracy issue in the demographic questionnaire. The respondents' percentages are shown in Figure 2.

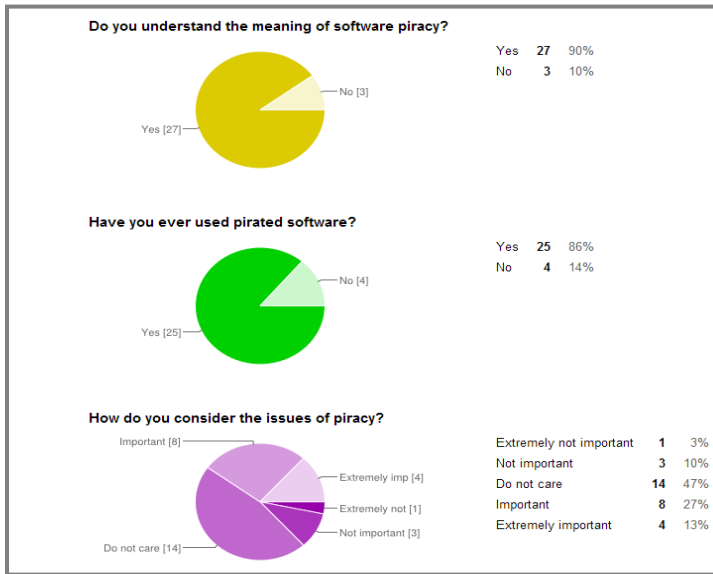


Figure 2. Understanding and consideration regarding issue of software piracy

In Figure 2, 90% of 30 respondents indicated that they understood the meaning of software piracy whereas another 10% of respondents do not understand what software piracy is. Besides, 86% of the respondents stated that they have used the pirated software while only 14% stated that they never used the pirated software. For the respondents' consideration regarding issue of piracy, 47% of respondents which is the highest percentage indicated that the respondents really do not care about the issue of piracy, followed by 27% and 13% of respondents considered the issue of piracy is important and extremely important respectively. Only 10% and 3% of respondents considered the issue as not important and extremely not important.

For the second part of questionnaire which is The Perception part, the questions were divided into 4 main parts, which are software industry, social norms, influence and intellectual property (IP) law. The summary of software industry can be seen in Figure 3.

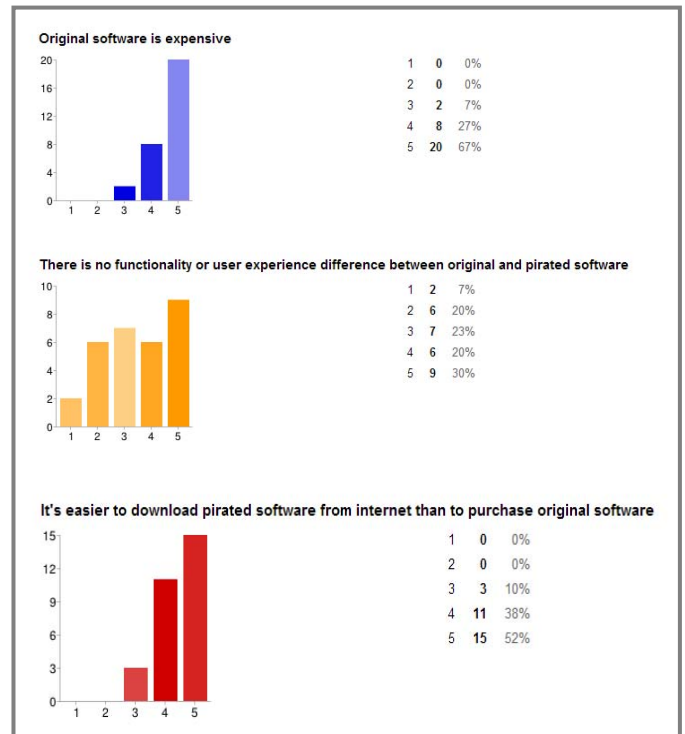


Figure 3. Software industry

There are 3 questions that have been asked to the respondents in software industry part. For their perceptions about original software, from 30 respondents, over half of those surveyed reported that they strongly agreed that the original software is expensive. None of them strongly disagree about it. Moreover, in response to Question 2, most of those surveyed (30%) indicated that they strongly agree that there are no functionality or user experience differences between original and pirated software. There was also no difference by 20% of the respondents that disagree and agree with the statement. In addition, there was also high number of respondents (23%) who chose neutral as their perception for the statement. As for their third perception about the easiness to download the pirated software from internet than to purchase the original software, it was found that the majority of them strongly agree that it is easier to download the pirated software from internet rather than purchase it. None of the respondents strongly disagree or disagree with the statement.

For the second part of The Perception questionnaire that is Social Norms, there were 3 questions that were asked to the respondents and the summary of it is shown in Figure 4.

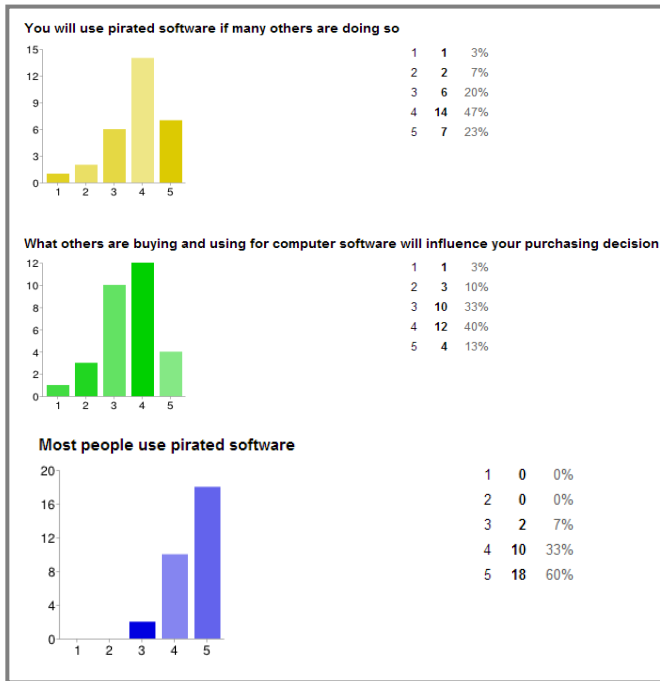


Figure 4: Social Norms

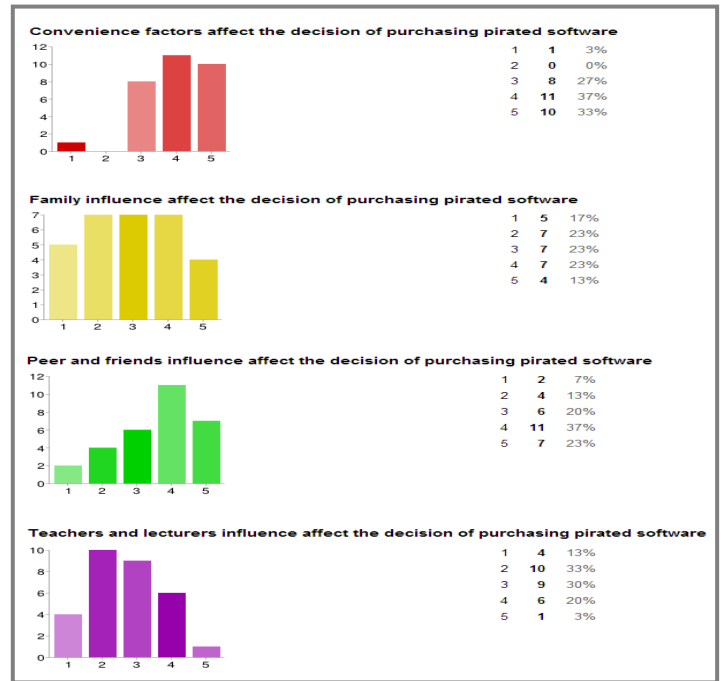


Figure 5: Influences

For the perceptions about whether they will use the pirated software if many others are doing so, most of the respondents that were 47% of them agreed with the statement itself. Only few of them strongly disagree and disagree that is 3% and 7% respectively. In addition, the respondents were also asked whether what others are buying and using for computer software will influence their purchasing decision. Almost half of the respondents (40%) agreed with it. A minority of participants disagree that what others are buying and using software can influence their decision whereas 30% of them responded neutrally. For the third statement that ask about their perception about most people use pirated software, there was a significant positive correlation between strongly agree and strongly disagree. Majority of the respondents thought that most people use the pirated software and none of them totally disagree with the statement.

Besides, for the third part that is the influence, it consists of 4 perception questions that need to be answered by the respondents. It is to collect the information about their perceptions regarding factors that influence the software piracy. The collected data are summarized as shown in Figure 5.

More than half of respondents agreed that convenience factors can affect the decision of purchasing the pirated software accordingly. Approximately 27% of the respondents responded neutrally for this statement and only 3% responded strongly disagree while none of them responded disagree. As for the second statement, the overall response for this question is poor. There is no significant difference was found between disagree, neutral and agree that family influence can affect the decision of purchasing software. In addition, majority of the respondents (37%) agreed that peer and friends influence can affect the decision of purchasing software. Only 23% of them expressed the belief that they strongly agree with the statement, 20% are in neutral mode, 13% of them disagree with it and only few of them totally disagree that peer and friends can influence to affect the respondents regarding decision of purchasing software.

The last part of the questionnaire's second section is the intellectual property (IP) law. The respondents are required to state their perception for 4 questions and all the data have been illustrated in Figure 6.



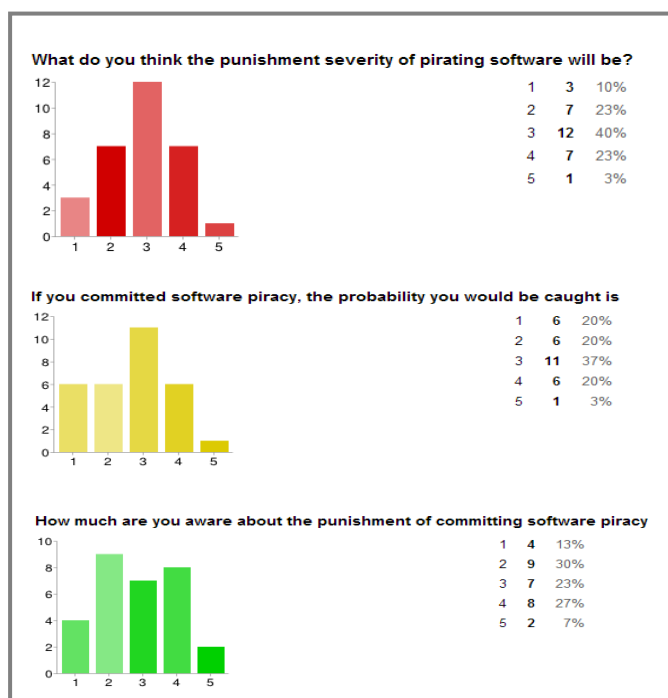


Figure 6. Intellectual Property

Only 3% and 23% of respondents thought that the punishment severity of pirating software is totally high and high respectively. Majority of them (40%) thought neutrally about the punishment severity whereas 10% and 23% of them thought that the punishment was totally not severe enough. The respondents also were to be asked about the probability that they would be caught if they are committed to software piracy and the overall response was poor. Majority of the respondents though neutrally whereas minority of them thought that the probability that they would be caught is totally high. For the last question, 30% of the respondents which is the majority were not aware about the punishment of committing software piracy. The lowest percentage is 7% that indicated the respondents that is totally aware about the punishment of committing software piracy.

#### IV. DISCUSSION

Based on the statistical analysis, as the data has been hypothesized, it is very clear that almost all the IIUM communities understand the meaning of software piracy and the results also shows that most of them (86%) have admitted that they used the pirated software. It is proven that the respondents do not see any problem with using the pirated software as most of them do not care at all regarding the issues of software piracy. Although the survey did not ask them to explain the reasons for their opinions, there are a few misconceptions that help promulgate this belief. The reasons may be due to the owner is not losing anything and the wanted software is available over the Internet that the person can download it for free.

This study also seeks the perceptions of the respondents on what are the factors that can influence the piracy behavior. For the first part that is Software Industry, the findings of the

current study are consistent with study conducted by Eric and Lau (2006) who found that the original software that is currently available is expensive and sometimes over-priced. Some people especially students cannot afford to purchase the software and they tend to download the pirated software that actually is cheaper or free and even have the same functionality with the original software. The findings in Software Industry part are in agreement with Eric and Lau's (2006) findings that showed that affordability is the key factor that may contribute to piracy behavior. The analysis showed that the respondents cannot agree more that the main reason that they use pirated software is because it is cheaper, widely available and has an equivalent version of the original software.

For the second part that is the Social Norms, the statistical analysis shows that the respondents tend to use the pirating software if many others are doing so. It seems possible as the respondents may think that others are able to download and use the pirated software without any harm or punishment. So this automatically can influence their purchasing decision as they tend to follow others. Another possible explanation for this is because others may also think that pirated software was easy to download and also easy to get away with. This can be seen in Chart 4 that almost all respondents totally agree that most of people use pirated software and this may be due to that reason.

Another important finding is in Influence part that discussed the influence factors that can contribute to software piracy. It is interesting to note that in all 3 main cases that are family, peers and friends and teachers and lecturers, the highest significant percentage goes to peers and friends influence followed by family influence and lastly teachers and lecturers influence. This may be due to individuals are affected by the values of family members or friends. According to the researchers, users' attitudes toward pirated software usage were defined basically by the beliefs of other people in their environment especially the peers and family as they are an important effect because it creates an environment that shapes an individual's behavior. So the users that firstly do not believe in software piracy generally do it as everyone is doing it. For example, a student originally has little intention to play a new game; but many of his friends acquire illegal copies of that game and talk about it; he may actually obtain the game through piracy. In regard to compliance, consider an individual who believes that using or buying pirated software is unacceptable; they may still use the pirated application when they feel the need to comply with the expectations of the referent group.

As for the last part that is the Intellectual Property (IP) law, contrary to the expectations, this study did not find a significant difference on the punishment severity of pirating software between agree and disagree. Most of the respondents thought neutrally as it may be due to respondents have no opinion or lack of enough information to form an opinion. It is difficult to explain this issue, but it may be due to respondents not recognizing the severity of software punishment and the probability that they would be arrested if they pirate the

software. As for the awareness about the punishment of committing software piracy, it is stated that most of the respondents were not aware of the punishment. This result may be because of most of them actually purchase and download the pirated software because they believe that there is no potential ethical problem by using pirated software or even pirate the software. Thus this means that they probably do not acknowledge and understand the intellectual property (IP).

## V. CONCLUSION

This paper has presented a study that gave an account of and the reasons that influence software piracy. To reiterate, this study sets out to investigate the students' perceptions and factors that can contribute to software piracy. The major finding of the research that can be stated is that software producers and governments should consider software industry, social norms, influence and intellectual property (IP) Law in order to solve problems about pirate software usage. In order to gain better understanding about this phenomenon, the author analyzed every perception that can contribute to the factors that involved in software piracy behavior. The practical contribution predicts that the findings of the study will provide deeper insights and new knowledge for IS practitioners fighting piracy.

Overall, the findings of this study suggest several implications for software manufacturers to reduce piracy. Here, manufacturers should revise their distribution strategies especially for intensive distribution of software packages and reduced prices that should not provide potential software pirates with availability and ease of purchase of these products and, therefore, significantly reduce the likelihood to pirate software from other convenient sources. Besides, it also provides hope for the future, especially for a majority of students to clearly indicate that software piracy is unethical as through this research, it is found that moral beliefs and perceptions have positive relationship with the intention of using pirated software.

However, this study somewhat is not accurate enough as it was found that the questionnaire does not include some of possible questions that could make the study more reliable to accomplish the objective. Since this study had only focus on

IIUM students, it is recommended that further study can be carried out on students from other universities or colleges to compare the findings. Above all, this study has contributed comprehensive understanding towards main factors of committing software piracy and moral beliefs and perceptions also can be used as a guideline in reducing software piracy especially among Malaysians.

## ACKNOWLEDGMENT

I take this opportunity to express our profound gratitude and deep regards to my lecturer (Madam Josephine Patino Latip) for her exemplary guidance, monitoring and constant encouragement throughout the course of this report. The blessing, help and guidance given by her time to time shall carry us a long way in the journey of life on which I am about to embark.

I would like to express my gratitude towards my parents for their kind co-operation and encouragement which help me in completion of this project.

My thanks and appreciations also go to my colleague in developing the project and people who have willingly helped me out with their abilities.

## REFERENCES

- [1] Eric, K. and Lau, W. (2006). Factors Motivating People toward Pirated Software, *Qualitative Market Research: An International Journal*, 9(4), p.9. Retrieved from [www.emeraldinsight.com/1352-2752.htm](http://www.emeraldinsight.com/1352-2752.htm)
- [2] George, E. H. and David, A. M. (2004). Does Social Learning Theory Condition the Effects of Low Self-Control on College Students' Software Piracy? *Journal of Economic Crime Management*, 2 (2).
- [3] George, T. (2008). Software Piracy among Technology Education Students: Investigating Property Rights in a Culture of Innovation, *Journal of Technology Education*, 20 (1), p.67.
- [4] Mastura Jaafar, Thurasamy, R., Tee, W. T. (2008). The intention to use pirated software: a study of undergraduate students in a public institution of higher learning in Malaysia, *Problems and Perspectives in Management*, 6 (2), p.1.
- [5] Moez, L., Mohamed K., and Wynne, W. C. (2004). Factors Motivating Software Piracy: A Longitudinal Study, *Ieee Transactions on Engineering Management*, 51 (4), p.1.
- [6] Siegfried, R. V. (2004). Student Attitudes on Software Piracy and Related Issues of Computer Ethics.

# Tahap Pengetahuan dan Amalan Gaya Hidup Sihat di Kalangan Pensyarah Politeknik

Nor Ariefah Hafidza Kadir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Commerce Department, Politeknik Port Dickson  
norariefah@polipd.edu.my

Rahayu Jonit<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Electrical Engineering Department, Politeknik Port Dickson  
rahayu\_jonit@polipd.edu.my

Amimah Talib<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Commerce Department, Politeknik Port Dickson  
amimah@polipd.edu.my

*Abstrak* - Kajian ini dijalankan bertujuan untuk meninjau tahap pengetahuan dan amalan gaya hidup sihat di kalangan pensyarah politeknik. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti tahap pengetahuan dan mengetahui tahap amalan gaya hidup sihat di kalangan pensyarah politeknik. Seramai 200 orang responden telah dipilih secara rawak daripada enam jabatan akademik dan sampel diambil berdasarkan Jadual Krejcie and Morgan (1970). Teknik soal selidik yang digunakan semasa menjalankan kajian ini menggunakan instrumen yang direka bentuk dan diolah berdasarkan maklumat yang diperolehi daripada Pelan Strategik Lembaga Promosi Kesihatan Malaysia 2013- 2017 dan Pelan Strategik 2015 – 2015 Kementerian Kesihatan Malaysia. Soal selidik dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu: 1) Demografi pensyarah dan status fizikal/kesihatan pensyarah. 2) Tahap pengetahuan gaya hidup sihat. 3) Faktor amalan gaya hidup sihat pensyarah. Data-data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratusan dan min menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science version 21.0 for Windows*. Berdasarkan analisis yang dibuat, didapati kebanyakan responden ada mengamalkan gaya hidup sihat setiap hari walaupun pengetahuan mereka tentang gaya hidup sihat berada pada tahap yang rendah. Pekali korelasi bagi pasangan pembolehubah pengetahuan dengan amalan adalah 0.013 membuktikan bahawa aspek pengetahuan dengan amalan mempunyai tahap perhubungan yang amat rendah. Hasil dapatan tersebut menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan dan dan amalan gaya hidup sihat di kalangan pensyarah. Sebagai maklumbalas kepada kajian yang dijalankan, penyelidik juga mengemukakan beberapa cadangan bagi meningkatkan pengetahuan dan amalan gaya hidup sihat di kalangan pensyarah Politeknik.

**Keywords:** Tahap Pengetahuan; Amalan; Gaya Hidup Sihat;

## 1. PENDAHULUAN

Kesihatan amat penting dan tidak boleh dijual beli dengan wang ringgit. Seringkali ungkapan “Kesihatan melambangkan kekayaan” dan “Badan sihat, otak cerdas” didengari, tetapi sejauh mana masyarakat mengambil berat perkara ini. Segelintir kita sanggup melakukan pelbagai aktiviti untuk mencapai tahap kesihatan optimum seperti mengambil pelbagai produk kesihatan dan ubat-ubatan dengan harga ratusan ringgit. Sejauh manakah produk dan ubatan ini dapat menjamin kesihatan seseorang? Kaedah mengawal penyakit yang paling mujarab adalah mengamalkan gaya hidup sihat. Pertubuhan kesihatan sedunia (WHO, 1948) mendefinisikan kesihatan sebagai suatu keadaan fizikal, minda dan sosial yang sihat, cerdas serta bebas dari sebarang penyakit. Pernyataan ini dapat disimpulkan bahawa status kesihatan akan mempengaruhi faktor fizikal, mental dan sosial yang sihat.

Kerajaan Malaysia telah memperuntukkan sebanyak RM5,500 juta dalam Rancangan Malaysia Kelapan (unit Perancangan Ekonomi Negara (UPEBN), 1999, 2001), bagi aspek kesihatan. Ini menunjukkan aspek kesihatan merupakan salah satu fokus utama kerajaan. Disamping itu, kerajaan Malaysia juga telah melancarkan kempen Gaya Hidup Sihat dikalangan rakyat Malaysia pada tahun 1996. Tujuan utama kempen ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan amalan Gaya Hidup Sihat dikalangan rakyat Malaysia. Empat fokus utama kempen ini adalah kempen pencegahan diabetes (1996), kempen penggalakan pemakanan sihat (1997), kempen Penggalakan Senaman dan Kecerdasan (1998), kempen Program Sihat Tanpa AID untuk Remaja (PROSTAR) (1999) (UPEN,1999).

Keberkesanan kesemua program ini dipercayai dapat dilihat melalui laporan Jabatan Perangkaan Malaysia (2004) menunjukkan peningkatan jangka hayat rakyat Malaysia sebanyak 73 tahun pada tahun 2000 kepada 75 tahun pada tahun 2004. Bagaimanapun keberkesanan program ini diragui kerana Kementerian Kesihatan memaklumkan rakyat Malaysia kini yang berusia 18 tahun ke atas mengambil 500 hingga 700 kalori (kcal) sehari. Makanan 500 kcal sehari akan menyebabkan pertambahan berat badan sebanyak setengah atau satu kilogram seminggu (Berita Harian online 14/11/2013). Pendedahan ini perlu di beri perhatian kerana inilah penyebab penyakit kronik. Stastik kajian kesihatan dan Morbiditi kebangsaan menunjukkan bahawa pada 2011, sebanyak 17 juta rakyat Malaysia mengalami penyakit tidak berjangkit. Seramai 6.2 juta mengalami masalah kolestrol tinggi, 5.8 juta masalah darah tinggi dan 2.6 juta kencing manis atau diabetes (Berita Harian online 29/08/2013). Keadaan ini menunjukkan penyakit tidak berjangkit adalah pembunuh paling banyak berbanding penyakit berjangkit.

## 2. KAJIAN LEPAS

Kempen *Nak Sihat* merupakan satu lagi inisiatif Kementerian Kesihatan Malaysia untuk membudayakan cara hidup sihat menerusi aktiviti fizikal dalam kalangan masyarakat Malaysia khususnya golongan belia. Ia menggunakan pendekatan menggembeling penyertaan belia secara besar-besaran dalam aktiviti fizikal dan mewarwarkaninya melalui media perdana untuk memberi kesedaran dan meningkatkan minat belia untuk hidup aktif. Empat komponen utama yang menjadi teras kempen ini adalah: 1) Meningkatkan kesedaran dan pengetahuan komuniti belia tentang kepentingan melakukan aktiviti fizikal. 2) Memupuk sikap positif dalam komuniti belia terhadap amalan aktiviti fizikal. 3) Membina kemahiran, keyakinan diri dan menggalakkan komuniti belia melakukan aktiviti fizikal. 4) Menggalakkan komuniti belia membudayakan aktiviti fizikal sebagai rutin kehidupan seharian.

Terdapat bukti kajian luar negara yang mendapati bahawa walaupun pengetahuan penduduk dunia terhadap gaya hidup sihat semakin meningkat, namun ia tidak diamalkan sepenuhnya dalam hidup seharian lantas mengundang pelbagai risiko penyakit (Farooqi, Nagra, Edgar, & Khunti, 2000).

McMahan, Hampl, dan Chikamoto (2003) telah menjalankan kajian terhadap pengetahuan dan amalan pemakanan di kalangan pelajar universiti di Amerika. Dapatan menunjukkan bahawa terdapat peningkatan

pengetahuan pemakanan di kalangan pelajar universiti berbanding kajian pada tahun 1971. Namun masih ramai pelajar yang tidak mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam amalan seharian mereka.

Douglas dan Douglas (1984) menjalankan kajian terhadap 943 orang atlet universiti di Connecticut dan mendapati bahawa wanita mempunyai pengetahuan pemakanan yang lebih baik berbanding lelaki. Namun begitu, lelaki mempunyai amalan pemakanan yang lebih baik berbanding wanita. Kajian Thatcher dan Rhea (2003) pula mendapati bahawa media massa, keluarga dan rakan sebaya merupakan pengaruh utama terhadap stail (gaya) pemakanan pelajar.

Kebanyakan ibu dan bapa masa kini berkerjaya, secara tidak langsung mengubah gelagat atau tabiat pemakanan di rumah. Masyarakat kini lebih cenderung memilih makan di luar rumah berbanding masak sendiri. Menurut kajian Mohd Azlan & Noraziah 2005; Noraziah et al. 2009, mereka menyatakan amalan makan di luar selain mengisi perut adalah untuk bersosial, santai, sebagai pertemuan ekonomi atau busines. Saiz keluarga yang kecil dan ruang rumah siap termasuk ruang dapur di Malaysia kini adalah lebih sempit, menyebabkan masyarakat kini lebih selesa untuk makan di luar (Wook et al. 2007).

Budaya perbelanjaan makan di rumah semakin menurun sebanyak 13.4% antara tahun 1973-2005, manakala perbelanjaan makan di luar rumah pula meningkat 6.2% bagi tempoh yang sama (MIEr 2007; Tey 2008). Banyak kajian telah dijalankan menunjukkan makanan yang terjual di primis atau gerai makanan kurang mengandungi zat, kalori yang tinggi, banyak kandungan lemak dan lemak tepu, kolesterol yang tinggi serta kurang serat, kalsium dan zat besi (lin et al. 2001).

Malaysia kini berdepan peningkatan masalah penyakit tidak berjangkit secara serius dengan peratusan obesiti, hipertensi dan diabetes semakin ketara setiap tahun. Timbalan Menteri Kesihatan, Datuk Seri Dr Hilmi Yahya, berkata Kajian Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan yang dijalankan terhadap golongan dewasa pada 2006 menunjukkan prevalen obesiti meningkat kepada 14 peratus berbanding 4.4 peratus dalam masa sepuluh tahun sebelumnya, malah kadar itu semakin bertambah menjadi 15 peratus pada 2011. (Berita Harian online 17/12/2013). Keadaan ini meletakkan Negara ini pada tangga ke enam di Asia mengalahkan beberapa Negara Asia Barat yang secara tradisinya dianggap "Negara gemuk". Menurut (Alexander dan Yeong, 1990) sekurang-kurangnya 40 nutrien diperlukan dalam badan kita. Jika tidak

digunakan dalam jumlah yang cukup, ia akan mempengaruhi kesihatan terutamanya kepada kanak-kanak di mana ia akan memberi kesan ke atas pertumbuhan mental dan fizikal kanak-kanak tersebut.

Terdapat kajian yang menegaskan bahawa pelbagai usaha telah dijalankan untuk meningkatkan pengetahuan dan amalan masyarakat Amerika Syarikat terhadap amalan pemakanan dan sukan serta rekreasi. Malangnya pengedaran ini kurang diamalkan dalam kehidupan seharian, Wetter, Godberg, King, Sigmant-Grant (2001). Dapatan yang sama juga dilaporkan dalam kajian Morrow, Krzewinski-Malone, Jeckson, Bungum, & Fitzgerald (2004). Melalui persamaan dapatan kajian ini dapat disimpulkan bahawa pengetahuan tidak memainkan peranan yang besar dalam pembentukan amalan gaya hidup sihat, (Rudd dan Glanz (1990).

Dapat dibuktikan daripada kajian-kajian lepas bahawa terdapat peningkatan yang tinggi terhadap pengetahuan dikalangan masyarakat mengenai kepentingan gaya hidup sihat. Bagaimanapun pengetahuan ini tidak berkesan sekiranya kurang diamalkan, lantas akan mengundang risiko ancaman kesihatan yang berterusan.

### 3. PERNYATAAN MASALAH

Statistik Kementerian Kesihatan pada tahun 2008 menunjukkan penyakit jantung adalah penyebab kematian nombor satu di Malaysia yang merangkumi 16.5 peratus kematian di hospital. Malah, anggaran penyakit jantung koronori di negara ini adalah 40,000 kes baru setiap tahun bagi sejumlah 28 juta penduduk atau ringkasnya - 4.52 kes baru setiap jam. Bagi penyakit barah pula, maklumat kanser Malaysia 2006 yang dikumpul kementerian pula menunjukkan seorang bagi setiap tujuh rakyat Malaysia berisiko menghidap penyakit itu. (Mohd Noor Effendy Sarmin, 2013)

Kepelbagaian budaya dan kecintaan terhadap makanan antara faktor membuatkan rakyat Malaysia berada dalam kelompoknya yang tersendiri. Namun, daripada pemerhatian terkini menunjukkan obesiti antara isu membimbangkan mengatasi identiti budaya ditonjolkan itu dan menempatkan negara kita di tangga keenam di Asia yang mempunyai rakyat paling gemuk. Pilihan gaya hidup, faktor genetik, tingkah laku dan kurang kesedaran terhadap kesihatan diri antara penyebab meningkatkan kadar masalah obesiti dalam kalangan masyarakat kita (Rosmaliana Aida Mohd Adnan, 2013). Negeri Sembilan mencatatkan jumlah pesakit

mental, diabetes dan obesiti di kalangan orang dewasa paling tinggi di negara ini. (Rohana Man, 2010).

Rentetan daripada laporan dan data-data yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesihatan, kajian perlu dijalankan meningkatkan lagi pengetahuan dikalangan masyarakat mengenai kepentingan gaya hidup sihat. Bagaimanapun pengetahuan ini tidak berkesan sekiranya kurang diamalkan, lantas akan mengundang risiko ancaman kesihatan yang berterusan. Diharapkan melalui hasil kajian yang dijalankan ini memberi satu garis paduan bagi membantu semua pihak mengamalkan gaya hidup yang sihat secara berterusan.

### 4. OBJEKTIF KAJIAN

Objektif yang ditetapkan bagi kajian ini adalah untuk:

- i. Menenalpasti tahap pengetahuan dikalangan pensyarah politeknik tentang amalan gaya hidup sihat
- ii. Mengetahui tahap amalan gaya hidup sihat yang diamalkan dikalangan pensyarah politeknik

### 5. KEPENTINGAN KAJIAN

Pensyarah: Melalui kajian ini, diharap dapat meningkatkan pengetahuan pensyarah mengenai gaya hidup sihat agar mereka dapat mengamalkan, seterusnya dapat meningkatkan kesihatan dalam kehidupan seharian.

Pelajar: Kajian ini juga dapat memberi kesan kepada pelajar kerana sekiranya pensyarah mereka sihat, mereka akan mendapat ilmu dengan berkesan. Seterusnya pensyarah dapat menyampaikan amanat kelebihan mengamalkan gaya hidup sihat.

Politeknik: Kajian ini juga dapat memberi panduan kepada pihak pengurusan Politeknik dalam usaha bersama mengamalkan gaya hidup sihat selain itu dapat menyediakan aktiviti yang menjurus kepada amalan hidup sihat supaya dapat meningkatkan kesihatan pensyarah.

Negara: Kajian ini juga akan membantu negara dalam melahirkan rakyat yang sihat tanpa penyakit. Oleh itu, duit yang diperuntukan dapat dikurangkan dan boleh digunakan untuk keperluan lain.

## 6. METODOLOGI KAJIAN

Komponen-komponen yang terdapat dalam metodologi kajian ini adalah seperti rekabentuk kajian, sampel kajian, instrumen kajian, kaedah pengumpulan data dan dapatan kajian.

### 6.1 *Rekabentuk Kajian*

Rekabentuk kajian ini menggunakan kaedah berbentuk kajian tinjauan deskriptif dengan menggunakan kaedah kuantitatif. Pendekatan kuantitatif ialah penyelidikan yang menekankan kepada fenomena objektif, dikawal melalui pengumpulan dan analisis data (Nana, 2005; Chua, 2006; Fraenkel, 2007). Menurut Tuckmen (1985) kajian deskriptif menerangkan fenomena dengan menganalisis data deskriptif yang diperolehi dengan soal selidik atau media-media. Kajian tinjauan secara deskriptif adalah kajian terhadap perkara yang sedang berlaku. Keadaan ini melibatkan pengumpulan data-data, membuat interpretasi (taksiran), perbandingan dan merumus generalisasi (kesimpulan secara umum) (Van Dalen, 1993). Data-data yang dikumpulkan seterusnya dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai kekerapan, peratusan dan min menggunakan perisian Statistical Package for Social Science version 14.0 for Windows.

### 6.2 *Sampel Kajian*

Sampel adalah satu populasi berkadar kecil untuk pemerhatian dan analisis terpilih. Ada berpendapat bahawa sampel tidak dipilih sembarangan, ia dipilih dalam satu cara yang sistematik secara rambang, supaya peluang atau operasi kebarangkalian boleh digunakan (Best dan Kahn, 1993). Menurut Mohamad Najib (1999), populasi ialah sekumpulan masyarakat yang mempunyai ciri-ciri yang sama. Seseorang pengkaji itu tidak mungkin dapat menggunakan semua anggota populasi dalam kajiannya. Oleh itu, wakil atau contohan am populasi yang dikenali sebagai sampel sahaja yang akan diambil sebagai kajian.

Responden di dalam kajian ini ialah pensyarah Politeknik Port Dickson. Seramai 200 pensyarah telah dipilih secara rawak dari enam jabatan iaitu Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM), Jabatan Perdagangan (JP), Jabatan Pengajian Am (JPA) dan Jabatan Matematik Sains dan

Komputer (JMSK) iaitu mewakili keseluruhan populasi sebenar pensyarah yang ada seramai 361 orang. Sampel kajian ini diambil berdasarkan Jadual Krejcie and Morgan (1970).

### 6.3 *Instrumen Kajian*

Instrumen yang digunakan di dalam kajian ini ialah berbentuk soal selidik. Kaedah ini sesuai dan mudah untuk mendapat maklumbalas bagi responden yang ramai. Menurut Van Delen (1993), soal selidik merupakan satu cara paling mudah untuk memperolehi maklumat. Soal selidik mempunyai beberapa kebaikan dibandingkan dengan cara-cara lain dalam usaha penyelidikan mendapatkan maklumat kualitatif dan kuantitatif.

Tuckman (1994), menyatakan soal selidik digunakan oleh para penyelidik untuk menukarkan maklumat yang diperolehi daripada subjek kepada bentuk data. Kelebihan menggunakan kaedah ini adalah kerana responden memerlukan masa yang pendek untuk menjawab soalan yang terdapat dalam borang soal selidik. Soal Selidik ialah sesuatu alat pengumpulan data secara tidak langsung, penyelidik tidak langsung bertanya jawab dengan responden (Nana, 2005), sesuatu cara yang sering digunakan dalam penyelidikan pendidikan (Sukardi, 2004). Menurut Jones (1993), soal selidik adalah salah satu prosedur kajian yang lazim digunakan di dalam kajian tinjauan.

Soal selidik ini direka bentuk dan diolah berdasarkan maklumat yang diperolehi daripada Pelan Strategik Lembaga Promosi Kesihatan Malaysia 2013- 2017 dan Pelan Strategik 2015 – 2015 Kementerian Kesihatan Malaysia.

Pandangan dan maklumbalas responden ini diukur menggunakan Skala Guttman. Skala Guttman telah direka untuk mengkaji item-item bagi sesuatu konsep yang mempunyai keberatan yang berbeza disusun dalam hierarki atau urutan dan jika responden menjawab secara positif terhadap item-item yang mempunyai keberatan yang lebih rendah, dia akan menjawab secara negatif kepada item-item yang lebih tinggi keberatan berdasarkan perasaannya. (Chua Yan Piaw, 2006)

### 6.4 *Kaedah Pengumpulan Data*

Soal selidik diedarkan di dalam bilik pensyarah mengikut jabatan. Penyelidik memberi penerangan secara ringkas mengenai tujuan kajian yang dijalankan dan meminta kerjasama para responden untuk memberi maklumat dengan jujur. Para responden diberi masa yang cukup untuk menjawab semua soalan yang terdapat di dalam borang soal selidik tersebut.

## 7. HASIL DAPATAN KAJIAN

### 7.1 Analisis Demografi

Item	Bilangan	Peratus (%)
<b>Jabatan</b>		
JKA	43	21.5
JKE	32	16.0
JKM	47	23.5
JP	49	24.5
JPA	10	5.0
JMSK	19	9.5
<b>Jumlah</b>	<b>200</b>	<b>100.0</b>
<b>Jantina</b>		
Lelaki	71	35.5
Perempuan	129	64.5
<b>Jumlah</b>	<b>200</b>	<b>100.0</b>
<b>Bangsa</b>		
Melayu	171	85.5
Cina	18	9.0
India	9	4.5
lain-lain	2	1.0
<b>Jumlah</b>	<b>200</b>	<b>100.0</b>

<b>Umur</b>		
22-30 tahun	29	14.5
31-40 tahun	120	60.0
41-50 tahun	44	22.0
51 tahun ke atas	7	3.5
<b>Jumlah</b>	<b>200</b>	<b>100.0</b>
<b>Pendidikan</b>		
Sijil/Diploma	3	1.5
Sarjana Muda	94	47.0
Sarjana	101	50.5
Kedoktoran/PhD	2	1.0
<b>Jumlah</b>	<b>200</b>	<b>100.0</b>

Jadual 1.1 : Analisis Demografi Responden

Berdasarkan Jadual 1.1 hasil dapatan kajian mendapati bilangan responden yang tertinggi menjawab soal selidik adalah JP sebanyak 24.5%, diikuti oleh JKM 23.5%, JKA 21.5% dan JKE 16%. JPA dan JMSK pula sebanyak 5% dan 9.5% memandangkan jabatan ini adalah jabatan akademik sokongan kepada empat lagi jabatan utama. Daripada jumlah ini, penyelidik mendapati 64.5% adalah terdiri daripada wanita dan selebihnya adalah lelaki. Majoriti responden adalah kaum Melayu yang diwakili sebanyak 85.5%, diikuti kaum Cina 9%, kaum India 4.5% dan juga lain-lain kaum 1%. Merujuk kepada jadual di atas, sebahagian besar pensyarah mempunyai kelayakan akademik di peringkat Sarjana sebanyak 50.5%, diikuti oleh Sarjana Muda 47% dan hanya sebahagian kecil di peringkat Phd dan kedoktoran 1% dan 1.5% di peringkat sijil.

7.2 Analisis Ujian Normaliti Taburan Data

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
B1	.366	194	.000	.701	194	.000
B2	.463	194	.000	.546	194	.000
B3	.511	194	.000	.398	194	.000
B4	.535	194	.000	.225	194	.000
B5	.405	194	.000	.649	194	.000
B6	.427	194	.000	.616	194	.000
B7	.430	194	.000	.614	194	.000
B8	.486	194	.000	.489	194	.000
B9	.442	194	.000	.590	194	.000
B10	.519	194	.000	.368	194	.000
B11	.445	194	.000	.584	194	.000
B12	.373	194	.000	.689	194	.000
B13	.411	194	.000	.645	194	.000

Jadual 1.2: Ujian Normaliti bagi Pengetahuan

a. Lilliefors Significance Correction

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
C1	.320	199	.000	.767	199	.000
C2	.336	199	.000	.760	199	.000
C3	.310	199	.000	.754	199	.000
C4	.263	199	.000	.793	199	.000
C5	.335	199	.000	.750	199	.000
C6	.247	199	.000	.797	199	.000
C7	.290	199	.000	.828	199	.000
C8	.382	199	.000	.689	199	.000
C9	.388	199	.000	.720	199	.000
C10	.247	199	.000	.796	199	.000
C11	.349	199	.000	.703	199	.000
C12	.409	199	.000	.651	199	.000
C13	.417	199	.000	.640	199	.000
C14	.327	199	.000	.747	199	.000
C15	.332	199	.000	.731	199	.000
C16	.251	199	.000	.795	199	.000



C17	.353	199	.000	.701	199	.000
C18	.325	199	.000	.748	199	.000

Jadual 1.3: Ujian Normaliti bagi Amalan

## a. Lilliefors Significance Correction

Hasil dapatan kajian mendapati taburan data bagi kedua-dua pemboleh ubah adalah tidak linear (bertaburan tidak normal) maka penyelidik telah memilih untuk menggunakan kaedah analisis Korelasi Spearman (r) untuk menguji adakah terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan dan amalan tentang gaya hidup sihat.

## 7.3 Analisis Berkenaan Pengetahuan dan Amalan Gaya Hidup Sihat

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
B1	200	2.00	1.00	3.00	1.6000	.80201	.643
B2	200	2.00	1.00	3.00	1.3300	.65823	.433
B3	200	2.00	1.00	3.00	1.1700	.48193	.232
B4	200	2.00	1.00	3.00	1.0950	.38303	.147
B5	200	2.00	1.00	3.00	1.5450	.80074	.641
B6	197	2.00	1.00	3.00	1.4670	.76610	.587
B7	200	2.00	1.00	3.00	1.4150	.68931	.475
B8	197	2.00	1.00	3.00	1.2589	.56151	.315
B9	200	2.00	1.00	3.00	1.4650	.76268	.582
B10	200	2.00	1.00	3.00	1.1900	.53416	.285
B11	200	2.00	1.00	3.00	1.3950	.71522	.512
B12	200	2.00	1.00	3.00	1.6400	.83900	.704
B13	200	2.00	1.00	3.00	1.4750	.72941	.532
Valid N (listwise)	194						

Jadual 1.4: Analisis Skor Min bagi Setiap Aspek Pengetahuan Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
C1	199	2.00	1.00	3.00	2.2060	.61362	.377
C2	200	2.00	1.00	3.00	2.1150	.59459	.354
C3	200	2.00	1.00	3.00	2.3900	.66340	.440
C4	200	2.00	1.00	3.00	2.1950	.68507	.469
C5	200	2.00	1.00	3.00	2.2450	.58882	.347
C6	200	2.00	1.00	3.00	2.1750	.74643	.557
C7	200	3.00	1.00	4.00	2.1350	.70659	.499
C8	200	2.00	1.00	3.00	2.5200	.66469	.442
C9	200	3.00	1.00	4.00	2.6100	.65578	.430
C10	200	2.00	1.00	3.00	2.1900	.73935	.547
C11	200	2.00	1.00	3.00	1.7500	.88964	.791
C12	200	2.00	1.00	3.00	2.5800	.64473	.416
C13	200	2.00	1.00	3.00	2.6250	.58831	.346
C14	200	2.00	1.00	3.00	2.3650	.73790	.544
C15	200	2.00	1.00	3.00	2.4500	.62406	.389
C16	200	2.00	1.00	3.00	2.1950	.69959	.489
C17	200	2.00	1.00	3.00	2.5050	.57588	.332
C18	200	2.00	1.00	3.00	2.2950	.59137	.350
Valid N (listwise)	199						

Jadual 1.5: Analisis Skor Min bagi Setiap Aspek Amalan Descriptive Statistics

### Statistics

		Pengetahuan	Amalan
N	Valid	194	199
	Missing	14	9
Mean		18.0206	41.5578
Std. Error of Mean		.23895	.38502
Std. Deviation		3.32826	5.43143
Range		16.00	25.00

Jadual 1.6 : Skor Min Keseluruhan bagi aspek Pengetahuan dan Amalan Gaya Hidup sihat

Dapatan menunjukkan min keseluruhan pengetahuan ialah 18.02 (Sisihan Piawai = 3.33) manakala min keseluruhan bagi Amalan gaya hidup sihat ialah 41.56 (Sisihan Piawai = 5.43). Berdasarkan dapatan ini menunjukkan bahawa responden secara umumnya mempunyai tahap pengetahuan dan amalan yang rendah terhadap gaya hidup sihat secara keseluruhannya.

Tahap pengetahuan yang rendah ini menunjukkan yang pada pensyarah di Politeknik Port Dickson terutamanya kurang mengambil tahu dan mempunyai pengetahuan yang sedikit berkenaan gaya hidup sihat. Selain itu kurang amalan gaya hidup sihat dalam kehidupan seharian mereka juga menyumbang kepada hasil dapatan kajian ini.

### Correlations

		Pengetahuan	Amalan
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1.000	.013
	Pengetahuan Sig. (2-tailed)	.	.858
	N	194	193
Amalan	Correlation Coefficient	.013	1.000
	Sig. (2-tailed)	.858	.
	N	193	199

Jadual 1.7 : Hubungan Antara Aspek Pengetahuan dan Amalan Gaya Hidup Sihat

Daripada hasil analisis, didapati pekali korelasi bagi pasangan pembolehubah pengetahuan dengan amalan adalah 0.013. Ini membuktikan bahawa pembolehubah aspek pengetahuan dengan amalan mempunyai tahap perhubungan yang amat rendah. Hasil dapatan tersebut juga menunjukkan bahawa tidak terdapat hubungan yang signifikan kerana nilai signifikannya ialah 0.858 iaitu lebih daripada aras signifikan yang ditetapkan iaitu 0.05.

## 8. KESIMPULAN

Dapatan analisis menunjukkan tahap pengetahuan pensyarah politeknik terhadap gaya hidup sihat adalah berada pada tahap yang rendah (julat untuk semua soalan adalah <1.00). Ini menunjukkan bahawa pensyarah politeknik mempunyai pengetahuan dan mendapat pendedahan yang kurang tentang gaya hidup sihat.

Walau bagaimanapun, mereka mengamalkan amalan gaya hidup sihat secara tidak langsung berdasarkan dapatan soalan selidik item nombor 3, 8, 9, 12, 13, 14, 15 dan 17. Item nombor 3 berkenaan tempat makan dan masa makan yang ditetapkan (julat 2.39, tahap sederhana). Item nombor 8 menyatakan tentang niat yang kuat untuk bersenam apabila melihat iklan tentang senaman, walau bagaimanapun ianya tidak dilakukan secara berterusan (julat 2.52, tahap sederhana). Item nombor 9 menyatakan tentang keazaman dan keinginan yang tinggi untuk memelihara kesihatan diri (julat 2.61, tahap sederhana).

Item nombor 12, menyatakan responden tidak melakukan sebarang aktiviti selama 2 jam semasa menonton televisyen atau menggunakan komputer (julat 2.58, tahap sederhana). Item nombor 13 menunjukkan pensyarah lebih gemar menggunakan kenderaan sekiranya ingin ke tempat tertentu sekitar politeknik (julat 2.62, tahap sederhana). Item nombor 14, responden lebih gemar menggunakan tangga

berbanding lif / askelator (julat 2.36, tahap sederhana). Item nombor 15, responden tidur lena sekurang-kurangnya 7 jam sehari (julat 2.45, tahap sederhana). Item nombor 17, responden akan memasak dengan cara dan menu yang sihat setiap hari di rumah (julat 2.50, tahap sederhana).

Berdasarkan analisis di atas, didapati responden ada mengamalkan gaya hidup sihat setiap hari walaupun pengetahuan mereka tentang gaya hidup sihat berada pada tahap yang rendah.

## 9. CADANGAN

Pengkaji mencadangkan supaya warga politeknik tidak menggunakan kenderaan bermotor semasa berada dalam kawasan politeknik seperti untuk ke bilik kuliah, ke kantin, ke makmal dan sebagainya. Warga politeknik digalakkan berjalan kaki untuk ke tempat-tempat dalam kawasan politeknik.

Pihak politeknik perlu menyediakan basikal yang boleh disewa oleh warga politeknik bagi kegunaan di dalam kawasan politeknik sekiranya tidak mahu berjalan kaki.

Pihak politeknik perlu memperuntukkan satu slot senaman ringan sekurang-kurangnya 15 minit setiap hari sebelum memulakan kerja.

Pihak politeknik perlu menyediakan tempat / bilik khas dengan peralatan dan kelengkapan yang bersesuaian untuk melakukan senaman bagi kemudahan warga politeknik melakukan senaman sepanjang masa.

Pihak politeknik perlu menyediakan mesin air mineral yang murah dan mudah bagi kegunaan warga politeknik.

## 10. PENUTUP

Terdapat banyak inisiatif yang boleh diambil oleh seseorang individu dalam mengamalkan gaya hidup sihat. Kita juga perlu menjaga kesihatan kita dengan sebaik-baiknya kerana jika nasi sudah menjadi bubur, tidak banyak yang dapat dilakukan dalam menyelamatkan tubuh badan yang rapuh dirobek penyakit. Oleh itu, setiap warga politeknik perlu memberi keutamaan kepada amalan gaya hidup sihat seperti hidup yang aktif, mengekalkan kesihatan dan mencegah daripada berlaku sebarang gejala penyakit kerana 'mencegah itu lebih baik daripada mengubati'. Gaya hidup sihat perlu diamalkan oleh semua orang tanpa mengira usia, latar belakang kehidupan, kaum, agama mahupun status.

Melalui hasil kajian ini sedikit sebanyak memberikan gambaran dan memaparkan kepada kita tentang sejauhmana tahap pengetahuan dan amalan gaya hidup sihat sebagaimana masyarakat di negara kita khususnya warga Politeknik Port Dickson.

Apa jua dapatan yang diperolehi, sekurang-kurangnya berupaya menjawab beberapa persoalan yang dikemukakan oleh penyelidik. Namun demikian, penyelidik beranggapan yang kajian ini adalah merupakan permulaan ke arah penghasilan banyak lagi dimesi kajian yang perlu dilakukan pada masa akan datang.

## RUJUKAN

- [1] Alexander, L. and Yeong, Boon Yee (1990). The first nutrition guide for Asian Parents Feed Your Child Right. Times Books International. Singapore.
- [2] Azhar Harun, Nawi Abdullah. (2004). Metodologi Penyelidikan Ekonomi dan Sains Sosial. Thomson Asia Pte. Ltd. Singapore.
- [3] Bernama. (17 Disember 2013). Malaysia berdepan peningkatan penyakit tidak berjangkit secara serius. Dicapai daripada [http://www.bharian.com.my/bharian/articles/MalaysiaBerdepanPeningkatanPenyakitTidakBerjangkitSecaraSerius-Hilmi/Article/Chua Yan Piaw. \(2006\). Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Kaedah Penyelidikan \(Buku 1\). McGraw-Hill \(Malaysia\) Sdn. Bhd.](http://www.bharian.com.my/bharian/articles/MalaysiaBerdepanPeningkatanPenyakitTidakBerjangkitSecaraSerius-Hilmi/Article/Chua%20Yan%20Piaw.%20(2006).%20Kaedah%20dan%20Statistik%20Penyelidikan%20Kaedah%20Penyelidikan%20(Buku%201).%20McGraw-Hill%20(Malaysia)%20Sdn.%20Bhd.)
- [4] [http://www.bharian.com.my/bharian/articles/MalaysiaBerdepanPeningkatanPenyakitTidakBerjangkitSecaraSerius-Hilmi/Article/Chua Yan Piaw. \(2006\). Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Kaedah Penyelidikan \(Buku 1\). McGraw-Hill \(Malaysia\) Sdn. Bhd.](http://www.bharian.com.my/bharian/articles/MalaysiaBerdepanPeningkatanPenyakitTidakBerjangkitSecaraSerius-Hilmi/Article/Chua Yan Piaw. (2006). Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Kaedah Penyelidikan (Buku 1). McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.)
- [5] Fatimah Arshad (1988). Makanlah Sayang. Times Edition Pte.LTD. Selangor.
- [6] Mier. (2007). Interesting trend in Malaysia consumption pattern. Dicapai daripada [http://www.mier.org.my/miercan/archives/pdf/azidin3\\_3\\_2001.pdf](http://www.mier.org.my/miercan/archives/pdf/azidin3_3_2001.pdf) [2 June 2008]
- [7] Mohd. Azlan Abdullah & Noraziah Ali. 2005. Makanan siap untuk pengamal makan di luar: Peranan dan cabaran Majlis Perbandaran Kajang (MPKj) ke arah keselamatan makanan. Prosiding Persidangan Kebangsaan Ke-2, Keharmonian hidup: Imbangan Alam dan Pembangunan, 5&6 September, 2005, hal. 832-842.
- [8] Mohd Noor Effendy Sarmin. (25 Julai, 2013). Statistik kesihatan Rakyat Malaysia. Dicapai daripada <http://prubsmedicalcards.blogspot.com/2013/07/statistik-kesihatan-rakyat-malaysia.html>
- [9] Noraziah Ali, Norihan Tajuddin & Mohd Azlan Abdullah. 2009. Perkembangan dan cabaran perniagaan makanan siap dalam Yahya Ibrahim, Mohd Fauzi Mohd Jani, Sarmila Md Sum & zaimah Ramli (ed.). Keusahawanan dan cabaran perniagaan di Malaysia, hal. 43-57. Fakulti Ekonomi dan Perniagaan: UKM
- [10] Nur hayati Abdul Rahman, Fairus Muhamad Darus, Ahmad zia UI-Saufi Mohamad Japeri, Melinda @ Siti Asmah Yunos dan Roziah Mohd Janor. 2008. Impak ekonomi Perbelanjaan Pelajar Universiti Teknologi MARA Pulau Pinang di Kawasan Seberang Perai Tengah, Pulau Pinang. dalam Kamisah Ariffin dan Nazirah Ramli (ed.): Proceeding of National Seminar on Science, Technology and Social Sciences 2008. 3 & 4 June 2008, hal. 313 – 319. 3 & 4 June 2008, hal. 313 – 319. hal. 313 – 319.
- [11] Rosmaliana Aida Mohd Adnan. (4 November, 2013). Kurangkan Kalori.

- 
- [14] Dicapai daripada  
<http://www.hmetro.com.my/articles/Kurangkankalori/Article/>,
- [15] Rohana Man. (9 Januari 2010). Pesakit Mental Bertambah  
Dicapai daripada  
[http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2010&dt=0109  
&pub=utusan\\_malaysia&sec=rencana&pg=re\\_01.htm](http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2010&dt=0109&pub=utusan_malaysia&sec=rencana&pg=re_01.htm)
- [16] Tey (John) Yeong Sheng. 2008. Household expenditure on  
food at home in Malaysia. Dicapai daripada  
<http://mpa.ub.uni-muenchen.de/15031>
- [17] Wook endut, Fariza Ahmad & Norain Mod Asri. 2007.  
Gelagat Permintaan Pengguna Terhadap Makanan luar, Kajian  
Kes di Ipoh, Klang dan Seremban. Malaysian Journal of  
Consumer and Family economics, Vol 10: 85-97.

# The Straits Of Malacca: Marine Pollution

NurulHuda bt Ahmad Razali  
 Department of Management and Human Resource  
 Universiti Tenaga Nasional  
 Muadzam Shah, Pahang Malaysia  
 Huda@uniten.edu.my

**Abstract-** The Straits of Malacca is one of the busiest strait in the world, ship, vessel, tankers past by the Straits of Malacca. More than 70,000 ship movements carrying as much the goods, bulks, foods for the consumer all over the world. By this reason the Straits of Malacca is subjected to a great variety of pollutants due to its strategic location as a major international shipping lane and the concentration of agriculture, industry and urbanization. The objectives of this paper are to identify the factors of marine pollution in the Straits of Malacca and to examine the enforcement bodies that curb the marine pollution in the Straits of Malacca. The sources of materials and data are gathered from the library, electronic publications and through data collection from the related enforcement bodies. The finding reveals that the International Maritime Organization (IMO), Maritime Institute of Malaysia (MIMA), Marine Department of Malaysia, Malaysia's Department of Environment (DOE) and sub-regional cooperation with the strait states (Malaysia, Singapore and Indonesia) and the user states play an important role in order to curb the problem of marine pollution in the Straits of Malacca.

**Keywords-** Straits of Malacca, Marine Pollution

## I. INTRODUCTION

Strait has not been defined under Law of the Sea Convention 1982 (LOSC). It had been described as '*narrow natural passage or arm of water connecting two larger bodies of water*'.

The straits of Malacca is a longest strait used for international navigation. This strait located between the east coast of the Sumatra, Indonesia and west coast of the Peninsular Malaysia. The straits of Malacca provide the shortest sea route between the Indian Ocean via Andaman Sea and the Pacific Ocean via South China Sea. (J. Ashley Roach, 2005)

As the busiest straits in the world for the economic purpose, large number of ship and vessels use the strait, thus the small ability of strait to absorb or allowed the large number of vessels required and

demanded for good management and cooperation of littoral states, which is Malaysia, Indonesia, and Singapore. Besides that, the compliance of user states to ensure safely marine environment for economic and livelihood of the coastal communities is also important. The user of the strait must comply with the regulation of international law MARPOL and traffic schemes. But even though the law and regulation is there and clearly stated, but as one of littoral states it is out of control to prevent the marine pollution happened.

## II. FACTORS OF MARINE POLLUTION

There are many factors which contribute to the occurrence of marine pollution in the Straits, This include the physical conditions of the Straits, density of traffic, coastal activities, sea reclamation, legal and institutional aspects of pollution control in the Straits and so on. The environmental effects are of long term or short term duration, but their consequential effects in related to marine spheres can continue over a longer period.

The effects of the human activities or natural causes strait facing the marine eco-system problems such degradation of coastal zone habitats for instance damages to coral reefs, mangroves, and seagrass beds. Human activities such as unsustainable fishing practices, sand mining, non-governance of land reclamation give adverse impact on maritime environment. If this factors left behind and unaddressed, these could mainly affect strait environment, affect regional and international trade, socio-economic and territorial sovereignty of littoral states includes Malaysia, Indonesia and Singapore.

In preventing, these factors of marine pollution, it is important to get the full cooperation from the international communities which are the user states. Besides the littoral states, Malaysia, Indonesia and Singapore the efforts from the neighbor states is important in order to curb or prevent the marine pollution. As stated in Article 43 of United Nation Convention of Law of the Sea

(UNCLOS,) the external assistance must be considered and in accordance with international laws. Thus this article 43 calls for cooperation between the littoral states and the user states of Straits of Malacca.

### III. LAND BASED POLLUTION

Significant land based sources of pollution in Malaysia include agricultural and industrial activities as well as urbanization. Agricultural activities have resulted in a wide range of environmental effects. Land development aimed at pursuing agricultural activities exposes the land to both wind and water erosion. (Abdul Rani *et al*, 1999)

Pesticide residues have been identified as significant pollutants in Malaysia waterways including the waters of the Strait.

In livestock industry, amounts of wastes are generated from the swine industry which contributes particularly to biochemical oxygen demand ammoniacal nitrogen loadings. Concomitant with the rapid pace of industrialization increasing amounts of toxic and hazardous waste are generated by a wide range of industrial activities. (Abdul Rani *et al*, 1999)

### IV. SEA BASED POLLUTION

Pollution at the sea in Strait of Malacca arose mainly from the operation and accidental discharge of oil from shipping vessels into the Strait. Due to its strategic location, the Straits of Malacca is recognized as one of the busiest waterways in the world. However, because of its shallow seaway and narrow thoroughfare with a heavy traffic, the Straits of Malacca is also said to be one of the treacherous ocean routes in the region. (Abdul Rani *et al*, 1999)

Year	Total River Basins Monitored	Polluted	Slightly Polluted	Clean
2010	143	13	65	65
2009	143	9	64	70
2008	143	7	60	76
2007	143	7	45	91
2006	146	7	59	80
2005	146	15	61	80

### V. OPERATION OF SHIPS

Marine pollution is also caused by normal operation of the ships. For example are leakage of

fuel oil or lubricating oil from machinery, installations, pipes, tanks on board This creates oily bilge water is usually discharged into the sea. Otherwise, the washing of cargo tanks when there is a change of cargo or the cleaning of dirty tanks also generates oil waste, which is then discharged into the sea. Passengers and crew of ships also dispose of many other kinds of waste into the sea. (Tommy H, 1998)

The environmental impacts arising from pollution and unsustainable development in the Straits of Malacca could negatively impact economic activities in and along the sea lane. Increased pollution can damage fisheries and tourism industries of the littoral states. It could affect the socio economic and the issue who should pay the serious environmental pollution that could directly affect the littoral states and to the international community. (Nazery Khalid, 2009)

#### Statistic of Arrival of Ships in Malaysia Ports

Year	Domestic Ship/Vessel	Foreign Ship/Vessel
January 2014	5,476	6,742
2013	69,072	78,375
2012	90,937	31,689
2011	70,451	105,703
2010	63,630	123,517
2009	92,488	140,856

Sources: Marine Department of Malaysia

Based on the statistic above it show that many ship/vessel pass by the Malaysian ports and most of the ship are using Straits of Malacca. The number increase over the years. By this statistic it shows a big opportunity of marine pollution and environment. With two Malaysian major ports namely Port Klang and Port of Tanjung Pelepas which are located along the straits of Malacca, the marine pollution can give disadvantages and negative impact to the ports as they are international transshipment hubs for containers and vessels. (J N Mak, 2006).

Oil spilled into waterways has significant chemical effects on marine environment. For instance organisms in the ocean as well as near coastal areas are suffering from the oil spills. This cause

endangered in 3 ways firstly by poisoning after ingestion, second, cause a direct contact to marine ecosystem and third by destroying entire habitats.

## VI. INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO)

International Maritime Organization (IMO) is a United Nations specialized agency with responsibility for the safety and security of shipping and the prevention of marine pollution by ships. (International maritime Organization) IMO has initiated many international discussions and adopted necessary measures to enhance the safety of shipping and the preservation of the marine environment. Shipping is perhaps the most international of the world's industries, serving more than 90 per cent of global trade by carrying huge quantities of cargo cost effectively, cleanly and safely.

A fundamental objective of IMO's strategy for the protection of the marine pollution and environment is to strengthen the capacity for national and regional action to prevent, control, combat and mitigate marine pollution. The IMO seeks to promote technical co-operation to this end by cooperating fully with other organisations within the United Nations family and relevant international, regional and non-governmental organizations. This is to ensure a coordinated approach to the problem and to avoid wasteful duplication of efforts. The basic philosophy of the IMO has always been that if a regional agreement or treaty is to remain viable it must be provided with a minimum of institutional support. In the field of marine pollution prevention, preparedness and response. (Gurpreet S, 1998)

IMO had implemented IMO's Marine Environment Protection Committee ("MEPC") had adopted a strategy for extra-budgetary activities relating to environmentally sustainable development. Under this strategy, the IMO was considering potential mechanisms by which user States and States bordering straits used for international navigation could facilitate the development of appropriate financial mechanisms consistent with Article 43 of the United Nations Law of the Sea Convention ("UNCLOS").

MARPOL is one of initiative by IMO is the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships. It is one of the most important international marine environmental conventions. It

was designed to minimize pollution of the seas, including dumping, oil and exhaust pollution.

The objective and mission of MARPOL is to preserve marine environment from pollution by caused of oil and other harmful substances and minimize of accidental discharge that can cause marine pollution. MARPOL contains 6 annexes, it concerned with preventing different forms of marine pollution from ships: Oil, Noxious Liquid Substances carried in Bulk, Harmful Substances carried in Packaged Form, Sewage, Garbage, and Air Pollution.

## VII. MALAYSIAN BODIES

In Malaysia, there are 3 important bodies that play vital role in marine related. Firstly is Marine Department, this department is govern under Ministry of Transport of Malaysia, it was restructured in 2011 thus before this department is combination of different independence department ie Marine Department of peninsular Malaysia, Marine Department of Sabah and Marine Department of Sarawak. The objective of this department is to administer matters related to shipping, ports maritime affairs within Malaysian territorial waters area. Other than that, it also establish a safe, secure and systematic sea communication system, and marine conservation towards quality of national maritime policy.

The functions of this department is to ensure safe navigation of merchant vessels, besides that to provide services to merchant vessels such as ship inspection, certification, registration and licensing. The marine department also provide service for ship navigation in Malaysian territorial waters area and ports. Second body is Maritime Institute of Malaysia (MIMA). Maritime Institute of Malaysia is one of non-government body which provide maritime related to advice and consultancy services to stakeholders through policy research, training and education. Third is Department of Environment (DOE) of Malaysia, this department was govern under Ministry of Natural Resources and Environment. The function of this department is to take responsibility regarding air pollutant and water pollutant related.

There are several initiatives taken by the three littoral states consist of Malaysia, Indonesia and Singapore. Tripartite technical Experts Group on navigational safety, besides that they also introduce Traffic Separation Scheme, other than that is the establishment of mandatory Ship reporting System

(STRAITREP), maintenance of the 3.5 meter Under keel Clearance for Strait of Malacca Passage, Introduction of Vessel Traffic System, Radar System, Differential Global Positioning System and Automatic Identification System (AIS) and recently on 2013 the introduction of Marine Electronic Highway Project.

#### CONCLUSION

Marine pollution can give negative impact to the socio-economic especially for Malaysia. Thus this marine pollution can threaten poses to human lives, marine ecosystem and properties. In order to curb this problem, we have to strengthen the mechanism that already in existence. The regulations, regional and international cooperation are there but in terms of practicality it's still lacking and need improvements.

There is a consensus that co-operation should be on the basis of Articles 43, 123 and 197 of UNCLOS 1982. It has, for example, been suggested that Indonesia, Malaysia, Singapore and user states engage in regional co-operation for the prevention, reduction and control of pollution from ships under Article 43 of UNCLOS. There are several bodies the International Maritime Organization (IMO), Maritime Institute of Malaysia (MIMA), Marine Department of Malaysia, Malaysia's Department of Environment (DOE) and sub-regional cooperation with the strait states (Malaysia, Singapore and Indonesia) and the user states play an important role in order to curb the problem of marine pollution in the Straits of Malacca.

#### REFERENCES

- [1] J. Ashley Roach, (2005) Enhancing Maritime Security in the Straits of Malacca and Singapore, *Journal of International Affairs, Proquest Social Science* pp 97.
- [2] Nazery Khalid, (2009) With a Little Help from My Friends: Maritime Capacity-building measures in the Straits of Malacca, *Contemporary Southeast Asia* Vol 31, No 3.
- [3] Abdul Rani Abdullah, Norhayati Mohd Tahir et al (1999) The GEF/UNDP/IMO Malacca Straits Demonstration Project: Sources of Pollution, *Marine Pollution Bulletin* Vol 39 pp 229-233.
- [4] Toomy H. Purwaka, (1998) Control of Marine Pollution in the Straits of Malacca and Singapore: Modalities for International Co-Operation *Singapore Journal Of International & Comparative Law*
- [5] Gurpreet S Singhota (1998) The IMO Role in Promoting Safety of Navigation and Control of Marine Pollution in the Straits of Malacca and Singapore, *Singapore Journal of International & Comparative Law* 2 pp290-300,
- [6] JN Mak (2006) Unilateralism and Regionalism: Working Together and Alone in the Malacca Straits, *Institute of Southeast Asian Studies Singapore* pp104
- [7] [www.imo.org](http://www.imo.org)
- [8] [www.mima.gov.my](http://www.mima.gov.my)
- [9] [www.marine.gov.my](http://www.marine.gov.my)



# PolySave: Current Effect On House Appliances In Reducing Residential Electrical Energy

Ariffuddin. I<sup>1</sup>, Juliyanna. A<sup>2</sup>, Raman. I<sup>3</sup>

Politeknik Merlimau

Melaka, Malaysia

ariffuddin@pmm.edu.my<sup>1</sup>, juliyanna@pmm.edu.my<sup>2</sup>, raman@pmm.edu.my<sup>3</sup>

**Abstract**— An domestic sector uses more energy, and currently this sector is consuming about 20.3% of the Tenaga Nasional Berhad (TNB) total delivered energy in 2010. Energy is consumed in the domestic sector by a diverse group for a wide range of activities, such as lighting, cooling and cleaning. The aim of the proposed system is to decrease the current usage in domestic appliances and increase the energy efficiency by using PolySave System (PSS). This paper presents field measurements on fluorescent lighting load, and inductive motor represent of air conditioner and refrigerator; the several of load and current level were systematically recorded and analyzed. Basic electric energy theories have been applied to illustrate energy efficiency in reality. The energy saving in electric lighting was reduced until 70% with PSS. The results from this study provide some operational and energy performance data, which would be useful and applicable to reduce the electric energy.

**Keywords**- Electric Energy, power saving, current reduction, power consumption

## I. INTRODUCTION

The rising cost of electricity tariffs always affected due to fuel fees, and there is an opportunity to reduce a cost can be made by the efficient electricity consumption. By use electricity prudently and efficiently able to conserve energy, save money and reduce carbon foot print. Reasons of the increasing domestic electricity consumption are additional electrical appliance as the growing family member, appliance's electrical loading, modern lifestyle, longer usage of appliances, replacement of smaller to bigger capacity appliances and faulty appliances [1]. The existing energy-saving system of the market reported saving the energy consumption between 10-20% in normal conditions depending upon the type of load and electrical equipment used. More than 30% energy saving was reported on the use of close factories and industrial areas where power loss on electricity happened. Various models of the energy-saving system were designed to suits with various loads depending on the monthly Tariff [2]. Various methods introduced in PFC such as Feed forward Current Control, Nonlinear Current Control, Dual-Boost PFC Converters and Single-Pulse-Switching PFC, Electromagnetic Interference (EMI) modeling and EMI Filter Design such as Single-Phase PFC Converter EMI Modeling, EMI Filter Modeling and Design Optimization, Dual-Boost PFC EMI and Mitigation [6]. Load shifting and retrofitting strategy also introduced to reduce the utility bill [7] but for the domestic demand, the energy consumption will vary according to weekday or weekend

depend on the occupancies of a house and financial investment that are expended by the user.

## II. EXPERIMENTAL DETAIL

The PSS is an energy saving device that applying the concept of the capacitor as power factor correction (PFC) are used for the study with additional selectivity according to suitability and capacitive load as demanded by the domestic consumer, specifically for single phase system. As the capacitance increases, indirectly increased current consumption. Capacitor value selection is very important in determining the value of load that will be used. Installing PF improvement capacitors is the most common way to improve poor "lagging" PF which are time proven means at reasonable cost and reliable [5]. Voltage variation reduces even in the case of short-duration motor starts by capacitors [8]. The disadvantages of poor PF as reactive power costs increased, capacity of substation and distribution circuits decreased, and voltage drop increased in the supply circuit and poor voltage profile [8]. PF correction can be done by reducing the lagging current demand of loads and compensate the lagging reactive power (Q) by supplying leading Q to the power system. Different forms of PF which are displacement PF and total PF is considered. Displacement PF ( $\cos \theta$ ) are shown in Figure 1. Equation 1 shows the relationship between the real power (P), in Watts (W), and the apparent power (S), in Volt-Amp (VA), of the fundamental wave. The right-angle triangle is the reactive power (Q), in Volt-Amp-Reactve (VAR). The total PF is the relationship between P and S [5].

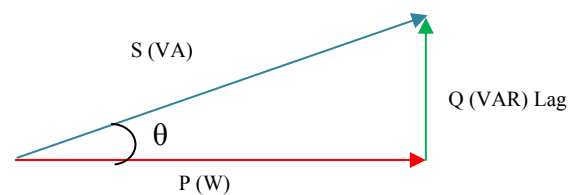


Figure. 1: Power Triangle

$$\cos(\theta) = PF = P/S \quad (1)$$

The capacitor value can be obtained based on the load utilized in order to shorten the line that represents the Q. The capacitor will supply the reactive power Q rather than the utility as most of the loads such as induction motors,

transformers and many other electrical loads require magnetizing power (Q) as well as actual power (W).

The size of capacitor needed to counteract its effects well determined by the Pythagorean Theorem referred to Fig. 1.

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \quad (2)$$

$$Q = \frac{V^2}{X_C} \quad (3)$$

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C} \quad (4)$$

New function of home appliances such as a different cooking mode in automatic rice cooker and use of variable-speed motor drives in air conditioner and refrigerators emerged the PFC needs to cater the efficiency and cost borne by the user [6]. These domestic loads nowadays have been lagging (inductive) PF, which need capacitor of appropriate size in order to obtain the higher PF. Specifically, for PSS, a couple of capacitors used to cater the load scenario specifically for this experiment. The first capacitor sized 25 $\mu$ F is used for lamps and fans. Meanwhile, the second capacitor sized 80 $\mu$ F is specifically used to aid the air conditioner. These capacitors is used as desired by the consumer. The advantages of reactive power compensation are PF improvement and reduction of reactive energy consumption in the power system to lower costs in energy bills and avoid penalties by suppliers, reduce power system losses as I<sup>2</sup>R, capacity of transformers and supply lines released as capacitor banks furnish magnetizing current for motors and improve voltage profile [8].

The study was conducted to imitate the real scenario of a typical domestic household appliance in Malaysia. The standard electrical household appliances that compliance the International Standard endorsed by Energy Commission [3]. The filament lamp, alternating current (AC) motor and fans was used to obtain various loads of the household usages. The optimum capability of PSS also tested and measured via the incoming current. With load is powered without and with PSS. Two selector switch was turned on to select the most efficient current reduction according to change of load demand. Figure 3 shows the setup diagram where the PSS was located between the AC source and the current loads which affected the capacitance in the PSS.

The various types of household were used; fluorescent lamps Phillips Lifemax TL-D18W/54-765, Khind 12" electrical table fan models no. TF-121, 40W and a TEC ac motor, 1 hP, 0.75kW. A digital clamp multimeter UT203 was used to obtain the current reading in real time at steady state condition. The various current loads was set up in this experiment of fluorescent lamp and ac motor to stimulate probabilities of domestic daily load. The data and graph with the several of load and measured current reduction level were systematically recorded and analyzed.

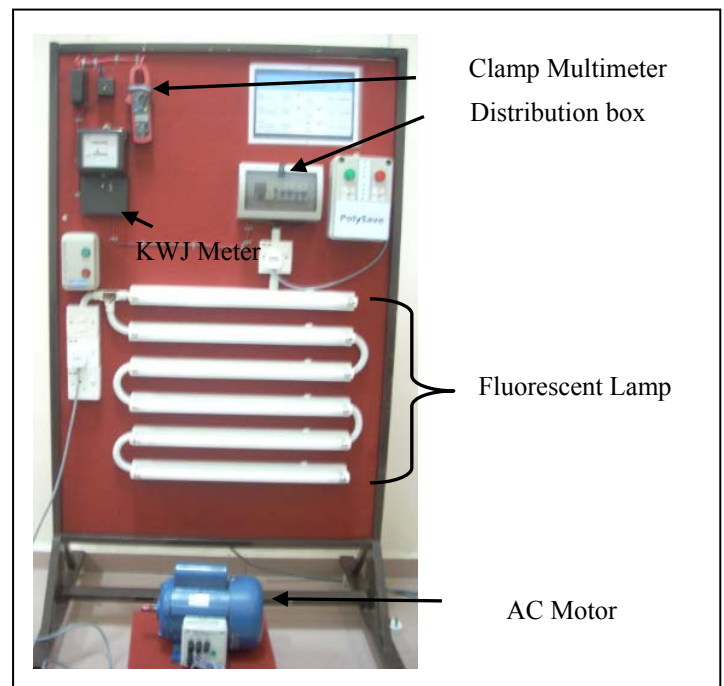


Figure 2: Experimental apparatus arrangement

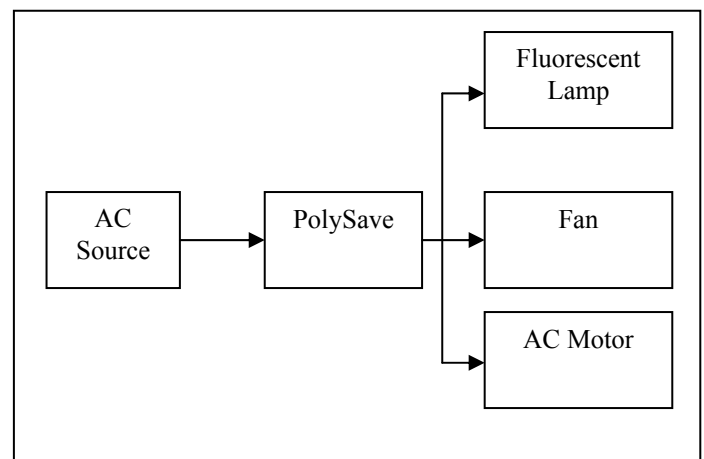


Figure 3: System block diagram of PSS

### III. POWER CONSUMPTION

The electricity consumption was depended upon the family size, number and age of electrical appliances, living habits and hours of usage. The electricity consumption was calculated based the amount of power used within hours of operation for 30 days.

The electricity bill calculation is based on the current rate of domestic consumer tariff. The domestic consumer is a consumer occupying a private dwelling, without interest in any form of business, trade, professional activities or service, hotel or boarding house [1]. The tariff rate for domestic users effective on 1st June 2011 by TNB was referred. [1]

### IV. RESULT AND DISCUSSION

Table I shows the PSS causing the current drop when more than two fluorescents lamps and fan used simultaneously. Only

-2% saving is measured when 2 fluorescent lamp and a fan is in use. The actual current load at four lamp and single fan was measured 1.54A which makes the current reduced to 0.78A or 49% reduction with PSS. The current reading is still reduced as 12 fluorescents lamps with 3 fans used simultaneously, which are 1.04A or 25% total current reduction. The decline current during the 12 fluorescent lights and 1 to three units fan used, were 25% to 28%. While only two units of fluorescent lights are used, the load capacitance value is not in accordance to the suitable value of the capacitance of the PSS.

Table II shows comparison between the current drops when the PSS is in use and not as load of fluorescent lamp, fan and ac motor used. The PSS obtained 67% of saving as only 2.85A current flow rather than not using the PSS at 8.71A when two fluorescent lamp, one fan and ac motor used simultaneously. When the maximum load used as 12 fluorescent lamps, three fans and an ac motor used, 49% of current is saved as only 6.02A current flow rather than 11.72A with increasing of the inductive load such as AC motors, reconciliation is done with the capacitance PSS second switch activation.

Donated by the use of ac motor, currents increase dramatically over the use of the fan and lamp filament. Although with the increasing number of fans and

filament lamp, the current enhancement effect is not significant. AC motor is inductance load, and the capacitance at the right value in PSS could decrease the current.

## V. CONSUMER EXPENSES IMPACT

The consumer expenses impact also covered in the study. For the study, electrical bill is calculated according to the TNB's electrical tariff of category A. The calculation example to obtain the electricity bill cost of the 8 hours electricity consumption of a residential without PSS in a month is shown below:

Total energy consumption	= 675 kWh
Price for first 200kWh	= RM 43.60
Price for next 100kWh	= RM 33.40
Price for next 100kWh	= RM 40.00
Price for next 100kWh	= RM 40.20
Price for next 100kWh	= RM 41.60
Price for next 100kWh	= RM 31.95
Total energy cost	= RM 43.60 + RM 33.40 +RM 40.00 + RM 40.20 +RM 41.60 + RM 31.95
(Total electricity bill)	= RM 230.75

$$\text{Kumpulan Wang Tenaga Boleh Baharu} = 1\% \times \text{RM } 230.75 \\ = \text{RM } 2.30$$

$$\text{Total bill} = \text{RM } 233.05$$

TABLE I. CURRENT (A) DETERMINED WITH AND WITHOUT PSS FOR FLUORESCENT LAMP AND FAN.

Num. of Fluorescent Lamp	1 Fan			2 Fan			3 Fan		
	Current (A)			Current (A)			Current (A)		
	Before	After	% saving	Before	After	% saving	Before	After	% saving
2	0.8	0.82	-2	0.9	0.88	2	0.98	1.00	-2
4	1.54	0.78	49	1.64	0.93	43	1.53	1.08	29
6	2.37	1.32	44	2.45	1.45	41	2.09	1.46	30
8	2.96	1.86	37	3.04	2.00	34	2.73	1.90	30
10	3.53	2.41	32	3.6	2.55	29	3.44	2.48	28
12	4.12	2.98	28	4.17	3.08	26	4.23	3.19	25

TABLE II. CURRENT (A) DETERMINED WITH AND WITHOUT PSS FOR FLUORESCENT LAMP, FAN AND AC MOTOR.

Num. of Fluorescent Lamp	1 AC Motor									1 Air Conditioner		
	1 Fan			2 Fan			3 Fan					
	Current (A)			Current (A)			Current (A)			Current (A)		
	Before	After	% saving	Before	After	% saving	Before	After	% saving	Before	After	% saving
2	8.71	2.85	67	8.75	2.94	66	8.77	3.06	65	8.65	2.71	69
4	9.46	3.59	62	9.48	3.68	61	9.52	3.79	60	9.31	3.4	63
6	10.11	4.26	58	10.16	4.36	57	10.18	4.41	57	10.07	4.2	58
8	10.59	4.77	55	10.64	4.87	54	10.7	4.99	53	10.6	4.74	55
10	11.12	5.35	52	11.18	5.44	51	11.21	5.5	51	11.12	5.27	53
12	11.61	5.86	50	11.62	5.92	49	11.72	6.02	49	11.62	5.82	50

The next calculation example is obtained when the worst-case electricity consumption of a Residential with PSS as shown below:

Total energy consumption	= 347 kWh
Price for first 200kWh	= RM 43.60
Price for next 100kWh	= RM 33.40
Price for next 100kWh	= RM 18.80
Total energy cost	= RM 43.60 +RM 33.40 +RM 18.80

(Total electricity bill) = RM 95.80

*Kumpulan Wang Tenaga Boleh Baharu* = 1% x RM 95.80  
= RM 0.95

Total bill = RM 96.75  
Total saving = RM 230.05 – RM 96.75  
= RM 133.30

## VI. CONCLUSION

Based upon experiment, PSS had saved bill expenses for domestic household as achieving 67% of current reduction. With the installation on the system, total of RM 133.30 saved for the maximum load used. Users can determine the need for use of PSS using electric appliances for the home that is constantly changing and controlling the amount of utility costs to be incurred. PSS usage is very efficient, simple and user-friendly and freely customizable with a variety of electric appliances within the home over existing systems in the market that do not effortlessly fit with the diversity load.

## REFERENCES

- [1] Usage Cost of Electrical Appliances at home, Retrieved October 28,2013, from Tenaga Nasional Berhad Web site: <http://www.tnb.com.my/residential/energy-savings-at-home/usage-cost-of-electrical-appliances-at-home.html>
- [2] Alat Penjimat Bil Elektrik, Retrieved October 10,2013, from Advantech4u Web site : <http://www.alatjimat.com>
- [3] Standards for Electrical Equipment that Requires Certificate of Approval to Manufacture, Import, Display, Sell or Advice, Retrieved September 20,2013, from Energy Commission Web site : <http://www.st.gov.my/index.php/policies/standards/electrical-equipment.html>
- [4] Berita Harian Online (2012, April 2). TNB sasar kutip FiT RM300j setahun. Retrieved September 5 , 2013, from <http://www.bharian.com.my/articles/ TNBasarkutipFiTRM300jsetahun/Article/>
- [5] Christopher A. Heger, P.K.Sem, Anthony Morroni, Power Factor correction- A Fresh Look Into Today's Electrical System, 978-1-4673-0285-2/12 IEEE (2012).
- [6] Zhonghui Bing, Min Chen, Stephanie K.T Miller, Yasuyuki Nishida, Jian Sun, Recent Developments in Single-Phase Power Factor Correction (2007).
- [7] N.F. Hamidi, M. P. Abdullah, M.Y. Hassan, F. Hussin, Load Shifting and Retrofitting Strategy for Reducing Electricity Bill. IEEE Student Conference on Research and Development (2012).
- [8] T. Vinnal, K. Janson. H. Kalda, L. Kütt, Analyses of Supply Voltage Quality, Power Consumption and Losses Affected by Shunt Capacitors for Power Factor Correction, 978-1-4244-6981-9/10 IEEE (2010).

# Kajian Keberkesanan Esis Dalam Pengurusan Latihan dan Kenaikan Pangkat PPPT

Mohd Sahran Bin Mohidin  
Seksyen Latihan dan  
Pembangunan Kerjaya  
Jabatan Pengajian Politeknik  
mosahmo@gmail.com

Khairul Anuar Bin Ishak  
Unit Latihan dan Pendidikan  
Lanjutan, Politeknik Seberang  
Perai  
khairulanuarishak@gmail.com

Aziyati Binti Ibrahim  
Unit Latihan dan Pendidikan  
Lanjutan, Politeknik Port  
Dickson  
Aziyati82@gmail.com

*Abstrak* - Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti tahap kepuasan pengguna e-SIS terhadap keberkesanan modul kenaikan pangkat dan modul latihan. Kedua-dua modul ini dijadikan petunjuk prestasi proses-proses kerana ia adalah antara modul yang mempunyai ramai pengguna. Hasil dapatan kepuasan keberkesanan ke atas pengguna e-SIS yang dibuat pada kedua-dua modul ini digambarkan sebagai dapat meningkatkan tahap kualiti serta untuk penambahbaikan bagi sistem ini. Tahap keberkesanan kualiti sistem maklumat ini akan diukur dalam tiga dimensi kualiti iaitu kualiti maklumat, kualiti perkhidmatan dan kualiti sistem. Kaedah kuantitatif telah digunakan dengan menggunakan soal selidik secara atas talian untuk semua pengguna e-SIS. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensi iaitu dengan menggunakan frekuensi, min, ujian T dan ujian Anova. Hasil kajian menunjukkan bahawa semua responden memberi kepuasan positif terhadap variabel-variabel yang diukur bagi setiap dimensi kualiti. Selain itu, dapatan menunjukkan terdapat perbezaan signifikan dalam tahap kepuasan pengguna e-SIS berdasarkan jantina, kumpulan umur dan tempoh perkhidmatan ( $p=0.00$ ) pangkat terhadap keberkesanan modul kenaikan pangkat. Untuk tahap kepuasan keberkesanan modul pengurusan latihan, dapatan menunjukkan tidak terdapat perbezaan signifikan bagi jantina ( $p=0.56$ ), kumpulan umur ( $p=0.73$ ) dan tempoh perkhidmatan ( $p=0.38$ ). Secara keseluruhan, e-SIS banyak membawa perubahan proses kerja jika dibandingkan sistem pengurusan maklumat secara manual dan ianya adalah antara pangkalan data interaktif yang mantap dalam pembangunan modal insan.

## 1. PENGENALAN

Konsep pangkalan data mula digunakan dalam pertengahan 1960-an. Pangkalan data merupakan himpunan data-data yang berkaitan yang dikongsi bersama oleh berbagai kategori pengguna bagi memenuhi kehendak dan keperluan maklumat sesebuah organisasi. Jika dibandingkan dengan

sistem pengurusan maklumat secara tradisional, penggunaan pangkalan data membawa lebih banyak kebaikan. Penggunaan pangkalan data akan membolehkan pengawalan data lebih mudah dilakukan kerana disimpan di suatu lokasi yang sama. Maka data akan lebih mudah untuk dikemaskini atau diselaraskan. Perkongsian data antara individu atau jabatan menjadi lebih baik kerana data-data tersebut dipunyai oleh organisasi dan bukan individu atau jabatan tertentu. Sistem keselamatan yang lebih baik seperti penggunaan kata laluan juga boleh diwujudkan di dalam pangkalan data (Mohd Shahizan, 2010).

e-SIS adalah singkatan daripada perkataan *Web Based Staff Information System*. Ia merupakan pangkalan data interaktif berbentuk web-based yang dibangunkan berasaskan kepada empat objektif utama iaitu untuk menyediakan pangkalan data yang mantap dalam Pembangunan Modal Insan iaitu latihan, perkhidmatan, kenaikan pangkat, dan perkhidmatan serta perjawatan. Penggunaan sistem ini adalah meluas kepada semua staf di ibu pejabat Jabatan Pengajian Politeknik (JPP), Jabatan Pengajian Kolej Komuniti (JPKK), Politeknik dan Kolej Komuniti serta semua Pegawai Pendidikan Pengajian Tinggi (PPPT) di Jabatan Pengajian Tinggi.

e-SIS dilancarkan pada tahun 2005 dan telah dibangunkan dengan kepakaran ICT yang telah disumbangkan oleh 15 orang pengaturcara daripada kalangan staf akademik Politeknik dan Kolej Komuniti. Pembangunan asas program ini mengambil masa selama setahun 3 bulan (10 kali mesyuarat dan 4 bengkel) bermula pada bulan Mac 2006. e-SIS versi pertama secara rasminya dibuka kepada umum pada 1hb Jun 2007 di mana platform utama versi tersebut adalah menggunakan ASP.NET dan pangkalan data MS SQL. 3.2 Versi kedua telah dibuka pada 15 Jun 2008 dengan platform yang

digunakan adalah Java Server Pages (JSP) dan pangkalan data MS SQL.

Ciri utama yang dimiliki oleh e-SIS ialah *web-based* iaitu kemudahan mengakses rekod menggunakan internet melalui url: <http://www.blpk.gov.my>. Semua maklumat di hujung jari adalah merupakan sasaran utama e-SIS. Sehubungan dengan itu, semua peringkat perjawatan di ibu pejabat, institusi, staf akademik dan staf sokongan mudah untuk mendapatkan maklumat berkaitan perkhidmatan dan latihan staf secara *real time* di dalam e-SIS. Berlandaskan moto *Whereever, Whenever, Whoever, Forever*, e-SIS menghimpunkan semua maklumat staf di bawah JPP dan JPCK dalam pangkalan data tunggal di mana para pengguna akan menikmati kelebihan berikut:-

- i. Maklumat boleh dikemaskini secara *real time* ;
- ii. Maklumat boleh dilihat dengan telus oleh setiap staf;
- iii. Data boleh diakses secara global;
- iv. Paparan butiran peribadi yang amat terperinci; dan
- v. Informasi dihujung jari.

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Sebelum e-SiS diperkenalkan, segala urusan berkaitan latihan, perkhidmatan, perjawatan, kenaikan pangkat, dan pertukaran dilakukan secara manual di peringkat Jabatan dan institusi dilakukan secara manual . Hal ini telah mengurangkan kecekapan dalam pengurusan di mana terdapat banyak proses kerja yang dilakukan dan mengambil masa untuk disiapkan (BPSM KPT, 2012). Di samping itu, proses kerja secara manual yang digunakan sebelum ini turut menyumbang kepada isu pembaziran iaitu dari segi penggunaan kertas dan tempat penyimpanan dokumen yang terhad.

Sejak e-SiS diperkenalkan pada tahun 2005, banyak perubahan yang telah dijalankan. Tahun 2013 adalah merupakan tahun ke-8 e-SIS sejak dilancarkan pada tahun 2005. Bagi memastikan kejayaan sistem aplikasi e-SIS sentiasa dalam persekitaran ICT yang positif, data dapat dicapai dengan pantas, mudah dan seterusnya menjadikan e-SIS sebagai Sumber Maklumat Terunggul di bawah Skim Perkhidmatan Pegawai Pendidikan Pengajian Tinggi (PPPT), penambahbaikan berterusan amat diperlukan.

#### 1.2 Penyataan Masalah

Pengguna e-SiS adalah lebih kurang 10 ribu pengguna. Walaupun dengan jumlah pengguna yang sebegitu ramai dan telah 8 tahun penggunaannya tetapi masih belum ada sebarang kajian yang dijalankan bagi menilai tahap kepuasan dan keberkesanan sistem ini kepada pengguna.

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji tahap kepuasan pengguna terhadap keberkesanan sistem e-SiS yang telah digunakan. Hasil dapatan daripada pengguna amatlah penting untuk membuat penambahbaikan kepada sistem ini dari segala aspek. Mohd Azizol (2011) ada menyatakan sistem maklumat perlu sentiasa dikemaskini dari semasa ke semasa supaya boleh digunakan bagi memenuhi keperluan dan kehendak semasa serta keperluan pengguna disamping untuk menentukan kejayaan sesuatu sistem. Dengan penambahbaikan berterusan, masalah dapat dikenalpasti dan diatasi tetapi data-data mesti dikumpul dan dianalisa. Pengumpulan data akan membantu dalam memahami masalah yang timbul dan pemilihan jalan alternatif yang sesuai dan tepat dapat dikenalpasti.

#### 1.3 Objektif Kajian

Secara khususnya, kajian ini dijalankan berpandukan kepada objektif-objektif berikut:-

- i. Menentukan sama ada wujud perbezaan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan jantina terhadap keberkesanan modul pengurusan latihan dan modul kenaikan pangkat.
- ii. Menentukan sama ada wujud perbezaan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan umur terhadap keberkesanan modul pengurusan latihan dan modul kenaikan pangkat.
- iii. Menentukan sama ada wujud perbezaan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan tempoh perkhidmatan terhadap keberkesanan modul pengurusan latihan dan modul kenaikan pangkat.
- iv. Mengenalpasti tahap kepuasan pengguna terhadap keberkesanan kualiti sistem maklumat bagi modul kenaikan pangkat dan modul pengurusan latihan

#### 1.4 Persoalan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mencari jawapan kepada persoalan-persoalan berikut:-

- i. Adakah wujud perbezaan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan jantina terhadap keberkesanan modul pengurusan latihan dan modul kenaikan pangkat.
- ii. Adakah wujud perbezaan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan umur terhadap keberkesanan modul pengurusan latihan dan modul kenaikan pangkat.
- iii. Adakah wujud perbezaan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan tempoh perkhidmatan terhadap keberkesanan modul pengurusan latihan dan modul kenaikan pangkat.
- iv. Apakah tahap kepuasan pengguna terhadap keberkesanan kualiti sistem maklumat bagi modul kenaikan pangkat dan modul pengurusan latihan

### 1.5 Kepentingan kajian

Hasil kajian ini untuk mengenalpasti tahap kepuasan pengguna e-SiS dan kualiti sistem maklumat yang menyumbang kepada keberkesanan sesuatu sistem maklumat. Hasil daripada kajian ini dapat membantu pentadbir e-SiS bagi tujuan penambahbaikan dalam sistem untuk kegunaan semua PPPT di Malaysia.

## 2. TINJAUAN KAJIAN LEPAS

DeLone and McLeon (2003) menyatakan bahawa pengukuran kejayaan dan keberkesanan sesuatu sistem maklumat adalah bergantung pada Kualiti Sistem Maklumat. Tiga dimensi utama yang diukur dalam Kualiti Sistem Maklumat iaitu Kualiti Maklumat, Kualiti Sistem dan Kualiti Perkhidmatan. DeLone and McLean (2003) telah memberikan kriteria pengukuran ketiga-tiga dimensi mengukur kejayaan dan keberkesanan sesuatu sistem maklumat adalah seperti berikut:

DIMENSI	ASPEK PENGUKURAN
<b>Kualiti Maklumat</b>	Completeness, ease of understanding, personalization, relavan, security
<b>Kualiti Sistem</b>	Adaptability, availability, realibility, response time and usability

<b>Kualiti Perkhidmatan</b>	Responsiveness, assurance, empathy
-----------------------------	------------------------------------

## 3. METODOLOGI

Kajian ini adalah satu penyelidikan yang bersifat kuantitatif. Untuk mencapai objektif kajian, kaedah yang digunakan ialah menggunakan soal selidik. Semua pengguna setiap modul dalam e-SiS perlu menjawab soal selidik ini secara atas atas talian. Soal selidik secara atas talian ini telah dibuka kepada semua pengguna e-SiS selama sebulan dari 1 hingga 30 September 2013 bagi memastikan soal selidik ini dijawab oleh semua pengguna setiap modul.



### 3.1 Persampelan

Sampel kajian ini adalah terdiri kepada semua pengguna e-SiS bagi modul latihan dan kenaikan pangkat. Pengguna modul latihan dan modul kenaikan pangkat ini adalah bergantung kepada peringkat akses bagi setiap pengguna. Setiap pengguna yang ingin mengakses modul latihan dan modul kenaikan pangkat perlu mengisi soal selidik ini terlebih dahulu. Seramai 3,649 dan 437 pengguna e-SiS yang telah menjawab soal selidik bagi modul kenaikan pangkat dan modul latihan.

JADUAL 1: PERINGKAT AKSES PENGGUNA MENGIKUT MODUL

Modul	Pengguna Mengikut Modul
<b>Modul Latihan</b>	Ketua Pengarah JPP dan JPKK Pegawai Bahagian / Institusi, Ketua Jabatan Pegawai SLPK Pegawai Latihan di Institusi
<b>Modul Naik Pangkat</b>	Semua PPPT yang ingin memohon naik pangkat

---

### 3.2 *Instrumen Kajian*

Borang soal selidik telah dipecahkan mengikut fungsi modul e-SiS iaitu modul umum, modul kenaikan pangkat, modul latihan, modul pertukaran dan modul perkhidmatan atau penjawatan. Namun begitu, skop kajian hanya pada modul kenaikan pangkat dan pengurusan latihan sahaja. Item-item dibina berdasarkan aspek pengukuran kualiti sistem, kualiti perkhidmatan dan kualiti maklumat dari DeLone and McLean(2003) bagi mendapatkan kepuasan pengguna terhadap keberkesanan e-SiS. Profail demografik responden pula diambil sepenuhnya dari data profil setiap responden dalam e-SiS.

### 3.3 *Analisis Data*

Data dianalisis adalah data kuantitatif yang diperoleh dari Skala Likert yang digunakan. Statistik inferensi digunakan bagi menjelaskan sama ada wujud perbezaan di antara pembolehubah-pembolehubah seperti jantina, umur dan tempoh perkhidmatan dalam kajian ini. Manakala yang kedua ialah menggunakan analisis deskriptif seperti peratusan, min dan sisihan piawai digunakan untuk melaporkan profil dan dapatan deskriptif. Kesimpulan mengenai tahap kepuasan pengguna e-SiS dikategorikan seperti berikut;



Julat min	Tahap keberkesanan
> 3.5	Tinggi
> 2.5 ≤ 3.5	Sederhana
≤ 2.5	Rendah

## 4. DAPATAN KAJIAN

JADUAL 2 : DEMOGRAFI RESPONDEN

MODUL	JUMLAH RESPONDEN	JANTINA		UMUR				TEMPOH PERKHIDMATAN			
		LELAKI	PEREMPUAN	<30	31-40	41-50	>51	<10	11 - 20	21 - 30	>31
MODUL KENAIKAN PANGKAT	3649	1592	2057	272	2603	651	123	2594	897	154	4
MODUL LATIHAN	437	180	257	100	258	71	8	322	104	11	Tiada

Secara keseluruhan instrumen kajian mempunyai nilai kebolehpercayaan (Cronbach alfa) yang tinggi (modul kenaikan pangkat,  $\alpha = 0.938$  dan modul latihan,  $\alpha = 0.939$ ). Ini menunjukkan instrumen yang digunakan sesuai bagi menilai tahap kepuasan pengguna terhadap keberkesanan modul latihan dan modul kenaikan pangkat. Menurut Nunally dan Bernstein (1994), nilai .80 dan ke atas

adalah mencukupi bagi instrumen yang baru dibina atau pertama kali digunakan manakala George & Mallery (2003) menyatakan nilai koefisiens kebolehpercayaan  $\alpha > 0.7$  menunjukkan kebolehpercayaan instrumen pada tahap baik.

Soalan 1: Adakah wujud perbezaan signifikan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan jantina terhadap keberkesanan modul latihan dan modul kenaikan pangkat.

JADUAL 3 : TAHAP KEPUASAN PENGGUNA E-SIS BERDASARKAN JANTINA

MODUL	JANTINA	JUMLAH RESPONDEN	%	MIN	SP	Ujian T
MODUL KENAIKAN PANGKAT	LELAKI	1592	44	4.00	0.541	0.00
	PEREMPUAN	2057	56	3.99	0.477	

PANGKAT						
MODUL LATIHAN	LELAKI	180	41	4.04	0.636	0.56
	PEREMPUAN	257	59	4.16	0.471	

Merujuk jadual di atas, analisis menunjukkan tahap kepuasan pengguna lelaki (min=4.00, SP=0.54) terhadap keberkesanan modul kenaikan pangkat adalah sama dengan tahap kepuasan pengguna perempuan (min=3.99, SP=1.48). Walaupun tiada perbezaan skor min, didapati terdapat perbezaan yang signifikan tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan jantina terhadap keberkesanan modul kenaikan pangkat ( $p=0.00 < 0.05$ ).

Dapatan ujian Bagi modul latihan, didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan tahap kepuasan

pengguna e-SiS lelaki dan perempuan terhadap keberkesanan modul latihan ( $p=0.56 > 0.05$ ). Min pengguna lelaki (min=4.04, SP=0.64) dan perempuan (min=4.16, SP=0.47) bagi modul ini adalah di tahap keberkesanan yang tinggi.

Soalan 2: Adakah wujud perbezaan signifikan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan umur terhadap keberkesanan modul latihan dan modul kenaikan pangkat.

JADUAL 4 : TAHAP KEPUASAN PENGGUNA E-SIS BERDASARKAN UMUR

MODUL	UMUR	JUMLAH RESPONDEN	%	MIN	SP	Ujian ANNOVA
MODUL KENAIKAN PANGKAT	≤ 30 TAHUN	272	8	4.10	0.507	0.00
	31-40 TAHUN	2603	71	4.00	0.500	
	41-50 TAHUN	651	18	3.95	0.520	
	≥ 50 TAHUN	123	3	3.88	0.521	
MODUL LATIHAN	≤ 30 TAHUN	100	23	4.06	0.054	0.73
	31-40 TAHUN	258	59	4.05	0.036	
	41-50 TAHUN	71	16	4.06	0.048	
	≥ 50 TAHUN	8	1	3.84	0.164	

Berdasarkan Jadual 2, didapati terdapat perbezaan yang signifikan skor min tahap kepuasan keberkesanan e-SiS terhadap modul kenaikan pangkat mengikut umur ( $p=0.00 < 0.05$ ). Tahap kepuasan pengguna kurang 30 tahun, 31-40 tahun dan 41-50 tahun adalah lebih tinggi berbanding pengguna berumur lebih 50 tahun. Walaubagaimanapun, skor min bagi keempat-empat

kumpulan ini adalah tidak berbeza secara signifikan. Walaupun keputusan ujian Anova Sehalah tersebut adalah signifikan secara statistik, perbezaan sebenar dalam skor min antara kumpulan agak kecil.

Dapatan ujian Bagi modul latihan, didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan tahap kepuasan pengguna mengikut kumpulan umur terhadap keberkesanan modul latihan ( $p=0.56 > 0.73$ ). Seperti modul kenaikan pangkat,

tahap kepuasan pengguna kurang 30 tahun, 31-40 tahun dan 41-50 tahun adalah lebih tinggi berbanding pengguna berumur lebih 50 tahun. Walaubagaimanapun skor min bagi pengguna e-SiS mengikut kumpulan umur ini masih berada di tahap keberkesanan yang tinggi.

Soalan 3: Adakah wujud perbezaan signifikan dalam tahap kepuasan pengguna e-SiS berdasarkan tempoh perkhidmatan terhadap keberkesanan modul latihan dan modul kenaikan pangkat.

JADUAL 5 : TAHAP KEPUASAN PENGGUNA E-SIS BERDASARKAN TEMPOH PERKHIDMATAN

MODUL	TEMPOH KHIDMAT	JUMLAH RESPONDEN	%	MIN	SP	Ujian ANNOVA
MODUL KENAIKAN PANGKAT	≤ 10 TAHUN	2594	71.1	4.03	0.009	0.00
	11-10 TAHUN	897	24.6	3.92	0.179	
	21-30 TAHUN	154	4.2	3.90	0.046	
	≥30 TAHUN	4	0.1	4.46	0.244	
MODUL	≤ 30 TAHUN	322	74	4.08	0.578	0.38
	31-40 TAHUN	104	24	3.99	0.455	
	41-50 TAHUN	11	2.5	4.00	0.305	
	≥ 50 TAHUN	TIADA				

Analisis ujian Annona Sehalu juga dijalankan bagi melihat perbezaan tahap kepuasan keberkesanan modul latihan dan modul kenaikan pangkat mengikut tempoh perkhidmatan pengguna. Data menunjukkan skor min bagi kedua-dua modul bagi setiap kumpulan tempoh perkhidmatan adalah tidak menunjukkan perbezaan secara signifikan. Hasil dapatan analisis mendapati terdapat perbezaan signifikan antara kumpulan tempoh perkhidmatan bagi modul

kenaikan pangkat ( $p= 0.00 < 0.05$ ) manakala hasil dapatan bagi analisis modul latihan mendapati tidak terdapat perbezaan signifikan antara kumpulan tempoh perkhidmatan bagi modul ini.

Soalan 4: Apakah tahap kepuasan pengguna e-SiS terhadap kualiti sistem maklumat bagi modul kenaikan pangkat dan modul latihan

a. Kualiti Maklumat

JADUAL 6 : TAHAP KEPUASAN PENGGUNA E-SIS TERHADAP KUALITI MAKLUMAT

ITEM	MODUL KENAIKAN PANGKAT	MODUL LATIHAN
Mesra pengguna	3.98	4.09
Arahan yang jelas	4.00	4.08
Panduan pengguna yang mudah difahami	4.01	4.08

Sentiasa memastikan maklumat profil diri dan perkhidmatan dikemaskini tujuan submodul	4.06	4.06
Menyediakan data (latihan/perkhidmatan & penjawatan) dengan cepat	-	4.06
Menyediakan data (latihan/perkhidmatan & penjawatan) dengan tepat	-	4.06
Menyediakan maklumat Statistik yang mencukupi	-	4.05
	<b>4.01</b>	<b>4.07</b>

b. Kualiti Perkhidmatan

JADUAL 7 : TAHAP KEPUASAN PENGGUNA E-SIS TERHADAP KUALITI PERKHIDMATAN

ITEM	MODUL KENAIKAN PANGKAT	MODUL LATIHAN
Mudah dihubungi	3.93	3.97
Memberi maklumat terkini	3.97	4.00
Kerjasama yang baik	3.97	4.00
Puashati dengan layanan	3.99	4.03
	<b>3.96</b>	<b>3.99</b>

c. Kualiti Sistem

JADUAL 8 : TAHAP KEPUASAN PENGGUNA E-SIS TERHADAP KUALITI SISTEM

ITEM	MODUL KENAIKAN PANGKAT	MODUL LATIHAN
Mudahkan urusan berbanding kaedah lama	4.03	4.00
Menu mudah digunakan	4.02	4.12
Ringkasan eksekutif mudah dan ringkas	4.01	tiada
Muatnaik dokumen mudah dan ringkas	3.99	tiada
Puashati dengan menu modul	4.03	4.00
Banyak membantu dalam urusan kerja	Tiada	4.11
	<b>3.99</b>	<b>4.11</b>

Tahap kepuasan pengguna dalam kualiti sistem maklumat dinilai berdasarkan tiga dimensi iaitu dimensi kualiti maklumat, kualiti perkhidmatan dan

kualiti sistem. Daripada dapatan kajian ini dapat dirumuskan kesemua skor min bagi variable-variabel di dalam keberkesanan modul kenaikan pangkat dan modul latihan berada di tahap yang tinggi dengan skor min kualiti sistem maklumat iaitu pada skor

4.06. Ini menandakan pengguna memberi kepuasan positif terhadap pembolehubah yang diukur.

## 5. PERBINCANGAN DAN RUMUSAN

### *Modul Latihan*

Hasil dapatan kajian menunjukkan semua pengguna tidak kira jantina, peringkat umur dan peringkat tempoh perkhidmatan telah bersetuju modul pengurusan latihan telah memberikan impak positif dalam aspek pengurusan latihan.

Bagi pengguna modul ini iaitu di kalangan urusetia latihan di Seksyen Latihan Pembangunan Kerjaya, Jabatan Pengajian Kolej Komuniti, Politeknik dan Kolej Komuniti bersetuju kualiti maklumat bagi modul ini telah meningkatkan kecekapan pengurusan latihan dari segi masa, data yang lengkap dan tepat. Selain itu, modul ini dapat memberikan banyak kelebihan dari aspek ketepatan dan kebolehpercayaan yang tinggi dalam pengurusan maklumat kakitangan di bawahnya. Ini dapat dilihat dari segi penghasilan laporan yang sangat efektif. Sebagai contoh laporan statistik 10 hari berkursus bulanan yang perlu dihantar setiap bulan boleh diperolehi dengan secara terperinci hanya satu klik sahaja. Dan dengan wujudnya sistem ini pelbagai laporan yang diperlukan secara sistematik boleh diperolehi dengan kadar segera. Selain itu, data-data dan maklumat-maklumat dalam sistem ini adalah selamat. Ini kerana *back up* pangkalan data dibuat setiap hari. Oleh yang demikian, pangkalan data tidak akan menghadapi masalah kehilangan data.

Di samping kualiti maklumat yang memberikan impak yang positif, khidmat sokongan teknikal bagi modul pengurusan latihan juga memberikan perkhidmatan yang terbaik. Dapatan ini disokong dengan skor min 3.99 iaitu pada tahap kepuasan tinggi dengan keberkesanan layanan khidmat teknikal. Dengan sistem yang berasaskan *web based* yang boleh dicapai di mana-mana selagi ada akses dalam talian internet, khidmat sokongan teknikal mampu memberikan perkhidmatan yang terbaik iaitu senang dihubungi, sentiasa menyalurkan maklumat terkini dan sentiasa memberikan kerjasama yang baik bagi pengguna yang bermasalah. Semua aduan dan cadangan berkaitan boleh dibuat melalui platform yang telah disediakan dalam sistem ini atau melalui emel *administrator*. Segala aduan perkhidmatan akan terus dibawa kepada pihak yang bertanggungjawab. Bagi yang melibatkan masalah sistem, penyenggaraan dari segi pengaturcaraan dilakukan oleh jawatankuasa kerja projek ini setiap

masa sekiranya diperlukan. Jawatankuasa kerja projek terdiri daripada kepakaran dalaman sahaja bukannya dari kepakaran luar malah ianya dibangunkan dengan menggunakan kepakaran 15 orang pensyarah politeknik dan kolej komuniti yang dilantik.

Bagi kualiti sistem, keseluruhannya modul pengurusan latihan ini banyak membantu dan memudahkan urusan berbanding kaedah konvensional. Dapatan ini disokong dengan skor min 4.11 iaitu tahap kepuasan yang agak tinggi. Sebelum modul ini diperkenalkan, segala urusan berkaitan latihan bagi pihak pengurusan latihan dilakukan secara manual. Hal ini telah mengurangkan kecekapan dalam pengurusan latihan di mana terdapat banyak proses kerja yang perlu dilakukan dan mengambil masa untuk disiapkan. Di samping itu, proses kerja secara manual yang digunakan sebelum ini turut menyumbang kepada isu penggunaan kertas dan isu ruang penyimpanan dokumen yang terhad. Selain itu, terdapat juga kos bagi urusan pos dan faksimili yang perlu ditanggung bagi setiap dokumen yang dihantar. Melalui modul pengurusan latihan ini, telah memudahkan pihak urusetia dalam proses kerja melaksanakan latihan. Antaranya memudahkan untuk membuat perancangan dan mengenalpasti individu-individu yang akan hadir mengikut kompetensi, membuat hebahan kursus, mengakses maklumat pemohon kursus dan mengeluarkan tawaran kursus kepada peserta yang dipilih. Selain itu, tahap kepuasan yang tinggi diberikan disebabkan modul pengurusan latihan ini adalah sumber maklumat utama petunjuk prestasi rekod latihan yang pernah dihadiri staf JPP, JPCK dan institusi dibawahnya dan mendapatkan statistik 10 hari berkursus setahun dengan lebih cepat dan mudah. Justeru itu, program latihan adalah menjadi fokus utama dalam pelaksanaan e-SIS. Program CPCM (Career Path Competency Matrix) dan PPK (Program Peningkatan Kemahiran) adalah merupakan antara kriteria kecemerlangan Skim PPPT, dan e-SIS adalah merupakan sumber rujukan utama dalam mendapatkan maklumat-maklumat berkaitan daripada permohonan kursus sehingga maklumat kehadiran kursus-kursus di bawah program CPCM dan PPK.

### CADANGAN DAN RUMUSAN

Kajian mendapati, selain daripada hasil analisis data, penggunaan dan penerimaan sistem e-SIS boleh dilihat berdasarkan bilangan responden yang menjawab soal selidik secara atas talian bagi kajian ini. Peratus responden yang menjawab soal

selidik ini adalah agak tinggi dan ini menunjukkan pengguna e-SiS akan melayari portal e-SIS untuk memperolehi maklumat dan infomasi terkini berkaitan dengan modul latihan dan kenaikan pangkat. Melalui statistik bilangan pelawat yang mendaftar masuk juga semakin bertambah sejajar dengan tahap kematangan sistem e-SIS ini.

Kejayaan sesuatu sistem bukan diukur pada kecanggihan teknologi tetapi kepuasan pengguna serta keberkesanan dalam mencapai objektif yang disasarkan. Untuk itu, pihak pentadbiran e-SiS amat mengalu-alukan sebarang pendapat, cadangan, komen atau aduan untuk penambahbaikan sistem ini. e-SiS juga menyediakan platform kepada mana-mana pengguna yang mempunyai idea untuk mengemukakan pendapat atau cadangan yang bernas. Usaha penambahbaikan e-SIS akan diteruskan bagi memastikan kualiti data dan maklumat sentiasa berada ditahap tertinggi dan relevan mengikut kehendak organisasi. Diharapkan e-SIS ini akan menjadi pemangkin kepada usaha untuk membudayaan teknologi ICT dan pemantapan sistem penyampaian organisasi JPP, JPJK dan KPM khususnya.

#### RUJUKAN

- [1] DeLone, W.H., and McLean, E.R. (2003). *The DeLone and McLean Model of Information System Success: A Ten Year Update*. Journal of Management Information Systems / Spring 2003, Vol. 19, No.4, pp. 9 – 30.
- [2] Kajian Keberkesanan Pelaksanaan SMPC Dan SMPT Dalam Pengurusan Sumber Manusia Sektor Awam.(2011).Jabatan Perkhidmatan Awam
- [3] Memperkasa Kompetensi Menerusi Latihan Berterusan.(2012).BPSM KPT
- [4] Mohd Shahizan Othman.(2010).Pembangunan Aplikasi Web Lanjutan Menggunakan ASP.Net
- [5] Mohd Azizol Mohamed. (2011). Penggunaan Sistem E-Learning Di Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia
- [6] Zaharah Ramly dan Zanaria Saupi Udin.(2008). Kajian Kepuasan Pelanggan Perpustakaan Universiti Malaya 2006

# Kemahiran *Softskill* Mempengaruhi Kebolehpasaran Pekerjaan Terhadap Graduan Politeknik Seberang Perai

Nur Azizul bin Mohamad Noor  
Politeknik Seberang Perai  
azizul@psp.edu.my

J Sam Hamidon  
Politeknik Seberang Perai  
jsam@psp.edu.my

Abu Seman Mohammad  
Politeknik Seberang Perai  
abu@psp.edu.my

**Abstrak** - Kejayaan pembangunan *softskills* amat bergantung kepada mutu sistem pendidikan negara. Perkembangan semasa membuktikan bahawa kemahiran *softskills* sangat berperanan dalam mempengaruhi kebolehpasaran pekerjaan graduan selain pencapaian akademik yang memberansangkan. Persaingan yang semakin meningkat di peringkat global memerlukan tenaga kerja yang cukup kompeten, kreatif dan mempunyai daya saing yang tinggi. Kajian ini berbentuk deskriptif menunjukkan bahawa kemahiran *softskill* mempengaruhi kebolehpasaran pekerjaan terhadap graduan Politeknik Seberang Perai (PSP). Sampel kajian terdiri daripada graduan PSP yang menamatkan pengajian pada tahun 2013. Semua graduan yang menamatkan pengajian dikehendaki mengisi secara atas talian di sesawang yang ditetapkan. Data-data tersebut dianalisa dengan menggunakan statistik deskriptif. Dapatan kajian menunjukkan tahap kemahiran *softskill* mempengaruhi graduan PSP terhadap kebolehpasaran pekerjaan. Ke semua elemen yang dipilih sebagai pemboleh ubah kajian ini mencatat peratusan yang memuaskan. Ini bermaksud kemahiran *softskill* diperlukan bagi memenuhi kebolehpasaran graduan PSP.

## I. PENGENALAN

Kepentingan pembangunan sumber manusia dalam pembangunan sesebuah negara telah lama diakui[9]. Beberapa buah negara mampu mencapai pertumbuhan ekonomi yang tinggi melalui pembangunan sumber manusia yang teliti walaupun mempunyai modal fizikal yang sangat sedikit. Sebaliknya terdapat beberapa buah negara yang kaya dengan modal fizikal tetapi gagal mencapai pertumbuhan ekonomi yang tinggi kerana kelemahan pembangunan sumber manusia[8]. Pembangunan manusia dapat memberikan sumbangan yang berkesan jika ia digunakan dengan betul dan berhemah. Apabila pekerja mula memegang jawatan dan tanggungjawab baru, mereka dilatih bagi mencapai matlamat penubuhan organisasi. Apabila persekitaran, teknologi dan pemasaran berubah, pengetahuan dan kemahiran pekerja tersebut juga perlu berubah[3]. Oleh itu, pembangunan sumber manusia berfungsi sebagai pembina aset yang menyelesaikan masalah secara kreatif untuk memastikan kejayaan tenaga pekerja terutama individu yang berkebolehan dan berminat dicapai[6].

Kemahiran *softskills* adalah kemahiran yang tidak khusus iaitu ia tidak mempunyai kurikulum yang khusus tetapi ianya boleh dipelajari melalui semua matapelajaran dengan kaedah intergrasi atau bersepadu[6]. Kemahiran ini adalah bersifat fungsional dan adaptif untuk menjadikan seseorang pekerja itu cekap dan produktif. Kemahiran yang diperlukan oleh majikan seperti adaptabiliti, analitik, komunikasi, iniatif, interpersonal, kepimpinan, keyakinan diri, dan berkerja dalam kumpulan merupakan

kemahiran *Softskills*[4],[5] menakrifkan kemahiran *softskills* sebagai kemahiran yang boleh berubah-ubah(*transferable*), yang terdiri daripada gabungan pelbagai kemahiran yang boleh meningkatkan produktiviti individu. Kemahiran *Softskills* ini juga bergantung kepada sektor pekerjaan yang dilakukan oleh seseorang pekerja itu untuk melakukan proses kerja untuk mendapatkan hasil yang diharapkan iaitu, kemahiran komunikasi(*communication*), kemahiran feleksibiliti(*flexibility*), kemahiran teknologi maklumat(*technology information*), pengurusan(*management*),kemahiran matematik(*numeracy*), pengoranasian kerja(*organisation of work*), bekerja secara kumpulan(*team working*), penyelesaian masalah(*problem sloving*)[7].

Modul *Softskills* Latihan Industri telah diperkenalkan di seluruh politeknik bermula tahun 2008[1]. Dalam modul ini mengandungi lima nilai kompetensi yang diterapkan iaitu membina personaliti individu yang positif, kemahiran berkomunikasi, mengamal etika dan peraturan kerja yang baik, pendedahan kepada alam pekerjaan dan menghasilkan laporan harian latihan industri. Berdasarkan kompetensi yang disarankan, setiap kompetensi telah digariskan prestasi sasaran dan petunjuk prestasi agar perancangan dan dapatan dari pelajar dapat dipenuhi. Pelaksanaan modul ini adalah mengabungkan kaedah perbincangan dalam kumpulan, pengajaran, lakonan peranan dan simulasi[2]. Pelajar akan melalui proses pengalaman secara simulasi terhadap situasi latihan industri di dalam bilik kuliah.

## II. PERNYATAAN MASALAH

Media sering memaparkan tentang bertambahnya graduan terlatih daripada pusat pengajian tinggi dan pusat latihan kemahiran. Ini menyebabkan persaingan antara mereka begitu sengit sehinggakan berlaku lambakan graduan. Namun begitu, kekosongan pekerjaan tetap juga ada walaupun ramai graduan dikeluarkan. Kebanyakan majikan memerlukan pekerja yang mempunyai tahap kemahiran *softskills* tinggi selain tahap pencapaian akademik yang baik[7].

Kajian dijalankan untuk mengkaji kemahiran *softskills* graduan dalam mempengaruhi kebolehpasaran pekerjaan pada masa kini. Selain itu, ia juga untuk mengenalpasti dan membandingkan kemahiran *softskills* yang amat berkesan bagi graduan PSP untuk mendapatkan pekerjaan sama ada dalam bidang kejuruteraan dan bukan kejuruteraan.

## III. METODOLOGI KAJIAN

Kajian pengesanan graduan ini menggunakan platform secara atas talian dengan bantuan dan kerjasama Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan Politeknik bersama Unit Pengesanan Graduan, KPM. Semua graduan diminta untuk melayari laman web kajian pengesanan graduan di sesawang <http://graduat.moe.gov.my>. Populasi kajian ini terdiri daripada semua graduan yang telah menamatkan pengajian dan mendapat diploma masing-masing pada tahun 2013. Graduan dimaklumkan untuk mengisi kajian ini di antara 4 minggu sebelum dan 2 minggu selepas majlis konvokesyen. Maklumat yang diperolehi akan dikumpulkan dan dianalisis setelah sistem secara atas talian ditutup. Data akan diperolehi akan dianalisa menggunakan perisian SPSS. Graduan dikategorikan kepada bidang kejuruteraan dan bukan kejuruteraan.

#### IV. DAPATAN KAJIAN

Berdasarkan Jadual 1 di bawah, graduan bidang bukan kejuruteraan lebih menguasai kemahiran komunikasi interpersonal berbanding dengan graduan kejuruteraan sebanyak 84.9% berbanding 78.4% bidang kejuruteraan. Selain itu, kedua-dua bidang kejuruteraan dan bukan kejuruteraan menguasai kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif sebanyak 83.4%. Graduan bidang bukan kejuruteraan menguasai kemahiran menyelesaikan masalah berbanding dengan graduan kejuruteraan. Sebanyak 85.4% bagi bidang bukan kejuruteraan yang mendapat keputusan memuaskan berbanding dengan kejuruteraan yang mendapat hanya 82.6%.

Berdasarkan kepada jadual di atas, bidang bukan kejuruteraan lebih menguasai kemahiran analitikal/menganalisis berbanding dengan graduan kejuruteraan. Sebanyak 80.5% bagi bidang bukan kejuruteraan yang mendapat keputusan memuaskan berbanding dengan kejuruteraan yang mendapat hanya 78.4%. Graduan bukan kejuruteraan lebih banyak menunjukkan penguasaan bekerja secara kumpulan/*teamwork* berbanding dengan graduan kejuruteraan. Sebanyak 91.5% bagi bidang bukan kejuruteraan yang mendapat keputusan memuaskan berbanding dengan bukan kejuruteraan yang mendapat hanya 89.1%.

JADUAL 1: KEMAHIRAN *SOFTSKILLS* TERHADAP GRADUAN PSP, 2013

Kemahiran Softskills	Bidang	Amat Tidak Memuaskan	Tidak Memuaskan	Sederhana	Memuaskan	Amat Memuaskan
Kemahiran komunikasi interpersonal	Kejuruteraan	0.4%	0.7%	20.5%	51.0%	27.4%
	Bukan Kejuruteraan	0.2%	1.0%	13.9%	52.3%	32.6%
Kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif	Kejuruteraan	0.4%	0.9%	15.3%	53.8%	29.6%
	Bukan Kejuruteraan	0.4%	0.7%	15.5%	50.3%	33.1%
Kemahiran menyelesaikan masalah	Kejuruteraan	0.4%	0.7%	16.3%	52.5%	30.1%
	Bukan Kejuruteraan	0.1%	0.9%	13.6%	53.2%	32.2%
Kemahiran analitikal / menganalisis	Kejuruteraan	0.4%	1.5%	19.8%	51.2%	27.2%
	Bukan Kejuruteraan	0.2%	0.9%	18.3%	52.9%	27.6%
Bekerja secara kumpulan / team work	Kejuruteraan	0.7%	0.7%	9.4%	42.9%	46.2%
	Bukan Kejuruteraan	0.6%	0.7%	7.2%	38.7%	52.8%

#### Hubungan Kemahiran *Softskills* dengan Status Graduan

Jadual 2 menunjukkan hubungan status responden PSP dengan kemahiran *softskills* yang mereka perolehi

semasa belajar. Berdasarkan kepada status responden ini menunjukkan bahawa mereka mempunyai tahap kemahiran *softskills* yang tinggi sama ada mereka bekerja, melanjutkan pengajian atau belum bekerja. Responden memberikan tahap memuaskan tinggi iaitu antara 78% hingga 92% bagi semua tahap kemahiran *softskills* yang dinilai. Bagi kemahiran komunikasi interpersonal, responden bekerja dengan belum bekerja menunjukkan tahap memuaskan sebanyak 82.5% dan 82.8% berbanding yang melanjutkan pengajian sebanyak 78.8%. Sebanyak 83.6% responden mempunyai tahap kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif yang bekerja dan belum bekerja berbanding melanjutkan pengajian sebanyak 81.8%. Responden yang melanjutkan pengajian menunjukkan 87.1% bahawa mereka mempunyai tahap memuaskan bagi kemahiran penyelesaian masalah.

Bagi kemahiran analitikal/menganalisis, responden menunjukkan sebanyak 81.0% adalah responden yang melanjutkan pengajian berbanding dengan bekerja sebanyak 78.6% dan 80.8% untuk responden belum bekerja. Jadual 2 juga membuktikan bahawa responden belum bekerja mempunyai tahap memuaskan dalam kemahiran bekerja secara berkumpulan dengan 91.9%, melanjutkan pengajian sebanyak 91.% dan responden bekerja pula sebanyak 89.5%. Ini mungkin kerana graduan lebih berminat untuk menambahkan lagi kemahiran di pusat latihan bagi persiapan dari segi *hardskill* supaya mudah mendapat peluang pekerjaan.

JADUAL 2: HUBUNGAN KEMAHIRAN *SOFTSKILLS* DENGAN STATUS RESPONDEN PSP, 2013

Kemahiran Softskills	Status Responden	Amat Tidak Memuaskan	Tidak Memuaskan	Sederhana	Memuaskan	Amat Memuaskan
Kemahiran komunikasi interpersonal	Bekerja	0.6%	0.8%	16.0%	51.6%	30.9%
	Melanjutkan Pengajian	0.0%	0.8%	20.5%	47.7%	31.1%
	Belum Bekerja	0.0%	1.0%	16.2%	53.1%	29.7%
Kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif	Bekerja	0.6%	0.7%	15.2%	50.4%	33.2%
	Melanjutkan Pengajian	0.0%	0.0%	18.2%	51.5%	30.3%
	Belum Bekerja	0.2%	1.2%	15.0%	53.7%	29.9%
Kemahiran menyelesaikan masalah	Bekerja	0.4%	0.7%	15.5%	50.9%	32.5%
	Melanjutkan Pengajian	0.0%	0.8%	12.1%	59.8%	27.3%
	Belum Bekerja	0.0%	1.0%	14.3%	53.9%	30.9%
Kemahiran analitikal / menganalisis	Bekerja	0.4%	1.1%	19.8%	51.3%	27.3%
	Melanjutkan Pengajian	0.0%	0.8%	18.2%	51.5%	29.5%
	Belum Bekerja	0.2%	1.2%	17.8%	53.7%	27.1%
Bekerja secara kumpulan / team work	Bekerja	0.7%	1.0%	8.9%	39.7%	49.8%
	Melanjutkan Pengajian	0.0%	0.0%	9.1%	42.4%	48.5%
	Belum Bekerja	0.8%	0.6%	6.7%	40.8%	51.1%

#### V. PERBINCANGAN

Keseluruhannya graduan PSP amat bersetuju menyatakan bahawa mempunyai kemahiran *softskills* amat penting sebelum memasuki alam pekerjaan. Lima elemen kemahiran yang diterapkan sangat sesuai dijadikan panduan semasa alam pekerjaan. Dari analisis membuktikan bahawa graduan bukan kejuruteraan menguasai empat kemahiran *softskill* berbanding dengan graduan bidang kejuruteraan (Jadual 1). Empat kemahiran tersebut ialah kemahiran komunikasi interpersonal, kemahiran menyelesaikan



masalah, kemahiran analitikal/menganalisis dan aspek bekerja secara berkumpulan dengan peratusan antara 80.5% hingga 91.5%.

Majikan seringkali mencari dan menilai calon pekerja melalui beberapa kriteria kemahiran seperti kemahiran kepemimpinan, kemahiran bekerja secara kumpulan, kemahiran adaptibiliti, kemahiran interpersonal dan kemahiran komunikasi. Daripada kemahiran-kemahiran di atas kemahiran komunikasi merupakan kemahiran yang seringkali di titkberatkan oleh majikan ketika mencari calon pekerja[4]. Contohnya dalam kajian yang dilakukan oleh Indiana Commission for Higher Education pada 274 orang Pengurus Personel mengenai sepuluh faktor apabila mengajikan pekerja dan didapati kemahiran komunikasi merupakan faktor yang pertama dalam menentukan calon pekerja[11]. Hasil daripada kajian itu menunjukkan bahawa komunikasi lisan dan komunikasi tulisan mencatatkan punggutan yang tertinggi.

Graduan hendaklah sentiasa mempunyai kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif. Pada hari ini permintaan untuk mendapatkan pekerja baru berkemahiran dalam satu-satu bidang tidak begitu penting tetapi untuk mendapat pekerja yang bersedia untuk dilatih dengan pelbagai kemahiran adalah yang lebih penting. Sementara itu kebanyakan syarikat menyediakan latihan untuk pekerjaannya meningkatkan kemahiran yang berkaitan dengan proses, kaedah mengoperasikan sesuatu mesin bagi meningkatkan produk syarikat berkenaan. Bersedia untuk mengenalpasti masalah merupakan salah satu kemahiran *softskills* yang penting dan keadaan ini merangkumi membuat keputusan, berfikiran kritis dan memahami persekitaran dunia pekerjaan yang diceburi.

## VI. KESIMPULAN

Kertas kerja ini menfokuskan betapa pentingnya kemahiran *softskills* pada masa kini. Ini bermakna kemahiran *softskills* seperti kemahiran komunikasi interpersonal, kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif, kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran analitikal/menganalisis dan bekerja secara kumpulan(*teamwork*) amat ditekankan di dalam kebolehpasaran graduan dalam memenuhi kriteria untuk mendapatkan pekerjaan. Oleh itu, beberapa usaha perlu dilaksanakan bagi melahirkan graduan politeknik yang berdaya saing dan dapat memenuhi kehendak majikan masa kini. Antara usaha yang perlu dilaksanakan adalah penstrukturan kurikulum perlu lebih bersifat fleksibel dan dinamik supaya graduan yang dihasilkan berupaya menghadapi cabaran era globalisasi. Selain itu, penggunaan modul *softskills* latihan industri yang mengandungi elemen *softskills* yang diajar sebelum para pelajar politeknik menjalani latihan industri (praktikal) diharapkan amat membantu meningkatkan kemahiran *softskills* di kalangan mereka. Ini penting kerana para pelajar akan dapat dilatih secara terus mengikut modul yang ditetapkan. Apa yang diharapkan dengan terlaksananya dua saranan tersebut, para graduan akan lebih diterima oleh majikan dan sekaligus dapat menjana ke arah negara industri dengan lebih pantas.

## RUJUKAN

- [1] Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia, (2008), *Garis Panduan Latihan Industri Politeknik*, Bahagian Pengurusan Politeknik
- [2] Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia, (2006), *Modul Latihan Industri*, Bahagian Pembangunan Kurikulum, Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti
- [3] Adli Azamin Shukri dan Muhammad Ali Shukri (2008). Neorosis Pekerjaan. *Dewan Ekonomi* (5) 2008. Kuala Lumpur :DBP
- [4] Ahmad Esa, Jailani Mohd Yunus dan Noraini Kaprawi (2005), Persepsi Pensyarah Terhadap Penerapan Kemahiran Komunikasi Menerusi Ko Kurikulum di Politeknik. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan, Jilid 7*. Putrajaya : Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia.
- [5] Crosbie, Rowena. (2005). Learning the soft skills of leadership. *Industrial and commercial training*, 37(1),45-51. [http://en.wikipedia.org/wiki/Soft\\_skills](http://en.wikipedia.org/wiki/Soft_skills). capaian pada 12 jun 2008
- [6] Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. (2006). *Modul pembangunan kemahiran insaniah (SOFT SKILLS) untuk Institusi Pengajian Tinggi Malaysia*. Serdang: Universiti Putra Malaysia.
- [7] Ramzi, Nasser, & Abouhedid Kamal. (2005). Graduates' perception of university training in light of occupational attainment and university type: the case of Lebanon. *Education and training*, 47(2), 124-133. Universiti Malaysia Perlis (2007), *Penerapan dan Penilaian Kemahiran Insaniah* [www.mohe.gov.my](http://www.mohe.gov.my) capaian pada 11 jun 2008
- [8] Yahya Buntat (2004). Integrasi Kemahiran "Employability" Dalam Program Pendidikan Vokasional Pertanian dan Industri Di Malaysia.
- [9] Rahmah Ismail(1998). Sumbangan Pendidikan Ke Atas Pertumbuhan Ekonomi, Malaysia. *Jurnal Ekonomi Malaysia*, 32: 3-20, UKM.
- [10] Rahmah Ismail & Idris Jajri(1999). Human Capital and Economic Growth: A Simultaneous Model. *Journal of Malaysia Studies*, Vol. XVI(1&2): 78-87, USM.
- [11] Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon, Abdul Rahim Hamdan (2006). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur: PTS Profesional Publishing Sdn.Bhd.
- [12] Klopff, D.W & Cambra,R.E(1999). Communication Apprehension Among College Students in America, Australia, Japan nad Korea. *Journal of Psychology*. 102, 27-31.

# Kajian Terhadap Para Pelajar Politeknik Melaka Mengenalpasti *Hazards Identification, Risk Assessment & Control* (HIRARC) Ketika Menjalani Amali Di Bengkel dan Makmal.

Hussein Bin Md Zan  
Jab.Kej. Mekanikal, Politeknik Melaka  
Jabatan Pengajian Politeknik  
Melaka, Malaysia  
hussein@polimelaka.edu.my

Sinatu Sadiyah Shapie  
Jab. Kej. Awam, Politeknik Melaka.  
Jabatan Pengajian Politeknik  
Melaka, Malaysia.  
sinatusadiyahshapie@yahoo.com

**Abstract**— Kajian ini dibuat adalah bertujuan untuk mengenalpasti kesedaran dan pengetahuan terhadap amalan keselamatan bengkel dikalangan pelajar-pelajar Politeknik Melaka. Dalam konteks kajian ini, aspek amalan keselamatan yang telah dikenalpasti iaitu mengenalpasti situasi merbahaya, penilaian dan kawalan risiko “Hazards identification, risk assessment & control” (HIRARC). Dalam kajian ini, seramai 486 orang pelajar terlibat sebagai sampel yang terdiri daripada tiga jabatan kejuruteraan iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Awam dan Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Kaedah soal selidik skala likert digunakan untuk mendapatkan maklumat yang berkaitan. Dapatan kajian di analisis dengan menggunakan perisian Statistical Package For Social Science (SPSS) versi 17.0. Hasil kajian mendapati bahawa tahap pengetahuan dan pengamalan pelajar terhadap aspek-aspek keselamatan bengkel adalah tinggi iaitu 3.85 daripada 5.00. Namun begitu masih lagi terdapat perkara-perkara yang mencatatkan tahap yang sederhana. Oleh yang demikian, penambahbaikan amat perlu dilakukan bagi meminimalkan risiko berlakunya kemalangan.

**Keywords**-Amalan Keselamatan Bengkel, HIRARC.

## I. PENGENALAN

AKKP 1994 yang dikuatkuasakan pada 24 Februari 1994, menggariskan panduan asas untuk menguruskan isu keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Tujuan akta ini diwujudkan adalah untuk memastikan keselamatan, kesihatan dan kebajikan pekerja - pekerja dilindungi daripada risiko keselamatan atau kesihatan. Akta ini juga merangkumi perlindungan ke atas orang lain, seperti pelajar yang menjalani latihan amali di bengkel dan makmal. Akta ini juga mempertanggungjawabkan para majikan untuk mewujudkan suatu persekitaran tempat kerja yang baik dengan mengambilkira aspek kesesuaian

keperluan fisiologi dan psikologi pekerja mereka dengan aktiviti pekerjaan yang dijalankan.

Pada keseluruhannya, AKKP 1994 merupakan rangka peraturan untuk mempromosi, mendorong dan menggalakkan piawaian yang tinggi bagi keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Jelas, penguasaan AKKP 1994 adalah bertujuan untuk memastikan semua pihak khususnya majikan dan pekerja lebih bertanggungjawab dalam mewujudkan satu suasana kerja yang selamat. Kesedaran keselamatan diri adalah kriteria utama untuk mengelak daripada berlaku kemalangan pekerjaan dan jika sikap ini diketepikan, kemalangan dan kecederaan pekerjaan mungkin meningkat (Lee Lam Thy, 1999).

## II. LATAR BELAKANG MASALAH

Di Politeknik Kuching Sarawak (PKS) terdapat satu kes yang sewajarnya di ambil iktibar oleh pihak pengurusan. Dimana satu kejadian kemalangan di tempat kerja melibatkan dua orang pelajar lelaki program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM) yang sedang menjalani latihan industri (LI) sesi Disember 2010 di Kilang Kelapa Sawit Felca Bhd Kota Samarahan. Menurut laporan kemalangan yang diperolehi dari pegawai UPLI, En Mutalib bin Abdul Rahman (2010), seorang mangsa telah tersepit di bawah *roller conveyer* manakala seorang mangsa lagi turut tersepit disebelah *conveyer*. Mangsa yang tersepit di bawah *roller conveyer* telah meninggal dunia dan seorang lagi mangsa di masukkan ke wad ICU.

Dalam satu kejadian di Politeknik Melaka pada Jun 2010 di Bengkel Kayu Jabatan Kejuruteraan Awam, seorang pensyarah telah terputus jari telunjuk kanan akibat terkena mesin gergaji kayu

automatik. Kejadian itu berlaku ketika pensyarah berkenaan hendak memotong bahan (kayu) bagi diagihkan kepada pelajar untuk memulakan amalan bengkel mesin.

Dalam satu kejadian, nyaris kemalangan telah berlaku di dalam Bengkel Mesin Larik Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Melaka. Nyaris kemalangan ini berlaku apabila bindu mesin larik yang seberat 40 kilogram telah tertanggal dari aci semasa bergerak pada kelajuan 860 pusingan perminit (PPM). Bindu yang tertanggal dari aci nyaris terkena terkena pelajar yang sedang mengendalikan mesin larik tersebut.

Menurut Ab. Aziz Yusof dan Intan Osman (2002), keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan salah satu aktiviti pengurusan sumber manusia yang penting dan berperanan untuk memberikan perlindungan kepada pekerja daripada dan kemalangan semasa menjalankan kerja. Pendapat yang sama dinyatakan oleh Menteri Sumber Manusia Fong Chan Onn (2000), yang menyatakan bahawa kesedaran terhadap terhadap aspek keselamatan pekerjaan adalah amat penting. Justeru, salah satu daripada perkara yang dititikberatkan oleh AKKP 1994 adalah untuk meningkatkan kesedaran para majikan dan pekerja di Negara ini tentang pentingnya amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan.

### III. PERNYATAAN MASALAH

Pengkaji mengandaikan bahawa para pelajar Politeknik Melaka sering mengabaikan aspek – aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan ketika menjalani kerja amali di bengkel dan makmal sekaligus memberi kesan ketika mereka berada di luar Politeknik.

### IV. PERSOALAN KAJIAN

Adakah pelajar mampu mengenalpasti situasi merbahaya, membuat penilaian risiko dan kawalan risiko. “*Harards identification, risk assessment & risk control*”?

### V. OBJEKTIF KAJIAN

Menilai tahap kemampuan para pelajar dalam membuat penilaian situasi semasa melakukan kerja supaya tidak mendapat kecederaan kepada dirinya dan orang lain

### VI. MATLAMAT KAJIAN

Matlamat kajian ini adalah untuk mengenalpasti tahap kesedaran pelajar Politeknik Melaka terhadap aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan semasa menjalani latihan amali di dalam bengkel dan makmal. Hasil kajian ini dapat menjadi panduan kepada pensyarah untuk meningkat lagi prosedur keselamatan, peralatan keselamatan dan susunatur mesin dan peralatan supaya menjadi amalan pelajar semasa menjalani latihan industri dan kerja kelak.

### VII. SKOP KAJIAN

Dalam kajian ini, terdapat beberapa skop atau batasan yang perlu dipatuhi semasa membuat kajian supaya tidak menyimpang dari tujuan asal. Antara skop kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Lokasi kajian ini melibatkan hanya melibatkan sebuah politeknik sahaja iaitu Politeknik Melaka.
- ii. Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah pelajar – pelajar di tiga jabatan kejuruteraan iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), dan Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA) yang sedang mengikuti pengajian pada semester Disember 2013 (tidak termasuk pelajar yang sedang latihan industri).

### VIII. KEPENTINGAN KAJIAN

Hasil kajian ini diharapkan akan memberi manfaat dalam:

- i. Membantu pensyarah, penyelia dan juruteknik meningkat lagi tahap keselamatan di dalam bengkel dan makmal.
- ii. Membantu pensyarah mempertingkat lagi tahap kesedaran terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan di kalangan pelajar Politeknik Melaka semasa proses pembelajaran dan pengajaran (P&P) di jalankan di dalam bengkel dan makmal.
- iii. Meminimumkan kemalangan yang mungkin terjadi di dalam bengkel dan makmal atau semsa menjalani latihan industri di kalangan pelajar.

### IX. METODOLOGI

- i. Populasi dan sampel kajian

Populasi kajian ini meliputi semua pelajar yang melibatkan tiga jabatan kejuruteraan iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan

Awam, dan Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Ketentuan ini adalah kerana keseluruhan pelajar di jabatan tersebut sentiasa terdedah dengan mesin dan peralatan yang berkuasa dan berisiko tinggi semasa menjalani amali di bengkel dan makmal. Berdasarkan sumber yang diperolehi, keseluruhan bilangan populasi (N) adalah seramai 849. Oleh itu berdasarkan jadual statistik *krejeie and Morgan, 1970*, bilangan sampel adalah seramai 486 orang. Berikut adalah jadual 1 yang menunjukkan taburan bilangan populasi dan sampel mengikut jabatan masing – masing.

ii. Kaedah Pemilihan Sampel

JADUAL 1: BILANGAN POPULASI DAN SAMPEL MENGIKUT JABATAN

Jabatan Kejuruteraan	Populasi	Sampel
Mekanikal	232	145
Elektrik	253	153
Awam	364	188
Jumlah	849	486

Sumber: *Jabatan Hal Ehwal Pelajar Politeknik Melaka*

iii. Instrumen Kajian

Instrumen utama dalam kajian ini ialah set soalselidik yang ditakbirkan kepada responden (pelajar). Dalam set soalselidik ini, diminta menyata menyatakan persepsi mereka terhadap kesedaran amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan semasa menjalani amali di bengkel dan makmal. Skala likert yang digunakan dalam soalselidik ini adalah seperti berikut; iaitu (1) “Amat Tidak Setuju”, (2) “Tidak Setuju”, (3) “Tidak Pasti”, (4) “Setuju”, (5) “Amat Setuju”. Soalselidik yang ditakbirkan di kalangan pelajar terbahagi kepada dua bahagian, iaitu;

i. Demografi Responden

ii. Kemampuan para pelajar mengenalpasti *Hazards identification, risk assessment & control*”(HIRAC) semasa menjalani amali di bengkel dan makmal.

1.i.1 Demografi Responden

Dalam bahagian pertama soalselidik ini, responden dikehendaki melengkapkan maklumat tentang latarbelakang mereka termasuklah bidang pengajian yang diikuti di Politeknik Melaka. Bahagian ini mempunyai tiga (3) item melibatkan jantina, bidang pengajian dan semester pengajian semasa menjawab soalselidik ini. Bahagian pertama soalselidik ini juga merupakan satu cara bagi pengkaji mengetahui perbezaan tahap

kesedaran pelajar mengikut tiga (3) item yang telah dinyatakan.

1.i.2 Kemampuan para pelajar mengenalpasti *Hazards identification, risk assessment & control*(HIRAC) semasa menjalani amali di bengkel dan makmal.

Bahagian kedua soalselidik ini pula adalah untuk mendapatkan pendapat pelajar berkaitan mengenalpasti *hazards identification, risk assessment & control*(HIRAC) semasa menjalani amali di bengkel dan makmal yang mengandungi 7 item.

iv. Kajian Rintis

Kajian rintis dijalankan setelah berakhirnya fasa pengesahan borang soalselidik. Menurut Mohammad Najib (1999), kajian rintis tidak menggunakan banyak sampel iaitu sekitar 12 hingga 20 orang. Dalam kajian ini, kajian rintis dijalankan dengan pengedaran borang soalselidik kepada 15 orang responden secara rawak daripada kumpulan responden. Kemudian, set soalselidik tersebut dikumpulkan kembali dan dianalisis dari segi kebolehpercayaan dalam bentuk skor *Alpha – Cronbach* dengan bantuan perisian statistik berkomputer SPSS versi 17.0.

Berdasarkan analisis 15 set soalselidik yang telah dikumpulkan kembali, nilai bagi skor *Alpha – Cronbach* yang diperolehi adalah 0.871. Berdasarkan skor – skor *Alpha – Cronbach* yang diperolehi, adalah didapati skor yang didapati melebihi skor minimum 0.7 seperti yang telah ditetapkan. Skor yang diperolehi menunjukkan bahawa soalselidik yang dibina mempunyai kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima dengan tahap konsistensi yang baik. Maka, tiada sebarang pembetulan perlu dilakukan terhadap statistik kajian ini disebabkan soalselidik yang direkabentuk mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi.

v. Kaedah Analisis Item

Data-data yang diperolehi dalam kajian ini adalah dalam bentuk kuantitatif yang mana adalah dalam bentuk nombor. Menurut Mohamad Najib (1999) keputusan penyelidikan boleh diterangkan dengan menggunakan dua jenis ujian statistik deskriptif dan statistik inferens. Dalam kajian ini, statistik deskriptif digunakan untuk menerangkan pola sampel seperti nilai min, taburan kekerapan (frekuensi) dan peratus yang boleh memberikan kenyataan yang jelas tentang sesuatu perkara yang dikaji.

Bagi mentafsir nilai min yang diperolehi, pengkaji menetapkan nilai tafsiran ke atas nilai min tersebut bagi menggambarkan tahap tinggi, tahap sederhana dan tahap rendah seperti dalam Jadual 2 di bawah. Tafsiran min ini digunakan untuk semua persoalan kajian yang melibatkan penggunaan skala likert

JADUAL 2: TAKSIRAN NILAI MIN

Min	Tafsiran	Ukuran
1.0- 2.49	Tidak Setuju (TS)	Rendah
2.50 -3.49	Tidak Pasti (TP)	Sederhana
3.50 - 5.00	Setuju (S)	Tinggi

Sumber: Landell (1977)

## X. KEPUTUSAN

### a. Maklumat tentang Demografi Responden

Analisis demografi responden menghuraikan maklum balas yang diperolehi berdasarkan tiga ciri, iaitu jantina, bidang pengajian dan semester pengajian semasa. Dapatan ciri – ciri demografi ini diterjemahkan dalam bentuk jadual dengan menunjukkan bilangan dan peratusan responden.

#### i. Jantina

JADUAL 3: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT JANTINA

Jantina	Bilangan	%
Lelaki	301	69.1
Perempuan	185	38.1
Jumlah	486	100

Jadual 3 menunjukkan perbezaan taburan responden mengikut jantina. Didapati responden pelajar lelaki adalah 69.1%(301) dan responden pelajar perempuan adalah 38.1%(185). Bilangan pelajar lelaki dilihat lebih ramai kerana majoriti pelajar lelaki mengikuti program – program teknikal yang merangkumi skop kajian. Ini melibatkan tiga jabatan kejuruteraan iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Awam, dan Jabatan kejuruteraan Elektrik.

#### ii. Bidang Pengajian

JADUAL 4: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT BIDANG PENGAJIAN

Bidang Pengajian (Diploma)	Bilangan	%
	188	38.7
Mekanikal	153	31.5
Elektrik	145	29.8
Jumlah	486	100

Jadual 4 menunjukkan perbezaan taburan responden mengikut peringkat pengajian. Didapati responden pelajar yang mengikuti program peringkat diploma kejuruteraan awam adalah 38.7%(188), kejuruteraan mekanikal adalah 31.5%(153) dan kejuruteraan elektrik 29.8%(145).

### iii. Semester Pengajian

JADUAL 5: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT SEMESTER PENGAJIAN

Semester Pengajian	Bilangan	Peratusan
Satu	76	15.6
Dua	128	26.3
Tiga	85	17.5
Empat	47	9.7
Lima	49	10.1
Enam	101	20.8
Jumlah	486	100

Jadual 5 menunjukkan taburan responden mengikut taburan semester pengajian yang sedang diikuti oleh para pelajar. Didapati responden yang tertinggi adalah terdiri daripada pelajar yang berada pada semester kedua iaitu sebanyak 26.3% (128) dan diikuti oleh responden pada semester keenam iaitu sebanyak 20.8% (101). Manakala sebanyak 17.5% (85) terdiri daripada responden yang berada pada semester tiga dan 15.6 % (76) lagi adalah mewakili responden semester satu. Responden bagi semester lima mencatatkan peratusan sebanyak 10.1%(49) dan yang terkecil adalah pelajar yang terdiri daripada semester empat iaitu 9.7%(47) sahaja. Nilai ini kecil bagi semester empat kerana responden yang menjawab soal selidik ini adalah pelajar yang tangguh Latihan Industri.

### b. Maklumat tentang kemampuan para pelajar mengenalpasti Hazards identification, risk assessment & control(HIRAC) semasa menjalani amali di bengkel dan makmal.

Bahagian ini mempunyai 7 item yang berkaitan dengan maklumat mengenai kemampuan para pelajar mengenalpasti Hazards identification, risk assessment & control(HIRAC) ketika menjalani kerja amali dan kerja bengkel. Setiap item menjawab persoalan kajian “Adakah pelajar mampu mengenalpasti situasi merbahaya, membuat penilaian risiko dan kawalan risiko. “Hazards identification, risk assessment & risk control”? Jadual 6 menunjukkan item-item dan nilai skor min telah diperolehi.

Merujuk kepada Jadual 6 keputusan bagi analisis keseluruhan item menunjukkan majoriti responden berkeadaan setuju iaitu berdasarkan kepada nilai skor min 3.85. Ini dapat dilihat pada

nilai skor min tertinggi iaitu 4.22 pada item pertama dan nilai skor min terendah pada item ke 7 sebanyak 3.03. Dengan merujuk kepada jadual interpretasi skor min yang dikemukakan oleh Landell(1977), ini menunjukkan para responden mempunyai maklum balas yang berada pada tahap “setuju” untuk semua item. Namun begitu, dua item yang perlu diambil perhatian iaitu item ke 6 dan ke 7 iaitu nilai skor min masing-masing ialah 3.15 dan 3.03 yang berada pada tahap sederhana.

JADUAL 6: ANALISIS ITEM MENGENALPASTI SITUASI MERBAHAYA, PENILAIAN RISIKO DAN KAWALAN RISIKO

Pernyataan	Skor Min
Saya mengetahui wujud peralatan-peralatan di dalam bengkel atau makmal yang berisiko untuk berlaku kemalangan jika tidak dikendalikan dengan sempurna.	4.22
Pensyarah mengasingkan kawasan kerja yang berisiko kepada bahagian bengkel berlainan dengan kawasan kerja yang tidak berisiko.	4.06
Pensyarah mengarahkan penggunaan alat “Personalprotective equipment (PPE)” seperti alat goggles, gloves, penahan bunyi dan sebagainya sepanjang amali berjalan.	4.17
Pelajar mengetahui “emergency stop button” pada mesin jika berlaku sesuatu kecemasan semasa pengoperasian.	4.16
Terdapat notis atau papan tanda pemberitahuan pada mesin yang rosak atau mesin dalam pembaikan.	4.17
Pelajar mengetahui kedudukan alat pemadam api dan kotak kecemasan “first aid” di dalam bengkel jika berlaku kecemasan.	3.15
Terdapat laluan alternatif disediakan di dalam bengkel/makmal jika berlaku kecemasan yang mungkin menghalang laluan dipintu utama.	3.03
Min keseluruhan	3.85

Skala: 1.00 – 2.49 = Rendah; 2.50 – 3.49 =Sederhana; 3.5 – 5.00=Tinggi.

## XI. PERBINCANGAN

Pengetahuan tentang aspek-aspek keselamatan ketika berada serta bekerja dibengkel atau amali adalah satu perkara yang amat penting. Kekurangan pengetahuan ini boleh menyebabkan pelbagai masalah berlaku terutamanya kemalangan. Menurut Landy, J.C (1987) pekerja yang kurang latihan terhadap bidang tugasnya lebih cenderung melakukan kesilapan dan lebih terdedah terhadap kemalangan. Pengetahuan keselamatan bengkel adalah meliputi perkara – perkara seperti peraturan dan prosedur kerja, sikap dan komitmen pelajar, kemahiran mengenalpasti situasi merbahaya, penilaian risiko dan kawalan risiko dan susunatur mesin dan peralatan.

Kegagalan mengenalpasti situasi merbahaya boleh mendatangkan kecederaan kepada dirinya dan orang lain. Ianya berkaitan peruntukan konsep pengaturan sendiri (*selfregulation*) yang memperuntukkan bahawa tanggungjawab utama mengenai keselamatan dan kesihatan pekerjaan

adalah terletak kepada pekerja dengan dibantu oleh pihak majikan. Contohnya, jika terdapat pelajar yang menemui tumpahan minyak di dalam bengkel, maka atas pengaturan sendiri (*selfregulation*) pelajar akan mengawal *hazard* tersebut bagi mengelakkan kemalangan. Dapatan kajian, mendapati bahawa skor min adalah berada pada tahap yang tinggi iaitu pada purata 3.85 daripada 5.00. Oleh itu, amalan kerja yang betul mampu menghalang dan meminimakan kemalangan. Perkara ini dapat di pratikalkan jika pekerja dapat mengenali risiko yang ada di tempat kerja mereka.

Menurut Nicholas, C. dan Wangel, A. (1995) pekerja juga mesti mengambil tindakan terbaik dan praktikal dalam isu keselamatan dalam menjalankan tugas. Manakala majikan harus menyampaikan maklumat tentang keselamatan, memberikan latihan sewajarnya, menyediakan kawasan kerja yang selamat serta peralatan keselamatan untuk pekerja.

Namun begitu, terdapat dua item daripada dapatan kajian ini yang perlu diambil perhatian oleh pensyarah. Kedua –dua item tersebut adalah “Pelajar mengetahui kedudukan alat pemadam api dan kotak kecemasan “first aid” di dalam bengkel jika berlaku kecemasan” dan “Terdapat laluan alternatif disediakan di dalam bengkel/makmal jika berlaku kecemasan yang mungkin menghalang laluan dipintu utama” yang masing – masing pada purata 3.15 dan 3.03. Kita boleh beranggapan bahawa terdapat sebilangan pelajar tidak mengetahui kedudukan peti kecemasan, alat pemadam api dan laluan kecemasan di dalam bengkel. Dengan itu, mengenalpasti perkara yang mendatangkan bahaya ditempat kerja dapat menghalang atau mengurangkan potensi kemalangan ditempat kerja. Secara tidak langsung ia mampu menambah produktiviti.

Sementara itu, kerjasama pekerja dan majikan amat dituntut bagi menjaga, memelihara dan meningkat mutu keselamatan dan kesihatan di tempat kerja kerana tanggungjawab asas dalam menjaga keselamatan dan kesihatan di tempat kerja terletak di tangan orang yang mencipta risiko dan orang bekerja dengan risiko tersebut (Ismail Bahari, 2002).

## XII. RUMUSAN

Hasil daripada kajian yang telah dijalankan, didapati bahawa pengetahuan serta pengamalan amalan keselamatan bengkel dikalangan pelajar berada pada tahap yang tinggi. Walaupun begitu, masih lagi terdapat dua item yang dinyatakan berada pada tahap yang sederhana. Dengan skor min yang berada pada aras sederhana,

kehadirannya boleh menyebabkan berlakunya kemalangan yang mana secara tidak langsung akan merugikan pelajar, kerajaan, politeknik dan sebagainya. Oleh sebab itulah, adalah amat perlu nilai skor min yang berada pada aras sederhana ini dapat diambil perhatian supaya kemalangan dapat disifarkan. Justeru dengan itu, setiap pihak seperti pihak penggubal kurikulum, pihak pentadbir, tenaga pengajar dan lain – lain pihak yang terlibat dapat bersatu tenaga bagi memastikan aspek – aspek keselamatan ini menjadi budaya setiap pelajar seterusnya dapat melahirkan suatu suasana kerja yang selamat. Semoga kajian ini akan dapat memberi manfaat kepada para pembaca tentang kepentingan amalan keselamatan bengkel. Adalah amat diharapkan supaya amalan keselamatan menjadi satu cara hidup setiap pekerja di Malaysia khususnya.

### XIII. CADANGAN

#### i. Mendokumentasi HIRAC

JKKP Politeknik Melaka perlu mendokumentasikan penilaian risiko. JKKP Politeknik Melaka perlu lebih kerap mempromosi polisi dan dasar Keselamatan dan Kesihatan yang merangkumi penilai risiko. Penilaian risiko mengandungi maklumat penting mengenai bahaya di tempat kerja, risiko bagi setiap bahaya dan tindakan kawalan bahaya yang berkaitan dengan bahaya yang dikenalpasti (Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, 2008). Keputusan penilaian risiko perlu didokumentasikan bagi memudahkan rujukan. Hasil penilaian risiko yang dilakukan ialah:

- i. Maklumat terperinci mengenai bahaya yang ditemui berkaitan aktiviti kerja.
- ii. Maklumat terperinci impak yang mungkin akan diterima.
- iii. Maklumat terperinci tindakan berjaga-jaga yang sewajarnya dilaksanakan.
- iv. Penambahbaikan atau tindakan susulan sewajarnya yang diperlukan untuk mengawal risiko.

#### ii. Pemantauan yang berterusan dan berkala

Selain daripada itu, dalam keadaan para pelajar mengejar masa dalam menyiapkan projek semester akhir, beberapa aspek keselamatan dilihat diabaikan oleh para pelajar. Diharapkan pemantauan penyelia projek kerap dilakukan dan teguran perlu dilakukan dari semasa ke semasa. Ramlan (2007) menyatakan bahawa individu pekerja yang mempunyai tahap kesedaran

keselamatan yang rendah lebih cenderung menerima risiko kemalangan di tempat kerja.

### BIBLIOGRAFI

- [1] Ab. Aziz Yusof dan Intan Osman (2002). "*Pengurusan Sumber Manusia: Konsep, Isu dan Pelaksanaan*." Edisi Pertama, Petaling Jaya: Prentice Hall.
- [2] Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (2008), "Garis Panduan bagi Pengenalpastian Harzard, Penaksiran Risiko dan Kawalan Risiko", Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Kementerian Sumber Manusia, Malaysia.
- [3] Fong Chan Onn (2002). "*Teks Ucapan Seminar Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Untuk Pemilik dan Penyelia Ladang Ternakan Haiwan*" Kuala Lumpur: Kementerian Sumber Manusia
- [4] Ismail Bahari, 2002. "*Pengaturan Sendiri di Dalam Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan*." Malaysia: Mc Graw Hill
- [5] Khir Jamalludin (2013). "*Minit mesyuarat Jabatan Kejuruteraan Mekanikal bulan Januari 2013*". Tidak diterbitkan, Politeknik Melaka.
- [6] Krejeie, R. V. and Morgan (1970), D. W. "*Determing sample size for research Educational and Psychological Measurement*", 30, 607 – 610.
- [7] Landell, K. (1997). "*Management by Menu*." London: John Wiley & Sons Inc.
- [8] Landy, J.C (1987). "*Psychology: the science of People*." Englewood Cliff: Prentice Hall Inc
- [9] Lee Lam Thye (1999). "*Usah Abai Keselamatan*." Berita Harian. 11hb Oktober 1999.
- [10] Mohamad Najib (1999). "*Penyelidikan Pendidikan*." Edisi Pertama. Universiti Teknologi Malaysia: Johor
- [11] Mutalib bin Abdul Rahman (2010). "*Laporan Kemalangan Pelajar Politeknik Kuching Sarawak Latihan Industri di Kilang Sawit FELCRA Bhd. Kota Samarahan, Sarawak*". Tidak Diterbitkan, Politeknik Kuching Sarawak.
- [12] Nicholas, C. dan Wangel, A. (1995). "*Safety at Work in Malaysia an Anthology of Current Research*." Kuala Lumpur: Institute of Advanced Studies.
- [13] Ramlan Zainal Abidin (1997). "*Latihan Dalam Bidang Keselamatan dan Kesan Terhadap Kesedaran Keselamatan Di Tempat Kerja: Satu Kajian Di Kilang X (M) Sdn. Bhd.*" Projek Sarjana Pengurusan Teknologi: Universiti Teknologi Malaysia. Tidak Diterbitkan

# Kajian Terhadap Para Pelajar Politeknik Melaka memahami dan mematuhi prosedur kerja dan prosedur keselamatan yang perlu ketika menjalani latihan amali di bengkel dan makmal

Hussein Bin Md Zan  
Jab.Kej. Mekanikal, Politeknik Melaka  
Jabatan Pengajian Politeknik  
Melaka, Malaysia  
hussein@polimelaka.edu.my

Sinatu Sadiyah Shapie  
Jab. Kej. Awam, Politeknik Melaka.  
Jabatan Pengajian Politeknik  
Melaka, Malaysia.  
sinatusadiyahshapie@yahoo.com

*Abstrak* –Kajian ini dibuat adalah bertujuan untuk mengenalpasti kesedaran dan pengetahuan terhadap amalan keselamatan bengkel dikalangan pelajar-pelajar Politeknik Melaka. Dalam konteks kajian ini, aspek amalan keselamatan yang telah dikenalpasti iaitu memahami dan mematuhi prosedur kerja prosedur keselamatan. Dalam kajian ini, seramai 486 orang pelajar terlibat sebagai sampel yang terdiri daripada tiga jabatan kejuruteraan iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Awam dan Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Kaedah soal selidik skala likert digunakan untuk mendapatkan maklumat yang berkaitan. Dapatan kajian di analisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package For Social Science (SPSS)* versi 17.0. Hasil kajian mendapati bahawa tahap pengetahuan dan pengamalan pelajar terhadap aspek-aspek keselamatan bengkel adalah tinggi iaitu 3.72 daripada 5.00. Namun begitu masih lagi terdapat perkara-perkara yang mencatatkan tahap yang sederhana. Oleh yang demikian, penambahbaikan amat perlu dilakukan bagi meminimakan risiko berlakunya kemalangan.

**Kata Kunci:** *Prosedur Kerja Dan Prosedur Keselamatan*

## I. PENGENALAN

Isu keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan isu penting terutamanya yang melibatkan kerja-kerja berisiko tinggi dalam pelbagai sektor seperti industri pembinaan dan perkilangan yang melibatkan penggunaan bahan kimia dan mesin. Secara tidak langsung, ia melibatkan juga institusi-institusi pengajian tinggi terutamanya yang menawarkan kursus kejuruteraan dan teknologi yang banyak menggunakan makmal dan bengkel dalam pengajaran dan pembelajaran.

Atas faktor ini, sewajarnya institusi – institusi pengajian tinggi seperti Politeknik Melaka (PMK) menubuhkan Jawatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan. Ianya berdasarkan seksyen 30(1) Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (AKKP) 1994, menetapkan setiap majikan yang mempunyai 40 orang pekerja atau lebih hendaklah menubuhkan Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan pekerjaan. Dalam

konteks politeknik pula, majikan boleh anggapkan sebagai pihak pengurusan politeknik manakala pekerja melibatkan pensyarah dan juruteknik, selain itu pihak politeknik perlu melindungi pelanggan iaitu pelajar. Ini kerana pensyarah, juruteknik dan pelajar sentiasa terdedah dengan peralatan dan mesin semasa menjalankan kerja amali di bengkel dan makmal.

Pada keseluruhannya, AKKP 1994 merupakan rangka peraturan untuk mempromosi, mendorong dan menggalakkan piawaian yang tinggi bagi keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Jelas, penguasaan AKKP 1994 adalah bertujuan untuk memastikan semua pihak khususnya majikan dan pekerja lebih bertanggungjawab dalam mewujudkan satu suasana kerja yang selamat. Kesedaran keselamatan diri adalah kriteria utama untuk mengelak daripada berlaku kemalangan pekerjaan dan jika sikap ini diketepikan, kemalangan dan kecederaan pekerjaan mungkin meningkat (Lee Lam Thye, 1999).

## II. LATARBELAKANG MASALAH

Keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan salah satu aktiviti pengurusan sumber manusia yang penting dan berperanan untuk memberikan perlindungan kepada pekerja daripada dan kemalangan semasa menjalankan kerja (Ab. Aziz dan Intan, 2002). Untuk mencegah daripada berlakunya kecederaan, aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan tanggungjawab semua pihak termasuklah pihak pengurusan politeknik, pensyarah dan pelajar. Pensyarah dan pelajar mestilah berwaspada semasa menjalankan kerja – kerja di bengkel dan makmal bagi mengelakkan berlakunya kemalangan, dan pengurusan politeknik pula perlu memastikan persekitaran pekerjaan adalah selamat dan mematuhi undang-undang yang ditetapkan. Seperti yang diseru oleh bekas Menteri Sumber Manusia Fong Chan Onn (2000), kesedaran terhadap terhadap aspek keselamatan pekerjaan



adalah amat penting. Justeru, salah satu daripada perkara yang dititikberatkan oleh AKKP 1994 adalah untuk meningkatkan kesedaran para majikan dan pekerja di Negara ini tentang pentingnya amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan.

Aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan perlu diberikan tumpuan khusus oleh organisasi. Ini melibatkan kos langsung dan juga kos tidak langsung (Ivancevich, 2001). Kos langsung adalah seperti kos cuti sakit, kos pembayaran terhadap ketidakmampuan melakukan pekerjaan, kos penggantian terhadap pekerja yang mati atau cedera akibat kemalangan pekerjaan dan pembayaran pampasan kepada pekerja. Contoh kos tidak langsung pula adalah penurunan kadar produktiviti organisasi. Ivancevich (2001) juga menjelaskan bahawa kemalangan, kecederaan, dan penderitaan yang dialami oleh pekerja bukan sahaja memberi kesan kepada pekerja tersebut sahaja malah kesannya turut dirasakan oleh majikan mereka. Oleh itu, majikan yang berorientasikan kos hendaklah mengakui betapa perlunya mengawal isu keselamatan dan kesihatan pekerja untuk mengelakkan berlakunya kemalangan dan gangguan terhadap kesihatan pekerja.

Di Politeknik Kuching Sarawak (PKS) terdapat satu kes yang sewajarnya di ambil iktibar oleh pihak pengurusan. Dimana satu kejadian kemalangan di tempat kerja melibatkan dua orang pelajar lelaki program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM) yang sedang menjalani latihan industri (LI) sesi Disember 2010 di Kilang Kelapa Sawit Felca Bhd Kota Samarahan. Menurut laporan kemalangan yang diperolehi dari pegawai UPLI, En Mutalib bin Abdul Rahman (2010), seorang mangsa telah tersepit di bawah *roller conveyer* manakala seorang mangsa lagi turut tersepit disebelah *conveyer*. Mangsa yang tersepit di bawah *roller conveyer* telah meninggal dunia dan seorang lagi mangsa di masukkan ke wad ICU.

Dalam satu kejadian seperti yang dilaporkan oleh En. Mohammad Khir Jamalludin pensyarah Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Melaka, nyaris kemalangan telah berlaku di dalam Bengkel Mesin Larik Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Melaka. Nyaris kemalangan ini berlaku apabila bindu mesin larik yang seberat 40 kilogram telah tertanggal dari aci semasa bergerak pada kelajuan 860 pusingan perminit (PPM). Bindu yang tertanggal dari aci nyaris terkena terkenanya pelajar yang sedang mengendalikan mesin larik tersebut.

### III. PERNYATAAN MASALAH

Pengkaji mengandaikan bahawa para pelajar Politeknik Melaka sering mengabaikan aspek – aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan ketika menjalani kerja amali di bengkel

dan makmal sekaligus memberi kesan ketika mereka berada di luar Politeknik.

### IV. PERSOALAN KAJIAN

Apakah tahap kefahaman para pelajar terhadap prosedur kerja dan prosedur keselamatan yang perlu ketika menjalani latihan amali di bengkel dan makmal?

### V. OBJEKTIF KAJIAN

Menilai tahap kesedaran pelajar – pelajar PMK memahami dan mempratikkan prosedur kerja dan prosedur keselamatan ketika menjalani latihan amali di bengkel dan makmal.

### VI. MATLAMAT KAJIAN

Matlamat kajian ini adalah untuk mengenalpasti tahap kesedaran pelajar Politeknik Melaka terhadap aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan semasa menjalani latihan amali di dalam bengkel dan makmal. Hasil kajian ini dapat menjadi panduan kepada pensyarah untuk meningkat lagi prosedur keselamatan, peralatan keselamatan dan susunatur mesin dan peralatan supaya menjadi amalan pelajar semasa menjalani latihan industri dan kerja kelak.

### VII. SKOP KAJIAN

Dalam kajian ini, terdapat beberapa skop atau batasan yang perlu dipatuhi semasa membuat kajian supaya tidak menyimpang dari tujuan asal. Antara skop kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Lokasi kajian ini melibatkan hanya melibatkan sebuah politeknik sahaja iaitu Politeknik Melaka.
- ii. Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah pelajar – pelajar di tiga jabatan kejuruteraan iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), dan Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA) yang sedang mengikuti pengajian pada semester Disember 2013 (tidak termasuk pelajar yang sedang latihan industri).

### VIII. KEPENTINGAN KAJIAN

Hasil kajian ini diharapkan akan memberi manfaat dalam:

- i. Membantu pensyarah, penyelia dan juruteknik meningkat lagi tahap keselamatan di dalam bengkel dan makmal.
- ii. Membantu pensyarah mempertingkat lagi tahap kesedaran terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan di kalangan pelajar Politeknik Melaka semasa proses pembelajaran dan pengajaran (P&P) di jalankan di dalam bengkel dan makmal.

- iii. Meminimumkan kemalangan yang mungkin terjadi di dalam bengkel dan makmal atau semasa menjalani latihan industri di kalangan pelajar.

## IX. METODOLOGI

### i. Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian ini meliputi semua pelajar yang melibatkan tiga jabatan kejuruteraan iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Awam, dan Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Ketentuan ini adalah kerana keseluruhan pelajar di jabatan tersebut sentiasa terdedah dengan mesin dan peralatan yang berkuasa dan berisiko tinggi semasa menjalani amali di bengkel dan makmal. Berdasarkan sumber yang diperolehi, keseluruhan bilangan populasi (N) adalah seramai 849. Oleh itu berdasarkan jadual statistik *krejeie and Morgan, 1970*, bilangan sampel adalah seramai 486 orang. Berikut adalah jadual 1 yang menunjukkan taburan bilangan populasi dan sampel mengikut jabatan masing – masing.

JADUAL 1: BILANGAN POPULASI DAN SAMPEL MENGIKUT JABATAN

Jabatan Kejuruteraan	Populasi	Sampel
Mekanikal	232	145
Elektrik	253	153
Awam	364	188
Jumlah	849	486

*Sumber: Jabatan Hal Ehwal Pelajar Politeknik Melaka*

### ii. Kaedah Pemilihan Sampel

Kaedah pemilihan sampel yang dilakukan oleh pengkaji dalam kajian ini adalah dengan menggunakan kaedah pemilihan secara rawak mudah iaitu membahagikan borang soalselidik secara purata kepada setiap kelas dan program yang telah ditetapkan dalam skop kajian. Pengedaran soalselidik di dalam kelas pula dibuat berdasarkan kaedah rawakan yang ditentukan berdasarkan senarai nama di dalam kelas.

### iii. Instrumen Kajian

Instrumen utama dalam kajian ini ialah set soalselidik yang ditakbirkan kepada responden (pelajar). Dalam set soalselidik ini, diminta menyata menyatakan persepsi mereka terhadap kesedaran amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan semasa menjalani amali di bengkel dan makmal. Skala likert yang digunakan dalam soalselidik ini adalah seperti berikut; iaitu (1) “Amat Tidak Setuju”, (2) “Tidak Setuju”, (3) “Tidak Pasti”, (4) “Setuju”, (5) “Amat Setuju”. Soalselidik yang ditakbirkan di kalangan pelajar terbahagi kepada dua bahagian, iaitu;

### i. Demografi Responden

- ii. Kefahaman para pelajar Politeknik Melaka dalam mematuhi dan mempratikkan prosedur kerja dan prosedur keselamatan.

### i. Demografi Responden

Dalam bahagian pertama soalselidik ini, responden dikehendaki melengkapkan maklumat tentang latarbelakang mereka termasuklah bidang pengajian yang diikuti di Politeknik Melaka. Bahagian ini mempunyai tiga (3) item melibatkan jantina, bidang pengajian dan semester pengajian semasa menjawab soalselidik ini. Bahagian pertama soalselidik ini juga merupakan satu cara bagi pengkaji mengetahui perbezaan tahap kesedaran pelajar mengikut tiga (3) item yang telah dinyatakan.

### ii. Kefahaman para pelajar Politeknik Melaka dalam mematuhi dan mempratikkan prosedur kerja dan prosedur keselamatan.

Bahagian kedua soalselidik ini pula adalah untuk mendapatkan pendapat pelajar berkaitan kefahaman para pelajar politeknik Melaka dalam mematuhi dan mempratikkan prosedur kerja dan prosedur keselamatan yang mengandungi 7 item.

## IX.4 Kajian Rintis

Kajian rintis dijalankan setelah berakhirnya fasa pengesahan borang soalselidik. Menurut Mohammad Najib (1999), kajian rintis tidak menggunakan banyak sampel iaitu sekitar 12 hingga 20 orang. Dalam kajian ini, kajian rintis dijalankan dengan pengedaran borang soalselidik kepada 15 orang responden secara rawak daripada kumpulan responden. Kemudian, set soalselidik tersebut dikumpulkan kembali dan dianalisis dari segi kebolehpercayaan dalam bentuk skor *Alpha – Cronbach* dengan bantuan perisian statistik berkomputer SPSS versi 17.0.

Berdasarkan analisis 15 set soalselidik yang telah dikumpulkan kembali, nilai bagi skor *Alpha – Cronbach* yang diperolehi adalah 0.947. Berdasarkan skor – skor *Alpha – Cronbach* yang diperolehi, adalah didapati skor yang didapati melebihi skor minimum 0.7 seperti yang telah ditetapkan. Skor yang diperolehi menunjukkan bahawa soalselidik yang dibina mempunyai kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima dengan tahap konsistensi yang baik. Maka, tiada sebarang pembetulan perlu dilakukan terhadap statistik kajian ini disebabkan soalselidik yang direkabentuk mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi.

## IX.5 Kaedah Analisis Item

Data-data yang diperolehi dalam kajian ini adalah dalam bentuk kuantitatif yang mana adalah dalam bentuk nombor. Menurut Mohamad Najib (1999) keputusan penyelidikan boleh diterangkan dengan menggunakan dua jenis ujian statistik deskriptif dan statistik inferens. Dalam kajian ini, statistik deskriptif digunakan untuk menerangkan pola sampel seperti nilai min, taburan kekerapan (frekuensi) dan peratus yang boleh memberikan kenyataan yang jelas tentang sesuatu perkara yang dikaji.

Bagi mentafsir nilai min yang diperolehi, pengkaji menetapkan nilai tafsiran ke atas nilai min tersebut bagi menggambarkan tahap tinggi, tahap sederhana dan tahap rendah seperti dalam Jadual 2 di bawah. Tafsiran min ini digunakan untuk semua persoalan kajian yang melibatkan penggunaan skala likert.

JADUAL 2: TAKSIRAN NILAI MIN

Min	Tafsiran	Ukuran
1.0- 2.49	Tidak Setuju (TS)	Rendah
2.50 -3.49	Tidak Pasti (TP)	Sederhana
3.50 - 5.00	Setuju (S)	Tinggi

Sumber: Landell (1977)

## X. KEPUTUSAN

### i. Maklumat tentang Demografi Responden

Analisis demografi responden menghuraikan maklum balas yang diperolehi berdasarkan tiga ciri, iaitu jantina, bidang pengajian dan semester pengajian semasa. Dapatan ciri – ciri demografi ini diterjemahkan dalam bentuk jadual dengan menunjukkan bilangan dan peratusan responden.

#### i. Jantina

JADUAL 3: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT JANTINA

Jantina	Bilangan	%
Lelaki	301	69.1
Perempuan	185	38.1
Jumlah	486	100

Jadual 3 menunjukkan perbezaan taburan responden mengikut jantina. Didapati responden pelajar lelaki adalah 69.1%(301) dan responden pelajar perempuan adalah 38.1%(185). Bilangan pelajar lelaki dilihat lebih ramai kerana majoriti pelajar lelaki mengikuti program – program teknikal yang merangkumi skop kajian. Ini melibatkan tiga jabatan kejuruteraan iaitu Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kejuruteraan Awam, dan Jabatan Kejuruteraan Elektrik.

#### ii. Bidang Pengajian

JADUAL 4: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT BIDANG PENGAJIAN

Bidang Pengajian (Diploma)	Bilangan	%
	188	38.7
Mekanikal	153	31.5
Elektrik	145	29.8
Jumlah	486	100

Jadual 4 menunjukkan perbezaan taburan responden mengikut peringkat pengajian. Didapati responden pelajar yang mengikuti program peringkat diploma kejuruteraan awam adalah 38.7%(188), kejuruteraan mekanikal adalah 31.5%(153) dan kejuruteraan elektrik 29.8%(145).

#### ii. Semester Pengajian

JADUAL 5: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT SEMESTER PENGAJIAN

Semester Pengajian	Bilangan	Peratusan
Satu	76	15.6
Dua	128	26.3
Tiga	85	17.5
Empat	47	9.7
Lima	49	10.1
Enam	101	20.8
Jumlah	486	100

Jadual 5 menunjukkan taburan responden mengikut taburan semester pengajian yang sedang diikuti oleh para pelajar. Didapati responden yang tertinggi adalah terdiri daripada pelajar yang berada pada semester kedua iaitu sebanyak 26.3% (128) dan diikuti oleh responden pada semester keenam iaitu sebanyak 20.8% (101). Manakala sebanyak 17.5% (85) terdiri daripada responden yang berada pada semester tiga dan 15.6%(76) lagi adalah mewakili responden semester satu. Responden bagi semester lima mencatatkan peratusan sebanyak 10.1%(49) dan yang terkecil adalah pelajar yang terdiri daripada semester empat iaitu 9.7%(47) sahaja. Nilai ini kecil bagi semester empat kerana responden yang menjawab soal selidik ini adalah pelajar yang tangguh Latihan Industri.

#### ii. Maklumat tentang kefahaman para pelajar Politeknik Melaka dalam mematuhi dan mempraktikkan prosedur kerja dan prosedur keselamatan.

Bahagian ini mempunyai 7 item yang berkaitan dengan maklumat berkaitan prosedur kerja dan keselamatan yang disediakan oleh para penyarah ketika menjalankan kerja amali dan bengkel. Setiap item menjawab persoalan kajian “Apakah tahap kefahaman para pelajar terhadap prosedur kerja dan prosedur keselamatan yang perlu ketika menjalani latihan amali di bengkel dan makmal?” Jadual 6 menunjukkan item-item dan nilai skor min telah diperolehi.

Merujuk kepada Jadual 6 keputusan bagi analisis keseluruhan item menunjukkan majoriti responden berkeadaan setuju iaitu berdasarkan kepada nilai skor min 3.77. Ini dapat dilihat pada nilai skor min tertinggi iaitu 4.17 pada item 6 dan nilai skor min terendah pada item 1 sebanyak 3.15. Dengan merujuk kepada jadual interpretasi skor min yang dikemukakan oleh Landell(1977), ini menunjukkan para responden mempunyai maklum balas yang berada pada tahap “setuju” untuk semua item. Namun begitu, tiga item yang perlu diambil perhatian iaitu item ke pertama, kedua dan ke empat iaitu nilai skor min masing-masing ialah 3.15, 3.23 dan 3.31 yang berada pada tahap sederhana.

JADUAL 6: ANALISIS ITEM PROSEDUR KERJA DAN PROSEDUR KESELAMATAN

Pernyataan	Skor Min
Pensyarah menyediakan “Lab sheet” yang mudah difahami bagi setiap kerja amali yang hendak dijalankan.	3.15
Pensyarah menerangkan secara mendalam mengenai langkah-langkah keselamatan yang perlu di ambil sebelum menjalankan latihan amali.	3.23
Pensyarah melakukan kaedah tunjuk cara sebelum menjalankan latihan amali.	4.13
Pensyarah sentiasa memantau perkembangan aktiviti para pelajar semasa menjalani kerja amali.	3.31
Pensyarah boleh dihubungi sekiranya pelajar menghadapi sebarang masalah semasa menjalani kerja amali.	4.12
Kerja amali akan diberhentikan lebih awal oleh pensyarah bagi memberikan masa kepada para pelajar melakukan kerja – kerja pembersihan ( <i>housekeeping</i> )	4.17
Pensyarah memeriksa peralatan dan mesin selepas digunakan oleh para pelajar bagi memastikan ianya dalam keadaan baik.	3.94
Min keseluruhan	3.72

Skala: 1.00 – 2.49 = Rendah; 2.50 – 3.49 = Sederhana; 3.5 – 5.00 = Tinggi.

## X. PERBINCANGAN

Terdapat tujuh item yang berkaitan dengan tahap kefahaman para pelajar terhadap prosedur kerja dan prosedur keselamatan yang perlu di patuhi ketika menjalani latihan amali di bengkel dan makmal.

Berdasarkan nilai min keseluruhan persoalan kajian pertama iaitu 3.77 daripada 5.00, secara keseluruhan menunjukkan pelajar – pelajar Politeknik Melaka bersetuju bahawa pensyarah menyediakan prosedur kerja dan prosedur keselamatan sebelum menjalankan amali di bengkel dan makmal.

Oleh itu, pendedahan awal oleh pensyarah mengenai pengetahuan tentang aspek-aspek keselamatan ketika berada serta bekerja dibengkel atau amali adalah satu perkara yang

amat penting. Kekurangan pengetahuan ini boleh menyebabkan pelbagai masalah berlaku terutamanya kemalangan. Menurut Landy, J.C (1987) pekerja yang kurang latihan terhadap bidang tugasnya lebih cenderung melakukan kesilapan dan lebih terdedah terhadap kemalangan.

Aspek pengetahuan berasaskan prosedur kerja dan peraturan keselamatan adalah merupakan aspek paling penting perlu dikuasai oleh pelajar. Kurangnya pengetahuan pelajar terhadap aspek ini akan menyebabkan peratusan untuk berlakunya kemalangan meningkat.

Hammer Willie dan Price, Dennis (1976) menyatakan bahawa para pekerja yang mengalami kemalangan serta kematian semasa bekerja adalah kerana kegagalan untuk menguatkuasakan undang-undang. Oleh yang demikian adalah amat perlu pelajar-pelajar menguasai setiap aspek peraturan supaya dapat meminimakan risiko berlaku kemalangan. Dalam pada itu, penyelidik juga ingin melihat aspek pengetahuan keselamatan dan prosedur kerja perlu dikuasai oleh pelajar mengikut urutan atau dengan kata lain mengikut tahap penguasaan kemahiran.

Melalui dapatan kajian, dapat diketahui item manakah yang lebih perlu diberi perhatian oleh tenaga pengajar bagi memastikan pelajar-pelajar bebas daripada kemalangan dan kecelakaan ketika melakukan kerja. Ini dapat dilihat pada tiga item yang berada pada tahap sederhana iaitu “Pensyarah menyediakan “lab sheet” yang mudah difahami bagi setiap kerja amali yang hendak dijalankan.”, “Pensyarah menerangkan secara mendalam mengenai langkah-langkah keselamatan yang perlu di ambil sebelum menjalankan latihan amali.” dan “Pensyarah sentiasa memantau perkembangan aktiviti para pelajar semasa menjalani kerja amali.” iaitu masing – masing berada pada purata 3.15, 3.23 dan 3.31. Namun begitu, ianya bukanlah satu masalah yang besar kerana ia boleh diperbaiki dari semasa ke semasa berdasarkan tindakbalas dan laporan amali pelajar.

Ini selaras dengan AKKP 1994 dibawah peruntukkan seksyen 16 bahawa kewajiban majikan, antaranya termasuklah;

- a) Mengadakan dan menyelenggara logi dan sistem kerja yang selamat tanpa risiko kepada kesihatan.
- b) Menyusun langkah bagi menjamin keselamatan dan kesihatan dalam penggunaan atau pengendalian, penanganan, penyimpanan dan pengangkutan logi dan bahan.
- c) Menyediakan maklumat, arahan, latihan dan penyeliaan yang perlu.
- d) Memastikan premis kerja serta jalan masuk dan keluar selamat.
- e) Menyedia dan menyelenggara persekitaran kerja yang selamat.

Berdasarkan peruntukan di atas, majikan hendaklah melindungi kesihatan, keselamatan dan kebajikan orang –

orang yang bekerja untuk mereka khususnya dengan menyediakan dan menyenggara loji dan sistem kerja selamat. Penyusunan langkah – langkah juga perlu dibuat bagi menjamin keselamatan dan kesihatan dalam penggunaan, penanganan, penyimpanan dan pengangkutan loji dan bahan.

## XI. RUMUSAN

Hasil daripada kajian yang telah dijalankan, didapati bahawa pengetahuan serta pengamalan amalan keselamatan bengkel dikalangan pelajar berada pada tahap yang tinggi. Walaupun begitu, masih lagi terdapat dua item yang dinyatakan berada pada tahap yang sederhana. Dengan skor min yang berada pada aras sederhana, kehadirannya boleh menyebabkan berlakunya kemalangan yang mana secara tidak langsung akan merugikan pelajar, kerajaan, politeknik dan sebagainya. Oleh sebab itulah, adalah amat perlu nilai skor min yang berada pada aras sederhana ini dapat diambil perhatian supaya kemalangan dapat disifarkan. Justeru dengan itu, setiap pihak seperti pihak penggubal kurikulum, pihak pentadbir, tenaga pengajar dan lain – lain pihak yang terlibat dapat bersatu tenaga bagi memastikan aspek – aspek keselamatan ini menjadi budaya setiap pelajar seterusnya dapat melahirkan suatu suasana kerja yang selamat. Semoga kajian ini akan dapat memberi manfaat kepada para pembaca tentang kepentingan amalan keselamatan bengkel. Adalah amat diharapkan supaya amalan keselamatan menjadi satu cara hidup setiap pekerja di Malaysia khususnya.

## XII. CADANGAN

### i. Mendokumentasi manual keselamatan dan kesihatan pekerjaan

JKKP Politeknik Melaka perlu mendokumentasikan manual bagi menggerakkan semua pihak warga Politeknik Melaka khususnya Ahli Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) untuk melaksanakan pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan mengikut kriteria yang telah ditetapkan dan akan dianalisa keberkesannya sepanjang masa berdasarkan perkara berikut.

- i. Mewujudkan peraturan, prosedur dan garis panduan berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan secara umum dan boleh digunakan bila-bila masa.
- ii. Semua staf perlu memberi kerjasama dan memahami tugas masing-masing dalam bidang keselamatan dan kesihatan pekerjaan semasa berada di dalam kawasan Politeknik Melaka.
- iii. Pengguna manual bukan sahaja merujuk kepada manual ini tetapi perlu merujuk kepada dokumen lain yang dikeluarkan oleh Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (DOSH) atau Agensi lain yang terlibat secara langsung dengan proses kerja di lakukan.

### ii. Ruang Kerja yang selamat untuk projek pelajar

Keperluan untuk menyediakan ruang atau bilik untuk bengkel projek semester akhir di bawah Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Melaka. Pada ketika ini, tiada disediakan bilik khas tempat pelajar melakukan kerja dan penyimpanan peralatan untuk projek pelajar semester akhir. Ini menyebabkan pelajar terpaksa menumpang bengkel lain seperti bengkel mesin dan bengkel kimpalan. Keadaan bengkel tersebut akan menjadi sesak dan merbahaya jika semua kumpulan pelajar melakukan kerja pada masa yang sama dengan pelajar yang mengikuti kursus Amalan Bengkel Mesin. Tindakan sewajarnya perlu diambil oleh pihak pengurusan Politeknik Melaka sebelum sesuatu kemalangan yang serius berlaku semasa pelajar menyiapkan projek.

Akta keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, telah mengkanunkan prinsip *common law* tersebut dengan memperuntukkan di bawah seksyen 15 kewajipan majikan, antaranya termasuklah memastikan premis kerja serta jalan masuk dan keluar selamat serta menyediakan dan menyelenggara persekitaran kerja yang selamat. Berdasarkan peruntukan di atas, majikan hendaklah melindungi kesihatan, keselamatan dan kebajikan orang – orang yang bekerja untuk mereka khususnya dengan menyediakan dan menyenggara loji dan sistem kerja selamat.

## BIBLIOGRAFI

- [1] Ab. Aziz Yusof dan Intan Osman (2002). "*Pengurusan Sumber Manusia: Konsep, Isu dan Pelaksanaan*." Edisi Pertama, Petaling Jaya: Prentice Hall.
- [2] Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (1994). "Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan". (Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Malaysia).
- [3] Fong Chan Onn (2002). "*Teks Ucapan Seminar Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Untuk Pemilik dan Penyelia Ladang Ternakan Haiwan*" Kuala Lumpur: Kementerian Sumber Manusia
- [4] Hammer Willie dan Price, Dennis (1976). "*Occupational Safety Management and Engineering*." Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- [5] Ivancevich (2001). "*Company Strive for Yawn-Free Safety Awareness*." Personal Journal, Jun, Vol 73 Issues 7.
- [6] Khir Jamalludin (2013). "*Minit mesyuarat Jabatan Kejuruteraan Mekanikal bulan Januari 2013*". Tidak diterbitkan, Politeknik Melaka.
- [7] Krejeie, R. V. and Morgan (1970), D. W. "*Determining sample size for research Educational and Psychological Measurement*", 30, 607 – 610.
- [8] Landell, K. (1997). "*Management by Menu*." London: John Wiley & Sons Inc.
- [9] Landy, J.C (1987). "*Psychology: the science of People*." Englewood

---

Cliff: Prentice Hall Inc

- [10] Lee Lam Thye (1999). "*Usah Abai Keselamatan.*" Berita Harian. 11hb Oktober 1999.
- [11] Mohamad Najib (1999). "*Penyelidikan Pendidikan.*" Edisi Pertama. Universiti Teknologi Malaysia: Johor
- [12] Mutalib bin Abdul Rahman (2010). "*Laporan Kemalangan Pelajar Politeknik Kuching Sarawak Latihan Industri di Kilang Sawit FELCRA Bhd. Kota Samarahan, Sarawak*". Tidak Diterbitkan, Politeknik Kuching Sarawak.

# Yagi-Uda Antenna, 2.4 GHz Point-to-Point applications in ISM Band

<sup>1</sup>Kamarul Ariffin Abd Rashid  
<sup>2</sup>Khairul Adha Ahmad  
 Politeknik Seberang Perai  
<sup>1</sup>kariffin@psp.edu.my  
<sup>2</sup>adha@psp.edu.my

Mohamad Zoinol Abidin Abd Aziz  
 Universiti Teknikal Melaka Malaysia  
 mohamadzoinol@utem.edu.my

**Abstract**— Most common use of antenna nowadays is Yagi-Uda antenna. This paper presents the Yagi antenna that applicable in ISM Band with the frequency of 2,4GHz, improve gain and obtaining return loss below than -10dB. The simulation was done by using CST. The objective of the design is to determine an improved optimum gain.

**Keywords**-component; Yagi-Uda antenna, ISM Band, gain, CST Software

## I. INTRODUCTION

Yagi-Uda antenna was invented in 1926 by Shintaro Uda of Tohoku Imperial University, Sendai, Japan with collaboration of Hidetsugu Yagi, also of Tohoku Imperial University [1]. Yagi-Uda antenna is a linear array of parallel dipoles parasites that are excited directly by a new line of transmission, while others act as radiators, where eddy currents are induced by mutual coupling. The base of antenna is a reflector (rear), one driving and one or more directors (in the direction of transmission / reception) at the same time. [1]

Yagi antenna has a high gain, less critical tuning, and a wider bandwidth. Yagi antenna is used in radio communications on the 20 meter band as it helps to reduce interference from other stations off to the side or behind. It is a good way to maximize the performance of Yagi-Uda antenna as its length and the spacing of the elements can be optimized. Increasing the boom length and adding directors to a Yagi antenna increases the gain.

Point-to-point application is the simplest form of wireless network that composed of two radios and two high gain antennas in direct communication with each other. Point-to-point links are often used to provide high performance, dedicated connections or high-speed interconnect links. It uses a high gain directional antenna because the tight beam gives better signal strength. It also helps lock out potential sources of noise and interference in the environment.

## II. THEORY

Yagi-Uda antenna is common antenna used for TV reception [0]. Is also used in short communications system

such as point-to-point Wireless Local Area (WLAN) because its radiation pattern is very much directive in one direction. Besides that, it's also used for radar and low cost communications. Yagi-Uda antenna have large aperture. The aperture of antenna is the area that captures energy from the passing radio wave. Based on diagram 1, the Yagi-Uda antenna has three main elements such as reflector, director and dipole. Reflector and director are called parasitic element and they are used to increase the directivity of antenna in directional required [5]. The reflector is normally 5% longer than the dipole. It is placed behind the dipole.

The distance between the dipole and reflector is about  $0.2\lambda$ . The length of the reflector is more than the dipole. Therefore, is offers inductive reactance to the incoming signal [5]. The radiation coming from the front at the reflector is observed and it retransmits radiation towards dipole in such a way that it adds with the incoming signal. For any radiations coming from the back side, reflector retransmits. Its mean radiation in such a way that it is out of phase with the direct radiation form back side at dipole hence they cancel each other.

The director is shorter than dipole by about 4 to 5% [5]. It is place in front of the dipole at a distance of about  $0.15\lambda$  from dipole. Since director is shorted length compared to dipole is offers capacitive reactance to the signal [5]. For the radiation coming from the front of the director generates its own radiation. In such a way that it adds with direct radiation from front at dipole and increases signal strength. For radiation coming from back, director generates its own radiation; in such way the director cancel the radiation from back at dipole. To increase the signal strength, more than one number of director or reflector can be used [5].

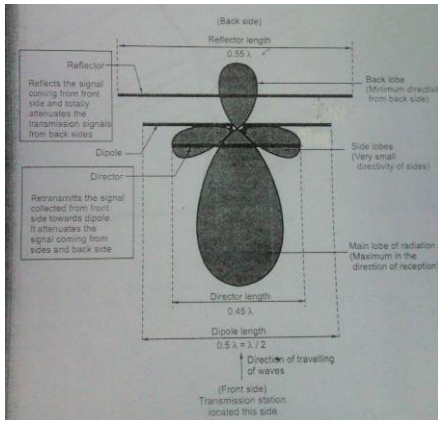


Diagram 1: the basic Yagi-Uda antenna element and its radiation pattern

The return loss or reflection loss is the loss of signal power resulting from the reflection caused at a discontinuity in transmission line. Return loss should be below than -10dB in order show the match transmission line. If the transmission line is match, the reflection coefficient is 0, the return loss is infinite and the Standing Wave Ratio (SWR) is 1 [7]. On other hand, if the transmission line is mismatch, the reflection coefficient is 1, return loss is 0dB then SWR is infinite. They are several important parameter are considered in this Yagi-Uda antenna design, such as directivity, gain, return loss, bandwidth, Half Power Beam Width (HPBW), First Null Beam Width (FNBW) and radiation pattern [2].

The radiation pattern of antenna pattern is defined as “Mathematical function or a graphical representation of the radiation properties of an antenna as a function of space coordinates” [1]. The space surrounding an antenna is usually subdivided into three region such as reactive near field, radiating near field (Fresnel) and far field (fraunhofer) region. In this project, we assume far field region. Far field region is defined as “the region of the field of an antenna where the angular field distribution is essentially independent of the distance from the antenna [3].

Directivity is the ratio of the radiating intensity in a given directional from the antenna to the radiation intensity average overall direction [4]. The average radiation intensity is equal to the power radiated by the antenna divided by  $4\pi$ .

Gain is usual measurement in describing the performance of an antenna [9]. Absolute gain of an antenna is the ratio of the intensity in a given direction, to the radiation intensity that would be obtain if the power accepted by the antenna were radiated isotropically [6]. Normally, antenna gain is measured in decibels. The total antenna efficiency is used to take into account losses at the input terminal and within the structure of the antenna [6]. The total efficiency (dimensionless) usually calculates from adding reflection (mismatch) efficiency, conduction efficiency and dielectric efficiency [7].

Half Power Beam Width (HPBW) is, where a plane containing the direction of the maximum of a beam, the angle between the two directions in which the radiation intensity is one-half the maximum value of beam [3]. The First Null Beam Width (FNBW) of an antenna distinguishes between two

sources and it is equal to twice of HPBW. That is, two sources separated by angular distance equal or greater than  $FNBW/2$  approximately equal to HPBW [8].

Bandwidth of antenna is the range of frequency within which the performance of the antenna, with respect to some characteristics, conforms to specific standards, in simple say bandwidth is the range of frequency where a center frequency or operation frequency lie within it [4]. Is also can be said that the upper frequency minus the lower frequency from operation frequency.

### III. DESIGN AND CALCULATION

Our project design structure is shown as figure below. Firstly, we create the wood which is on cuboid shape, and then we create 20 elements of cylinder copper which is reflector, dipole and 18 director of Yagi-Uda with radius 0.5mm. Next, is the driven copper as the connector to coaxial cable with the design structure teflon and PEC.

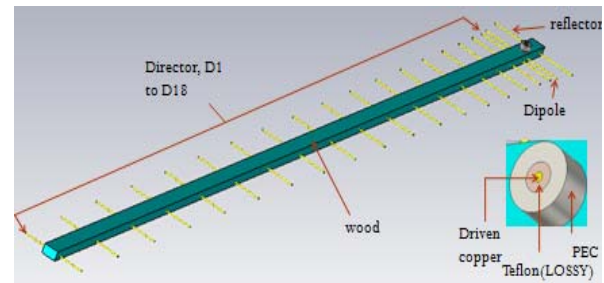


Figure 1: the Yagi Uda antenna design

Next, for the calculation part, our project formulae is stated in lambda form or in others words the length of the elements (reflector, dipole and director) were set accurately in order to improve the gain or get the signal from any wireless communications.

Dimension (length):-

Reflector	: $0.55\lambda$	
Dipole	: $0.50\lambda$	
Director	: $0.45\lambda$	
Distance between dipole and reflector		: $0.20\lambda$
Distance between dipole and director		: $0.15\lambda$
Distance between director and director		: $0.25\lambda$

To improve gain (length):-

Reflector	: $0.495\lambda$
Dipole radiator	: $0.473\lambda$
Director D1	: $0.440\lambda$
Director D2	: $0.435\lambda$
Director D3	: $0.430\lambda$

\*Each D factor will decrease by  $0.005\lambda$

(Only director D19 and D20 decrease by  $0.007\lambda$ )

- Distance (length):-  
Reflector to dipole :  $0.125\lambda$



Dipole to director :  $0.125 \lambda$   
 Director to director :  $0.250 \lambda$

IV. SIMULATION

After design the Yagi-Uda antenna, we proceed to simulation to find the return loss, radiation pattern, gain and directivity. From the S-parameter graph, we can determine the value of return loss at 2.4GHz frequency and bandwidth which is the side frequency band to determined. The return loss we obtained is -10.118dB and the bandwidth we obtained is 8.4MHz. It is shows on the figure 2 and 3.

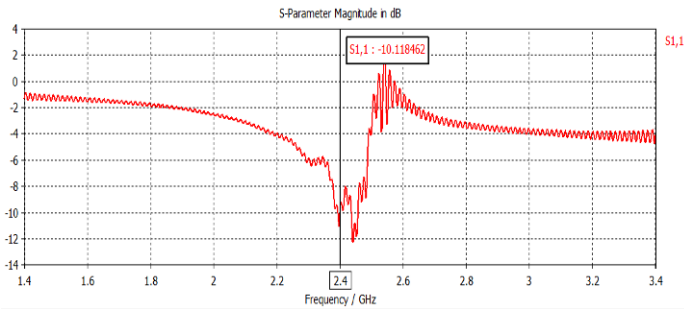


Figure 2: S-parameter magnitude in dB

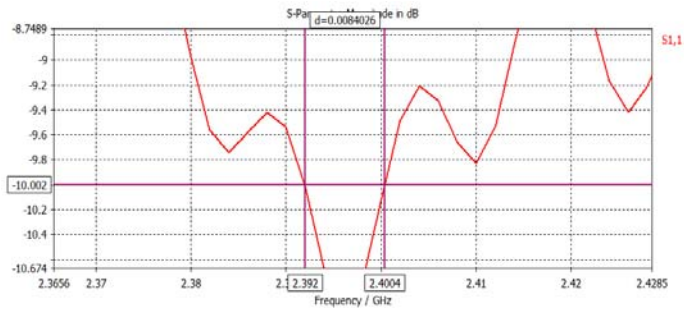


Figure 3: bandwidth of Yagi-Uda antenna

Next, the gain also observed from the simulation results. The gain that we obtained is 15.54dB and the directivity is 16.38dBi it's shown at figure 4 and 5 respectively.

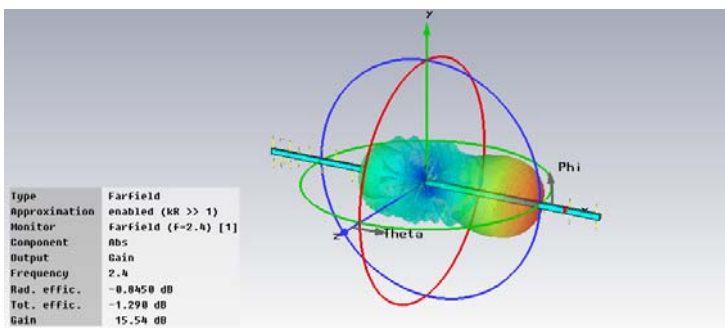


Figure 4: Gain for Yagi-Uda antenna

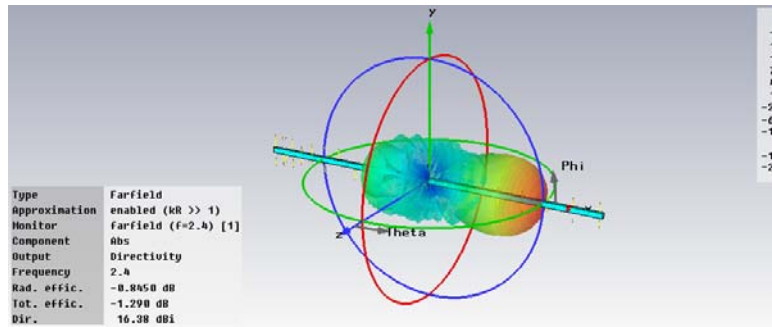


Figure 5: directivity for Yagi-Uda antenna

On figure 6, the radiation pattern drawing is such a way like this. And the Half Power Band Width (HPBW) and Full Null Band Width (FNBW) are determined from this radiation pattern. As we can see from the figure, the HPBW is 79.5° and for FNBW is 259-79=180°.

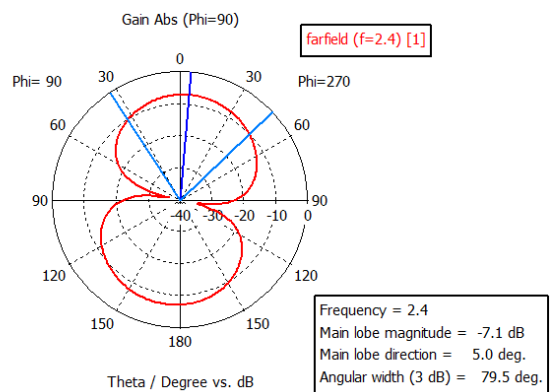


Figure 6: the radiation pattern

V. FABRICATION

The figure below shows the layout of Yagi-Uda antenna where the element used is cylinder copper with radius 0.5 mm, wood with the length of 70 cm, driven copper, Teflon and Perfect Electric Conductor (PEC).

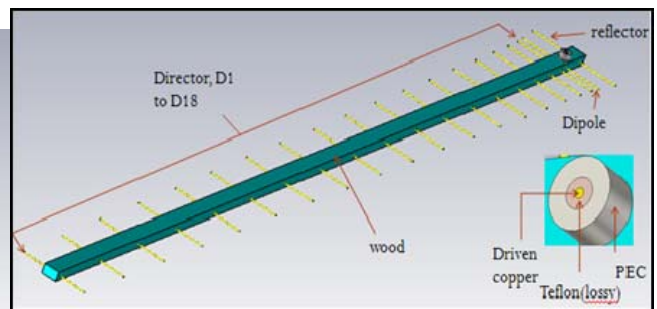


Figure 7: The Yagi Uda antenna layout

The figure shows the exact image of the Yagi Uda after fabrication.

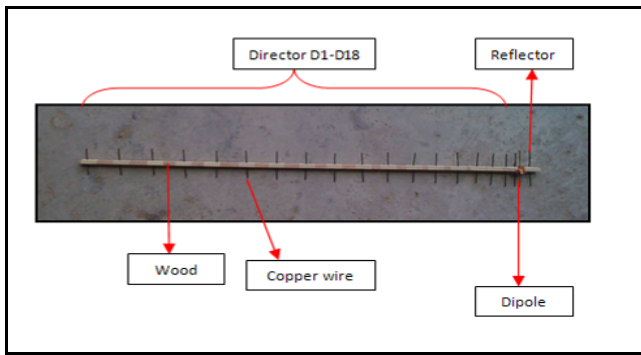


Figure 8: The Yagi Uda antenna prototype

The accuracy of the fabrication is much different in terms of gain. The gain that observed is much smaller compare to the simulation. There are several factors involves in this problem. In terms of frequency, the value that obtained is almost the same.

### VI. MEASUREMENT

From the graph on figure below at the frequency of 2.4 GHz, the Return Loss (RL) that observed is -12.137 dB. Here also the value of Bandwidth (BW) is 430MHz.



Figure 9: The Return Loss and Bandwidth from Network Analyzer

Figure below show the Radiation Pattern at the frequency of 2.4 GHz. The Radiation Pattern above is determined by testing it with another Yagi-Uda patch as the transmitter on the antenna training kit.

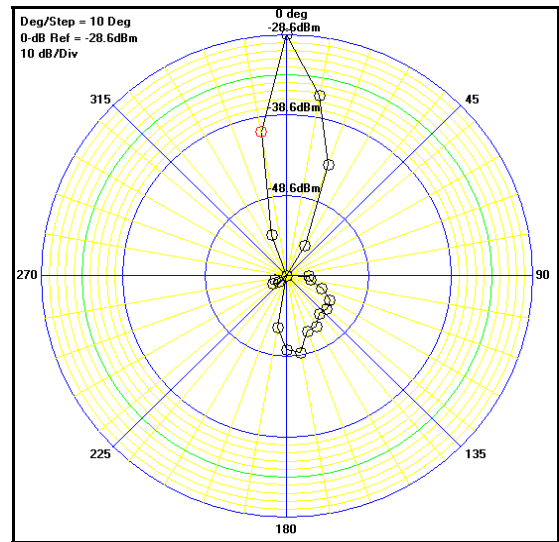


Figure 10: The Radiation Pattern of Yagi-Uda antenna

From the Radiation Pattern, the value of HPBW and FNBW can be calculated. The value of HPBW is  $20^{\circ}$  while FNBW value is  $70^{\circ}$ . Then, the value of gain is 6 dB where it is calculates based on the result that observed during testing.

### VII. RESULT ANALYSIS & DISCUSSION

In this project, the design of Yagi-Uda is significant hard work in both simulation and fabrication job. In simulation parts, the return loss we got for 20 elements Yagi-Uda antenna is almost more than -10dB, which is -10.11dB but if we add more elements, the results will increases. The HPBW is half of the FNBW from the simulation results.

Table 1: The comparison between simulation and fabrication

Parameter	Simulation	Fabrication
Gain	15.54 dB	6 dB
Return Loss	-10.118 dB	-12.137 dB
HPBW	$79.5^{\circ}$	$20^{\circ}$
FNBW	$180^{\circ}$	$70^{\circ}$

From the table above, the value of Gain, RL, HPBW and FNBW were compared and its shows that there are different during simulation and fabrication. This is due to distortion during the testing on antenna training kit. Other than that, the physical size of wood, coordinate of holes on wood and copper wire size also the reason why this problem occurs.

For both fabrication and simulation, the Gain for simulation is larger but for fabrication it is smaller. So, this is not fulfilling the objectives to improve the high gain but instead of doing the experiment, if we add elements gain, the gain will have slightly increases.

The gain differences percentage is 61.39% and the return loss on fabrication is increasing 20% compared with simulation. The gain smaller is due to distortion, the copper wire is not straight and wood is not cut exact as the requirement. Then, the RL is below -10 dB. At -10 dB, the

system is ready to response at the frequency set. The FNBW is twice HPBW, the value of HPBW that obtained is smaller thus this prove the requirement although it is not exact but still in the range.

### VIII. CONCLUSION

In order to complete this assignment, as the first step we find some related literature review, study on basic antenna parameter and collect all the information related with Yagi-Uda antenna. By referring the books and journals, we manage to design an appropriate Yagi-Uda antenna in designing method there are few formulas are used based on frequency and gain that has been specified. Based on the planned Yagi-Uda antenna, the simulation part is carried out from CST simulation the certain parameters are defined in this CST software simulation output such as gain, directivity, return loss, bandwidth, HPBW, FNBW and efficiency. This all parameter are compared with current existing WiFi point-to-point Yagi-Uda with 20 elements.

As results in simulation, we manage to design and simulated a better Yagi-Uda antenna in terms of gain. As the last of this assignment, we manage to fabricate the Yagi-Uda antenna based on design pattern. The difficulties in achieve the simulated gain in real life fabrication is a bit difficult. It is because we don't have enough proper equipment such as the precise copper cutter, a straighten copper and so on. Besides that, the unknown area and environmental effect will cause the measurement results. However we still manage to fabricate a functional Yagi-Uda antenna. It is proven when one of the classmate using our Yagi-Uda antenna to transmit the signal for short range distance.

### IX. APPLICATION

For application session, we tested our antenna in group D as shown in figure below, where our antenna as a transmitter antenna. Our fabricated antenna achieves the approximate return loss with the simulation return loss at frequency 2.4GHz. So it can apply in real life where the power loss is very small. To prove our design antenna can function well in real life, the testing part in group D is success where our Yagi-Uda antenna functions as transmitter antenna.

We cannot apply our Yagi-Uda antenna in WiFi router for point-to-point application because the dB gain is less 11dB compared simulated gain 15.54dB. This impact come from unknown error, environmental error less precision in fabricating Yagi-Uda due to not enough proper equipment such as the precise copper cutter, a straighten copper and so on.



FIGURE 11: APPLICATION OF YAGI-UDA ANTENNA

### REFERENCES

- [1] Consrantine A.Balanis, *Antenna Theory Analysis and Design*, 3rd EDITION,2005.
- [2] K.A.Bakshi, A.V.Bakshi & U.A.Bakshi, *Antennas and Wave Propagation*, First Edition -2007
- [3] Simon R.Saunders, *Antenna & Propagation For Wireless Communication Systems*, Edition -1999
- [4] Theodore S. Rappaport , *Wireless Communications: Principles and Practice*, 2nd Edition – 2002
- [5] U.A.Bakshi, A.V.Bakshi, technical Publications Pune, *Antennas and Wave Propagation*, pg5-21-pg5-23
- [6] Yasuto Mushiake, *Yagi-uda antenna to self-complementary antennas*, pg841-844
- [7] Gary A.Thiele, *Analysis of Yagi-Uda Type Antennas*, IEEE journal.
- [8] Urvinder Singh, Harish Kumar, and Tara Singh Kamal, *Design of yagi-uda antenna using biogeography based optimization*, 2010.
- [9] Ya-Li, Yan Guang Fu, Shu Xi Gong, Xi Chen Dong, Dong-Chao, *Design of a wide-band yagi-uda antenna using differential evolution algorithm*, 2010.

# A New Design of 3 $\square$ Non Spark Circuit Breaker

Mohd Zin Hassan

Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah,

Selangor Darul Ehsan

mohdzin@psa.edu.my

*Abstract* - Electromechanical relays are used in most power protection circuits. The electromechanical relays are an excellent solution to separate electronic control circuitry and power circuitry but not the best choice in high frequency switching application. The devices do have limited life due to wear on the contacts inside the relay. Opto triac devices are a faster alternative because its switching time, approximately 1 ms and low cost solution. In this paper, opto triac are chosen to design the power protection devices. The designed circuit applies solid state technology to provide relay control and opto triac device as interface between electronics control circuit and power supply side. The design combines solid-state switching and analog signal to perform circuit protection and earth leakage protection. The simulation has been carried out using the OrCAD simulation software. The real performance of the designed power protection system has been measured using oscilloscope. The analysis has been carried out on the single phase loads. The tripping time has been measured during the short circuit test. Waveforms of the simulations showed that the trip time is 2 ms on the single phase load. The short circuit test has been carried out showed the trip is 2 ms on the single phase load. Comparison of the tripping time has been made between the designed 3 phase non spark circuit breaker and conventional power protection which is available on the market. Data sheet of the conventional power protection system showed the trip time is more than 20 ms. Its means that the performance of the trip time of the 3 phase non spark circuit breaker is much better than the conventional power protector which available in market.

## 1. BACKGROUND

The development of earth leakage protection and indicated the very real need for such protection against both shock hazard and fire risk. Only injurious or fatal electrical accidents are reported. It is impossible to determine how many lives have been saved by ELCB's since their first installation three and one half decades ago. It would be frightening to contemplate the consequences of uncontrolled wiring and electricity usage in developing environments that were not provided with such protection devices. It is the Earth Leakage Circuit Breaker which provides not only sensitive earth leakage protection, but also overload and short circuit protection as well as circuit safety disconnect features.

### 1.1 Research Problem

This research is to design the new solid-state circuit breaker uses opto triac as interface and compared to the electromechanical circuit breaker which available in the market. Table 1 shows the comparison of tripping time of the circuit breaker available in the market and works of the current proposal.

### 1.2 Objectives of the Research

The aim of this work is to design a new circuit breaker with better speed of tripping time.

The objectives of the research are:-

1. To search and gathered varies circuit breaker problems.
2. Compare the advantages and disadvantages of various types of Circuit Breaker.
3. To design a new Circuit Breaker which eliminate the major problems?
4. Simulate the design using the appropriate software.
5. Construct the prototype due to the design.
6. Testing and performance analysis of the design.

### 1.3 Research Scope

There are two major activities in this proposed works. The activities are:-

- a) Design single phase semiconductor circuit breaker and simulate the performance of tripping current under fault condition using simulation software OrCAD.
- b) Setup the hardware of semiconductor circuit breaker and test the performance of tripping current under fault condition. Compare the simulation result and hardware result.

## 2.0 LITERATURE REVIEW

Solid state technology in power distribution systems is used to improve power quality. Mechanical systems (like mechanical circuit breakers and switches) allow power spikes, surges, sags, and interruptions that can disrupt electrical devices. In the 60 milliseconds that mechanical switches take to react to a power disruption, computers and digital clocks reset. Solid state switches can react in less than a millisecond, preventing electrical devices from being reset or damaged.

Benefits of proposed Opto triac:-

No mechanical moving parts

No arching in contacts

No contact materials which will wear out in frequent use

No inductors on control side

No contact bounce

No acoustical noise

No arching or sparking

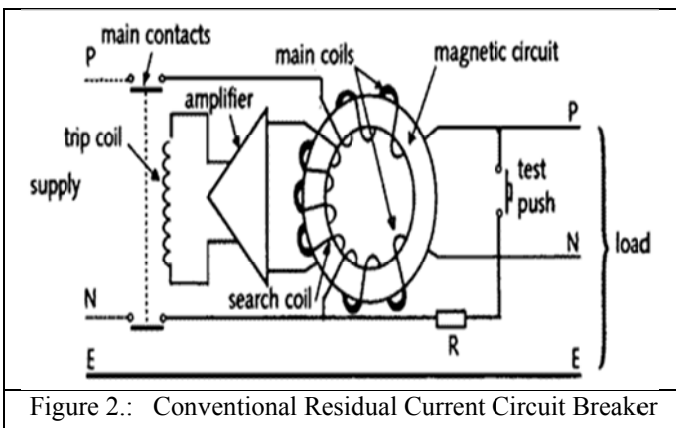
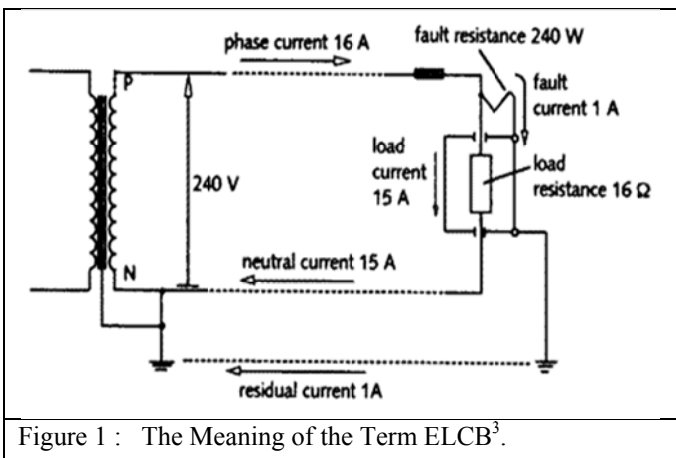
No EMI from contact commutation

High switching speed

- High reliability
- Long operating life
- Resistant to shock and vibration
- Wide input voltage range possible
- Possible to always turn on and off only at zero phase
- High input-output isolation

### 2.1 The Principle of the Earth Leakage Current Device (ELCB)

The ELCB is a circuit breaker which continuously compares the current in the phase with that in the neutral. The difference between the two (the residual current) is flowing to earth, because it has left the source through the phase and has not returned in the neutral (Figure 1).



The purpose of the residual current device is to monitor the magnitude of the residual current and to switch off the circuit quickly if it rises to a preset level. The arrangement of an ELCB is shown in simplified form in Figure 2. The main contacts are closed against the pressure of a spring, which provides the energy to open them when the device trips. Phase and neutral currents pass through identical coils wound in opposing directions on a magnetic circuit, so that each coil will provide equal but opposing numbers of ampere turns when there is no residual current. The opposing ampere turns will cancel, and no magnetic flux will be set up in the magnetic circuit.

Residual earth current passes to the circuit through the phase coil but returns through the earth path, thus avoiding the neutral coil, which will therefore carry less current. This

means that phase ampere turns exceed neutral ampere turns and an alternating magnetic flux results in the core. This flux links with the search coil, which is also wound on the magnetic circuit, inducing an e.m.f. into it. The value of this e.m.f. depends on the residual current, so it will drive a current to the tripping system which depends on the difference between phase and neutral currents. When the amount of residual current, and hence of tripping current, reaches a pre-determined level, the circuit breaker trips, opening the main contacts and interrupting the circuit.

For circuit breakers operating at low residual current values, an amplifier may be used in the trip circuit. Since the sum of the currents in the phases and neutral of a three-phase supply is always balanced, the system can be used just as effectively with three-phase supplies. In high current circuits, it is more usual for the phase and neutral conductors to simply pass through the magnetic core instead of round coils wound on it. Operation depends on a mechanical system, which could possibly become stiff when old or dirty. Thus, regular testing is needed, and the ELCB is provided with a test button which provides the rated level of residual current to ensure that the circuit breaker will operate. All ELCBs are required to display a notice which draws attention to the need for frequent testing which can be carried out by the user.

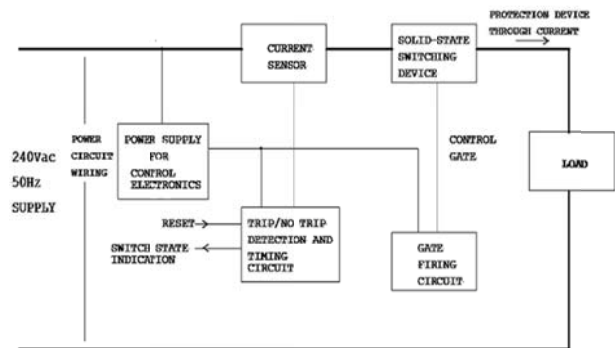


Figure 3: Block Diagram of Proposed 3 Phase Power Protection

### 3.0 METHODOLOGY

The hardware of this proposed work has been developed using modular technique. This means that each section or circuit is design, developed and tested individually before it is integrated with others. The basic configuration of Opto triac Power Protection is shown in Figure 3. Power semiconductor devices are used as pure on-off switching devices in protection application. The devices are rated by their off-state voltage blocking capabilities which are referred as switching volt-amp (VA) capability as a power switch. Devices used are also classified by the speed at which they switch on-off state, and vice versa.

Power semiconductor switching devices used in this work is categorized as latching drive devices. Latching drive devices require a gating pulse signal to switch. The SCR and TRIAC are suitable for the project which can be turned on and off with gate signals.

There are five modular sections comprising of the sensing circuit, interrupting unit, earth leakage control unit, overload protection unit and power supply unit. The magnetic core is considered as a part of the sensing circuit. When an earth fault occurs, the sensing circuit will sense the load line for L-N imbalance current. Later, the sensing circuit will submit

a fault signal to the earth leakage control unit for further acquisition. The control unit will compare the fault signal with the user's predefined value, 10mA in this work. This value must be less than 30 mA according to IEC standard. If the fault current exceeds the predefined value, the control unit will signal the interrupting unit to isolate the load from the main supply. The control unit needs to be reset manually so that the user can resolve the fault.

The designed circuit breaker of this work combines solid-state switching, analog signal output to perform circuit protection and earth leakage circuit breaker. Its most unusual feature is a 0V to 12V analog output that is proportional to the current flowing through the device. The relay features short-circuit protection to prevent damage to system components, assemblies and system wiring; optical isolation to isolate control circuits from load transients and eliminate ground loops and signal ground noise; and low off-state leakage current for high off-state impedance. The short-circuit protection feature detects a short in the circuit and trips the relay off. It uses optical isolation to provide input-to-output isolation.

4.0 Results and discussions

The result acquire from testing this system is divided into two, i.e. simulation and hardware result.

4.1 Simulation Result

The simulation is carried out using OrCAD Capture v9. The result of simulation as shown in Figure 4.

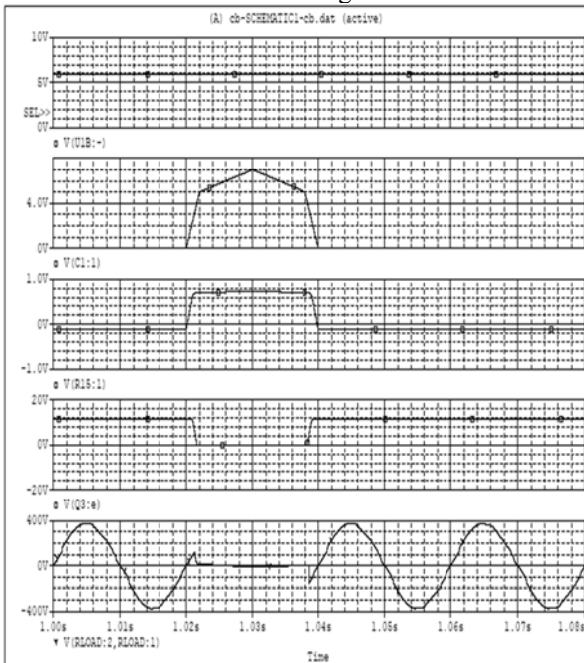


Figure 4: Overall waveform of simulation result

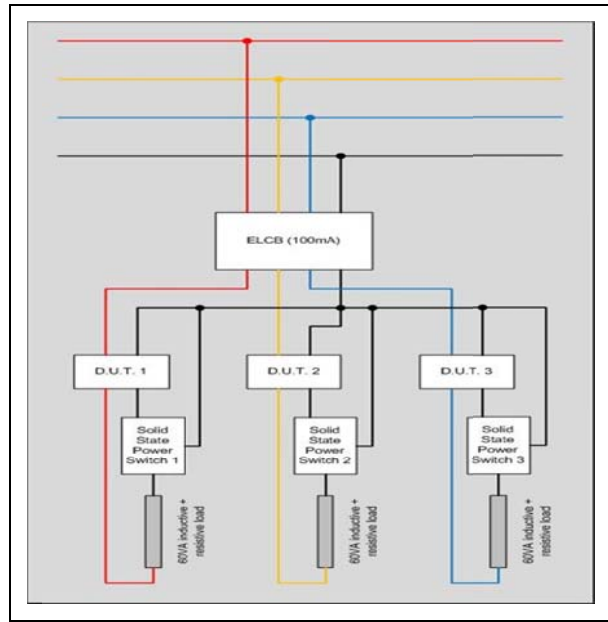


Figure 5.: Test rig block diagram for 3-phase system

4.2 Hardware Result

The block diagram of the test rig for three phase testing can be seen in Figure 5. The Device Under Test (D.U.T) 1 through 3 are the Solid State Breaker being tested. The solid-state power switch is a microcontroller phase controlled twin-Triac which will enable the neutral line to be rerouted bypassing the D.U.T. to simulate the earth leakage. The load which the device being connected to is a 60 VA combination of inductive and resistive load.

For this experiment, the solid-state power switch initially is conducting current through the D.U.T.. Switching to bypass the D.U.T. is done at zero crossing and at the middle of conduction to evaluate the effectiveness of the Solid State Breaker.

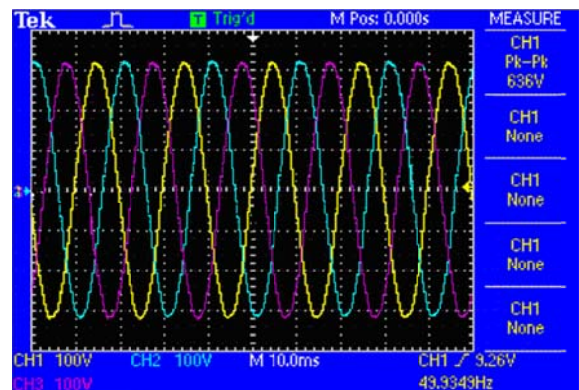


Figure 6: Input waveform.

Figure 6 shows the voltage waveform from the ELCB which is the input of the D.U.T.. The peak-to-peak voltage for all three waves is 636 V which is equal to 224.86 V<sub>rms</sub>. The waveforms are 120° from each other.

The first experiment done was to see the response of the system if there is a balance earth fault. It is presume that all three solid-state power switches is switch at the same time. Figure 7 shows that although all three solid-state power switches is switched at the same time, each phase will be off only if the waveform has reach zero crossing. Referring to Figure 7 shows that the first and second voltage waveform

(yellow and blue color) zeros at the same negative phase but the third voltage waveform (purple color) zeros at the positive phase. The waveform has proven that the system works well for balanced earth fault.

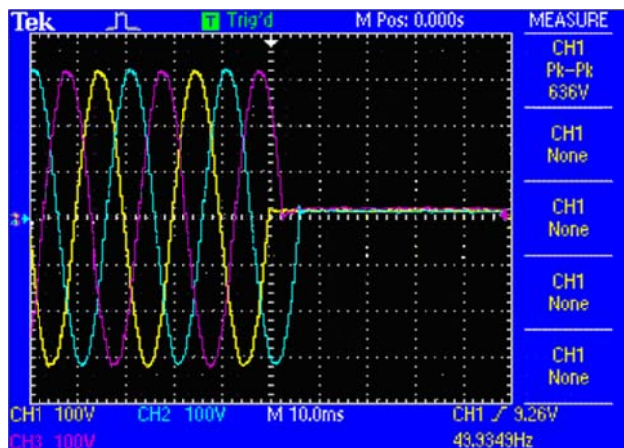


Figure 7: Balanced Earth Fault.

The second experiment on the three phase system was done to see the respond of the system based on an imbalanced earth fault. In this experiment, only the red phase's solid-state power switch is turned on. The result can be seen in Figure 7. Referring to Figure

7, only a single phase waveform turned off and the other two stays the same. This is very problematic since all three is suppose to turn off as did in the previous experiment. This problem can be overcome by installing a synchronizer between all three D.U.T.. If one D.U.T. detects an earth fault, all three will turn off simultaneously.

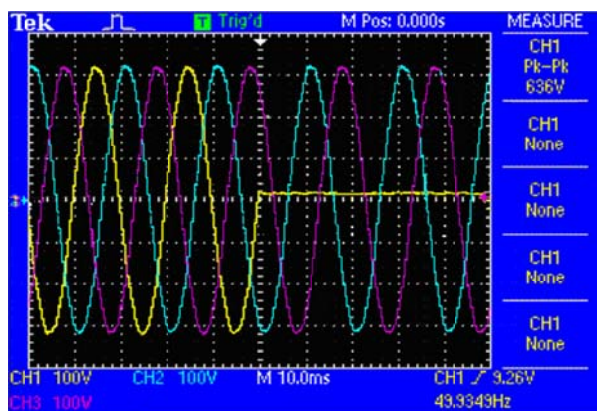


Figure 8: Imbalance Earth Fault.

The circuit diagram being evaluated can be seen in Figure 5. The hardware developed will be placed to test how efficient it can control the line power if a fault current occurs.

The block diagram of the test rig can be seen in Figure 4. The Device Under Test (D.U.T) is the Solid State Breaker being tested. The solid-state power switch is a microcontroller phase controlled twin-Triac which switches the power line from route A to route B. Route A is the normal route which is considered to be at normal operation. Route B is the earth leakage route which represents the current being routed other than the normal route which in this the current by passing the D.U.T. The load which the device being connected to is a 90 VA combination of inductive and resistive load. For this experiment, the solid-state power switch will be conducting current on route A and

then conducting current on route B. Switching from route A to route B will be done at zero crossing and at the middle of conduction to evaluate the effectiveness of the Solid State Breaker. Figure 6 shows the input voltage and current at the load point during normal operation. The peak-to-peak voltage is 636 V which is equal to 224.86 V<sub>rms</sub> and the maximum current is 326 mA which is equal to 230.51 mA<sub>rms</sub>. The current waveform seems to be lagging behind the voltage by about 18°. This maybe due to the inductive load used in this test. Thus the P<sub>rms</sub> is 51.83 W with a power factor of 0.951.

The first test was done to see the effect of the system when the solid-state power switch switched the current flow from route A to route B at the time of zero crossing. Figure 7 shows the earth fault occurring just before the zero-crossing. Referring to Figure 7, the load terminal voltage, load terminal current, and output sensed current are designated with the color yellow, blue and purple respectively. The fault current as can be seen occurred at the negative cycle and is sensed by the toroidal current sensor (purple). When the sensed current rises above the limit which in this case is above 15 mA, the system shuts down. The shutting down occurred less than 1ms and when observed, there were no sparking.

The second test was done to see the effect of the system when the solid-state power switch switched the current flow from route A to route B just after zero crossing. Figure 8 shows the earth fault occurring just after the zero-crossing. Referring to Figure 8, the load terminal voltage, load terminal current, and output sensed current are designated with the color yellow, blue and purple respectively. The fault current as can be seen occurred at the positive cycle and is sensed by the toroidal current sensor (purple). When the sensed current rises above the limit which in this case is above 15 mA, the system shuts down. Due to the zero-crossing detector in the D.U.T, the load still has power until the next zero crossing occurred. Thus, as can be seen, the sensed current will follow the load current closely until the zero-crossing occurred. The time that the fault occurred is almost 10ms before it is shutdown. When the hardware is observed, there was still no sparking.

The system has been developed and tested. The test result has shown that the system can operate without sparking and with a short duration of earth current fault. Overall, the system has work to expectation.

#### 4.4 Comparison between 3 phase non spark circuit breaker and Conventional ELCB.

ELCBs are designed to prevent electrocution and short circuit by detecting the leakage current typically 5–30 mA (According to IEC 60364 standard: less than 30 mA) to trigger the breaker. RCDs are intended to operate within 25–40 milliseconds (typically). The output of Simulation Circuit and Hardware has been measured at high voltage as shown in Figure 9 and 10. Operating speed to trip is 2ms for both simulation and hardware. Compared to conventional ELCB available in market (see Appendix: Data Sheet of Conventional ELCB and Regulations), the operating time to trip within 25-30 ms much higher than 3 phase non spark circuit breaker. The 3 phase non spark circuit breaker provide the advantages of almost infinite switching lives, bounce-free operation and higher operating speeds. So, the 3 phase non spark circuit breaker could be served as a viable and superior option to electromechanical ELCB.

## 5.0 CONCLUSION

In this project, circuit breaker are built around electronics and circuit applies optocoupler device as interface between electronics control circuit and power supply side. The designed circuit of 3 phase non spark circuit breaker of this project combines solid-state switching, analog signal output to perform circuit protection and earth leakage circuit breaker. Its most unusual feature is a 0 V to 12 V analog output that is proportional to the current flowing through the device. The relay features short-circuit/overload protection to prevent damage to system components, assemblies and system wiring; optical isolation to isolate control circuits from load transients and eliminate ground loops and signal ground noise; and low off-state leakage current for high off-state impedance. The short-circuit/overload protection feature detects a short in the circuit and trips the relay off. It uses optical isolation to provide input to output isolation. With its rugged triac power device and fast response tripping time, this 3 phase non spark circuit breaker should become a standard Earth Leakage Circuit Breaker replacing the Electromechanical type in market.

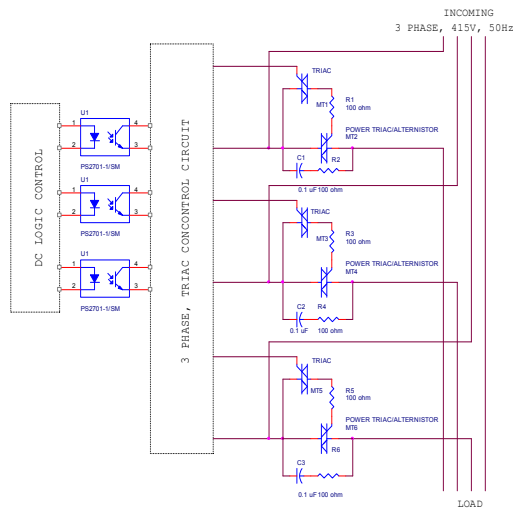


Figure 9: Future work

### 5.2 Future Work

For future work a few suggestion can be given as stated below;

1. Incorporate a microprocessor as a control unit, so that the triac is to be controlled directly by logic circuits and microcontroller. The functions can be extended easily with the embedded features of the microcontroller or PIC to improve or to implement any regulation algorithms as illustrated in the Figure 9. The circuit can be modified by improving the triac driving circuit using the snubberless technique.
2. Increasing the system capability up to 15 kW by replacing the existing power components with higher rating.
3. Increasing the system capability from single phase to three phase load as illustrated in the Figure 9.

Power electronics and solid state devices will to be used to replace conventional electromechanical ELCB. When this is done, the cost will be much cheaper and provides faster switching protection. The OPP are potentially to

commercialize if the prototype comply the MS-IEC requirements.

## REFERENCES

- [1] Roybal, D.D.; 2004, Circuit breaker interrupting capacity and short-time current ratings, Pulp and Paper Industry Technical Conference, 2004. Conference Record of the 2004 Annual, 27 June-1 July 2004 Page(s):130 – 134
- [2] John Ware,2006 Understanding RCDs, 'The RCD Handbook, The BEAMA Installation Guide to the Selection and Application of Residual Current Devices', IET Wiring Matters 2006, Page(s): 12-20
- [3] Chowdhury, B., Jerry C. , 2006) , AC Power Systems Handbook, Third Edition , "Power Distribution and Control," CRC Press, Page(s): 901-1003.
- [4] Meckler, P.,Ho, W., 2004. Proceedings of the 50th IEEE Holm Conference on Electrical Contacts and the 22nd International Conference on Electrical Contacts Volume, Issue: Does an electronic circuit breaker need electrical contacts?, 20-23 Sept. 2004 Page(s): 480 – 487.
- [5] Fang Lin Luo, , Hong Ye, Muhammad Rashid, SEP-2005, Digital Power Electronics And Applications, ISBN-10: 0-12-088757-6, ACADEMIC PRESS, Page(s) 386-401.
- [6] Ken Oldham-Smith, John M. Madden, April 2008, Electrical Safety and the Law, 4th Edition, Wiley-Blackwell, Page(s) 321-378.
- [7] Szewczyk, M.; Kulas, S.2007, Universities Power Engineering Conference, 2007. UPEC 2007. 42nd International Volume , Issue : Investigation on circuit breaker influence on transient recovery voltage, 4-6 Sept. 2007 Page(s):1036 – 1043.
- [8] Meyer, C.; Schroder, S.; De Doncker, R.W, Sept. 2004, Solid-state circuit breakers and current limiters for medium-voltage systems having distributed power systems. Power Electronics, IEEE Transactions on Volume 19, Issue 5, Page(s): 1333 - 1340
- [9] Alcidas, Anthony Frantz; Paul, Moreau Jr. Saint; Calixte, Evenson, Sept. 2006 Power Symposium, 2006. Evaluation of Position of a Fault Current Limiter with Regard to the Circuit Breaker, NAPS 2006. 38th North American, Volume , Issue , Page(s):475 - 480
- [10] Handt, K.; Griepentrog, G.; Maier, R. , 2008, Intelligent, compact and robust semiconductor circuit breaker based on silicon carbide devices Power Electronics Specialists Conference. PESC 2008. IEEE Volume , Issue , 15-19 June 2008 Page(s):1586 – 1591
- [11] Dalke, G.; Horak, J., 2005, Application of numeric protective relay circuit breaker duty monitoring, Industry Applications, IEEE Transactions on Volume 41, Issue 4, July-Aug. Page(s): 1118-1124 Digital Object Identifier 10.1109/TIA.2005.851568
- [12]Roybal, D.D, 2004, Circuit breaker interrupting capacity and short-time current ratings,. Pulp and Paper Industry Technical Conference,. Conference Record of the 2004 Annual Volume , Issue 27 Page(s): 130 – 134
- [13] Malaysia Standard MS IEC MS 61000-3-2. 2003. Electromagnetic Compatibility Part 3-2. Department of Standard Malaysia, pp 21-43.
- [14] Malaysia Standard MS 1555: 2002. Electromagnetic Compatibility Limits. Department of Standard Malaysia, pp 5-11.

## APPENDICES

Circuit Breaker available in the market.		Proposed Optocoupler Power Protection (OPP)
Types and make	Tripping time in ms	Proposed works
CHAC, China	0.1 s	1. Design
GF7 RCD	0.1 s	2. Simulation
CBT China	0.1 s	3. Build the hardware
FIN25,GFIN40, GFIN63	0.1 > t > 60 ms	4. Short circuit test
		5. Comparing the results.
		Tripping response: < 60ms

Table 1 Comparison between ELCB available in the market and Current Works



# EDAS PAPERS

# Mechanisms for Asymmetric Priority-Based Dynamic Load Balancing in Heterogeneous Clusters

Roszainiza Rosli<sup>1</sup>, Mohd Zafran Bin Abdul Aziz<sup>2</sup>, Lucyantie Mazalan<sup>3</sup>, Habibah Hashim<sup>4</sup>

Computer Engineering Department

University Teknologi MARA

Shah Alam, 40450 Selangor, Malaysia

[roszniza181@gmail.com](mailto:roszniza181@gmail.com), (zafran; lucyantie; habib350)@salam.uitm.edu.my

*Abstract*— Clustering can be described by the concept of sharing distributed and parallel computer networking resources. Large amounts of research has been recorded in investigating issues related to distributed and sharing methodology. Among the fundamental issues in distributed processing studies are often concentrated on the load balancing. This has been a major attraction to the methodology, especially when having a heterogeneous composition of resource clustering that combines operating systems and characteristic from different entities. A failure of load balancing is intolerant to any degree of processing as it may greatly affect the process of distribution and mostly, to the scheduled activity. This paper provides a discussion on a proposed framework of dynamic asymmetric workload scheduling with a priority-based protocol to achieve full performance of load balancing in a cluster system.

*Keywords*— load balancing; scheduling; priority-based; task; CPU

## INTRODUCTION

The fundamental issue of current load balancing scheduling includes the disability of the static scheduling algorithm in adapting to the dynamic environment. The limiting factor is mainly contributed by its characteristic of being centralized or semi centralized dependencies on single adaptation value, ignorance to the workload changes and traffic pattern, independent scheduling, data consolidation failure and disability on a vast heterogeneous architecture that resulted in performance degradation.

The load balancing issue was partially resolved by few methods and algorithm in its research domain. One of the popular models is asymmetric load balancing methodology. However, the algorithm is inert to different heterogeneous modules and has no ability to react to any changes of the framework behaviour. Adding more complication to the heterogeneous component is hardly tolerated by the clustering management. Thus, this research proposes asymmetric load balancing on compositional heterogeneous clustering based on a dynamic algorithmic compositional framework with a priority based scheduling protocol to achieve an optimal load balancing as a fundamental tie breaker model.

The asymmetric load balancing algorithm has the ability to dynamically change its asymmetric behaviour and parameters during the workload balancing. This will involve

interrupt mechanisms as well as multi-processing. In deployment of the priority based protocol, the algorithm will consider the priority of the task being queued. Through this fine grained control of the heterogeneous cluster, the modules in the cluster are visibly isolated from others, but gain a balance workload transfer even though the individual module or the framework has changed its behaviour or characteristic.

Derived from the basic concept of asymmetric multi-processing, priority based scheduling and dynamic algorithm, the proposed framework has great benefits not only to improve workload management, scheduling, parallel processing but most importantly avoiding the overloading of module workload thus optimizing full performance.

The organization of the paper is as follows: Section II will describe algorithms that are related to load balancing, while in Section III represents the proposed framework. Finally, Section IV concludes the paper.

## RELATED WORKS

### A. Dynamic Load Balancing

A dynamic load balancing algorithm is needed to determine the load balancing distribution based on the current workload at each node of the distributed system. Authors of [1] categorized dynamic load balancing algorithm into three main components: 1) information strategy, 2) transfer strategy and 3) location strategy. Information strategy is a mechanism that provided by the algorithm to collect information of node in the system. However, this strategy will results in generating extra traffic and increase the communication overhead due all nodes need to keep update to the global system state on their current status. Results reported in [2] proved that the performance of an algorithm that collects data to make decisions and an algorithm with very little or no information at all does not have a great difference.

Transfer strategy is a function to make a decision on which task is eligible for load balancing and which task can be transferred from local node to remote node. The authors of [1] mentioned that there are two main issues in transfer strategy which are when to start transfer the task and what task is suitable to transfer. *Sender-initiated* [3][4] and *receiver-initiated* transfer strategies[3][5] are two solutions commonly adopted in making decisions to start the transfer of tasks.

*Sender-initiated* strategies will make the decision once the new task arrives or is created at the node, while, *receiver-initiated* approaches are initiated at the time a finished task departs from a node. The outcome of the work carried out by [3] showed *sender-initiated* transfers are suitable for light to moderately loaded systems, whereas, *receiver-initiated* transfers are more suitable for heavily-loaded systems. In making a decision on what task is eligible for load balancing, *consider-new-only* and *consider-all* are the approaches had been used in load balancing algorithms. *Consider-new-only* is a function to consider newly arrived or created tasks for load balancing. This approach is more simple compared to *consider-all* approach since *consider-all* needs to study all active tasks to select the appropriate task. As shown in [6], *consider-all* approach give a better performance compare to *consider-new-only* wherein a great difference of resource requirements and size of tasks are present.

Furthermore, load balancing algorithms need to consider best approaches in the determination of destination nodes suitable for a transferred task. These are known as location strategies. Random, probing and negotiation are three approaches to select a destination node for transferred tasks. Random location strategy is an alternative to select the destination remote node randomly by local node. Remote node will execute the tasks if the loads are below predefined limits. Otherwise, remote nodes will pass the tasks to the new destination node. To avoid the tasks being passed over all nodes without being serviced, the number of hops are been limited and the final node that receives the tasks need to serve it in spite of its current load. Probing location strategy is an option for a local node to select a subset of nodes and poll them to find suitable destination node. Under negotiation location strategy allows node to negotiate among nodes to select the suitable destination node for transferred tasks.

### B. Priority-Based Scheduling

In the area of dynamic load balancing strategy, some earlier work has focussed on determining the priority based on the eligibility of the task, while others are focussed on deciding which node needs to be assigned to perform the task.

In [7], priority of a task is determined by looking at the percentage performance of *actual-run-time* and *requested-time*. If the *actual-run-time* accounts for a minimum of 70% of *requested-time*, the task will be set to high priority. A task is set to low priority, when the *actual-run-time* is at most 20% of *requested-time*. In between that, the task will be set to medium priority. As such all of the tasks will be moved to the assigned scheduler based on the task priority before being passed over to the selected processor, which in turn is determined by measuring the *fit value* of the processor or by using random method. *Fit value* can be measured by getting the information of *requested-time*, processing capacity of processor and number of successful tasks divided by total number of tasks that are executed by processor within the certain period. However, this method will lead to increased overhead since this method requires collection of information and measurement.

Aggarwal et. al [8] used information strategy to determine the priority of different processors. Information of every nodes in the systems are required before making a decision on which processors are needed to execute the appropriate tasks. They proposed that the lower the CPU utilization of a processor, the higher its priority to be assigned a task, and vice versa. To minimize the idle time of a processor, [9] proposed an algorithm that detects an under-loaded computing node whenever an over-loaded node is detected so that every processor can finish their tasks in similar time, using a migrating server node (MSN). With the information provided by a running sequential program, the priority can be assigned in advance for every node in the distributed system. Processor with high computing power will be assigned with high priority tasks, followed by other processors in decreasing order of their computing power. Nodes with the same completion time will get the same priority. Compared with [8], this algorithm skips the process of collecting information with neighbourhood node to get information of under-loaded node, thus reducing the communication overhead.

### PROPOSED WORK

This section describes our proposed solution by incorporating priority-based scheduling with dynamic asymmetric scheduling. Node with highest computing power will be assigned the most urgent task as illustrated in Figure 1.

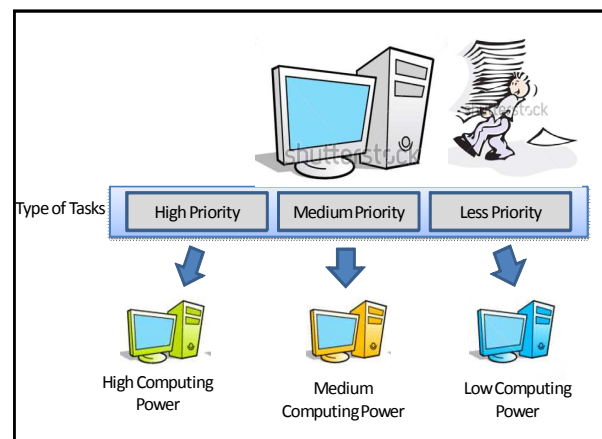


Fig. 1: Illustration of priority-based load balancing dynamic stochastic

The priority of each node is decided in advance by running a sequential program on each processor and recording the execution time taken by those processors to complete that program [9]. Nodes with highest computing power which records the lowest execution time will be assigned highest priority tasks, and this is followed by other nodes in the same order. Table 1 presents an example of priority-based node determination in a distributed system. However, if the node is overloaded, migrating server node (MSN) will identify another lightweighted node and the second highest computing power processor in the scheduler to pass the task over.

To determine that particular task is more important than others, priority-based scheduling again be used. Any task that

requires immediate response such as data communication, handling in the banking system, time sharing user in the traditional time sharing system and word processing in a personal computer system would be given the highest priority in the scheduler.

TABLE 1  
EXAMPLE OF PRIORITY-BASED ON DETERMINATION OF PROCESSOR

Node	Estimated Time To Complete A Program (ms)	Priority
A	5.5	1
B	7.8	3
C	6.3	2

However, the main problem of priority-based scheduling is *lockout*. *Lockout* is a problem when the lowest priority task is not being executed as long as the higher priority task is active. To avoid this occurs, we assign light weighted task to the lowest computer power and heavy weighted task with higher computing power as shown in Figure 1. So that, every task queueing in the scheduler will be executed without to waiting for too long.

In [10], stochastic priority-based task scheduler are discussed comprehensively to deploy in one or more processors. Some other parameters have been identified to have possibilities in determining the task priority, for instance, input request, input/output events, and timer interrupt. Each of these parameters have been discussed well in this paper [10]. However, further deliberations on how to apply the strategies in the cluster or distributed environment have not been elaborated.

#### CONCLUSION

Based on our observation, most researchers are only concerned on dynamic scheduling that focusses on the workload changes, but not on the behaviour or characteristic changes by the cluster entity itself. The previous work also does not include any priority checking for the workload assigned to the cluster.

This gap in current research on stochastic priority based load balancing offers itself as a motivation towards a more rigorous investigation and enhancement of the current load balancing strategies. Our research is expected to be derived from multiprocessor algorithms, scheduling algorithm and dynamic protocols encompassing a dynamic asymmetric

workload scheduler with a priority based scheduling. The properties of each node will be the characteristic that determines the priority of the workload and contribute to the dynamic asymmetric algorithm in decision making. The priority based scheduling will also consider task priority setting which together with dynamic asymmetric scheduling could greatly improve the current load balancing approach. By having both algorithms in the protocol, this will not only give an advantage to the dynamic workload being assigned but also to the selection of task with higher priority. As a result, the protocol will promote balanced load between heterogeneous cluster nodes and maintain a good queue of the process, thus preventing from wastage of CPU or other resource time and execution effort.

#### ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank the Ministry of Education for providing the grant 600-RMI/RAGS 5/3 (78/2012), Research Management Institute (RMI), Universiti Teknologi MARA (UiTM) for providing the grant 5/3/PSI (282/2013) for this work and Faculty of Electrical Engineering for providing the lab.

#### REFERENCES

- [1] A. M. Alakeel, "A Guide to Dynamic Load Balancing in Distributed Computer Systems," vol. 10, no. 6, pp. 153–160, 2010.
- [2] N. Haven and I. Science, "Adaptive Load Sharing in Heterogeneous Distributed Systems \*," vol. 346, pp. 331–346, 1990.
- [3] D. L. Eager and J. Zahorjan, "A comparison of Receiver-Initiated Adaptive Load and Sender-Initiated Sharing," pp. 7–9, 1985.
- [4] S. Zhou, "A Trace-Driven Simulation Study of Dynamic Load Balancing," vol. 14, no. 8822455, 1988.
- [5] H. Lin and S. Raghavendra, "A Dynamic Load Balancing Policy with a Central Task Dispatcher (LBC)\* System Model and the LBC Policy," pp. 264–271, 1991.
- [6] K. K. Goswami, M. Devarakonda, and R. K. Iyer, "Prediction-based dynamic load-sharing heuristics," *IEEE Trans. Parallel Distrib. Syst.*, vol. 4, no. 6, pp. 638–648, Jun. 1993.
- [7] M. Hussin, Y. C. Lee, and A. Y. Zomaya, "Priority-Based Scheduling for Large-Scale Distributed Systems with Energy Awareness," *2011 IEEE Ninth Int. Conf. Dependable, Auton. Secur. Comput.*, pp. 503–509, Dec. 2011.
- [8] M. Aggarwal, "Dynamic Load Balancing Based on CPU Utilization and Data Locality in Distributed Database Using Priority Policy," pp. 388–391, 2010.
- [9] S. Kumar, "A Priority based Dynamic Load Balancing Approach in a Grid based Distributed Computing Network," vol. 49, no. 5, pp. 11–13, 2012.
- [10] R. V. Welland and W. R. Smith, "Stochastic Priority-Based Task Scheduler," 52476771993.

# A Review on Channel Access Control Mechanism to Improve the Dependability in Body Area Networks

M. Akter, S Abd Latif, M. K. Alam, S Hakak, S.M.S Bari

Department of Electrical and Computer Engineering

International Islamic University Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia

m.tethi@gmail.com, suhaimie@iium.edu.my, (shishir\_lmu, saqibhakak, sms\_bari) @yahoo.com

**Abstract**— The Body Area Networks (BANs) are quick growth to develop e-health care system for monitoring to various patients and are convenient and accessible for both patients and physicians. Many researchers are focused on different area like-signal processing, biosensor design, power efficiency and so on in BANs. However, still numerous issues are plagued in BANs to development and implementation effectively at present. One of these is to increase dependability which includes- reliability, security, availability etc from both communication perspectives intra and extra BAN. This review paper aims to investigate the exist BANs and highlights the merits and demerits of the current BANs. In addition, the proposed paper displays the challenges of present BANs and proposed a mechanism to improve the dependability of BANs.

**Keywords**- Dependability; BANs; WSNs; Congestion control; Biosensors.

## I. INTRODUCTION

Over the time, the necessity of medicine has been increased and personalized because the demands of people are unique. Moreover, the patients load are increasing on any health care system not only has the potential of providing lower quality of health services to patients but can be caused the disappointment of medical staff and error treatments. The advancement of biosensor and wireless communication are prevented the easily preventable deaths. As a result, the research interest in Body Area Networks (BANs) has been increasing over the time. Miniaturization and cost-efficiency of semiconductors, data storage increasing and advancement of transmission are including in this development [1] [2]. To form a Body Area Network (BAN) through interconnected biosensors is now possible, adaptable and customizable which can be monitor vital signs and movements of patients. For this, patients no need to have present in health care centre except the use of electronic hardware and communications that facilitates monitoring and diagnosis (deemed as e-healthcare [2]). BANs coverage area is short range, less power and highly effective wireless communication in a human body which is defined by IEEE 802.15.6 standard [3]. In the Body Area Network, logical sets comprised of all the nodes and hubs that coordinated by their corresponding hubs for energy management and medium access. The quantity of nodes may range from 0 to 64 while there is just 1 hub in every BAN. To indicate the priorities of user, there are 8 different types of access categories to access the medium. According to Table I,

TABLE I. BANS USER PRIORITY MAPPING

BANS user Priority	Traffic destination	CWmin	CWmax
0	Background(BK)	16	64
1	Best Effort(BE)	16	32
2	Excellent Effort(EE)	8	32
3	Controlled Load(CL)	8	16

4	Video(VI)	4	16
5	Voice(VO)	4	8
6	Media data or network control	2	8
7	Emergency or medical event report	1	4

the priority values of user shall be decided based on the allotment of frame payloads which is contained by the frame.

To monitor the trends of patient's physiological movement, a wired or wireless network of sensors is designed in BANs for used in or around the human body. Figure 1 presents the overall structure of a BAN comprised the components that are used for long-distance communication. The complete BAN is consisting of internal and external/biocompatible sensors like accelerometers and pace makers, a local aggregator or processing unit, and communication infrastructure [4] [5] [6]. The BAN aggregator attends as a gateway and local processing unit for the network because of its great computational and power capabilities. The extra-BAN network includes the communication infrastructure which is used for communication between the destination database like computer or smart phone and the aggregator. Analysis of the possible defects and solutions becomes simpler by separating the BAN into this split structure. Healthcare system contains patient's confidential and vital information, so it is a highly personal system. For supervision of patients and transmitting their extremely private data BANs may include actuators and effectors that mentioned previously [1] [5]. Several major concerns come up due to transmit the confidential information through wireless technologies.

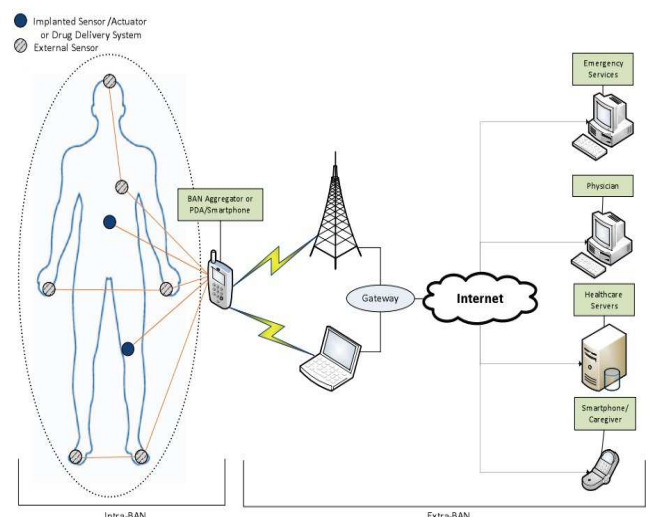


Fig.1. A generic BAN architecture highlighting the intra-BAN and extra-BAN networks[7]

In [5], Hanson et al. developed a list that highlights all the necessary requirements for BANs to become highly adopted in health care systems globally: (1) value (i.e. Quality of Service),

(2) safety (bio-compatibility), (3) security, (4) privacy, (5) compatibility (interoperability), and (6) ease of use (intuitive and inconspicuous BAN). Aspect of a BAN, dependability is an important thing which Hanson et al. had left out in their developed list. According to [8] and [9], dependability is defined as a trait that deems a system as capable of consistently performing in the same behavior to provide a service while minimizing faults. Therefore, if a BAN meets the following six properties then it can be deemed dependable [10] - (1) availability, (2) reliability, (3) maintainability, (4) confidentiality, (5) safety and (6) integrity. In section II, several different techniques are presented where focusing on one or more of those six properties to gain a higher degree of dependability. Moreover, shifting error sources, unstable complexity and global volume can be impacted on dependability to be continued. This outline the reality that errors source is more attributed to software and environmental sources. These sources are integration of software and hardware commodities because of this integration is raising the user tolerance and networks complexity issues. BANs are highly dynamic (topology and mobile patients changes) and focus power limits and communication bandwidth. The existing mechanisms are formulated by dependable sensor network and wireless or wired networks [1]. However, power consumption, privacy and interference can be facilitated in intra BAN network which range is small (approximately 2m) [5] [11]. BANs are still facing some issues those are plague in Wireless Sensor Network (WSN). This review paper aims to investigate the exist BANs and highlights the merits and demerits of the current BANs. In addition, the proposed paper displays the challenges of present BANs and proposed a mechanism to improve the dependability of BANs.

This review paper is organized as follows: section- II deals with the investigation of various access control mechanism over BANs, the existing challenges are discussed in section-III, the proposed mechanism deals in section-IV and this paper is concluded in the last part.

## II. LITERATURE REVIEW

Recently, many researchers are working on the field of telemedicine and pervasive healthcare where the demand of smart and linked devices is employing in wireless healthcare system. In this section several types of developed health monitoring systems are discussed based on the commercial products or research prototypes along with their hardware configuration [12]. A summary of literature reviews are displayed in Table II.

Priority-based Congestion Control Protocol (PCCP) is an upstream congestion control protocol over WSNs [13]. The congestion degree is measured by PCCP which is the ratio of packet inter-arrival time to the packet service time. To control congestion, PCCP uses a cross-layer optimization and imposes a hop-by-hop model based on the node priority and introduced congestion degree. PCCP gains flexible weighted fairness and efficient congestion control for both multipath and single-path routing. Any of these general congestion control techniques of wireless sensor network does not made any special consideration for biomedical signals communication.

A wireless biomedical sensor network is proposed in [14] which is a simple congestion control procedure to monitor vital signs. A simple, multi-threshold mechanism is used to mitigate congestion in every intermediate sensor node. The parent node computes dynamically and allocates transmission rate for its every child node based on their priority and current congestion degree.

A method for heterogeneous BSNs which aim is to combine time delay performance manner and throughput into a radio-

agnostic manner is proposed in [15]. This method supports various data streams based on group polling scheme which is crucial for radio agnostic BSN design. Both practical system development and theoretical analysis are used. A method, named BodyT2 presents algorithms for time resource scheduling and admission control.

In [16], Congestion Control and Fairness (CCF) was proposed as a distributed, scalable algorithm which eliminates congestion in a sensor network and assures packets' fair delivery to a sink node. CCF is designed for work with MAC protocol in data link layer but it exists in transport layer. Each node of the CCF algorithm calculates the average rate  $r$ , at which packets are sent from the node, and divided this rate  $r$  among all the children nodes. After this, the CCF algorithm adjusts the rate  $r$  if queues are about to overflow or overflowing and propagate this rate downstream. To deduce available service rate, packet service time is used by CCF. Congestion information is reported implicitly that controls congestion within a hop-by-hop manner and every node uses accurate rate adjustment that based on its child node number and available service rate. However, CCF has two key problems. In CCF, the rate adjustment relies on packet service rate only that can causes to low utilization when some of the sensor nodes don't have sufficient traffic or there is a major packet error rate. Moreover, CCF cannot successfully allocate the remaining capacity. Because it uses a work conversation scheduling algorithm, so it has a lower throughput when some of the nodes have no packet to send.

In this paper [17] the authors proposed LACCP, a control protocol for congestion that based upon learning automation in WBSNs. By using learning automata LACCP can adjust source sending rate and intermediate node arrival rate. The aim of this proposed protocol is to satisfy all the requirements of various types of traffic. Two different types of traffic classes were considered for satisfying those requirements. One is Critical Class and the other is Normal Class. For controlling the congestion, a method has been placed within the sink based on learning automaton. The patient's physiological data are gathered at intermediate node where the sensed data are classified into different classes. Higher priority classes get more bandwidth and better quality of service (QoS) compared to lower priority classes by using weighted scheduling mechanism. The proposed protocol is absolutely different from not only the LACCP but also the way of using automation in the system. The proposed automation aims to control the call dropping probability of every queue in intermediate stations in protocol. The overall actions and successful/unsuccessful schemes are totally different.

In [18], the class based service differentiation congestion control protocol is employed to minimize the queuing delay and ensure reliable data transmission over the network. The HOCA protocol manage the data congestion centrally using AQM which is proposed for healthcare applications in [19]. This protocol prevents routing phase congestion using QoS aware and multipath routing. Moreover, the proposed protocol is fail to avoid congestion then it will be controlled based on optimized congestion control mechanism. The Queue Management Based Congestion Control Protocol (QMBCCP) in WSN is proposed in [20]. The proposed protocol aims to increase the reliability and minimize the packet loss based on efficient queue management.

The authors describe about the employment of WBANs in medical environment in [21]. The proposed system is designated for medical centre to monitor multi patients which observes different body parameters such as temperature, pulse rate, and ECG. These parameters are transferred to the Central Control Unit (CCU) and using the Medical Implant Communication Service (MICS) and Wireless Medical

Telemetry Service (WMTS) connected with the personal computer. The local PC collect the data and transfer through the internet to the remote PC which is set up in a medical centre. The sensors sizes are designed 7.5\* 7.8 cm with 17.53\*17.53 cm standard in CCU board based on PIC16F887. However, It can be analyzed that the sensors sizes need to be minimized to flexible for wearing in the proposed system.

The authors expects to provide the real time feedback and continuous health monitoring for user or medical personnel using biosensors in [3]. The proposed network is developed the protocols for communication between the proposed biosensors and the coordinator. One might be employed the classical methodologies for Ad-Hoc Networks (AHNs) and WSNs. However, the WBANs may not facilitate directly with the technology which is used from areas of classical of WSNs and AHNs. The wearable biosensors suppose to be designed with very low power transmission due to they do not affect the human body.

TABLE II. A SUMMARY OF LITERATURE REVIEWS

Authors & publication	Scheme name	Advantages	Limitations
Wang et. al.(2007)[13]	Priority-based Congestion Control Protocol (PCCP)	It achieves efficient congestion control and flexible weighted fairness for both single-path and multipath routing.	PCCP is not suitable for communication of biomedical signals.
Ee et. al. (2004)[16]	Congestion Control and Fairness (CCF)	It control congestion hop-by-hop manner	Significant packet error rate and cannot allocate capacity effectively
Yuce, M. R. (2010)[21]	Wireless Body Area Networks in Medical Environment (WBANME)	The size of sensors developed is 7.5* 7.8 cm with 17.53*17.53 cm CCU board using PIC16F887.	The size of the developed system needs to reduce for wearable and comfortable.
Rashwand et. al.(2011)[3]	Analytical model for WBAN	Developed communication protocol between biosensors & coordinator	More power consumption
Latre et. al. (2011)[23]	A survey on BANs	It is a source of inspiration for future research	Node failure, high cost and lack of security

### III. THE CHALLENGES OF THE EXISTING BANs

PCCP gains flexible weighted fairness and efficient congestion control for both multipath and single-path routing but any of these general congestion control techniques of wireless sensor network does not made any special consideration for biomedical signals communication. CCF has two key problems. In Congestion Control and Fairness (CCF), the rate adjustment relies on packet service rate only that can causes to low utilization when some of the sensor nodes don't have sufficient traffic or there is a major packet error rate. Moreover, CCF cannot successfully allocate the remaining

capacity. Because it uses a work conversation scheduling algorithm, so it has a lower throughput when some of the nodes have no packet to send. Furthermore, a lot of issues are existed in BANs those are degrade the network performance and dependability. Depending on the application at hand, one may interpret or prioritize the properties of dependability differently. Certain tradeoffs or optimizations can be made to raise the level of dependability in a BAN system. Some of them are state in the following this section.

- Node failures and removal in BAN topology.
- Lack of security to delivery confidential information over BANs.
- Requirement of PHY layer access control mechanism and backoff window mechanism during network overload and congestion.
- The cost effective traffic delivery through BANs.
- Power consumption to transfer data through the networks.

### IV. PROPOSED MECHANISM

The BAN applications need to deliver traffic flows over the channel with the least delay. The PHY layer channel access control mechanism and the extended waiting-time dependent backoff window mechanism are the effective way to satisfy emergency patient monitoring traffic flows through the BANs. Many researchers are working on this area in various specific topics. We consider the PHY layer priority based access control mechanism and the extended waiting-time dependent backoff window mechanism to ensure delivery of emergency patient monitoring traffic flows with the least delay and minimizing the traffics collision improve the network throughput. Based on the CSMA/CA contention based mechanism, large delay and jitter caused by random selection of backoff time and exponentially increased Contention Window (CW), collision risks caused by the overlapped CW, as well as QoS degradation of BANs applications caused by unstrict priority differentiation. Waiting-time dependent backoff window mechanism extends the backoff window size according to waiting-time to transfer high priority traffic with the least delay, reduces the CW overlapped ranges to minimize the collision probability and differentiate the user priorities based on CW size for improving QoS of delay sensitive BANs applications . We implement the priority based access control mechanism and Waiting-time dependent backoff window mechanism for delay sensitive BANs applications based on CSMA/CA over BANs in IEEE802.15.4 standard. The philosophy of our proposed model is based on priority based access control and Waiting-time dependent backoff window mechanism. It will change the PHY layer access modes that give priority to transfer delay sensitive traffic flows and Waiting-time dependent backoff window mechanism extends the backoff window size according to waiting-time to transfer high priority traffic with the least delay, reduces the CW overlapped ranges to minimize the collision probability and differentiate the user priorities based on CW size for improving QoS of delay sensitive BANs applications.

### V. CONCLUSION

The proposed paper reviews the BAN which is related to improvement of network dependability and highlights the existing challenges of the networks. We propose a new Waiting-time dependent backoff window mechanism which extends the backoff window size according to waiting-time to transfer high priority traffic with the least delay, reduces the CW overlapped ranges to minimize the collision probability

and differentiate the user priorities based on CW size for improving QoS of delay sensitive BANs applications. The implementation of this proposed mechanism in BAN is the challenge for future work.

REFERENCES

[1] G.Z. Yang, "Chapter 1: Introduction," in *Body Sensor Networks*, 1st ed. London, UK: Springer – Verlag London Limited, 2006, pp. 1-40.

[2] M. Li, W. Lou, and K. Ren, "Data security and privacy in wireless body area networks," *IEEE Wireless Communications*, Vol. 17(1), pp. 51-58, February 2010.

[3] Rashwand, Saeed, Jelena Mistic, and Hamzeh Khazaei. "Performance analysis of IEEE 802.15. 6 under saturation condition and error-prone channel." In *Wireless Communications and Networking Conference (WCNC)*, 2011 IEEE, pp. 1167-1172. IEEE, 2011.

[4] M. Chen, S. Gonzalez, A. Vasilakos, H. Cao, V.C.M. Leung, "Body Area Networks: A Survey," *Mobile Network Applications*, ©Springer Science + Business Media, LLC. DOI: 10.1007/s11036-010-0260-8 (2010).

[5] M.A. Hanson, H.C. Powell Jr., A.T. Barth, K. Ringgenberg, B.H. Calhoun, J.H. Aylor, J.Lach, "Body Area Sensor Networks: Challenges and Opportunities," in *Computer*, Vol. 42(1), pp. 58-65, Jan. 2009.

[6] [6] G.Z. Yang, "Chapter 2: Biosensor Design and Interfacing," in *Body Sensor Networks*, 1st ed. London, UK: Springer – Verlag London Limited, pp. 41-88, 2006.

[7] [7] Hovakeemian, Y., K. Naik, and Amiya Nayak. "A survey on dependability in body area networks." In *Medical Information & Communication Technology (ISMICT)*, 2011 5th International Symposium on, pp. 10-14. IEEE, 2011.

[8] M. Hollick, I. Martinovic, T.Krop, I. Rimac, "A Survey on Dependable Routing in Sensor Networks, Ad Hoc Networks, and Cellular Networks," in *Proc. of the 30th EUROMICRO Conference*, Francepp. 495 – 502, Aug 31- Sept 4, 2004,.

[9] D. Siewiorek, R. Chillarege, Z.T. Kalbarczyk, "Reflections on Industry Trends and Experimental Research in Dependability," in *IEEE Trans. on Dependable and Secure Comm.*, Vol. 1(2), 2004, pp 109-127.

[10] A. Taherkordi, M.A. Taleghan, M. Sharifi, "Dependability Considerations in Wireless Sensor Network Applications," in *Journal of Networks*, Vol. 1(6), 2006 .

[11] S. Warren, J. Lebak, J. Yao, J. Creekmore, A. Milenkovic, E. Jovanov, "Interoperability and Security in Wireless Body Area Network Infrastructures," in *Proc. of the 27th Annual Int. Conf. on Engineering in Medicine and Biology Society*, Shanghai, 2005, pp. 3837-3840.

[12] Singh, Mandeep, and Neelu Jain. "A Survey on Integrated Wireless Healthcare Framework for Continuous Physiological Monitoring." *International Journal of Computer Applications* 86 (2014).

[13] Wang, C., Sohraby, K., Daneshmand, M., & Hu, Y. Upstream congestion control in wireless sensor networks through cross-layer optimization. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 25(4), 786–795,(2007).

[14] Yaghmaee, M. H., & Adjeroh, D. , A novel congestion control protocol for vital signs monitoring in wireless biomedical sensor networks. In *Proceedings of the WCNC conference*, pp. 1–6, (2010).

[15] Ren, Z., Zhou, G., Pyles, A. J., Keally, M., Mao, W., & Wang, H., BodyT2: Throughput and time delay performance assurance for heterogeneous BSNs. In *Proceedings of the INFOCOM*, pp. 2750–2758, (2011).

[16] Ee, C.-T., & Bajcsy, R Congestion control and fairness for many-to one routing in sensor networks. In *Proceedings of the ACM Sensys*, (2004).

[17] Farzaneh, N., & Yaghmaee, M. H. ,Joint active queue management and congestion control protocol for healthcare applications in wireless body sensor networks. In *Proceedings of the 9th international conference on smart homes and health telematics (ICOST)*. doi:10.1007/978-3-642-21535-3\_12., (2011).

[18] Rezaee, A. A., Yaghmaee, M. H., & Rahmani, A. M. ,Class based congestion control method for healthcare wireless sensor networks. *International Geoinformatics Research and Development Journal*, 2(4), (2011).

[19] Rezaee, A. A., Yaghmaee, M. H., Rahmani, A. M., & Mohajerzadeh, A. H. , HOCA: Healthcare aware optimized congestion avoidance and control protocol for wireless sensor networks. *Journal of Network and Computer Applications*. doi:10.1016/j.jnca.2013.02.014, (2013).

[20] Samiullah, M., Abdullah, S. M., Bappi, A. F. M. I. H., & Anwar, S, Queue management based congestion control in wireless body sensor

network. In *Proceedings of the international conference on informatics, electronics and vision (ICIEV)*, pp. 493–496, (2012).

[21] Yuce, M. R., Implementation of wireless body area networks for healthcare systems. *Sensors and Actuators A: Physical*, Vol. 162 No.1, pp.116-129, 2010.

[22] Latré, Benoît, Bart Braem, Ingrid Moerman, Chris Blondia, and Piet Demeester. "A survey on wireless body area networks." *Wireless Networks* 17, no. 1 (2011): 1-18.



# Evaluating the Impact of Randomness on MAC Layer Schedulers over High Speed Wireless Campus Network in IEEE802.11e

M. K. Alam, S. A. Latif, M. Akter

Department of Electrical and Computer Engineering  
International Islamic University Malaysia, Kuala Lumpur,  
Malaysia

shishir\_lmu@yahoo.com, suhaimie@iium.edu.my,  
m.tethi@gmail.com

S.Hakak ,F. Anwar

Department of Electrical and Computer Engineering  
International Islamic University Malaysia, Kuala Lumpur,  
Malaysia

saqibhakak@gmail.com, farhat@iium.edu.my

**Abstract**— IEEE802.11e standard provides an EDCA mechanism to ensure the QoS using service differentiation function for IMM traffics through the WCN. In an EDCA mechanism, IMM traffics have been classified into four categories and each category has specific priority. Many EDCA schedulers allow these traffics to access the channel based on assigned priorities. The IMM high priority traffic is high delay sensitive and required high bandwidth to ensure QoS over the networks. Scheduling mechanism is the effective way to satisfy IMM traffic but it cannot give guarantee because of the randomness of some EDCA schedulers or proposed networks. In order to provide the QoS, scheduling mechanism is the challenging issue to transmit IMM traffic through the channel and it is still need to be solved over WCN. This work aims to examine the effect of the randomness on different MAC layer schedulers' performance and evaluates the performance of the proposed schedulers using different performance metrics in WCN.

**Keywords**- Scheduling Algorithms; Seed Values; WCN; Multimedia Applications; Back-off Algorithm;

## I. INTRODUCTION

Real time Interactive Multimedia (IMM) that is standard application from Wireless Local Area Networks (WLANs) and includes VoIP, Mobile Video conference and so on from past years have shown tremendous growth and deployment in IEEE802.11 [1-3]. The ease of evaluation for high speed Wireless Campus Network (WCN), a interconnection of multiple WLANs (in a single wireless subnet) has been made much easier by the contribution and advancement of IMM applications [4]. Due to the heterogeneities and constraints like- the requirements of severe Quality of Service (QoS), limited bandwidth and the different standards etc, the transmission of IMM applications over the WCN is a challenging issue. Among IMM applications , some major services include voice, video conferencing, animation, graphics and so on over the WCN and for optimal performance ,these applications require minimum data loss , high throughput , least delay and many other such factors [5]. One of the effective way to enhance the performance of the IMM traffics through the WCN in IEEE802.11 is a technique known as Frame

scheduling [6]. Besides , there has been some enhancements made in the IEEE802.11e standard with respect to QoS for IMM applications over the networks [7]. The service differentiation based on assigning priorities is the effective way to guarantee QoS which provides IEEE802.11e standard EDCA protocol. Figure 1 shows the access mechanism of the different categories of IMM traffics in EDCA protocol.

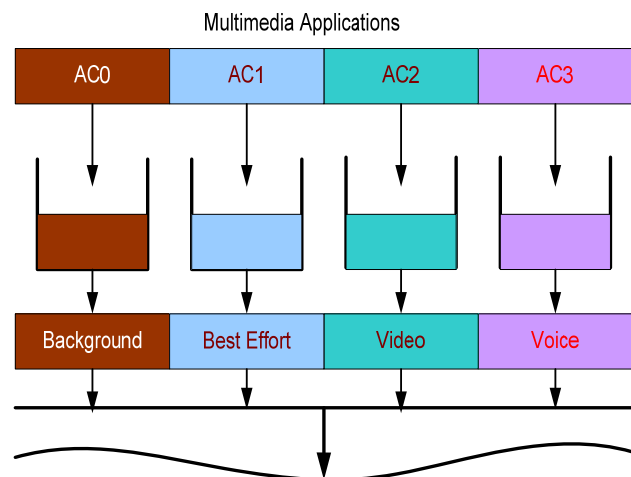


Fig. 1. Access Mechanism of multimedia traffic in IEEE802.11e based on priority

An EDCA protocol is a contention based Medium Access Control (MAC) layer protocol which differentiates the IMM traffics based on various Arbitration Intra-Frame Space Numbers (AIFSs) and assigns the Transmission Opportunity (TXOP) limit for high priorities traffics to occupy the channel without other traffics interruption. Table I displays the default parameters of an EDCA protocol. After that, an EDCA mechanism cannot guarantee to deliver IMM traffics with the least delay through the network due to the randomness of some MAC layer schedulers and mechanism of the proposed network.

TABLE I. EDCA DEFAULT PARAMETERS SET

ACs	AIFSN	<i>TXOP</i> limit
AC3(Voice)	2	3.008msec
AC(Video)	2	6.016msec
AC(Best Effort)	3	0
AC(Background)	7	0

Many researchers have worked to reduce the randomness from the network because it could be degraded the network performance unluckily but it is still unresolved problem over the networks. This work aims to examine the effect of the randomness on different MAC layer schedulers' performance and evaluates the performance of the proposed schedulers using different performance metrics in WCN.

The rest of this paper is organized as follows: section II deals with the background studies of different randomness characteristics schemes, the proposed scheme of this paper introduces in section III, section IV employs the simulation results and discussion and this paper is concluded with the last part.

## II. BACKGROUND STUDIES

In this section, we review some related to random number or position selection schemes and MAC layer scheduling schemes that are very commonly used in any wireless mobile network. Moreover, we discuss about the importance of seed values. By using these seed values we can generate different random numbers or positions that are very important to analysis the network performance.

### A. Back-off Window (BW) mechanism

Providing the QoS the EDCA protocol employed the back-off window mechanism but it cannot provide guarantee strictly due the randomness of the back-off window algorithm. The back-off procedure indicates the current channel status is idle or busy by sitting the random back-off timer whose value is selected uniformly in the  $[0, CW_{min}]$  interval. If the current medium becomes busy during the back-off process then the node pauses it back-off timer and waits until the channel is idle again. When the back-off time will be expired then the next transmission will be attempted. If the collision occurs the back-off window mechanism increases the contention window size exponentially to reduce the other collision. During the first transmission attempt the contention window is set the minimum contention window size after every unsuccessful transmission it increases exponentially until the contention window maximum [8]. Table II highlights the different minimum and maximum contention window sizes based on various priority traffics in EDCA MAC layer protocol.

TABLE II. CONTENTION WINDOW (CW) SIZES BASED ON DIFFERENT TRAFFIC PRIORITIES

Access categories (ACs)	Contention Window (CW) sizes	
	<i>CW</i> min	<i>CW</i> max
AC3	7	15
AC2	15	31
AC1	31	1023
AC0	31	1023

### B. Random Waypoint (RW) mobility model

The great impact of mobility models is observed in any wireless mobile communication networks. The mobility models are considered for simulation of any wireless mobile network systems in order to justify the user mobility on different distinctiveness of these systems [9]. There is lots of mobility models exist in modern wireless technology [10], [11]. These models are employed in different wireless networks. For instance, the random waypoint mobility model is commonly used in any wireless mobile networks [12]. In this model, every mobile node of the wireless network selects the destination randomly for moving during simulation. Let assumes the mobile nodes are placed in the wireless network. During the simulation these nodes move from one place to another place randomly using the random waypoint mobility model. When these nodes move and reach one destination point after that these remain for static pause time and then start to move again according to the same mobility rule [13].

### C. Random Number Generators

The random number generators determine the outcome of any randomness schemes in any gaming devices or networks. Typically, the random number generator is used in many electronics gaming devices. It generates the random numbers based on seed value (i.e., the outcome of the random generator). The seed value can be any numeric numbers even it can be represent by numeric date and time. Any random number generator algorithms are used the seed values as an input of the algorithms that produce different random numbers [14].

### D. Seed Value

The importance of seed value is quick growth to analysis the performance of the wireless mobile network and any gaming devices that use random number generators. In any random number generator algorithms can only generate the static random numbers. They cannot change those numbers. Using different seed value can be change the random numbers of any random algorithm [15]. The wireless network is used some random number or destination selection mechanisms. The performance analysis of this network used to change the

random number or position in any random mechanism which is done by using various seed values.

#### E. *Strict Priority Scheduler (SPS)*

The SPS schedule the different categories of traffic based on assigned priority. Arriving traffics in the SPS buffer are classified in highest to lowest priority discipline manner in the output queue. It provides service differentiation facility according to assigned priorities to satisfy the QoS through the networks. When the different categories of traffics in the input link first assign the priorities on these then transmit them to the medium according to the priority levels. The highest priority traffics transmit through the medium before serving the lowest priority traffics but if the lowest priority traffics transmission ongoing over the channel and on that time if the highest priority traffics arrive in the scheduler input buffer then the highest priority traffics have to wait until completed the current lowest priority traffic served [16]. The main limitation of SPS the lowest priority traffics may receive little attention during the transmission of the highest priority traffic streams.

#### F. *First In First Out (FIFO)*

FIFO scheduling discipline specifies the traffics for transmission over the channel in the same order in which they reached at the output queue. In particular, people are waiting to maintain a queue to get the bus in the bus stop. Who comes first in queue he will get serve first to enter the bus. Moreover, like customers join in the back of the single waiting line and serve from front of the waiting line [17]. Many researchers work on FIFO algorithm and they have proved that the FIFO scheduler leads to a feasible real time constraints schedule which minimizes the energy consumption and gives the optimal schedule considering shortest path problem with the minimal voltage and speed changes[16]. Although, FIFO provides the mentionable facilities over the networks but it cannot differentiate the traffic categories into different priority classes. Moreover, it cannot identify the ill-behaved traffic flow from the other flows. Thus, the FIFO increases the end-to-end delay, jitter and packets loss over the network.

#### G. *Random Early Detection Scheduler (RED)*

The RED scheduling mechanism is well known for an active queue management and it is also known as random early drop and random early discard algorithm. This is employed to control the network congestion. It plays a vital role over the network by the way of not allow to admit full queues for further processing. As a result, it reduces the frame delay and loss. According to the statistical probabilities, the RED monitors the average size of queue and the number of dropped packets' queues. It maintains the threshold based queuing manner. Statistically, the RED drops the packets from the dropped packet flows until reaching its threshold value. Hence, it maintains a good packets queue for situations where per-session state tracking's complexity is needed. Many researchers have employed to control the congestion, resource management and so on in [18]. However, the higher maximum threshold value increases the delay and the minimum

maximum threshold value decreases the throughput over the networks.

#### H. *Weighted Random Early Detection (WRED) scheduler*

WRED scheduling mechanism is the update version of RED scheduler. Both mechanism control the congestion over the network but WRED can avoid congestion more effectively and improve the gateway's queue when it is too full for its buffer. The RED scheduler avoids congestion by dropping the packets with the dropping probability. When the average queue size is less than minimum threshold and maximum threshold then the packets dropped. However, the RED scheduler router has no any bias against the bursty traffics hence, avoids the global synchronization which reduces the congestion window of many connections at the same time. The RED is very easy to configure but it will not justifiably for the processing resource of gateway. As a result, The RED cannot ensure to provide optimal QoS for real time sensitive applications to the end users. The WRED develops the congestion avoidance mechanism for QoS sensitive applications. It selects the packets for dropping based on either Resource Reservation Protocol (RSVP) or Internet Protocol (IP) precedence because the number of different types packets flows are classified by WRED but it is very limited that is why still a better mechanism for congestion avoidance is required [19].

### III. PROPOSED SCHEME

In this section we proposed three MAC layer schedulers to analyze the randomness of the performance according to different seed values. Modifying the seed values we can get the dissimilar random values or positions. In this paper we analyze the randomness of the performance of high speed WCN based on various seed values for achieving different end to end delay, and throughput of the multimedia applications because every specific seed value generates different specific random numbers or locations. In the sub-sections we state the proposed system model and simulation parameters.

#### A. *Proposed System Model*

In the proposed mechanism, We consider strict priority scheduling mechanism for network layer for assigning the priority on different ACs and three different MAC layer scheduling schemes (FIFO, RED, WRED) to analyze the randomness of the performance of WCN according to different seed values. We set the beacon interval default 100ms which is fixed configured in Access Point (AP). AODV routing protocol is employed to select the best path to transfer the IMM traffic over the network. The random waypoint mobility model is used to move the mobile nodes as the real scenarios. Evaluating the effect of randomness on different schemes of the proposed network has been performed by modifying seed values. The packet size 1560Bytes, and the traffic loads keep constant for analyzing the randomness of the proposed network. Figure 2 shows the simulation scenario.

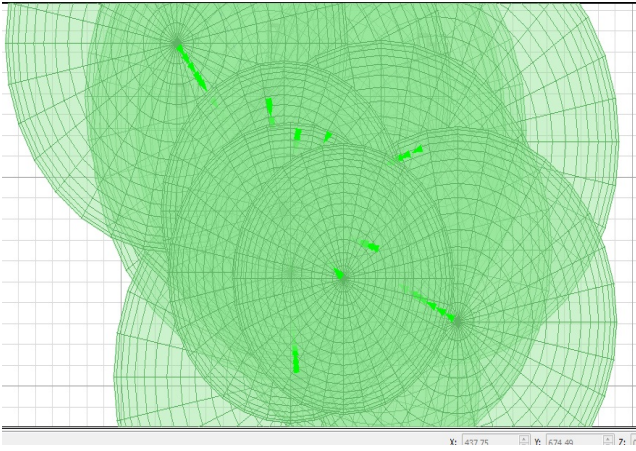


Fig. 2. The simulation scenario of the proposed network using Qualnet simulator

### B. Simulation Setup

The proposed work has been simulated by Qualnet 5.1 simulation tool. This simulation software provides scalable simulation of different wireless networks. Qualnet offers enormous simulation tools for comprehensive simulation of wired and wireless networks. Using this software we can simulate and emulate the networks to predict the networks behavior, operation and management [20]. Table III shows the different simulation parameters of the proposed scheme.

TABLE III. THE SIMULATION PARAMETERS

Simulator Used	QualNET 5.1
Simulation Area	1000 X 1000
Simulation Time	100second
Total number of nodes	30
Propagation model	Two-ray pathloss
Shadowing model	Constant
MAC protocol	IEEE802.11e
Radio Type	IEEE802.11b
PHY data rate	11Mbps
Routing protocol	AODV
Mobility model	Random Waypoint
Application	CBR

### C. Performance Metrics

The performance evaluation of the proposed network has been done by the different performance metric over IEEE802.11e. These are throughput and end-to-end delay.

- **Throughput (bits/sec)** - the calculation of total number of successful delivery packets divide by the total amount of session between the first packet sending start time and the last packet received time.
- **End-to-End Delay (sec)** - represents the combination of whole (source to destination) travelling delay of packet.

## IV. SIMULATION RESULTS AND DISCUSSION

In this section, we have been simulated our proposed scheme through WCN based on different seed value by qualnet

5.1 simulation tool. In this approach we measure the performance of the proposed network through various (End-to-End Delay and Throughput) performance metrics. Following the sub-sections are analyses the simulation result of the proposed scheme over WCN.

### A. Average End to End Delay and Throughput Analysis

Figures 3 and 4 show the average end-to-end delay where, the packet size and traffic load are constant always over the network. . After that, the proposed schedulers are having different amount of average end-to-end delay and average throughput due to modifying seed values and the randomness of proposed two schedulers (RED and WRED) schemes, back-off window adjustment and the random waypoint mobility model because the different seed values generate the different random values or location. Finally, according to this analysis we can say that, the effect of randomness on the network might be good or bad, it depends on the seed values and there is no guarantee to ensure QoS over the network for IMM high priority traffics.

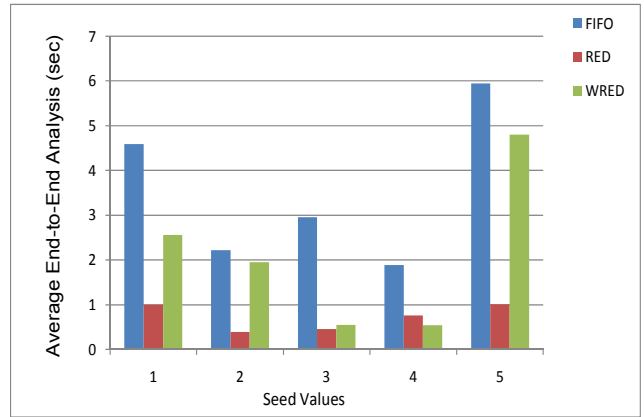


Fig. 3. Average End-to-End Delay Analysis

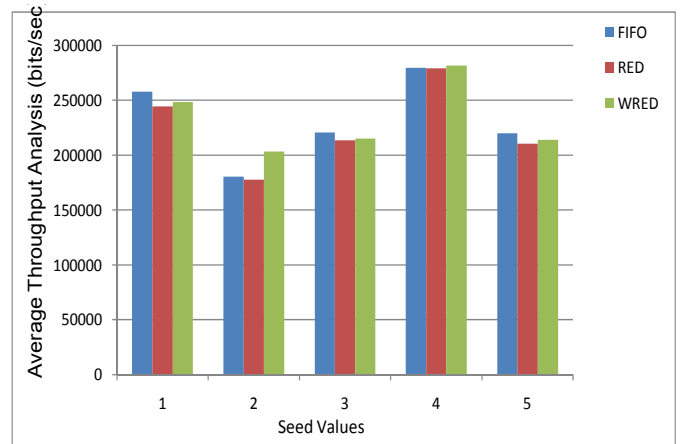


Fig. 4. Average Throughput Analysis

## V. CONCLUSION

In this paper we analyze the randomness of the performance of the proposed scheme based on different seed values to justify the effect of the mentionable parameter (seed value) on the proposed network performance. After finished the simulation for every seed value of the proposed scheme, we have proved that a great change of the performance of our proposed scheme cause of the randomness exist in the proposed network and the variation of seed values. Thus, we can conclude that analyzing the effect of randomness on the networks, seed value is the very effective parameter. Evaluating the effect of randomness of the proposed network on jitter and packets delivery ratio will be analyzed in the future work.

## REFERENCES

- [1] IEEE 802.11b Supplement to 802.11-1999, . Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications: Higher speed Physical Layer (PHY) extension in the 2.4 GHz band, 1999.
- [2] IEEE 802.11a, Supplement to IEEE 802.11-1999. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications: High-Speed Physical Layer in the 5 GHz Band, 1999.
- [3] Md. Khorshed Alam, Suhaimi Abdul Latif, Mosharraf H. Masud, Farhat Anwar, " A Review on Scheduling Schemes of High Speed Wireless Campus Network for Interactive Multimedia Transmission", IEEE 11th Malaysia International Conference on Communications (MICC), 2013.
- [4] M. K. Alam, S. Abd Latif, M. H. Masud, M. Akter, F. Anwar, J. S. Yalli, " An Analysis of Scheduling Scheme for QoS Guaranteed Interactive Multimedia over High Speed Wireless Campus Networks ", 1st International Conference on Artificial Intelligence, Modelling and Simulation (AIMS), 2013.
- [5] R. Dondera, C. Jia, V. Popescu, C. Nita-Rotaru, M. Dark, and C. S. York, "Virtual classroom extension for effective distance education," IEEE computer graphics and applications, vol. 28, no. 1, pp. 64–74, 2008.
- [6] K. Nisar, A. Amphawan, S. Hassan, and N. I. Sarkar, "A comprehensive survey on scheduler for VoIP over WLAN," Journal of Network and Computer Applications, vol. 36, no. 2, pp. 933–948, Mar. 2013.
- [7] IEEE, Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications Amendment 8: Medium Access Control (MAC) Quality of Service Enhancements November 2005.
- [8] Bello, Lucia Lo, Emanuele Toscano, and Salvatore Vittorio. "A perspective on the IEEE 802.11 e Protocol for the Factory Floor." (2010).
- [9] Rojas, Andres, Philip Branch, and Grenville Armitage. "Experimental validation of the random waypoint mobility model through a real world mobility trace for large geographical areas." In Proceedings of the 8th ACM international symposium on Modeling, analysis and simulation of wireless and mobile systems, pp. 174-177. ACM, 2005.
- [10] C. Bettstetter, "Mobility Modeling in Wireless Networks: Categorization, Smooth Movement, and Border Effects," ACM MobileComp. and Comm. Rev., vol. 5, no. 3, 2001.
- [11] T. Camp, J. Boleng, and V. Davies, "A Survey of Mobility Models for AdHocNetworkResearch," Wireless Comm. & Mobile Computing (WCMC), vol. 2, no. 5, pp. 483-502, 2002.
- [12] M. Musolesi, S. Hailes, and C. Mascolo. An ad hoc mobility model founded on social network theory. In Proceedings of the 7th ACM International Symposium on Modeling, Analysis and Simulation of Wireless and Mobile Systems. ACM Press, October 2004.
- [13] Bettstetter, Christian, Giovanni Resta, and Paolo Santi. "The node distribution of the random waypoint mobility model for wireless ad hoc networks." Mobile Computing, IEEE Transactions on 2, no. 3 (2003): 257-269.
- [14] Weber, Reid M., and Michael M. Oberberger. "Gaming system and method enabling player participation in selection of seed for random number generator." U.S. Patent Application 13/957,019, filed August 1, 2013.
- [15] Kelly, John R., and Bruce McLoughlin. "Random number generator seeding method and apparatus." U.S. Patent 6,728,740, issued April 27, 2004.
- [16] S.Rajeswari and Dr.Y.Venkataramani "Congestion Control and QOS Improvement for AEERG protocol in MANET ", International Journal on AdHoc Networking Systems (IJANS) Vol. 2, No. 1, January 2012.
- [17] James F. Kurose, Keith W. Ross " Computer Networking : A top down approach (5th edition)", <http://engineering.free-book.biz/Computer-Networking-A-Top-Down-Approach-5th-Edition-ID208.pdf>, 2010.
- [18] Hamadneh, Nabhan, David Murray, Michael Dixon, and Peter Cole. "Dynamic Weight Parameter for the Random Early Detection (RED) in TCP Networks." International Journal of New Computer Architectures & their Applications 2, no. 2 (2012).
- [19] Amara, Satish Kumar, and Michael Freed. "Policy-based weighted random early detection method for avoiding congestion in internet traffic." U.S. Patent 6,996,062, issued February 7, 2006.
- [20] Scalable Network Technologies, Qualnet User Manual v 4.0., Culver City CA, www.qualnet.com, 2010

# Evaluating Effect OF Packet SIZE AND Node Mobility Pause TIME ON Throughput IN Manet's

Saqib Hakak, Suhaimi. Abd. Latif

Department of Electrical and Computer Engineering  
International Islamic University Malaysia, Kuala  
Lumpur, Malaysia  
saqibhakak@gmail.com, suhaimie@iium.edu.my

M. K. Alam, Gulshan Amin Gilkar

Department of Electrical and Computer Engineering  
International Islamic University Malaysia, Kuala  
Lumpur, Malaysia  
shishir\_lmu@yahoo.com, amingulshan9@gmail.com

**Abstract**— Ad-hoc mobile/802.11 networks are those networks which has got no fixed topology due to the movement of end nodes. Each node within MANET can act both host as well as router. For these mobile nodes to be properly functional and operational, routing protocol is required. And for this very purpose, studies have been going on, which protocol is better. Little emphasis has been laid on network Performance indicators as which factors are most important for a specific Performance indicator. To the best of our knowledge no one has studied effect of different factors on network performance indicators like throughput, Delay and so on, as how much influence a particular factor or group of factors is having on network performance indicators itself Thus, in this paper, effect of routing protocol, packet size and node mobility pause time have been evaluated against one of the most important network performance metric i.e. throughput.

**Keywords**- Mobile-Adhoc networks; wireless networks; MANET; IEEE 802.11; DYMO; AODV; DSSS; Factorial Design ;Throughput; Routing protocols;

## I. INTRODUCTION

Ad-hoc networks can be classified into two forms (i) Infrastructure network and (ii) ad-hoc network. Infrastructure mobile network is that kind of network in which mobile devices depend on some fixed base station and that base station is controlled by other central controller. Ad-hoc network on the other hand is that network, which is completely infrastructure less and does not depend on any base station. This network is a kind of temporary network and is used for emergency purposes like emergency services, military and so on. In this network, nodes move randomly and thus topology gets changed on regular intervals. Also, as mobile devices have certain power limitations there is limited communication range for these mobile nodes and due to this reason, sometimes nodes receive packets or send packets indirectly. Thus, this network is a kind of multiple hop network also due to different routing paths [1-4].

As nodes are always on the move, there are various mobility models available like random waypoint mobility model, group mobility model and many other mobility models which help us to depict a particular scenario. The purpose of mobility model is that, it gives us the idea during simulation as how can nodes move, for how much time these

nodes can stop and wait, what will be the effect of movement by nodes on the performance of network and so on with varying speeds. Together mobility models and routing protocols help us in designing a particular scenario [5].

Dymo or Dynamic Manet on demand source routing protocol is one of the most popular reactive, on-demand routing protocol. This protocol is basically modification of AODV protocol and was standardized by International Engineering task force in its sixth revision [6]. Although, this protocol is modification of AODV, that modification is not in terms of adding some new features or extension of AODV, rather the things were made simplified in this protocol with same mode of basic operation. This protocol like all other reactive protocols also have two modes of operation: route discovery and route maintenance. The procedure of working is same as that of other reactive protocols i.e. the node which wants to send packet discovers the route on demand and route request message (RREQ) is broadcasted throughout the network and once the route is selected and packet reaches its destination, the route reply is received back from the destination to source along with the path which packet traversed while reaching to the destination.

Thus, in this paper, numerical analysis of DYMO and AODV routing protocol based on varying node mobility pause time and packet size is done and after simulation results, the values are evaluated using factorial design to know the impact of three key factors i.e. Node Mobility Pause time, routing protocol and packet size on Throughput.

## II. BACKGROUND

In one of the paper by Paulus, Rajeev, et al(2013), the authors have compared performance of three protocols – AODV, DYMO and DSR under pause time variations and has concluded which protocol is better [7]. Again Paulus, Rajeev, et al(2013) in there another paper analyzed performance of three routing protocols DSR, OLSR and ZRP based on variation of packet transmission time and pause time and concluded which protocol is better [8]. Gupta, S. Balaji, et al (2013) in their paper evaluated the performance and compared three MANET routing protocols AODV, DSR and DSDV in different mobility conditions while varying pause time and node density. Three mobility

models included were Random Waypoint, Random Walk and Random Direction [9].

From the above mentioned studies, we can conclude that although routing protocols has been compared from each other with respect to performance under different mobility models and pause time but how much important mobility model is for a specific Network performance indicator or how much important is Node mobility pause time or many other important factors like packet size, Number of nodes and so on is really a research challenge and has not been studied

### III. METHODOLOGY

In this research, the first step is to analyze two protocols which are AODV and DYMO under varying network conditions which are already mentioned in section IV. Once simulation results are obtained, then those results will be analyzed using a mathematical technique known as Factorial Design.

A factorial design is that technique which can consist of two or more than two factors but with discrete values or levels at each level which are 1 and -1 in this research. This technique allows us to analyze effect/interactions of each factor or combination of different factors for any particular variable which is Throughput in our case [10] [11] and the equation for calculating the effect is:

$$SST = q^2 A + q^2 B + q^2 C + q^2 AB + q^2 AC + q^2 BC + q^2 ABC \quad (1)$$

Where SST denotes Sum of Square Total (SST) [15]

$$\text{Effects} = Q_i \text{ Factors/SST} \quad (2)$$

In our case ,since we are taking effect of three factors i.e. routing protocol , Node Mobility Pause time and packet size , we are using  $2^k$  factor design technique, where k denote the factors and each factor has two levels 1 and -1 and 2 denotes the number of levels [11].

### IV. SIMULATION SETUP

Qualnet 5.1 simulator is used to analyze DYMO and AODV protocol [12]. In analysis UDP (User Datagram Protocol) connection is used and over it CBR (Constant bit rate) is applied between source and destination. The 100 nodes are placed uniformly initially. The random waypoint mobility model with the maximum speed of 30 mps is used in a rectangular field with two varying node mobility pause time i.e. 30 seconds and 60 seconds. The idea is just to analyze, how much important node mobility pause time is and how much it affects throughput. Multiple CBR application is applied over 13 different source nodes and destinations nodes respectively. All the above parameters are applied under DSSS rate of 2Mbps with respective packet sizes of 256 Bytes and 512 Bytes. The simulation parameters are shown in Table I.

TABLE I. SIMULATION PARAMETERS

Simulation parameters	
No. Of nodes	100
Speed of nodes	30 m/s
Sender	13 nodes(4,53,57,98,100,7,3,49,10,93,1,66,9)
Receiver	13 nodes(5,91,94,59,60,95,27,97,100,54,33,31,92)
Mobility model for movement	Random waypoint
Area	1500 * 1500 m
Protocols used	DYMO,AODV
DSSS Rate	2 mbps
Packet size	256 ,512 bytes
Number of packets	25/Sec.
Simulated time	300 seconds
Path loss model	Two ray Model
Physical layer Radio type	IEEE 802.11b
MAC protocol	IEEE 802.11
Antenna Model	Omni-Directional
Node Mobility Pause Time	30 seconds , 60 seconds

#### A. Performance Metric

**Throughput:** It is one of the key network performance metric and can be defined as that parameter which gives us the average of successful data packets received at the receiver end and is measured generally in bits per second (bit/s or bps) or/ data packets per second. If throughput is not up to the mark, means output will be highly degraded also.

### V. RESULTS AND DISCUSSION

The performance of DYMO and AODV is analyzed with varying mobility speed under variation of node mobility pause time respectively (30seconds and 60 seconds) and Packet size using Qualnet 5.0.2. The snapshot of broadcasting, nodes mobility and transmission of data is shown in Figure 1. The numerical results are shown in Tables from II to V under respective Node Mobility Pause time of 30 and 60 Seconds with two different packet sizes.

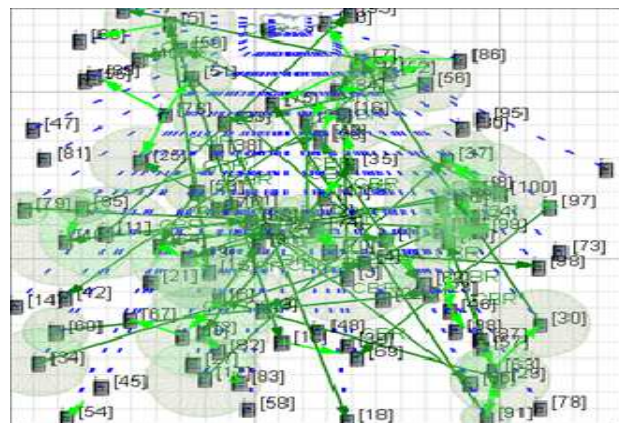


Fig. 1. Animated view

From the simulation data, results were calculated for each scenario and same were evaluated using using 2<sup>3</sup> factorial design technique as

TABLE II. TOTAL NO. OF FACTORS

Symbol	Throughput	Levels	
		-1	1
A	Routing Protocol	DYMO	AODV
B	Node Mobility Pause Time	30 Seconds	60 Seconds
C	Packet Size	256 Bytes	512 Bytes

TABLE III. AVERAGE VALUES FROM SIMULATION RESULTS

A	B(-1)		B(1)	
	Node Mobility Pause time (30 seconds)	Node Mobility Pause time (60 seconds)	Node Mobility Pause time (30 seconds)	Node Mobility Pause time (60 seconds)
C	C		C	
	Packet Size	Packet Size	Packet Size	Packet Size
Routing Protocol	-1	1	-1	1
	256 Bytes	512 Bytes	256 Bytes	512 Bytes
AODV(1)	13856.2308	6471.76923	9927.769231	14124.4615
DYMO(-1)	8880.46154	14097.3077	8823	18097.2308

TABLE IV. FACTORIAL DESIGN

I	A	B	C	Y	AB	AC	BC	ABC
1	-1	-1	-1	8880.461538	1	1	1	-1
1	1	-1	-1	13856.23077	-1	-1	1	1
1	-1	1	-1	8823	-1	1	-1	1
1	1	1	-1	9927.769231	1	-1	-1	-1
1	-1	-1	1	14097.30769	1	-1	-1	1
1	1	-1	1	6471.769231	-1	1	-1	-1
1	-1	1	1	18097.23077	-1	-1	1	-1
1	1	1	1	14124.46154	1	1	1	1
Total	-5517.7692	7666.69231	11303.31	94278.23077	-218.23077	-17678.846	15638.53846	7523.76923
Total/8	-689.72115	958.336538	1412.913	11784.77885	-27.278846	-2209.8558	1954.817308	940.471154

$$SST = 2^3((-689.721)^2 + (958.336)^2 + (1412.913)^2 + (-27.2788)^2 + (-2209.855)^2 + (1954.817)^2 + (940.4711)^2) = 103843616 \text{ from Equation (1)}$$

After further calculations derived from the equation 1 and 2 ,the results were as follows: the effect of Routing Protocol (R.P) 3.6 % , the effect of Node Mobility Pause time 7.07%, the effect of Packet Size (P.S) 15.37%, the interaction/effect of Routing Protocol and DSSS rate 0.005 % , the interaction/effect of Routing protocol and Packet size 37.62 % , the interaction/effect of Packet Size and Node Mobility Pause time 29.43% and the interaction/effect of

Packet Size ,Node Mobility Pause time, Routing Protocol(6.81%).

TABLE V. RESULTS (IN TERMS OF %)

EFFECT OF R.P	3.66
EFFECT OF Node Mobility Pause time	7.07
EFFECT OF P.S	15.37
EFFECT OF R.P & Node Mobility Pause time	0.005
EFFECT OF R.P & PS	37.62
EFFECT OF P.S & Node Mobility Pause time	29.43
EFFECT OF P.S, DSSS,R.P	6.81

Thus ,from the results above ,we can conclude ,the most individual important factor which plays most crucial role for throughput network performance metric is packet size followed by combined effect of Routing protocol & Packet size, effect of packet size alone is 15.37% followed by R.P & PS 37.62% followed by P.S & Node Mobility Pause time which is 29.43 % .From these analysis , we can prioritize the factors while deploying MANET network .As from analysis ,it is quite clear node mobility pause time does not have much influence alone but together with packet size , its effect is 37.62 % .Thus , we can conclude ,while designing any network scenario with varying pause time , it is must to have optimal packet size also. Non optimal packet size with varying Mobility model will greatly cause throughput to drop as these two factors together has 29% influence on throughput. And since R.P & PS also constitutes 37 % , the best protocol proven from previous research studies in terms of network performance can be implemented under these cases to get the best performance from the deployed MANET or any MANET scenario, where movement of nodes involved is more.

## VI. CONCLUSION AND FUTURE WORK

During the analysis with the help of factorial design technique, it can be observed that while deploying MANET, the most important factor to get optimal throughput is to give priority to packet size followed by Node Mobility Pause time and then routing protocol as both of these factors together has significant influence/impact on Throughput network performance metric. There has been researches going on in comparing protocols but when we analyzed the factors, it is clear from this research, there is need to evaluate the effect of each factor on network performance indicators rather comparing protocols from each other. In this case, where there is lot of node movement involved, priority should be on packet size first, and as which packet size gives good performance under varying network conditions. After finalizing packet size, next step will be routing protocol and similarly the process can continue till all factors will be implemented based on priorities and their effect and in this way optimum performance can be achieved through that MANET network for throughput network performance metric.



Future work can be attributed by evaluating the effect of these factors on some other key network performance indicators like PDR, Delay and so on.

#### REFERENCES

- [1] Toh, C.-K.: Adhoc Mobile Wireless Networks: Protocols and Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs (2002)
- [2] Yadav, N.S., Yadav, R.P.: Performance Comparison and Analysis of Table Driven & On Demand Routing Protocols for Mobile Adhoc Networks. International Journal of Information Technology 4(2), 101–109 (2007)
- [3] Pirzada, A.A., McDonald, C., Datta, A.: Performance Comparison of Trust-Based Reactive Routing Protocols. IEEE Transactions on Mobile Computing 5(6), 695–710 (2006)
- [4] Belding-Royer, E.: Royer, Routing approaches in mobile ad hoc networks. In: Basagni, S., Conti, M., Giordano, S. (eds.) Ad Hoc Networking, IEEE Press, Wiley (2003)
- [5] Working Group IEEE 802.11, April 2008. [Online] Available: <http://www.ieee802.org/11>, 3.00 pm 2-Feb-2014
- [6] I. Chakeres and C. Perkins, "Dynamic MANET On-Demand (DYMO) Routing," IETF Internet-Draft, draft-ietf-manet-dymo-17.txt, Mar. 2009
- [7] Paulus, Rajeev, et al. "Performance Analysis of Various Ad Hoc Routing Protocols in MANET using Variation in Pause Time and Mobility Speed." International Journal of Computer Applications 73 (2013).
- [8] Paulus, Rajeev, et al. "Comparative Study of DSR, OLSR and ZRP in MANET under Varying Pause Time and Packet Transmission Rate." International Journal of Computer Applications 75 (2013).
- [9] Gupta, S. Balaji, et al. "Performance Evaluation of MANET Routing Protocols under Varying Node Mobility." International Journal of Engineering & Technology (0975-4024) 5.3 (2013).
- [10] Jain(1991) "The Art of computer systems performance analysis" wiley publications.
- [11] [http://en.wikipedia.org/wiki/Factorial\\_experiment](http://en.wikipedia.org/wiki/Factorial_experiment)(Wikipedia) 13.05 pm,2 Feb -2014
- [12] Qualnet Simulator, [http://www.scalable\\_networks.com](http://www.scalable_networks.com),10.35am,2 Nov -2013

# Control Chart Pattern Recognition Using The Biohel Learning System

Hindi A. Al-Hindi

Department of MIS & POM, Qassim University, Saudia Arabia  
hndie@qu.edu.sa

**Abstract - Increasingly more complex manufacturing environments require timely monitoring and intervention when necessary. Traditional Statistical Process Control (SPC) charting is being improved to handle dynamic process changes. Several approaches have been introduced for control chart pattern recognition by several researchers. The objective of this paper was to evaluate the performance of BioHEL genetic based learning system in chart recognition using a set of shape features. The study focused on recognition of six commonly researched SPC patterns. The BioHEL based pattern recognizer resulted in significantly better performance and generalization compared with some of previously reported works in this area. Findings from this study can be used as guidelines in developing better SPC recognition systems.**

**Keywords: control chart patterns, pattern recognition, genetic based machine learning**

## INTRODUCTION

Control charts are widely applied statistical process control (SPC) tools used to monitor manufacturing processes. Such charts are useful in identifying the presence of abnormal variations associated with assignable causes. The behavior of process data on the control charts indicates whether the manufacturing process is in control or not. A process is out-of-control when points fall outside the control chart limits indicating that the process displaying unnatural patterns. Those unnatural control chart patterns (CCPs) can be associated with a specific set of assignable causes of process variations that need to be quickly eliminated. Hence, effective identification of unnatural patterns can greatly narrow down the set of possible assignable causes to be investigated, and significantly speed up the diagnostic process [1].

Detection of unnatural patterns gives more insight about the process in an early stage. The classified patterns can help in identifying potential problems in the process and provide clues for effective control. Therefore, CCP recognition is an important supplement and enhancement to the conventional control charting techniques. There are six basic CCPs, e.g. normal (NOR), cyclic (CYC), increasing trend (UT), decreasing trend (DT), upward shift (US) and downward shift (DS) as shown in Figure 1. Only the NOR pattern is an indicative of a process continuing to operate under controlled conditions. All other CCPs are unnatural and associated with assignable causes requiring corrective actions [2].

Control charts consider only the current sample data points to determine the status of the process. Hence, they do not provide any information about the type of pattern that occurred when the process is out-of-control. Recently, many research initiatives have been directed towards developing computer based algorithms for automated recognition of various control chart patterns to monitor the manufacturing processes in real time environment. The motivation for those research works is to

take advantage of the widespread use of automated data acquisition systems for computer charting and analysis of the manufacturing process data [3]. The idea is based on defining a moving observation window consisting of the most recent  $N$  data points and then detecting the control chart pattern that appears in the window. The approaches adopted by the researchers for developing automated CCP recognition systems range from the application of expert systems [4] to artificial neural networks [5, 6, 7].

Recently, Genetic Based Machine Learning (GBML) [51] has appeared as an appealing alternative to traditional learning systems for pattern recognition tasks. GBML systems are machine learning techniques that use Evolutionary Algorithms (EAs) [8, 9] to search efficiently over complex search spaces. They use sets of rules as knowledge representation [10]. The use of rules as knowledge representation makes them very competitive in terms of interpretability since rules can be read easily.

The aim of this work is to investigate the capability of BioHEL genetic based learning system in CCP recognition to get more insights into the advantages and disadvantages of the use of this system. In pattern recognition, it is necessary to find the system parameters that achieve good and compact solutions in less time. It focuses on determining a parameter configuration for the system that works better in this area.

This paper is organized as follows. Section 2 describes feature extraction used to extract a set of features that represent the patterns and use them as inputs to the classifier. Section 3 presents an introduction to the BioHEL learning system and its main characteristics. Section 4 describes the process used to generate the data used in training the system. Section 5 presents the experimental methodology. Section 6 presents the results. Section 7 concludes this paper.

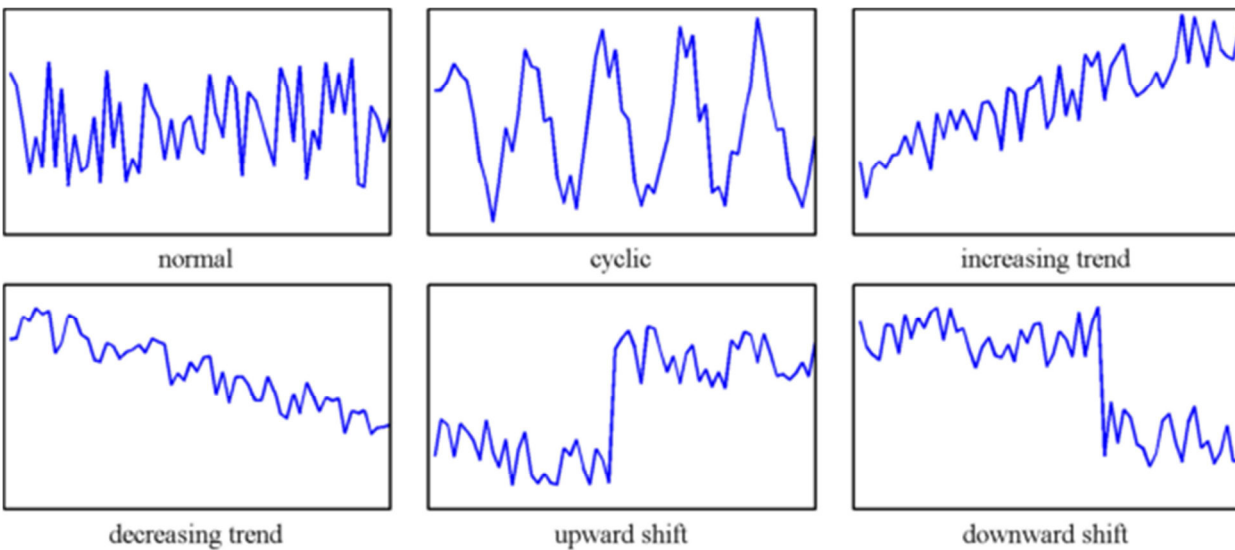


Fig.1: Control chart patterns

FEATURE EXTRACTION

Feature extraction plays an important role for CCP recognition problem. The CCP recognition approaches described in the literature employ either unprocessed CCP data or its statistical properties for recognition. The use of unprocessed CCP data is computationally inefficient while statistical properties are not adequate for discriminating CCPs of different types in some cases [11]. These problems have motivated some researchers to use shape features extracted from a CCP. Pham and Wani [12] and Gauri and Chakraborty [13] have demonstrated that using extracted shape features from a control chart as an input vector can result in both faster training and higher recognition accuracy. In addition, it reduces the input dimension for the recognition system.

The CCP recognizer should be capable to differentiate different patterns with high accuracy using a minimum number of features that accurately represent the patterns. The six types of CCPs (Figure 1) considered in this work have different forms, which can be characterized by a number of shape features. The shape features represent the main characteristics of the original data in a condensed form to facilitate accurate and efficient pattern recognition. In [14] the authors have introduced nine shape features for discrimination of the CCPs. In this paper, based on trial and error, seven features are considered. These features are:

- (i) Sign of slope of the LS line representing the overall pattern (SB): The slope (B) of the LS line fitted to the data points in an observation window is given by the following equation:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^N y_i(t_i - \bar{t})}{\sum_{i=1}^N (t_i - \bar{t})^2} \tag{1}$$

the SB can be viewed as a categorical variable, which is '0' if the value of the expression, is negative and '1' otherwise,  $y_i$  is the observed value of a quality characteristics at  $i^{th}$  time point,  $N$  is the size of the observation window.

- (ii) The number of mean line crossings (NMC): This feature measures the number of crossings of the pattern with the mean line. It is small for both shift and trend patterns and high for normal patterns. For cyclic, the number of crossings is intermediate between that of normal and shift patterns. Therefore, it differentiates normal patterns from cyclic patterns. It also differentiates normal and cyclic patterns from trend and shift patterns.
- (iii) Number of least square line crossings (NLSC): LS line crossings is higher for normal and trend patterns and lower for shift and cyclic patterns. Thus it can be used to differentiate normal and trend patterns from other patterns.
- (iv) Area between the pattern and the mean line (APML). The value of APML is lower for normal patterns. Thus this feature differentiate normal patterns from others.
- (v) Area between the pattern and its least square line (APSL). Cyclic and shift patterns have a higher APSL value than normal and trend patterns and therefore APSL can be used to differentiate cyclic and shift patterns from normal and trend patterns.
- (vi) Ratio between variance of the data points ( $SD^2$ ) and mean sum of squares of errors (MSE) of the LS line representing the overall pattern (RVE):

$$RVE = \left[ \frac{S_{yy}}{(N-1)} \right] / \left[ \frac{(S_{yy} - S_{yt}^2 / S_{tt})}{(N-2)} \right] \tag{2}$$

where,  $S_{yy}$  is the corrected sum of squares of the observed values,  $S_{tt}$  is the corrected sum of squares of the distances of time points from the origin on control chart plot and  $S_{yt}$  is the corrected sum of cross products of the observed values and distances from origin.

- (vii) Coefficient of determination of the LS regression line ( $R^2$ ) computed as follows:

$$R^2 = \frac{S_{yt}^2}{S_{yy}S_{tt}} \quad (3)$$

the value of  $R^2$  is high for increasing and decreasing trends and lower for normal and cyclic patterns.

### BioHEL

The BioHEL (Bioinformatics-oriented Hierarchical Evolutionary Learning) system is an evolutionary learning system proposed by Bacardit et al. [15] to handle large scale bioinformatic datasets. BioHEL is strongly influenced by the GAssist [16] Pittsburgh evolutionary system and several of its features have been inherited from GAssist. BioHEL uses Iterative Rule Learning (IRL) to generate a set of rules and applies genetic algorithm (GA), which evolves individuals that are classification rules. The IRL paradigm was first used by Venturini [17] in the SIA system and it is shown in Figure 2.

The rules in the solution are evolved, one at a time, using a standard genetic algorithm. Each individual in the population is a single rule, and GA is applied in each IRL iteration to find the best rule for examples which have not been covered by rules found in previous iterations. A new rule is inserted into the rule set only when it is the best rule obtained from GA runs. Each time the system learns a new rule, adds it to the theory and removes all covered examples from the training set. This process is repeated iteratively until all examples are covered. The final solution of the learning process is a rule set that can be used to classify an input pattern to a particular class.

Moreover, BioHEL incorporates a windowing system to improve its efficiency called Incremental Learning with Alternative Strata (ILAS) [18]. This technique separates the training set into equally distributed strata. In each iteration, the GA chooses a different stratum for its fitness computations. The fitness function of BioHEL is based on the Minimum Description Length (MDL) principle [19]. The MDL principle is a metric applied to a theory (a rule) which balances its complexity and accuracy. BioHEL searches for the rule with the minimum fitness value. The fitness function takes the following form:

```

Theory ← 0
while examples ≠ 0 ∧
  ¬ StopCriteria(Rule, Theory, Examples) do
  Rule ← FindBestRule(Examples)
  Covered ← Cover(Rule, Examples)
  Examples ← Examples - Covered
  Theory ← Theory ∪ Rule
end while
return Theory

```

Fig.2: Iterative rule learning

$$F = TL.W + EL \quad (4)$$

where  $TL$  refers to theory length which is an indicative of the complexity of the rule and  $EL$  refers to exception length which is an indicative of the accuracy of the rule.  $W$  is a

parameter that adjusts the tradeoff between the two terms. For a rule  $R$ ,  $TL$  is defined as

$$TL(R) = \frac{\sum_{i=1}^{\#Attr} (1 - size(R_i)) / size(D_i)}{\#Attr} \quad (5)$$

where  $\#Attr$  is the number of the relevant attributes,  $size(R_i)$  is the width of the interval for  $i^{th}$  attribute in the rule  $R$  and  $size(D_i)$  is the width of the feasible range for  $i^{th}$  attribute.  $EL$  is defined as:

$$EL(R) = 2 - ACC(R) - COV(R) \quad (6)$$

where  $ACC(R)$  represents the accuracy of the rule  $R$ , defined as the number of examples correctly classified among all examples that are covered by the rule.  $COV(R)$  is a measures the examples covered by the rule and it is designed in a way that ensures that a minimum number of examples are covered by the rule. The minimum number of examples covered is named Coverage Breakpoint ( $CB$ ). The parameter  $CB$  is set globally by the user and its value is expected to impact the fitness function [20].

Finally, this system uses an explicit default rule mechanism [21], which consists of a rule that covers all the examples left in the training set. Since the default class is not used in the evolved rules, this mechanism generates more compact rule sets. The use of an explicit default class changes the stop criteria of the system so it stops whenever it is not possible to generate a rule that has accuracy higher than the default rule. To choose the default class we can use one of the following class policies:

- (i) Majority: the class which has the largest amount of examples is considered the default class.
- (ii) Minority: the class which has the minimum amount of examples is considered the default class.
- (iii) Disabled: no default class is used. The system is able to evolve rules for all the classes in the dataset.

### DATA GENERATION

The experiments were conducted using synthetic control charts generated randomly by the process described in [22]. It has six different patterns with 100 instances of each category. The following equations were used to generate the data points for the various patterns:

(i) Normal patterns:

$$y_t = \mu + r_t \sigma \quad (7)$$

(ii) Cyclic patterns:

$$y_t = \mu + r_t \sigma + a \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \quad (8)$$

(iii) Increasing trend patterns:

$$y_t = \mu + r_t \sigma + gt \quad (9)$$

(iv) Decreasing trend patterns:

$$y_t = \mu + r_t \sigma - gt \quad (10)$$

(v) Upward shift patterns:

$$y_t = \mu + r_t \sigma + ks \quad (11)$$

(vi) Downward shift patterns:

$$y_t = \mu + r_t \sigma - ks \quad (12)$$

where  $r_t$  is a function that generates random numbers between -3 and +3,  $t$  is a discrete time at which the quality attribute is sampled (set within the range 0-59),  $\mu$  is the mean value of the attribute (set to 80),  $\sigma$  is the standard deviation (set to 5),  $a$  is the amplitude of cyclic variations (set to 15 or less), and  $T$  is the period of cycle in a cyclic pattern (set between 4 and 12),  $g$  is the gradient for the increasing trend and decreasing trend (set in the range 0.2 and 0.5),  $s$  is the shift magnitude for the upward shift and downward shift (set between 7.5 and 20), and  $k$  is the shift position ( $k=0$  before the shift and  $k=1$  at the shift and thereafter). The shift position for each pattern takes a value between  $n/3$  and  $2n/3$  where  $n$  is the size of the pattern which equals 60, and  $y_t$  is the value of the sampled data point at time  $t$ .

## EXPERIMENTAL METHODOLOGY

This section presents the experimental methodology used to evaluate the BioHEL system. The experiment in this paper involves analysis of system performance sensitivity to parameter configurations. Sensitivity analysis will be focused on trying to find an appropriate configuration for the system that better works with a particular CCP recognition problem. BioHEL depends on parameters set by the user. One of the main parameter in BioHEL is the coverage breakpoint. A number of coverage breakpoints: 0.5, 0.25, 0.1, 0.05 and 0.01 were tested. Regarding the default class, the majority and disabled policies were considered since the majority and minority default policies lead to the same results because the classes have the same number of instances.

All the experiments for this paper were conducted using the KEEL software [23], which is a non-commercial Java software tool that enables the user to assess the behaviour of evolutionary learning for different kinds of data mining problems. The rest of parameter configurations for the BioHEL system were selected according to the default settings included in the KEEL software.

Before the recognizer can be put into application, it needs to be trained and tested. In the training process, sets of training data comprising input and target vectors are presented to the system. The learning process takes place through deriving a set of classification rules that map each input vector to its corresponding class. The size of input vector was set to seven corresponding to the selected feature set. The number of pattern classes is six and each input vector belongs to a particular class.

Multiple sets of learning as well as test samples are needed to rigorously evaluate the recognition and generalization performance of the proposed system based on the selected set of features. A total of 600 patterns, 100 of each type, were generated. For all the experiments, a 10-fold cross validation was used [24], where the dataset is divided into ten different sets of the same size, and the algorithm is run 10 times. In each run, one of these ten sets forms the test set, and the remaining nine represent the training set.

For each default rule policy, 5 different recognizers were tested each corresponding to a different coverage breakpoint value. The results are presented in terms of average test and training accuracy and average number of rules generated by the system over the 10 folds. Accuracy rate is defined as the number of correct classifications relative to the total number of classifications. The test and training accuracies provide insights into the learning capabilities of the system. Moreover, the number of rules evaluate the system in terms of how simple was the set of rules found during the training phase.

To determine significant differences between more than two algorithms across several datasets the Friedman test can be used. The Friedman test [25] is a non-parametric test used to detect significant differences among multiple classifiers. Given  $k$  algorithms to compare, the test procedure starts ranking the algorithms for each data set. In case of ties, the average rank is assigned to each algorithm. Let  $r_j^i$  be the rank of  $j^{\text{th}}$  of  $k$  algorithms on the  $i^{\text{th}}$  of  $N$  data sets, the Friedman test compares the average ranks of algorithms,  $R_j = \frac{1}{N} \sum_i r_j^i$ . Under the null hypothesis, which states that all the algorithms are equivalent and so their ranks  $R_j$  should be equal, the Friedman statistic:

$$\chi_F^2 = \frac{12n}{k(k+1)} \left[ \sum_j R_j^2 - \frac{k(k+1)^2}{4} \right] \quad (13)$$

is distributed according to  $\chi_F^2$  with  $k-1$  degrees of freedom.

Iman and Davenport [26] showed that Friedman's  $\chi_F^2$  is undesirably conservative and derived an adjusted statistic:

$$F_F = \frac{(n-1)\chi_F^2}{n(k-1)\chi_F^2} \quad (14)$$

which is distributed according to the F-distribution with  $k-1$  and  $(k-1)(N-1)$  degrees of freedom.

## RESULTS

This section presents the results of applying BioHEL in CCP recognition. Performance sensitivity analysis over the data sets investigates the impact of different system configurations on performance. It analyzes how the coverage breakpoint for BioHEL affects the accuracy obtained with different default class policies in the system.

The results obtained during the training and test phases of the developed BioHEL based CCP recognizers for the majority and disabled default class policies are given in Tables 1 and 2 respectively. It is observed that the recognition performance is quite good for all types of recognizers using different default class policies and coverage breakpoints. The overall mean percentage of correct recognition achieved by the BioHEL recognizer with the majority default class policy at the training and test phases are 99.79% and 97.26% respectively. The recognizer with the disabled policy has the overall mean percentage of correct recognition achieved at the training and test phases are 99.79% and 97.39% respectively.

Table 3 shows the average rankings of the coverage breakpoints using different default class policies. The Friedman test was applied to each one of the default class policies independently. In this table we can observe that there are no significant differences between using different coverage breakpoints for each default class policy. BioHEL does not need different coverage breakpoints for the different default class policies.

The statistical test results showed that there are not significant differences between different configurations of BioHEL. However, some general guidelines can be drawn regarding the values of the two parameters. Table 3 shows that the appropriate coverage breakpoint by the two default class policies is 0.05. The usage of a coverage breakpoint of 0.05 and the majority policy is the best compared to the rest of the configurations.

The confusion matrix is a table summarizing the tendency of the recognizer to classify a particular pattern into any other pattern classes. It provides the overall mean percentages for confusions among the pattern classes. Tables 4, 5 and 6 show the confusion matrices for folds 2, 7 and 9 with classification rate 0.9666, 0.966 and 0,95 which are relatively low compared to other folds. Table 4 shows that decreasing trend patterns are the hardest to be classified correctly. About 10% of decreasing trend patterns were misclassified as down shift patterns. This is because a decreasing trend with large slope can be confused with down shift. Also, it shows that the opposite can happen where upper shift patterns with smaller shift rates were classified as increasing trend patterns. Similar results can be seen in Table 5 where the system confused decreasing shift with decreasing trend. Table 6 shows the situation where normal patterns are confused with other patterns. It shows that 10% of the normal patterns are misclassified as upper shift and 20% of increasing trend patterns are misclassified as normal patterns.

TABLE 1. TRAINING AND RECALL PERFORMANCE (MAJORITY DEF. CLASS)

Recognizer number	Coverage breakpoint	Training phase		Test phase	
		Classification rate	Number of rules	Classification rate	
				Mean	SD
1	0.01	1.000	16	0.9733	0.013
2	0.05	0.9998	9	0.9816	3
3	0.10	0.9998	8	0.9750	0.017
4	0.25	0.9950	6	0.9666	4
5	0.50	0.9950	6	0.9666	0.021
Overall mean		0.99792	9	0.9726	2

TABLE 2. TRAINING AND RECALL PERFORMANCE (DISABLED DEF. CLASS)

Recognizer number	Coverage breakpoint	Training phase		Test phase	
		Classification rate	Number of rules	Classification rate	
				Mean	SD
1	0.01	1.000	20	0.9666	0.027
2	0.05	1.000	8	0.9800	8

3	0.10	0.9998	7	0.9766	0.014
4	0.25	0.9946	7	0.9750	5
5	0.50	0.9953	6	0.9716	0.013
					3
					0.017
					0
					0.019
					7
Overall mean		0.99794	9.6	0.9739	6

TABLE 3. AVERAGE RANKINGS OF THE FRIEDMAN TEST OVER THE DEFAULT CLASS POLICIES

Def. class	Coverage breakpoints (rankings)					P value
	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	
	1	5		5		
Majority	3.0	2.4	2.7	3.4	3.3	0.557
y	5	0	5	5	5	8
Disable	3.3	2.6	2.9	2.9	3.1	0.894
d	0	0	5	9	5	2

TABLE 4. CONFUSION MATRIX OF FOLD 2

	NOR	CYC	IT	DT	US	DS
NOR	100					
CYC		100				
IT			100			
DT				90		10
US			10		90	
DS						100

TABLE 5. CONFUSION MATRIX OF FOLD 7

	NOR	CYC	IT	DT	US	DS
NOR	100					
CYC		100				
IT			100			
DT				90		10
US					100	
DS				10		90

TABLE 6. CONFUSION MATRIX OF FOLD 9

	NOR	CYC	IT	DT	US	DS
NOR	90				10	
CYC		100				
IT	20		80			
DT				100		
US					100	
DS						100

### CONCLUSIONS

Accurate recognition of CCPs is very important for producing high quality products. Unnatural CCPs provide clues to potential quality problems at an early stage to eliminate possible defects. The objective of this study was to evaluate the performance of the BioHEL genetic learning system based CCP recognizer. BioHEL was used to classify six different types of SPC chart patterns. A set of seven shape features was used as inputs in training and testing the BioHEL system. The proposed system was evaluated using synthetic data and the results indicate that the system can achieve high level of accuracy.

## REFERENCES

- [1] D.C. Montgomery, Introduction to Statistical Quality Control, 5th ed., John Wiley, Hoboken, NJ, USA, 2005.
- [2] J.A. Swift, J.H. Mize, Out-of-control pattern recognition and analysis for quality control charts using lisp-based systems, Computers and Industrial Engineering 28, pp. 81–91, 1995.
- [3] J-H Yang and M-S Yang, A Control Chart Pattern Recognition System Using A Statistical Correlation Coefficient Method, Computer and Industrial Engineering, vol. 48, no. 2, pp. 205-221, 2005.
- [4] J.A. Swift, J.H. Mize, Out-of-control pattern recognition and analysis for quality control charts using lisp-based systems, Computers and Industrial Engineering 28, pp. 81–91, 1995.
- [5] S. Sagiroujlu, E. Besdoc, and M. Erler, Control Chart Pattern Recognition Using Artificial Neural Networks, Turkish Journal of Electrical Engineering, vol. 8, no. 2, pp. 137-147, 2000.
- [6] D. T. Pham, and E. Oztemel, Control chart pattern recognition using neural networks, Journal of Systems Engineering, vol. 2, pp. 256-262, 1992.
- [7] Z. Cheng, and Y. Ma, A research about pattern recognition of control chart using probability neural network, Proc. ISECS, pp. 140-145, 2008.
- [8] DE Goldberg, Genetic algorithms in search, optimization and machine learning. 1<sup>st</sup> edition, Addison Wesley, Reading, 1989.
- [9] Z. Michalewicz, Genetic algorithms + data structures = evolution programs. 3<sup>rd</sup> edition. Springer, Heidelberg, 1999.
- [10] Albert Orriols-Puig, [Jorge Casillas](#), [Ester Bernadó-Mansilla](#): Genetic-based machine learning systems are competitive for pattern recognition. [Evolutionary Intelligence 1](#)(3), pp. 209-232, 2008.
- [11] MA Wani and S. Rashid, Parallel algorithm for control chart pattern recognition. In: Proc. IEEE the fourth international conference on machine learning and applications. 2005.
- [12] D. T. Pham and M. A. Wani, Feature-based control chart pattern recognition. International Journal of Production Research, 35, pp. 1875–1890, 1997.
- [13] S.K. Gauri, S. Chakraborty, A study on the various features for effective control chart pattern recognition, International Journal of Advanced Manufacturing Technology 34, pp. 385–398, 2007.
- [14] S.K. Gauri, S. Chakraborty, Recognition of control chart patterns using improved selection of features, Computers & Industrial Engineering 56, pp. 1577–1588, 2009.
- [15] J. Bacardit, E. Burke, and N. Krasnogor. Improving the scalability of rule-based evolutionary learning. Memetic Computing, 1(1):55-67, March 2009.
- [16] J. Bacardit, Pittsburgh genetics-based machine learning in the data mining era: Representations, generalization, and run-time. PhD thesis, Ramon Llull University, Barcelona, Spain, 2004.
- [17] G. Venturini, Sia: A supervised inductive algorithm with genetic search for learning attributes based concepts. In Brazdil, P. B. (Ed.), Machine Learning: ECML-93 - Proc. Of the European Conference on Machine Learning (pp. 280–296). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1993.
- [18] J. Bacardit, D. E. Goldberg, M. V. Butz, X. Llorca, and J. M. Garrell, Speeding-up Pittsburgh learning classifier systems: Modeling time and accuracy, Proc. of 8th International Conference on Parallel Problem Solving from Nature, pp. 1021-1031, Birmingham, UK, pp. 18-22, 2004.
- [19] Jaume Bacardit and Josep M. Garrell. Bloat control and generalization pressure using the minimum description length principle for a Pittsburgh approach learning classifier system. In Advances at the frontier of Learning Classifier Systems (Volume I). Springer-Verlag (in press), 2007.
- [20] [María A. Franco](#), [Natalio Krasnogor](#), Jaume Bacardit: Analysing BioHEL using challenging boolean functions. [Evolutionary Intelligence 5](#)(2), pp. 87-102, 2012
- [21] Jaume Bacardit, David E. Goldberg, and Martin V. Butz. Improving the performance of a Pittsburgh learning classifier system using a default rule. In Advances at the frontier of Learning Classifier Systems (Volume I). Springer-Verlag (in press), 2007.
- [22] A. Wani, D. T. Pham, Efficient control chart pattern recognition through synergistic and distributed artificial neural networks. Proc IMechE Part B J Eng Manuf 213, pp. 157–169, 1999.
- [23] J. Alcalá-Fdez, L. Sánchez, S. García, M.J. del Jesús, S. Ventura, J.M. Garrell, J. Otero, C. Romero, J. Bacardit, V.M. Rivas, J.C. Fernández and F. Herrera, KEEL: A Software Tool to Assess Evolutionary Algorithms to Data Mining Problems, Soft Computing, vol. 13, no. 3, pp. 307–318, 2009.
- [24] R. Kohavi, A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection, in Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Joint Conference on Artificial Intelligence, vol. 2, pp. 1137-1145, 1995
- [25] D.J. Sheskin, Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. CRC Press, 2003.
- [26] R.L. Iman, and J.M. Davenport, Approximations of the Critical Region of the Friedman Statistic, Communications in Statistics, vol. 9, no. 6, pp. 571-595, 1980

# PERFORMANCE ANALYSIS FOR WIRELESS G (IEEE 802.11G) AND WIRELESS N (IEEE 802.11N) IN OUTDOOR ENVIRONMENT

Suzi Iryanti Fadilah<sup>1</sup>, Abdul Samad Shibghatullah<sup>2</sup>, Zuraida Abal Abas<sup>3</sup>, Mohd Helmy Abd Wahab<sup>4</sup>,  
Wan Nur Wahidah Hashim<sup>5</sup>

<sup>1</sup>School of Computer Sciences, Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia

<sup>2,3</sup>Centre of Advanced Computing Technologies (C-ACT), Faculty of Information and Communication Technology, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), 76100 Durian Tunggal, Melaka, Malaysia

<sup>4</sup>Faculty of Electrical and Electronic Engineering, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 86400 Batu Pahat, Johor, Malaysia

<sup>5</sup>Politeknik Seberang Perai, Penang, Malaysia

<sup>1</sup> suziiryanti@yahoo.com

<sup>2</sup> samad@utem.edu.my

<sup>3</sup> zuridaa@utem.edu.my

<sup>4</sup> helmy@uthm.edu.my

<sup>5</sup> wahidah@psp.edu.my

**Abstract - This paper described an analysis the different capabilities and limitation of both IEEE technologies that has been utilized for data transmission directed to mobile device. In this work, we have compared an IEEE 802.11/g/n outdoor environment to know what technology is better. The comparison consider on coverage area (mobility), throughput and measuring the interferences. The work presented here is to help the researchers to select the best technology depending of their deploying case, and investigate the best variant for outdoor. The tool used is Iperf software which is to measure the data transmission performance of IEEE 802.11n and IEEE 802.11g.**

**Keywords:** 802.11g, 802.11n, performance comparison, throughput, coverage area, interference

## INTRODUCTION

The common set of implementing WLAN is the IEEE 802.11 standards. Positive growth of mesh network deployments that currently based on Wi-Fi technology shows that human nowadays depends on a wireless network. Previously, the best available data speeds being dominating by 802.11a, -b or -g standards reach data rates of 54 Mbps. However, over the past year, the arriving of new standard of 802.11n technology has become industry, manufacturer, media and consumer discussion and debate. The positive acceptance of 802.11n Wi-Fi in the enterprise and consumer markets is increase rapidly, with many customers changing older networks to meet new standards [1]. However, well planning wireless network is needed in order to deliver full coverage WLAN which offers, the flexibility to consumer and equipment and in expanding wireless devices in a future. Usually, an IEEE 802.11 standard is chosen based on their bandwidth and their coverage area. Sometimes there are cases where the best technology is not the latest one for indoor or outdoor environment installation [2]. One of the major issues in Wireless Local Area Network (WLAN) is the changes of physical environment [3]. This paper concern in comparing IEEE 802.11/g/n outdoor environments to know what technology is better. This comparison will look through the coverage area, throughput and measuring the interferences between channels. Several works in [2][8][9] have empirically investigated each one of them providing their drawbacks and benefits. But, it is not practical to model all wireless coverage area for each site when we are setting up a WLAN [6]. Moreover different 802.11 variants (a, b, g and n) provide different coverage areas and even, different signal strength inside the coverage area. The work presented here is to help researchers to select the best

technology depending on their deploying case, and investigate the best alternative for outdoor between 802.11g and 802.11n.

## BACKGROUND

Demand for more bandwidth access and wireless LAN equipment has experienced a phenomenal growth in recent times. The growing deployment of protocols from the Wi-Fi alliance is helping consumers take advantage of new electronic application such as VOIP telephony or video streaming. Officially known as 802.11n and often referred to as “Wireless N,” this standard from the Wi-Fi (Wireless Fidelity) alliance paves the way for blazing fast high definition video and data. It is a new standard that promises both higher data rates and increased performance. This N wireless standard has also the ability to have up to four simultaneous streams of high-definition video, voice and data. It also promises easy backward compatibility which means new devices will work smoothly with older product.

Unlike wireless G (802.11g), the Wireless N (802.11n) standard promises more bandwidth and high throughput to help consumers and businesses benefit from the Voice over IP (VoIP) technology. It is evidently known that huge amount of moneys can be saved on long distance calls trough VoIP as against traditional telephony, which is why individuals and corporate businesses are leered into using wireless N today and also migrating from existing wireless G to wireless N.

The 802.11n standard is a successor to the 802.11g Wi-Fi protocol and therefore offers an improvement such as speeds of up to 54 Mbps. 802.11n supports much faster wireless connections over longer distances. The most important addition is the multiple-input multiple-output (MIMO) capability, alternatively called. MIMO allows for multiple antennas to resolve more information more quickly and improves the reliability, range and performance of connection that is almost close to Ethernet quality. This means users can get at least six (6) times the speed of Wireless G with Wireless N and high definition video can be transmitted across multiple rooms in large house with just a single access point. MIMO also increases the performance of 802.11g present on a network. Chips like WCN 1320 that do this are available in Wireless N routers and set-top boxes. Another helpful feature is the inclusion of an intrusion detector on the Buffalo wireless-N-infinity; which constantly looks for unwanted attempts at



accessing the network and once found, alerts you to those attempts.

Orthogonal frequency-division multiplexing OFDM implementation is a major change to the physical layer of 802.11n to improve performance. By adapting the way it is set-up, the data rate can be increased from 54 Mbps for 802.11a/g to 65 Mbps. Antenna technology associated with 802.11n have been significantly improved by the introduction of beam forming and diversity. Beam forming focuses the radio signals directly along the path for the receiving antenna to improve the range and overall performance while diversity uses the multiple antennas available and combines the best subset from a larger number of antennas to obtain the optimum signal conditions. 802.11n comes with an optical mode chips that runs using a double sized channel bandwidth. 802.11g used 20MHz bandwidth whilst 802.11n has an option of using 40 MHz. The backward compatibility of Wireless N is removed when all the devices operating on the network are 802.11n standard, thereby removing overheads that are not required and consequently maintaining maximum efficiency. This feature is reinstated when earlier devices such as 802.11b and 802.11g are joined to the network. Wireless N offers a considerable advantage when operated on a network with older standards.

#### IEEE 802.11n

IEEE 802.11n is a proposed amendment to the IEEE 802.11-2007 standard [10] to improve the network performance of the previous 802.11a/b/g with the adding of Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) and binding of network interfaces (Channel Bonding). It works on 2.4 GHz or 5.0GHz frequency band. In order to optimize the theoretical maximum rate of 600 Mbps of data transfer, it also adds frames to the MAC layer. Moreover, it increases system performance by using MIMO multiple transmit and receive antennas. However, this technology increases the implementation costs compared to the systems without MIMO technology because it requires a separated radio-frequency chain and an analog to digital converter for each MIMO antenna [2]. 802.11n access points are expected to have less range than 802.11b and g models, so organizations must consider whether the extra speed is worth the expense of the additional APs needed to provide coverage.

#### IEEE 802.11g

In 2003, IEEE 802.11g was introduced in the market. It is an evolution of IEEE 802.11a and IEEE 802.11b. It works on 2.4 GHz frequency band and it is compatible with IEEE 802.11b. Its theoretical transfer is 54 Mbps, although it is reduced to 22 Mbps when the receiver is some meters far from the AP in a real scenario. The modulation scheme used in 802.11g is orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM). In this standard, there is also a speed decrease according to the signal quality. IEEE 802.11g suffers from the same interference as IEEE 802.11b and other 2.4 GHz range devices. IEEE 802.11g may seem to be the competence of 802.11a, but it delivers the bandwidth advantages of 802.11a without the range and reliability limitations of 5 GHz technology [2]. 802.11g is more mature than 802.11n and more proven in industrial. Table below summarizes the main characteristics of the IEEE 802.11 standard:

	IEEE 802.11g	IEEE 802.11n
<b>Date release</b>	June, 2003	October, 2009
<b>Technology</b>	OFDM (orthogonal frequency division multiplexing)	OFDM/MIMO (Multi input Multi output)
<b>Frequency Band</b>	2.4	2.4 (backward compatible)/ 5.0 (for 802.11n only)
<b>MIMO stream</b>	1	1, 2, 3 and 4
<b>Channels width</b>	20MHz	20/40 MHz
<b>Maximum data rate</b>	54Mbps	600Mbps
<b>Range</b>	Indoor: 38 meters or 125 feet Outdoor: 140 meters or 460 feet.	Indoor: 70 meters or 230 feet Outdoor: 250 meters or 820 feet
<b>Channels</b>	3	14

#### MEHODOLOGY

In this section, we described the scenario where the measures have been taken and the hardware and software used to perform our research. In order to keep testing between all the sample tests obtaining any advantages over each other based on location, orientation, it was required that the following conditions were met before testing could begin:

- Each computer must be placed in the same spot and follow the strict orientation guideline. The PCs are situated at a distance of approximately 1 m from the AP which is associated to.
- In this simulation, it was taken into consideration the principal difference between 802.11g and 802.11n, i.e. MIMO and the option of 40 MHz channel instead of 20 MHz. The experiment was performed using 2.4 GHz frequency spectrum which is compatible to both standards (802.11n and 802.11g). Three location distances of 50, 100, 150, 200, 250 and 300 meter were selected. In each location, files were sent from one point to another with the client devices, each time measuring the speed and the throughput.

TABLE II. DESCRIPTION OF EXPERIMENT

<b>Activity</b>	File sharing between client and server and copying 8.61GB file from server to client
<b>Software used</b>	Iperf on both client and server
<b>IP address Client</b>	192.168.1.101
<b>IP address server</b>	192.168.1.100
<b>Internet</b>	Internet was disconnected along the test to ensure the accuracy result

#### Place Of Measurements

Testing was conducted in a 968256 square foot field environment with a mix of walled houses.

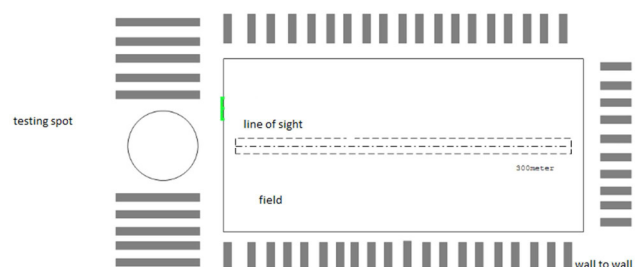


Figure 1. Experiment Location

TABLE I. WIRELESS STANDARD COMPARISON

*Hardware Used In The Test Bench*

2 mobile devices (laptops), 1 Wireless Modem Routers and 1 USB Wireless Network

TABLE III. MOBILE DEVICE (LAPTOPS) DESCRIPTION

<b>Brand</b>	ASUS K40AE Series (server)
<b>RAM</b>	1024MB
<b>Processor</b>	Sempron M120
<b>OS</b>	Window 7
<b>Standard</b>	802.11g (plus USB wireless N)
<b>Brand</b>	ASUS N82Jq (client)
<b>RAM</b>	DDR3 1066 MHz SDRAM,
<b>Processor</b>	Intel® Core™ i7 Processor 720QM
<b>OS</b>	Window 7
<b>Standard</b>	802.11b/g/n

TABLE IV. WIRELESS MODEM ROUTER DESCRIPTION

<b>Standard</b>	ANSI T1.413, ITU G.9992.1/ G.992.2/ G.992.3/G.992.5, IEEE 802.3/802.3u,IEEE 802.11b/g/n
<b>Interfaces</b>	1 RJ11 line port, 410/100M RJ45 Auto MDI/MDIX LAN ports
<b>Frequency Ranges</b>	2.4~2.4835GHz (Backward Compatible)
<b>Wireless Data Rates</b>	Up to 300Mbps
<b>Antenna Type</b>	Detachable, RP-SMA Connector (omni-directional)
<b>Security</b>	WEP/WPA/WPA2 encryptions, SSID Control, Built-in Firewall, MAC/IP/URL Filter
<b>Advanced Features</b>	Support up to 10 IPSec VPN Tunnels
<b>LED</b>	Power, Internet, ADSL, WLAN, 1, 2, 3, 4

*Software Used*

Iperf is a simple server-client based tool for measuring TCP and UDP performance between two endpoints. By running the Iperf software on two computers over a network, data flows are sent between the computers and measurements returned regarding the performance between the endpoints. These measurements are then useful to identify how a network will perform for a specific application. There are Iperf versions for UNIX, Linux, BSD, MAC OS X, and Solaris. The Windows application is a simple executable run from the command line, thus no software has to be installed or configured [5].

MEASUREMENT DESCRIPTION

*Coverage Measurement*

Quality of the transmission depends on distance and other factors. The further a device is from its access point, the weaker the signal it can send and receive and the lower the physical rate that it can reliably achieve because the frame error rate increases as the distance increases. The measurement will be conducted by transmitting data in difference distance up to 300meter with ignoring interference factor.

*Interference Measurement*

Interference test is a test to analyze the impact of 802.11g and 802.11n to interference. In this case we use IEEE 802.15.4 which utilizes same 2.4GHz band like 802.11g and 802.11n. Due to supporting same complimentary applications, they are likely to be collocated within the interfering range of each other. WLANs on the other hand are striving to achieve the increasing higher data rate demand and its performance under the interference from

such networks needs to be evaluated. The problem here is that a lot of the 802.11n and 802.11g adapters are only the 2.4 GHz range. This means it interferes with phones, wireless mice, speakers, microwaves, and baby monitors. The measurement will be conducted by transmitting data in difference distance up to 300meter with the different condition of with interference (by using microware as interference factor) and without interference. In this paper, the effect of interference on the throughput will be investigated.

*Throughput Measurement*

The Throughput vs. Distance test is designed to measure the speed of downstream, TCP traffic between the access point and client. With wireless, clients can theoretically be anywhere within a facility, so it is important to measure throughput not just when a client is next to an access point but when other obstacles, such as distance and intervening walls, are introduced as well. This competitive analysis comparing the performance of wireless configurations in throughput testing between IEEE.802.11g and 802.11n, using Iperf, to find which wireless configuration had the greatest throughput performance. The tests were designed to be objective by ensuring that each test configuration was affected by the same or similar environmental factors. The measurement will be conducted by transmitting data in difference distance up to 300meter with the different locations.

TABLE V. LOCATIONS DESCRIPTION

Location Type	Description
Location Without Obstacles (line of sight)	Location A marked the best-case scenario for this test, with distance client increase to 50 meter until 300 meter from the access point and also within the same field so that there were no obstacles for the wireless signal between the access point and client to overcome.
Location With Obstacles (wall to wall)	Location B was a bit more challenging, with the distance between the client and access point increased to 50 meter until 300 meter and plus with 10 walls in between the access point and the client.

RESULT AND DISCUSION

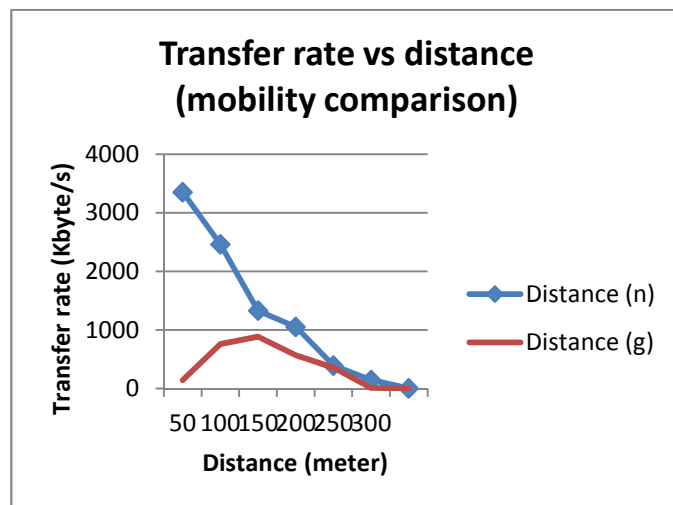


Figure 2. Coverage (mobility) Graph Result

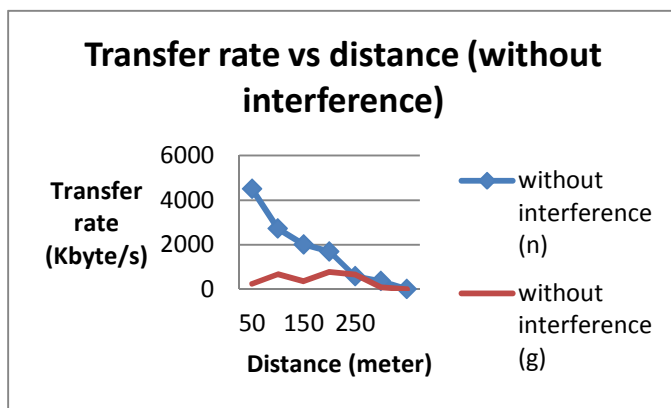


Figure 3. Interference Graph Result (without interference)

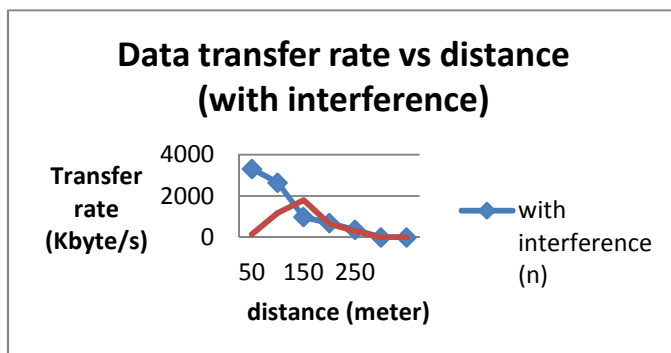


Figure 4. Interference Graph Result (with interference)

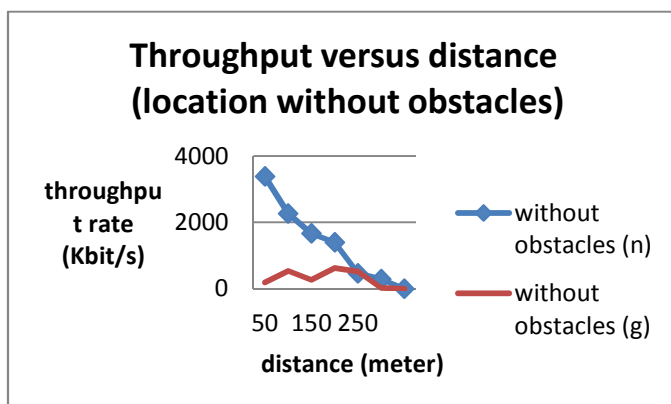


Figure 5. Throughput Graph Result (without obstacles)

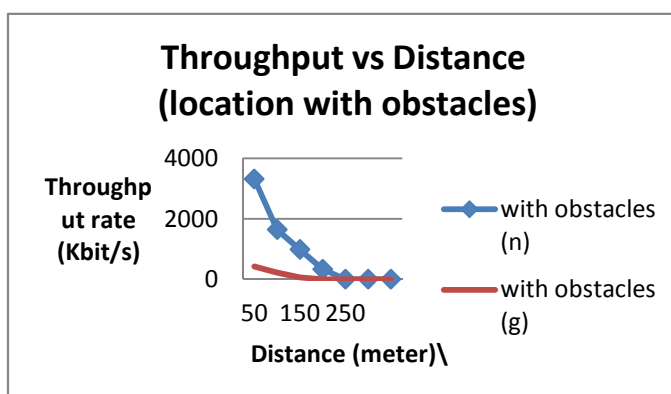


Figure 6. Throughput Graph Result (with obstacles)

#### Coverage Measurement Discussion

Figure 2 shows how distance can affect the transmit rate that can be achieved between two radios, in this case an access point and a mobile device using 802.11 g/n. Average data transfer above is ignoring the interference factor. As distance increase, the average data transfer slowly decreases

for both IEEE 802.11g and 802.11n. The difference is the value data transfer 802.11n is higher compared 802.11g with 4240 Kbytes at distance of 1 meter before it terminates its signal at distance of 300 meter. While average throughput 802.11g is only 192 Kbyte at distance of 1 meter before it increase to 1076 Kbytes at distance of 100 meter and terminates its signal at 250 meter. Obviously, average data transfer 802.11g is unstable because their throughput values also unstable as distance increase.

An important aspect to know about radio frequency is as the power level of the electromagnetic field decreases when the distance from the source of transmission increases. This means that each time the distance from the source doubles, the power level is reduced. Yet, the power level is reduced by a factor of roughly 160 times within 1 wavelength of the antenna. The energy available in the radio wave decreases, as the distance between the transmitter and the receiver increases. When the energy present in a radio wave decreases, the more susceptible to noise and distortion the transmission becomes. Lower data rates are used to overcome the effects of noise and distortion. Therefore, as distance increases, less energy is available, and lower data rates are used in 802.11g and 802.11n. However, 802.11n performance is better than 802.11g in coverage area analysis. This is because 802.11n coding scheme for 802.11n is better than earlier versions of the standard, and that results in more data bits being transmitted in the same size channel.

#### Interference Measurement Discussion

Figure 3 and 4 show the data transfer value for both 802.11n and 802.11g with and without interference. The result shows transfer rate with interference of 802.11g not stable until it terminates signal at 250m. Wireless n gets the higher transfer rate if got no interference. When interference interferes, the transfer rate n slightly decreases with the value only 988Kbit/s at distance of 100 meter (with interference) compared 1670Kbit/s at same distance (without interference). Wireless n maintains highest transfer rate compared wireless g across every distance. Wireless n maintained a strong and reliable connection in heavy interference or long range conditions compared Wireless g. Both Wireless n and wireless g terminate signal at the same distance of 200 meter (with interference) with transfer rate value 368Kbit/s and 189Kbit/s. Data transfer for 802.11n is better compared 802.11g but 802.11n transfer rate value will drop badly with interference.

The results above confirm that the performance of 802.11n is better than 802.11g in the presence of interference from other sources such as IEEE 802.15.4 in the 2.4GHz ISM band. This result is also intuitive as the spatial diversity using MIMO in IEEE 802.11n makes it more robust and increases its probability of a correct detection due to less dependence on channel and noise conditions. The better performance is also because of the ability of IEEE 802.11n to improve its throughput using multiple data streams. As the throughput of IEEE 802.15.4 (250Kbps for BPSK) this means that IEEE 802.11n can pump more data in the spectrum before it encounters interference from IEEE 802.15.4 traffic. Throughput of IEEE 802.11g (6Mbit/s for BPSK) is less than IEEE802.11n and hence more traffic is obstructed by interference from IEEE 802.15.4 traffic

#### Throughput Measurement Discussion

Both graphs in figure 5 and 6 above show the different throughput result between 802.11g and 802.11n with obstacles of walls and without obstacles of walls. The throughput rate for both 802.11n/g produce better result in Location 'A' compared throughput rate result in Location 'B'. Besides that, in Location 'A', signal termination of 802.11n happened at distance of 300 meter, while 802.11g at distance of 250 meter, but in Location 'B', signal termination of 802.11n happened at distance of 200 meter and 802.11g at distance of 150 meter. This show distances without any obstacles of wall produce higher throughput rate at long range compared long distances with walls. Indeed, 802.11n produce higher throughput rate and longer range in both locations without obstacles with obstacles. 802.11 n maintains high and stable throughput even at long distances. 802.11g throughput often becomes unstable or disconnects at long range of 150 meter (with obstacles of walls) and 250 meter (no obstacles) with throughput reduced to zero. 802.11n throughput only disconnects at long range of 200 meter (with obstacles of walls) and 300 meter (no obstacles) with throughput reduced to zero. 802.11n maintains highest throughput compared to wireless G across every distance. 802.11n performs the best at long range compared to 802.11g. Performance is best at long distances where throughput really matters. The last throughput G value before it terminates signal is 22.1Kbit/s (no obstacles) and 57Kbit/s (with obstacles).

The IEEE 802.11n throughput performance still better than 802.11g because MIMO in 802.11n exploits a radio-wave phenomenon called multipath: transmitted information bounces off walls, doors, and other objects, reaching the receiving antenna multiple times via different routes and at slightly different times. The transmitting WLAN device actually splits a data stream into multiple parts, called spatial streams, and transmits each spatial stream through separate antennas to corresponding antennas on the receiving end.

### CONCLUSION

In this paper we reported on measurements between IEEE 802.11n and IEEE 802.11g performance in various conditions, especially focusing on coverage, interference and throughput. The results obtained vary. While the enhancements in IEEE 802.11n clearly result in better performance compared to earlier Wireless LAN technologies especially in IEEE 802.11g, the results are significantly lower than the theoretical maxima. The results above confirm that the performance of 802.11n is better than 802.11g in the presence of interference from other sources such as IEEE 802.15.4 in the 2.4GHz ISM band. This result is also intuitive as the spatial diversity using MIMO in IEEE 802.11n makes it more robust and increases its probability of a correct detection due to less dependence on channel and noise conditions. It was conspicuous from the experiment that, 802.11n could change the way people access the internetwork in their daily life by enjoying an improved throughput and wider coverage compared 802.11g. In addition, it can also be said that to measure the ideal performance of 802.11n routers, an environment without interfering signal is much appreciated. The ability to change the signal between the 802.11n Access Point (AP) and the clients' devices could also lead to repeatable increased throughput. It was also ascertained that, the connection speed with 802.11n is increased over a certain distance. It

was established also that 802.11n routers can provide connection until 200 feet, which means several office within a specified distance can share the same connection if it well implemented.

### ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to acknowledge Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) for supporting this work under UTeM Grant Scheme /2012/FTMK(17B)/S01021.

### REFERENCES

- [1] Position paper "802.11n in the Outdoor Environment", White Paper, URL: <http://www.motorola.com> [Date Accessed: 17 July 2012].
- [2] S. Sendra, M. Garcia, C. Turro, and J. Lloret, "WLAN IEEE 802.11a/b/g/n indoor coverage and interference performance study," *International Journal on Advances in Networks and Services*, Vol. 4, No. 1 and 2, pp. 209 – 222, 2011.
- [3] M. Win, F. Ramirez-Mireles, R. Scholtz, and M. Barnes, "Ultra-widebandwidth (uwb) signal propagation for outdoor wireless communications," *IEEE 47<sup>th</sup> Vehicular Technology Conference*, 1997, Vol. 1, 1997, pp. 251-255.
- [4] H. Lee. "DCF Throughput Analysis of IEEE 802.11 a/g/n-based mobile LAN over Correlated Fading Channel", *International Journal of Electrical Engineering and Informatics*, Vol. 3, No. 4, pp. 415 – 430
- [5] Iperf, URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Iperf>. [Date Accessed: 16 July 2012].
- [6] J. Lloret, J. Lopez, and G. Ramos. "Wireless LAN Deployment in Large Extension Areas: The Case of a University Campus." *Communication Systems and Networks*, pp. 10 - 16, 2003.
- [7] A. Kostuch, K. Gierowski, and J. Wozniak. "Performance Analysis of Multicast Video Streaming in IEEE 802.11 b/g/n Testbed Environment." *IFIP Advances in Information and Communication Technology 2009 in Wireless and Mobile Networking*, Vol. 308. pp. 92-105, 2009.
- [8] "Multiple Choice: Is 802.11 a, b or g best for your industrial wireless LAN? (Or is it n, for none of the above?)" White Paper. URL: [http://www.intbarcode.com/pdf/802.11abgn\\_wp\\_web.pdf](http://www.intbarcode.com/pdf/802.11abgn_wp_web.pdf). [Date Accessed: 17 July 2012]
- [9] A. Ansah, T. Kwantwi, and A. Akotam. "Comparing Wireless n (IEEE 802.11n) and Wireless g (IEEE 802.11g) Standards in Terms of Performance and Reliability," *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*, Vol. 2191, 2011.
- [10] IEEE Std 802.11 (2007) IEEE Standard for Information technology Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications. Pp.1-1184. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. New York, USA.
- [11] "Wireless," URL: [https://wireless.unbc.ca/faq/faq\\_answers.html](https://wireless.unbc.ca/faq/faq_answers.html). [Date Accessed: 17 July 2012].
- [12] "Jdunman.com", URL: <http://nsa.jdunman.com> [Date Accessed: 17 July 2012]
- [13] "Wi-Fi", URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi> [Date Accessed: 16 July 2012]
- [14] S. Cavalieri. "Outdoor Location Detection Based on Signal Propagation Models," in 10<sup>th</sup> IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, 2005, 19-22 Sept. 2005, Catania. Vol. 1. pp. 8.
- [15] P. Moravek, D. Komosny, M. Simek, M. Jelinek, D. Girbau, and A. Lazaro. "Signal Propagation and Distance Estimation in Wireless Sensor Networks," *Telecommunications and Signal Processing 2010*, Vol. 16, 2010. pp. 1 – 6.
- [16] R. de Souza and R. Lins. "A new propagation model for 2.4 ghz wireless lan," in *Communications, 2008. APCC 2008. 14th Asia-Pacific Conference on Communications 2008*, 14-16 Oct. 2008, Tokyo. pp. 1-5

# Linking HR Appraisal to Management Support Systems: A Framework and a Case

Ghazi I Alkhatib  
 Department of MIS,  
 Faculty of Economics and Administrative Sciences,  
 Zarqa, Jordan  
 g.alkhatib@hu.edu.jo

**Abstract** - This paper develops a framework for linking human resource appraisal system (HRAS) to management support system components, namely expert systems (ES), knowledge management system (KMS), and business intelligence (BI). HRAS is proposed to be a source for identifying domain experts with high performance evaluation and long tenure with the organization to assist in developing ES to achieve competitive advantage. These ES areas may include training, hiring, and progression planning. HRAS is used to foster organization learning (OL) through the identification of individuals with high performance and accumulated experience in particular areas, leading to the development of KMS, and in turn preserving and nurturing an organization's intellectual capital. The paper then suggests using team organization to achieve an environment of continuous OL. The paper develops an approach for linking team formation as a mean of facilitating triple loop OL using multi-directional communication: cross functional/multilevel/diagonal. In this process, the paper defines three team objectives: quality, knowledge, and innovation. In the final step, the paper links creative thinking processes to personal traits measurement, namely Herrmann Brain Dominance Instrument (HBDI) to construct teams that would achieve effective intra- and inter-team communication throughout the organization, resulting in the creation of new innovative ideas, and carry them to fruitfulness. In the last link, Business Intelligence (BI) facilitates access and querying the HRAS databases using performance analysis and statistical dashboards. Finally, a case is presented on how an organization used BI as a front-end interface to integrated HRAS data mart to improve access to HR performance analysis. The overall objective of the framework is to support the decision-making processes in organizations as well as provide a feedback to improve the HRAS.

**Keywords:** *Human Resources Appraisal • Management Support Systems • Expert Systems • Knowledge Management Systems • Intellectual Capital • HBDI • Creative Thinking Process • Business Intelligence*

## INTRODUCTION

HRAS, as a component of HR information system, is designed as a tool for reviewing and discussing of employees' performance based on assigned duties and responsibilities. HRAS measures skill and competencies necessary to assist organizations in achieving its objectives and meeting its quality standards. However, it should not be the sole tool for

communication between supervisors and employees. HRAS, as a repository of measurements of employees' performance, can be used as a tributary to major decision making processes in organizations.

This paper selects three of these systems that are used for this purpose: ES, KMS, and BI as explained in [18],

## REVIEW OF LITERATURE

In [18], two major activities for ES are identified along side with detailed steps for each activity: consultancy for the communication between the domain expert (DE) and the knowledge engineer (KE) to extract knowledge base and construct knowledge representation scheme, and development of the actual ES by the KE, which includes knowledge refinement. KMS is the softest side of the three systems with a strong human element. One study linked HR development and HRSA to KMS and innovations in organization [20]. Another study emphasized the positive role of HRAS in fostering competition at knowledge-based educational organizations at the institutional, departmental, and individual levels [1]. HRAS is also linked to retention of most valuable employee to maintain competitive advantage through nurturing intellectual capital [5]. In [21], the author of the Master Thesis highlighted the importance of developing intellectual capital for innovative organization through contributions of HR management. Researches link OL and OM to KM, as in [15]. An example of organization memory that is stored in a KMS is lessons learned. A posterior analysis of project endeavors in organization normally include analysis of lessons learned, both successes and failures [16].

The discussion on the three different types of learning processes is extracted with brevity for the purpose of this paper from [17]. Single loop learning is the process of enhancing existing procedures and processes; hence, this paper links it to quality teams (QT) that generate quality ideas (QI). This is similar to the quality systems that most organization has. It does not allow for the construction of new knowledge. Double loop learning allows for knowledge sharing and the generation on new ideas that may affect processes that belong to a particular function in organizations; hence, this paper links it to quality teams (QT) that generate knowledge ideas (KI). Finally, tripple-loop learning is considered as a foundation for fundamental change, individual

and team cultivation, and radical innovation beyond rational knowledge. It will question the very basic premises processes are built on and attempt to produce drastic changes through innovation; hence this paper links it innovation teams (IT) that generate innovative ideas (II) which may lead to re-engineering the whole organization. To achieve its objectives, triple loop learning advocates team organization that permits communication in all directions: horizontally cross functional, vertically cross organizational levels, and diagonally to share innovation ideas informally among all employees. QT is similar to teams established by Total Quality Management in many organizations with its corresponding quality incident reporting system. This paper recommends that the three types of incidents generated by these teams – QI, KI, and II- be documented along with its team’s performance.

## THE CURRENT HRAS SYSTEM

The HR appraisal system (HRAS)

HR AS Objectives: HRAS has two processes: objective setting and evaluation. For the objective setting process, manager of each Business Unit must discuss the plan for the coming year with his/her team members. The objectives must be in line with the Annual Operating Plan of the Business Unit or Department. The year objectives are divided into three main parts, Business Development with a total Weight of 75%, Organizational Development with a total Weight of 15% and Personal Development with a total Weight of 10%. For the evaluation process, the following rating scale is used:

- Significantly above Target (SAT): Employee exceeded all objectives, and demonstrated all competencies at a superior level.
- Above Target (AT): employee met all objectives (and may have exceeded some objectives), and demonstrated all competencies at a high level.
- On Target (OT): employee exceeded most objectives, and demonstrated all competencies at an expected level.
- Below Target (BT): employee achieved some but not all objectives and/or inconsistently demonstrated competencies at the expected level.
- Significantly Below Target (SBT): employee did not meet most objectives and/or did not demonstrate competencies at the expected level. He/she requires improvement in quality, quantity and timeliness of work.

The overall evaluation result should be distributed as follows: 70% for the annual objectives, 30% for competences, and an extra of a maximum 5 points for overachievement. All annual salary increases and incentives are awarded based on this appraisal result.

Objectives are set first by mutual agreement between the supervisor and the employee. The appraisal system measures two aspects of employee performance: competencies and professional behavior/attributes. The ensuing discussions explain these measurements as used in the HRAS.

Competencies

Competencies explained: Competencies are the measurable or observable knowledge, skills, abilities, and behaviors, critical to successful job performance. Choosing the right competencies allows employers to plan how they will organize and develop their workforce, determine which job classifications best fit their business needs, recruit and select the best employees, manage and

train employees effectively, and develop staff to fill future vacancies. Competency Types include Knowledge Competencies: practical or theoretical understanding of subjects; Skill and Ability Competencies: Natural or Learned Capacities to perform acts; and Behavioral Competencies: patterns of action or conduct.

Using competency: Job Descriptions: Job descriptions explain the duties, working conditions, and other aspects of a job, including the competencies needed to perform the job's essential functions. Position-specific competencies are determined through the process of job analysis, and are documented in the Position Description (PD) form. These competencies form a basis for recruiting, hiring, training, developing, and managing the performance of employees.

Recruitment, Assessment, and Selection: Describing desired competencies in recruitment announcements gives job seekers a clearer picture of what jobs entail. Competencies also provide the foundation for assessment and selection techniques, including exams, interviews, and reference checks.

Employee Performance Management: Competencies allow supervisors to more fully describe to employees their performance expectations. Competency descriptions show employees what level of knowledge and skill mastery is required to successfully perform job duties, and what behavioral standards must be consistently demonstrated.

Professional behavior and attributes

Professional behavior and attributes explained: they create an environment that promotes safe and high quality and engenders a constructive learning environment. It's important to remain professional at all the time, especially when engaging in business environment, to remain committed to your work, behave ethically, and to stand up for yourself and ideas in an appropriate and professional manner.

Examples of Professional Behavior in Employees:

- Clearly identifies oneself to staff.
- Maintains a clean, neat appearance.
- Maintains composure.
- Treats people with dignity and respect.
- Collaborates with other members of the team and treats them with respect.
- Answers phone calls and pages in a timely and courteous manner.
- Respects cultural and religious differences of others.
- Is truthful in verbal and written communications.
- Communicates differences in opinion and good faith criticism respectfully in the appropriate forum.
- Is on time for meetings and appointments.

HRAS evaluation workflow includes communication between the employee and two levels of management (Appendix A).

## THE FRAMEWORK

General framework: This study developed the following framework for linking HRAS described above to the three MSS and other sub-components (Fig. 1).

Generally speaking, the forward link is established with HRAS used as an input to subsequent processes. The dotted lines represent feedback to the HRAS as a result of using the

three MSS, namely the inclusion of team performance evaluation, lesson learned, and refinement of ES knowledge base from the HRAS.

**ES component:** For the purpose of this study as a modified life cycle proposed in [18], ES life cycle phases encompasses three major phases and related sub-phases: phase 1 is pre-development consisting of Conceptualization to be done by the domain expert (DE) to identify suitable domain for ES applications, and Consultation to performed by both the DE and the A real example to demonstrate the importance of this latter phase is reported by and IT Manager during a training course the author conducted in Washington, DC, USA. A national disaster ES in the US Department of Agriculture was consulted when a train carrying fertilizer was derailed. The type of fertilizer was input to the ES and the decision was negative and nothing was recommended. Later cows near the incident were found dead. It was discovered that some of the fertilizer got into a close river, and once it dissolved in the water it became poisonous. Cows drank from the river and died. The ES was shelved and never used again.

**KMS component:** In this paper, KMS has the following steps related to knowledge: identifying sources, capturing, verifying, coding, storing, verifying, distribution, and updating. This paper adds the verification and validation processes in order to add value to knowledge stored and used in organizations. Personality type measurements, such as Herrmann's HBDI [4], and Meyer & Briggs MBTi [10] are utilized to understand human behavior in organizations in order to improve communication among employees and intra- and inter-team communications.

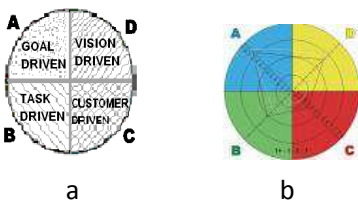


Fig. 2: HBDI and whole brain concept. a. shows the definition of the 4 quadrants, b. shows a measurement chart with strength in quadrant A and weakest in quadrant C.

By 2020, the amount of data generated each year is projected to reach 35 zetta bytes (1 zettabyte =1 billion terabytes, 1terabyte = 1000 gigabytes) [14]. Such data will require different type of data analytics that will afford companies to seize the opportunity to optimize overall enterprise performance as well specific areas, such as HR

First, by analyzing measurements from HRSA and selecting top performers in knowledge related-items, the organization should obtain HBDI measurements. Second, teams must be formed with a balance among members having strengths in each quadrant. For example, IT without members with strength in quadrant D be unable to generate innovation ideas. On the other hand, teams without members with strength in quadrant C will not be able to carry intra- and inter-team communication successfully.

This study deployed this instrument for improving team formation and communication in support of communication performed through HRAS, since the author was engaged with prior research and consulting with a certified author in HBDI, Then, HBDI whole brain concept is integrated into the steps of creative and innovative process. HBDI divide the brain into 4 quadrants (A, B, C, and D) with each having its own characteristics. The measurement indicates the importance of each quadrant for the measured object (Fig. 2). This instrument will apply in the same manner to measure team and organization orientation towards one or more of the quadrants. Then, HBDI whole brain concept is integrated into the steps of creative and innovative process. HBDI divide the brain into 4 quadrants (A, B, C, and D) with each having its own characteristics. The measurement indicates the importance of each quadrant for the measured object (Fig. 2).

The four quadrants are defined in (Fig 2a). HBDI measures may apply to individuals, teams, and organizations on the 4 quadrants. Measurement will demonstrate the strength in one or more quadrant (Fig. 2 b). For the purpose of this study, steps of creative thinking are as follow: interest, preparation, incubation, illumination, verification (V1), application, validation (V2), and storage. V1 and V2 are borrowed from software engineering field. V1 ensures that ideas are developed and matured using proper techniques, while V2 follow application step to ensure that ideas do accomplish stated objectives in an operational environment before storage. The link between HBDI, team types, and the creative thinking steps (Fig. 3).

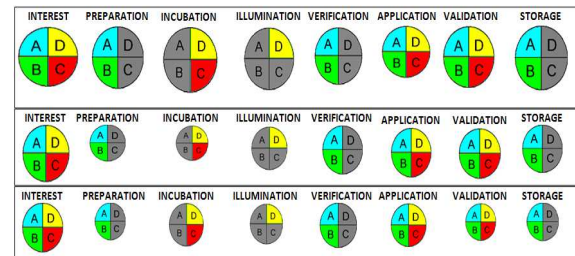


Fig. 3: Linking HBDI and creative thinking steps to the three types of teams from the top to the bottom: innovation, knowledge, and quality (Note: For each step: the size of the circle indicates its role

**BI component**

**BI objectives:** BI as one type of data analytics may lead to clustering, classification, segmentation, and prediction.

Human resources and BI: A working paper stressed the importance of linking HR to BI to motivate BI department and employee in enhancing HR functions [3]. In fact, this was the major factor this project was undertaken by the BI department as reported in this paper. Another major report highlighted the importance of Human resources (HR) analytics that have emerged as a critical method for organizations that seek improved hiring practices, development of human resources, and retaining the best employees to sustain competitiveness in their respective fields of operations. HR departments must align company goals with employee goals, and then automate HR processes to translate these goals into staffing needs, expected employee performance, and the skills and knowledge employees must have to meet these short- and long-term company goals. These processes result in greater HR efficiencies. Analytics, on the other hand, make HR

departments more effective. Using BI analytics requires addressing the right questions that are related to key organizational soreness points and determining the metrics and best practices that will improve the organization's productivity. The report will assist and guide HR professionals through these areas with a focus on analytics to support decisions related to recruitment, HR appraisal, and knowledge sharing and learning [1].

**BI in HR features of major vendors:** Two major organizations conducted analysis of current BI platforms. In Forrester's 72-criteria evaluation of enterprise (BI) platform vendors, identified the 11 most significant software providers — Actuate, IBM, Information Builders, Microsoft, MicroStrategy, Oracle, QlikTech, SAP, SAS, Tableau Software, and Tibco Software [2]. The other one is performed by Gartner [7] ranking Tableau, IBM, SAS, SAP, and Oracle in the magic quadrant. Overall, both evaluations agree on the top producers of BI software. The list below contains major features of BI, mainly in relation to the theme of this paper, from the following major software packages: Tableau for Human Resource Experts [12], SAP Workforce Analytics [13], The MicroStrategy HR platform capabilities [9], IBM Cognos Workforce analysis [6], and Oracle Human Resources Analytics [11]: (each feature is following with related link as specified in this paper.

- Identify areas of risk with “what if” planning (ES, BI).
- Link the results of analysis directly into planning, budgeting, and key talent processes, such as recruiting and learning (ES, KMS).
- Workforce Process Analytics & Measurement: Identify key attributes of talent pool, measure and analyze learning programs, and analyze succession programs (ES, KMS, BI).
- Enable advanced and statistical data analysis as well as alerting, deliver accurate, organization-wide visibility using information from diverse HRMS and other data systems (BI).
- Gain insight into the movement of top and bottom performers in the organization to engage and develop internal talent (ES, KMS).
- Assess HR's overall performance and employee productivity using industry benchmarks such as return on human capital (KMS).

#### THE CASE: BUILDING THE BI PLATFORM

The current traditional databases: The current system uses two data sources based on traditional entity relationship diagrams (ERD): the appraisal system data base and MENA software package (Middle East and North Africa) HR system data base. This big data environment created a major problem in integrating and retrieving data from the two separate databases.

**The organization and the team:** The organization is a major provider of IT solutions based on Microsoft and IBM software. It is certified at maturity level 3 of the Software Engineering Institute (SEI) CMMI model for software. A special team was established to perform the task of transforming existing two databases into the BI platform. The BI team comprised of 4 members with three having Computer Science degree and one with Management Information Systems degree. Since the company has two non-integrated databases, the team has to perform the standard data warehousing steps of extract,

transform, and load (ETL) to integrate the two databases by constructing a HRSA data mart with its star schema.

Options for development: To develop the integrated HR Appraisal System database, the team considered the following options: Excel pivot table as a data summarization tool found in data visualization programs, such as spreadsheets [19], IBM Cognos [6], and SQL server services: provides a scalable BI platform optimized for data integration, reporting, and analysis, enabling organizations to deliver intelligence report to the desktop [8]. The project used the latter option because it is less expensive and the organization has a direct link to the database running of the same platform. By establishing the star schema based on the data warehousing data mart approach, SQL commands can now be executed to retrieve data online and generate reports displaying tables and graphs on dashboards. As an example, a dashboard was created showing a report of top employees and top departments performers (Appendix B).. Other analytical reports can now be generated from the BI software effectively and efficiently.

#### CONCLUSIONS

This paper focused on how HR appraisal system (HRAS) can provide input data to other management support systems to enhance the decision making process in the organization. The paper developed a framework that links HRAS to expert systems (ES), knowledge management system (KMS), and business intelligence front-end. HRAS can provide relevant data to the selection of proper domain application having a domain expert and later used continuously to access data from the HRAS to update and refine the ES. KMS is augmented with organization learning processes using team structures to facilitate communication in the organization (using HBDI personality measurement), and provide further support for increasing knowledge sharing, continuing organizational innovation, and maintaining intellectual capital. Finally, the BI front-end access is used to easily generate report from the star schema of the HRAS data mart generating summary report, such as employees and departments with the highest performance measurement. The three types of teams and team organization should augment and support the communication and interactions performed through HRAS processes. Following continuous operation of these processes of such links, the paper proposes adding team performance evaluation to the HRAS. Finally, the organization should keep data on team member and their respective HBDI measurements for future uses and updates.

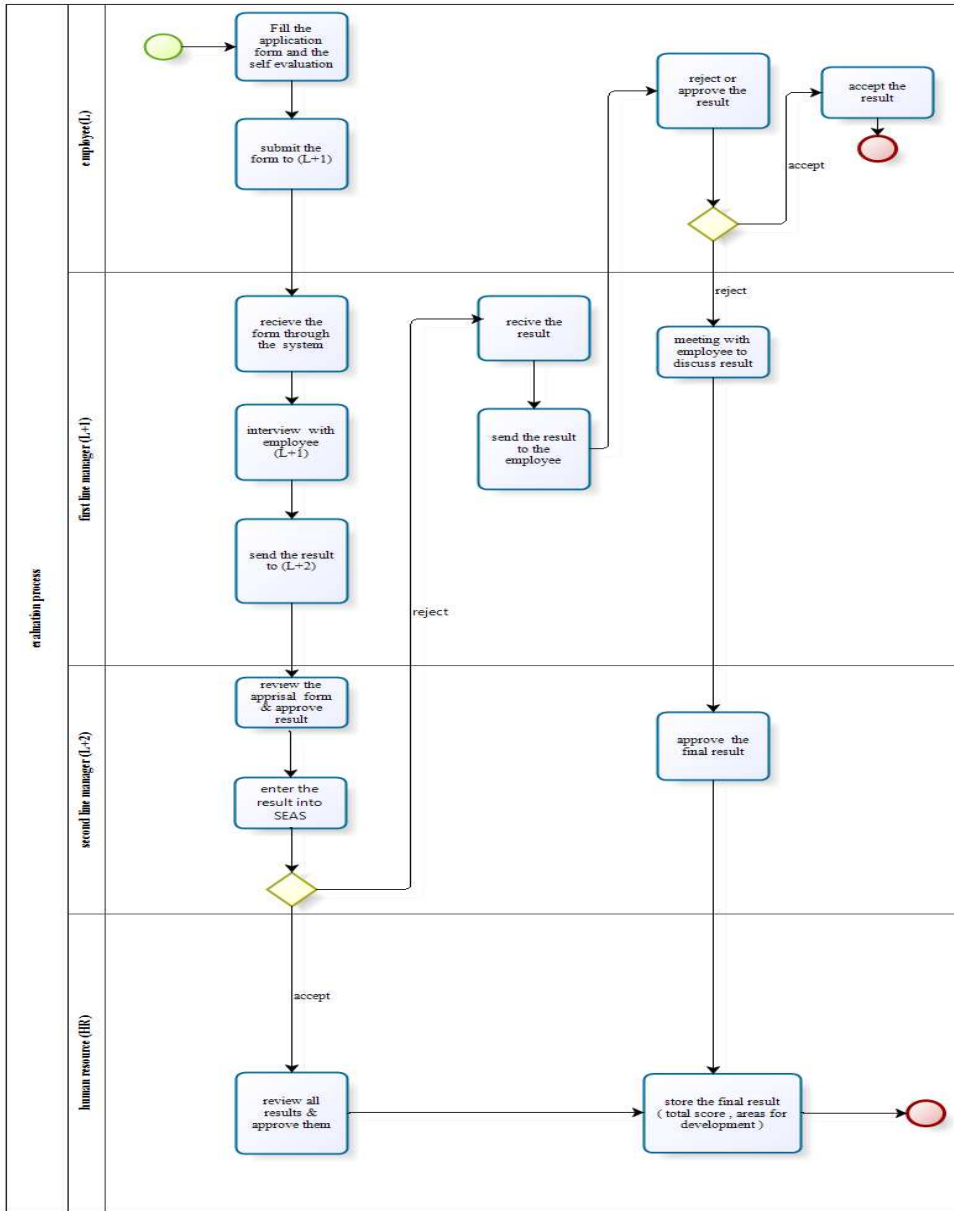
#### REFERENCES

- [1] Evelson, B., and C. Schooley, “Use HR Analytics to Optimize Talent Processes,” November 7, 2011. <http://www.forrester.com>.
- [2] Evelson, B., H. Kisker, M. Bennett, and N. Angel, “The Forrester Wave™: Enterprise Business Intelligence Platforms, Q4 2013,” December 18, 2013.
- [3] Guechtouli, M., “How can HRM support your Business Intelligence system?” Working Paper, 2014-151, <http://www.ipag.fr/fr/accueil/la-recherche/publications-WP.html>.
- [4] [http://www.hbdi.com/uploads/100046\\_Brochures/100678.pdf](http://www.hbdi.com/uploads/100046_Brochures/100678.pdf). Accessed May 21, 2014.
- [5] <http://www.hunt-partners.com/page.php?sec=69>. Accessed May 15, 2014.
- [6] <http://www.ibm.com/software/products/fo/en/workforce-talent-analytics>.

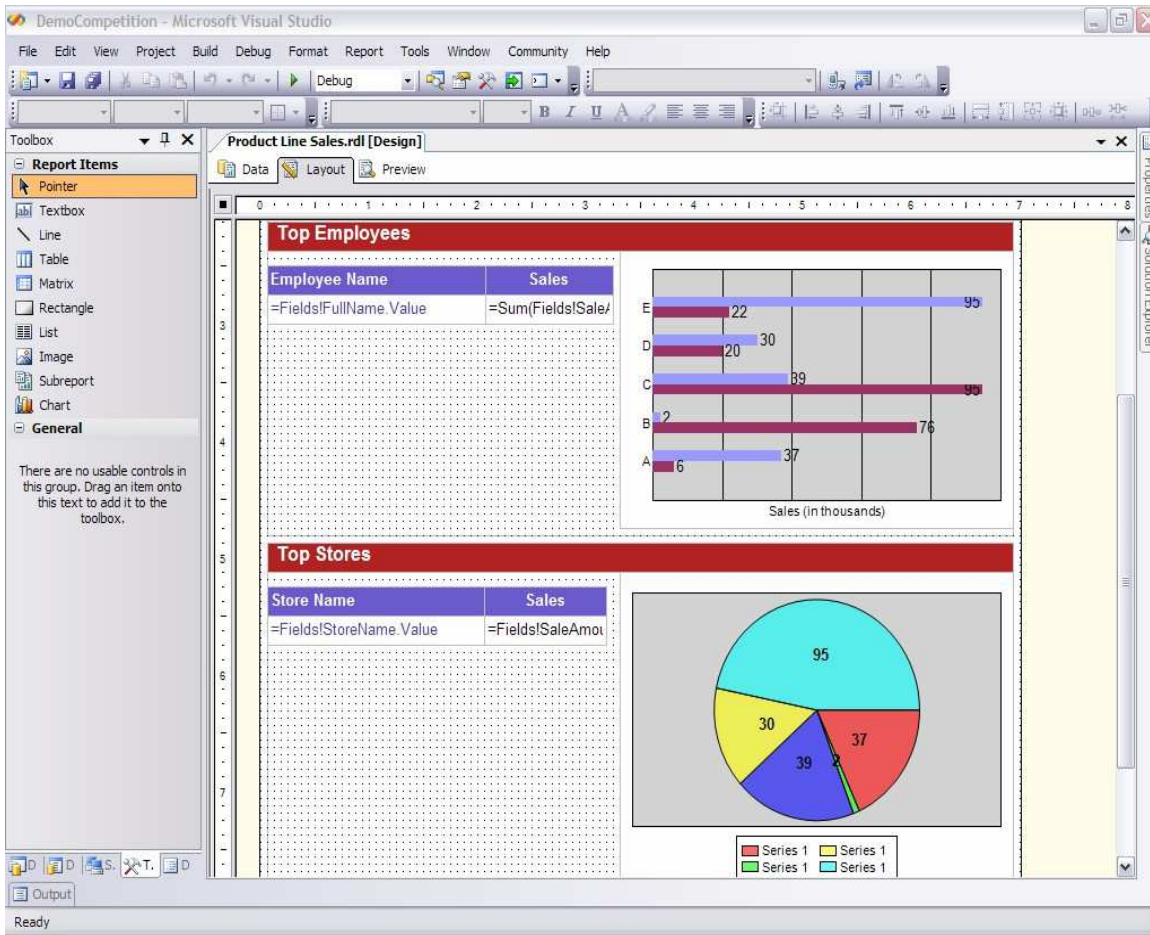


- [7] <http://www.informationweek.com/big-data/big-data-analytics/gartner-bi-magic-quadrant-winners-and-losers>.
- [8] <http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/default.aspx>, cited on 8<sup>th</sup> January 2011.
- [9] <http://www.microstrategy.com/bi-applications/Solutions/hr.asp>.
- [10] <http://www.myersbriggs.org/my-mbti-personality-type/mbti-basics>. Accessed May 21, 2014.
- [11] <http://www.oracle.com/us/solutions/ent-performance-bi/hr-analytics-066536.html>.
- [12] <http://www.tableausoftware.com/solutions/hr-analytics>.
- [13] <http://www50.sap.com/businessmaps/0FAA5893E24654B94D2F837A1EFAFEE81C33BBA915462EAC41C041083C0426.htm>. DO
- [14] International Data Corporations (IDC) (2010 May).
- [15] King, W. R., "Knowledge Management and Organizational Learning," in *Annals of Information Systems* 4, W.R. King (ed.), DOI 10.1007/978-1-4419-0011-1\_1, © Springer Science+Business Media, LLC 2009.
- [16] Koenig, M. E. D., "What is KM? Knowledge Management Explained." May 4, 2012. <http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/What-Is-.../What-is-KM-Knowledge-Management-Explained-82405.aspx>
- [17] Peschl, M. F., "Triple-loop learning as foundation for profound change, individual cultivation, and radical innovation," *Constructivist Foundations* Volume 2, issue (2-3), 2007. pp. 136–145.
- [18] Sharda, R., D. Delen, E. Turban, "Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support," (10th Edition), Prentice Hall, 2014. 1
- [19] Smith, M., "The most effective form of Excel spreadsheet management for BI, CPM," [http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/answer/The-most-effective-form-of-Excel-spreadsheet-managementfor-BI-CPM?asrc=EM\\_NLN\\_15507833&track=NL-544&ad=855450](http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/answer/The-most-effective-form-of-Excel-spreadsheet-managementfor-BI-CPM?asrc=EM_NLN_15507833&track=NL-544&ad=855450).
- [20] Tan, C. L and Nasurdin, A. M. "Human Resource Management Practices and Organizational Innovation: Assessing the Mediating Role of Knowledge Management Effectiveness," *The Electronic Journal of Knowledge Management*, Volume 9 Issue 2 (pp 155-167), available online at [www.ejkm.com](http://www.ejkm.com).
- [21] Zschockelt, F., "The importance of developing Intellectual capital for innovative organizations: Contributions from a HRM-perspective," Master Thesis, 2009. [http://essay.utwente.nl/59963/1/MSc\\_Felix\\_Zschockelt.pdf](http://essay.utwente.nl/59963/1/MSc_Felix_Zschockelt.pdf)

Appendix A. HRAS evaluation workflow



Appendix B. HRAS BI sample dashboard for top employees and stores (names are suppressed for privacy reasons)



# Design And Construction Of Egg Shaped Microstrip Antenna With Circular Slot For Ultra Wideband Frequency (Uwb) Applications

Rudy Yuwono, Fitria Kumala Trisna, Erfan Achmad Dahlan  
 Department of Electrical Engineering,  
 Faculty of Engineering, University of Brawijaya,  
 MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia  
 rudy\_yuwono@ub.ac.id, pippit.pippit@gmail.com, dahlan.erfan@gmail.com

**Abstract-**This paper proposed an egg shaped microstrip antenna with circular slot for Ultra Wideband Frequency (UWB) applications. The Antena is investigated by performing simulation, fabrication and measurement. Th antenna is fabricated on Phenolic White Paper materials - FR4 with dielectric constant ( $\epsilon_r$ ) = 4.5 and thicknes of 1.6 mm. Based on simulation and measurement result, the proposed antenna can achieved UWB operating frequency frequency of 1000 up to 2700 MHz with a bandwidth of 1700 MHz. The highest gain value located at a frequency of 1.5 GHz of 5.25 dBi. The radiation pattern of antenna is with bidirectional.

**Keywords:** Antenna, Ultra Wideband, Slots, Egg

## INTRODUCTION

One of the fundamental problems in the wireless technology that is still sought a way out is need for wide bandwidth with high data rates UWB technology could be deployed to solve this problem. UWB is a short range communication system having a wide bandwidth. The system can be categorized as ultra wideband communication if the bandwidth greater than 500 MHz, or a fractional bandwidth greater than 20% [1].

Microstrip antennas is applied in this paper is a single microstrip patch antenna. Radiating element is Egg-shaped and circular slot in the ground plane. The material of microstrip antenna with circular slot is FR4 substrate for achieving operating frequency of 1000 up to 2700 MHz that has bandwidth greather than 500 MHz and has fractional bandwidth greater than 20%.

Fractional bandwidth is calculated using the formula given[2]:

$$\text{Fractional Bandwidth} = \left| \frac{2(fh - fl)}{fh + fl} \right| \times 100\% \quad (1)$$

Where  $fh$  = highest frequency (Hz)  
 $fl$  = the lowest frequency (Hz)

## ANTENNA DESIGN

The initial step of designing the antenna is to determine the desired operating frequency, the shape of patches, and the substrate used. The patch used is egg-shaped is constructed by combining a half of circle and a half of ellipse. For small circle has a diameter of the bottom 22,5 mm ( $r=11,25$  mm) and for elliptical has a primary diameter of 22 mm.



Figure 1. The Structure of the egg antenna

Refer to Figure 1, egg shape antenna could be construct, The minimum dimension of the ground plane required by the microstrip antenna is given by the formula [3]:

$$L_g = 6h + 2R \quad (2) \quad W_g = 6h \quad (3)$$

Where  $h$  = thickness of substrate (mm)  
 $R$  = radius of circular patch (mm)  
 $L_g$  = minimum length ground plane (mm)  
 $W_g$  = minimum width ground plane (mm)

The radius of the radiating element  $a$  can be calculated using formula given [2]:

$$a = \frac{F}{\left(1 + \frac{2h}{\pi \epsilon_r} \left[ \ln \left( \frac{2F}{h} \right) + 1,7726 \right] \right)^{1/2}} \quad (4)$$

a = radius circle of slot dimensions (m)  
 h = thickness of substrate (m)

$\epsilon_r$  = relative permittivity of the dielectric substrate (F / m)

F = logarithmic function of the radiating element

To determine logarithmic function F, is calculated using formula given [2]:

$$F = \frac{8,791 \times 10^9}{f_r \sqrt{\epsilon_r}} \quad (5)$$

F = logarithmic function (F) of the radiating element

$f_r$  = operating frequency of the antenna (Hz)

$\epsilon_r$  = relative permittivity of the dielectric substrate

Feeding type of the egg radiating element antenna is transmission line that has distance to the radiating element refer to [2] [4].

Specifications of conductor and substrates materials used of antennas are as follows:

- Dielectric Material: Phenolic White Paper - FR 4
- Dielectric constant ( $\epsilon_r$ ) = 4.5
- Thickness (h) = 1.6 mm
- Loss tangent ( $\tan \delta$ ) = 0.018

The dimensions of radiating element based on the working frequency ( $f_r$ ). Working frequency used is 1000-2700 MHz has centre frequency of 1.85 GHz.

Using formula [1], [3] [4] and [5] for centre frequency of 1.85 GHz, radius of the patch microstrip antenna is 22.4 mm. For transmission line width (W) of 2.75 mm for 50  $\Omega$  impedance and length ( $L_t$ ) transformers channel is 0,162  $\lambda_d$ , where  $\lambda_d$  is wavelength the centre frequency of 1.85 GHz equal to 0.0557 m so that,  $L = 0.162 \lambda_d = 19$  mm. Minimum length of the ground plane dimensions ( $L_g$ ) = 54.6 mm and a minimum width of ground plane ( $W_g$ ) = 44.92 mm.

To improve the performance and enhanced bandwidth of the antenna in microstrip antenna, could be done by adding circular slot on the ground plane.

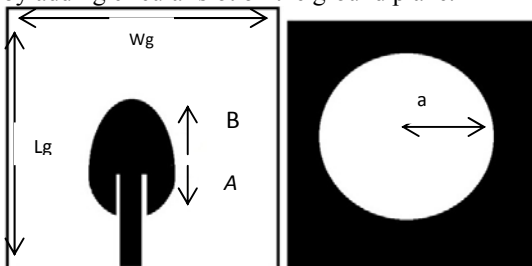


Figure 2. Egg antenna with circular slot (a) front view (b) back view

From simulation, Return Loss of the proposed antenna is shown in Figure 3.

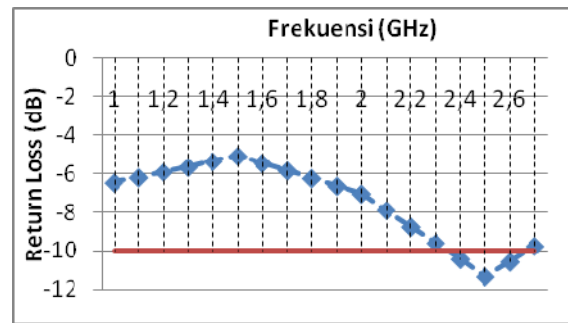


Figure 3 Return Loss of the proposed antenna (before optimizations)

Simulation results show that the simulation results could not fulfill the desired performance due to the bandwidth less than 500 MHz. The simulation results show the antenna is not eligible for UWB antenna technology application. So it needs to be optimized to obtain satisfactory results.

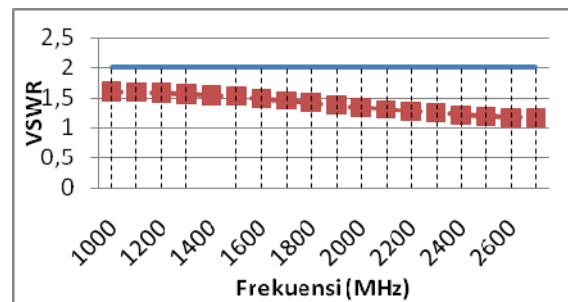
### OPTIMIZATION OF MICROSTRIP ANTENNA

Optimization was done by varying the radius of the patch, the length of the transmission line, the dimensions of the circle and the ground plane slots. The result of dimensions of radiating elements, transmission lines, circles slot after optimization is shown in Table 1.

TABLE 1 ANTENNA DIMENSION AFTER OPTIMIZATION

Variable	Dimension (mm)
A (primary diameter patch)	22.5
B (secondary radius patch)	22.5
L (length of the transmission line)	16
W (width of the transmission line)	2.75
Lg (minimum length ground plane)	76.8
Wg (minimum width the ground plane)	70

The simulation results of egg antenna with circular slot on the ground plane has been optimized is shown in Figure 4



4. VSWR antenna (after optimizations)

Figure

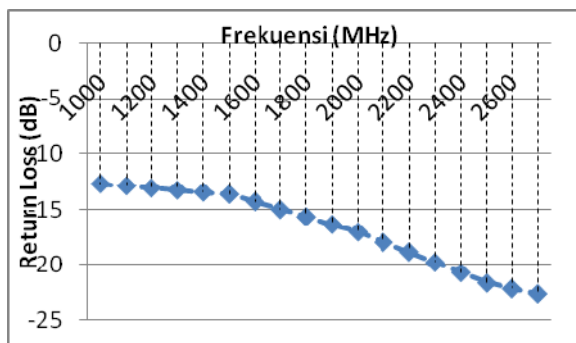


Figure 5. Return Loss (after optimizations)

VSWR less than 2 and a return loss below -10 dB in the simulation results, it was found that the antenna can work at a frequency of 1000-2700 MHz. This means that the antenna has been fulfill initial design as UWB antenna.

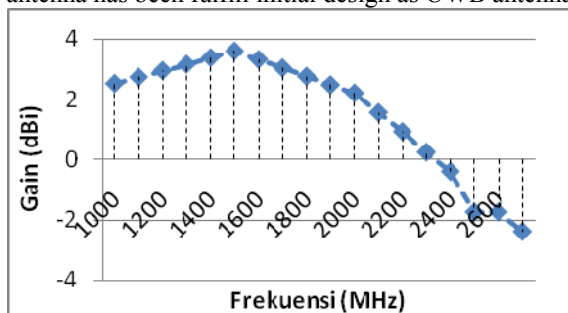


Figure 6. Gain antenna (after optimization)

The simulation results show that proposed antenna has average gain of 1,59 dBi. In UWB system small gain (less than 3 dBi) is acceptable

**Comparison of Egg Microstrip Antenna with Without Circle Slot**

Table 2 Bandwidth antenna using slots and without slot from simulation

Types of slots	Band-width (MHz)	Fractional Bandwidth	Maximum Gain (dBi)	Polarization/ Radiation Pattern
Without slot	0	0	-3.4588	Ellipse/ Birectioanl
With Circle slot	1000-2700	91.89	3.59	ellipse /Birectioanl

Table 2 shows by adding circular slots, It could enhance the bandwidth and increasing the gain. But circular slots does not change the antenna polarization. The antenna polarization is elliptical polarization.

It is proved that the use of slots, especially a circular slot can increase the bandwidth of a microstrip antenna significantly so that works on the UWB application.

**ANALYSIS AND DISCUSSION**

**Egg Microstrip Antenna with Circular Slot**

Based on the measurement results, Egg microstrip antenna with circular slot has a bandwidth of 1700 MHz shown in Figure 7.

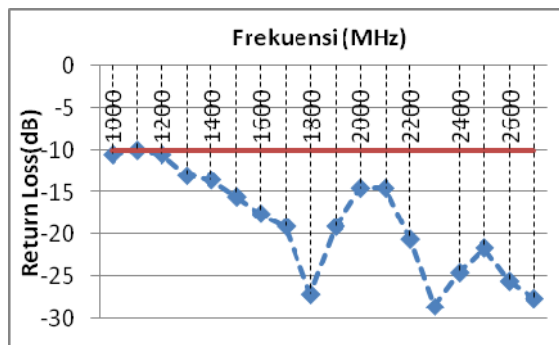


Figure 7. Return Loss from measurement

In Figure 7, it is seen that the frequency range with a return loss  $\leq -10$  dB contained in the frequency range 1000-2700 MHz with a fractional bandwidth of 91.89%.

Gain of egg microstrip antenna with circle slot from measurement in 1000 - 2700 MHz is shown in Figure 8.

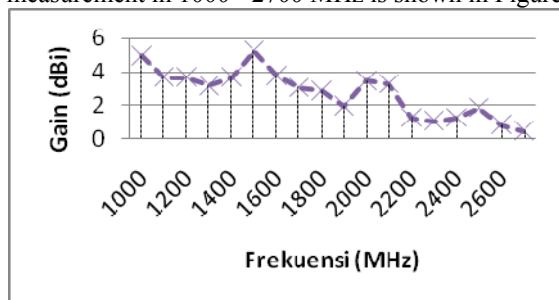


Figure 8. Gain from Measurement.

The measurement results show that the average antenna gain increase up to 2.35 dBi. Largest gain is 5.25 dBi at 1500 MHz . The polarization and radiation pattern will be determined based in this frequency.

Measurement result of radiation pattern on horizontal and vertical direction at 1500 MHz. can be seen in Figure 9.

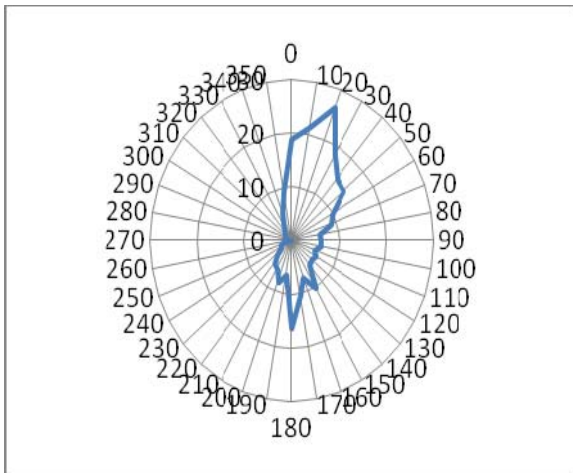


Figure 9. Horizontal radiation pattern of Antenna from measurement.

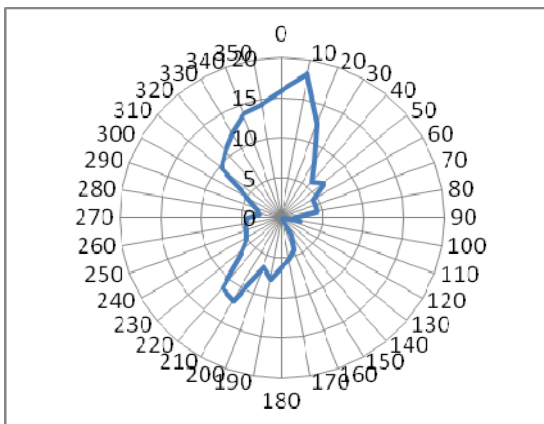


Figure 10. Vertical Radiation Pattern of Antenna from measurement

Figure 9 and 10 is a polar diagram of an antenna radiation pattern from measurement results at 1500 MHz. The antenna radiation pattern is bidirectional. This means that the antenna has maximum radiation intensity in both directions.

**Simulation Results and Measurement Results**

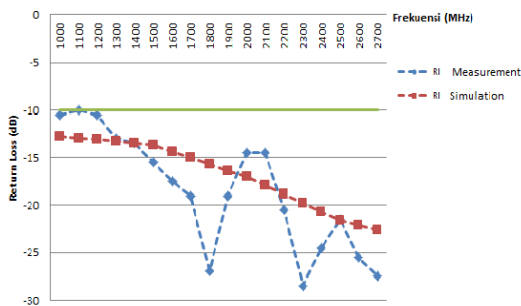


Figure 11. Return Loss from Simulation and measurement

The Figure 11 shows the comparison between the simulation and measurement results of the return loss. There are discrepancies between simulation and measurement results. However, the simulation and measurement results indicate the the return loss of  $\leq -10$  dB lies on frequency range 1000 - 2700 MHz. So that the antenna is consider to be UWB antenna.

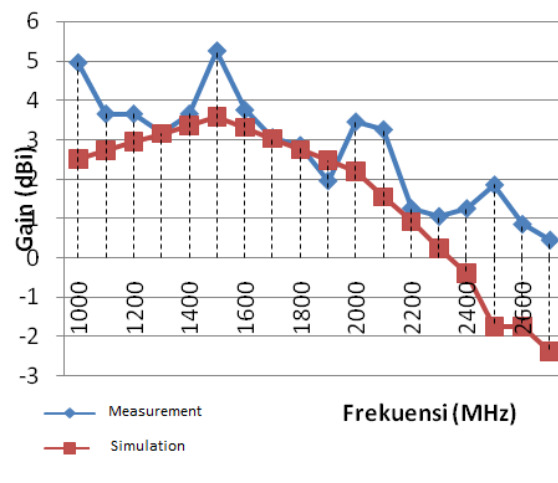


Figure 12. Gain Antenna Simulation and Measurement Results

Figure 12 shows that there is a difference between Simulation and Measurement Results. But the trend of gain from simulation the same as Measurement

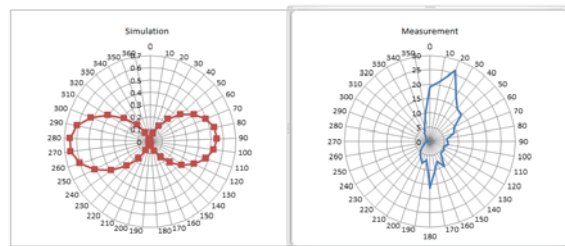


Figure 13. Horizontal Radiation Pattern Comparison from Simulation and Measurement Results

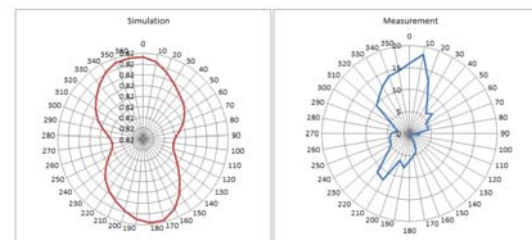


Figure 14. Vertical radiation pattern comparison from simulation and Measurement results

Figure 14 shows that there is a difference radiation pattern of the antenna between simulation and measurement results, but still bidirectional.

**CONCLUSIONS**

**Conclusion**

Based on simulation and egg microstrip antenna with circular slot, it can be concluded as follows:

1. Egg microstrip antenna with circular slot, is fabricated using FR-4 material with dielectric constant values ( $\epsilon_r$ ) = 4.5, at a frequency of 1000-2700 MHz, the antenna radiating element dimensions optimized are as follows:

Variabel	Dimension (mm)
A (primary diameter patch)	22.5
b (secondary radius patch)	22.5
L (length of the transmission line)	16
W (width of the transmission line)	2.75
Lg (minimum length ground plane)	76.8
Wg (minimum width of the ground)	70
a (radius slot)	33.6

2. Adding circle slot and varying its dimension affect the bandwidth and antenna gain but did not affect the polarization and radiation pattern of the antenna.
3. Egg microstrip antenna with circular slot antenna work on the 1000 - 2700 MHz, a bandwidth of 1700 MHz and a fractional bandwidth of 91.89%. Gain at a frequency of 1,5 GHz is 5,25 dBi with bidirectional radiation pattern and ellipse polarization.
4. Circle slots applied in egg microstrip antenna, is full fill of UWB requirement

#### REFERENCES

- [1] G. Breed. 2005. A summary of FCC rules for ultra wideband communications, High Freq. Electron., vol. 4, no. 1, pp.42 -44
- [2] Balanis, Constantine A. 1982. Antena Theory: Analysis and Design, 2nd Edition. John Wiley and Sons, Inc.,
- [3] Nakar, Punit S. 2004. Design of a Compact Microstrip Patch Antena for use in Nirkabel/Cellular Devices. Thesis, The Florida State University.
- [4] Kraus, John Daniel. 1988. Antennas. New York : McGraw-Hill International.
- [5] Yuwono, Rudy, Baskoro, A., Erfan, A.D. Design of circular patch microstrip antenna for 2.4 GHz RFID applications. Lecture Notes in Electrical Engineering. Vol 235. Springer, Heidelberg (2013) 21-28
- [6] Yuwono, Rudy, Dwi A. Wahyu, Fauzan Edy P. Muhammad. Design of Circular Patch Microstrip Antenna with Egg Slot for 2.4 GHz Ultra-Wideband Radio Frequency Identification (UWB RFID) Tag Applications. Applied Mechanics and Materials . Vol 513 – 517 Trans Tech Publications Zurich-Durnten Switzerland (2014) 3414-3418
- [7] Ruengwaree, A. ; Yuwono, R. ; Kompa, G, 2005. A noble rugby-ball antenna for pulse radiation. IEEE Conference Publications, The European Conference on Wireless Technology, (2005) 455 – 458.
- [8] Yuwono, Rudy, and Wendaria, Prilla. Design of circular Patch Microstrip Antenna with Rugby Ball Slot for Ultra Wideband Applications. The 2nd International Conference on Radar, Antenna, Microwave, Electronic and Telecommunication (ICRAMET) (2013) 130-132
- [9] Yuwono, Rudy , AD Permat, Silvi, A Dahlan, Erfan, Syakura, Ronanobelta . Design of Rugby Ball Patch Microstrip Antenna with Circle Slot for Ultra Wideband Frequency (UWB). International Conference on Internet Services Technology and Information Engineering (ISTIE) 2014
- [10] Yuwono, Rudy, Syakura, Ronanobelta, Endah BP, Aisah. 2.4 GHz Circularly Polarized Microstrip Antenna for RFID Application. International Conference on Communication and Computer Engineering (ICOCOE) 2014, Melaka, Malaysia



# A Review of Lock Based Real Time Multiprocessor Synchronization Protocols

Muny Tamut

Dept. of Computer Science and Engineering  
NIT Agartala  
Agartala, India  
munytamut16@gmail.com

Kunal Chakma

Dept. of Computer Science and Engineering  
NIT Agartala  
Agartala, India

**Abstract**— With the evolution of real time computing from single processors to multiprocessor systems, many scheduling and synchronization protocols have been proposed to meet the new system requirements. Task synchronization plays a vital role to make the real time systems work in a desired manner. This paper is an endeavor to summarize the work of the eminent authors in the field of lock based task synchronization. To sum up, this paper presents a review of the lock based real time multiprocessor systems.

**Index Terms** : synchronization, real-time, lock-based.

## I. INTRODUCTION

A significant amount of research work has been done on scheduling algorithms for real time multiprocessor systems. Also the area of synchronization in uniprocessor system has received great attention for research work. Various protocols such as the priority inheritance protocol (PIP) [1], priority ceiling protocol (PCP) [1], and stack resource policy (SRP) [2] synchronization protocol have been developed for the uniprocessor systems. But the area regarding how to synchronize the sharing of the resources in the multiprocessor systems is comparatively less explored. To exploit the parallelism provided by the multicore systems, proper scheduling and synchronization protocols should be deployed for accessing shared resources. Therefore, the synchronization protocols are a very critical part of real time systems, where each tasks have respective deadlines to meet. This PCP (Priority Ceiling Protocol) [1] and SRP (Stack based Resource allocation Protocol) [2] are the best known synchronization protocols for uniprocessor systems. But these existing uniprocessor synchronization protocols cannot be directly applied on the multiprocessor systems because the direct application of synchronization mechanisms like the Ada rendezvous, semaphores or monitors can lead to uncontrolled priority inversion [1]: a high priority job being blocked by a lower priority job for an indefinite period of time. As such many researcher works have proposed to synchronize the sharing of resources efficiently.

This paper is an endeavor to review the research works on lock based synchronization protocols for the multiprocessor real time systems presented by the respective eminent authors. The protocols discussed [3] in the paper are: MPCP (Multiprocessor Priority Ceiling Protocol) [1, 4], MSRP (Multiprocessor Stack Resource Policy) [5], the FMLP (Flexible Multiprocessor Locking Protocol) [6], Parallel PCP (P-PCP) [7], OMLP (O(m) Locking Protocol) [8] and MSOS (Multiprocessor Synchronization protocol for real-time Open Systems) [9].

## II. MULTIPROCESSOR PRIORITY CEILING PROTOCOL(MPCP)

Rajkumar proposed MPCP (Multiprocessor Priority Ceiling Protocol) [1, 3], a suspended based protocol for synchronizing tasks in multiprocessor. It is an extension of uniprocessor PCP (Priority Ceiling Protocol) [1] for global resources. Besides avoiding priority inversions, the PCP protocol also bounds the blocking time for real time tasks in uniprocessor systems. In MPCP, tasks are statically assigned to the processors and rate monotonic (preemptive) scheduling is used to assign tasks to the processors in the system i.e. partitioned scheduling. The resources are divided into global and local resources. A local resource is shared only by tasks belonging to the same processor, whereas global resources are shared by tasks scheduled on different processors. Local resources are shared by tasks using the PCP approach. A task waiting for a global resource is suspended and inserted into global priority queue. The execution of some remote tasks could be delayed by some local tasks if the priority of the global critical section of the remote tasks is lower than the priority of the some local tasks on the synchronization processor. So, on every synchronization processor, MPCP schedules all the global critical sections at higher priorities than the local tasks. This priority is called remote ceiling. A global critical section can only be preempted by other global critical sections with a higher remote ceiling. Waiting for global critical sections may lead to higher blocking time. So, it is assumed that the scheduler knows the resources accessed by tasks a priori and all the tasks accessing the same resources are preferably scheduled on the same processor. Global critical sections cannot be nested in local critical sections and vice versa. Also, accesses to global critical sections in a nested manner are not allowed.

In case of multiple processors, the waiting time needs to include the blocking time due to remote resources in addition to the blocking due to local resources. MPCP tries to minimize the remote blocking time i.e. it bounds the remote blocking duration of a job as a function of the duration of critical sections of other jobs and not as a function of the duration of executing non-critical section code. A job  $J_i$  on a processor  $P$  can be blocked for a duration of at most  $n_p + 1$  local critical sections of lower priority jobs bound to  $P$ .  $n_p$  represents the number of (outermost) global critical sections that a job  $J_i$  executes before its completion. Under MSRP, five types of blocking are identified [12]:

- $DB_i$  is the direct blocking time.
- *Local blocking time* occurs when the jobs compete for resources in its local processor.

- *Local preemption delay* occurs when the global critical section of a remote task executes on the local processor of the task after preempting the task.
- *Remote blocking time* occurs when some low priority tasks compete for remote resources on the processor where the resources reside.
- *Remote preemption delay* arises when a task requesting a remote resource is preempted by some higher global critical sections.
- *Deferred blocking time* occurs when local high priority tasks are suspended.

The schedulability condition for n periodic tasks with execution time  $C_i$  and period  $T_i$  scheduled under rate monotonic algorithm is given by:

$$\forall i, 1 \leq i \leq n, \sum_{i=0}^n \frac{C_i}{T_i} + \frac{B_i}{T_i} \leq i(2^{1/i} - 1)$$

Here, the blocking time  $B_i$  is given by the sum of the five blocking time discussed above.

Besides bounding the blocking time, MPCP also avoids deadlock. Global and local semaphores cannot occur within the same critical section since global critical sections do not access local semaphores and vice-versa. Since every global Wherever Times is specified, Times Roman or Times New Roman may be used. If neither is available on your word processor, please use the font closest in appearance to Times. Avoid using bit-mapped fonts. True Type 1 or Open Type fonts are required. Please embed all fonts, in particular symbol fonts, as well, for math, etc.

### III. MULTIPROCESSOR STACK RESOURCE POLICY (MSRP)

Gai et al. [6] presented MSRP (Multiprocessor Stack Resource Policy), which is an extension of SRP [2] (Stack-based Resource allocation Protocol) to multiprocessor. MSRP is a spin based protocol in which the tasks are scheduled under partitioned EDF (earliest deadline first) approach i.e. the tasks are statically assigned to the processors and tasks with smaller deadlines are allocated higher priorities. Every task on the same processor shares a single stack. The resources are divided into global and local resources. A local resource is shared only by tasks belonging to the same processor, whereas a global resource is shared by task belonging to different processors. Accesses to local resources are controlled using SRP. In SRP [2], only those jobs are allowed to execute which are among the higher priority jobs and whose preemption level is greater than the system ceiling. Every processor defines a ceiling greater or equal to the maximum preemption level of the tasks on it. So every task that accesses a global resource raises the system ceiling and this helps the tasks executing in global critical sections become non-preemptive.

Under MSRP, a job cannot be blocked once it starts executing, it can only be preempted by jobs with higher priority. The tasks blocked on a global resource are added to a FIFO queue and perform busy wait. The busy wait time is the time wasted by processor without doing any work. The blocking time in MSRP includes blocking due to local as well as blocking due to global resource. And a job can experience a blocking time of at most the duration of one critical section of a task with lower a preemption level. So, the accesses to the global resources have bounded blocking time. The tasks scheduled under MSRP also encounter a new type of delay

known as the spin lock time (busy wait). This spin lock time is the amount of time a task spends waiting for a global resource. The spin lock time increases the worst case execution time as well as the blocking time of a task  $\tau_i$  with a preemption level greater than  $i$  (on the same processor). So, the duration of the spin lock should be as short as possible, which means locking a global resource should be reduced as far as possible.

Suppose that tasks  $\tau_i$  on a processor  $P_k$  are ordered by decreasing preemption level. Then the schedulability test is as follows:

$$\forall P_k \in P \quad T_{P_k} = \{\tau_1, \dots, \tau_n\} \quad \forall i = 1, \dots, n$$

$$\sum_{l=0}^i \frac{C'_l}{T_l} + \frac{B_i}{T_i} \leq 1$$

Where,

$T_{P_k}$  is the subset of the task assigned to processor  $P_k$ .

$C'_i = C_i + \text{total spin lock time,}$

$B_i = \text{max (blocking due to local resource, blocking due to global resource).}$

MSRP can be applied to non homogeneous multiprocessor systems also. A single stack is used for all the tasks scheduled on the same processor which reduces the RAM requirements for stack. These are some advantages of the MSRP algorithm. But all of these advantages come with the cost of increased spin lock time. So, minimizing the spin lock time is a very critical issue because higher busy waiting time may lead to missing deadline of real time task.

The execution of all tasks in a processor is properly nested since a task cannot be blocked once it starts execution. As such, all the tasks on the same processor share the same stack. Also, there is no need to maintain a queue for local resources.

Gai et al. [10] compared their synchronization protocol MSRP with MPCP in the context of the Janus multiple processor architecture which is an example of a dual-processor platform for power-train applications. The experiment shows that the performance of the algorithms depends on the task set. The following points are highlighted in the comparison:

- MPCP performs better as the duration of duration of global critical section increases yet it suffers from implementation complexity.
- MSRP has less implementation overhead and it also occupies less memory since all the tasks within a processor shares a single stack but it comes with a very complex issue of minimizing the busy waiting time.
- MSRP performs better when there are few global resources with short critical sections.
- MSRP outperforms MPCP when the tasks have random periods.

### IV. FLEXIBLE MULTIPROCESSOR LOCKING PROTOCOL (FMLP)

Block et al. [6] presented the FMLP (Flexible Multiprocessor Locking Protocol) synchronization protocol for multiprocessors. According to the authors, FLMP can be applied for both partitioned (P-EDF) and global (G-EDF and Pfair PD2) scheduling approach for sharing resources by sporadic tasks. It is assumed in the protocol that the nesting of resource requests is known a priori.

In FMLP, the resources are grouped into short and long resources. Each group either contains long or short resources but not both. A group lock controls the access to the resources in a group. This group lock is a semaphore in case of long resource groups and a non preemptive queue lock in case of short resource groups. When a job requests a resource, it must acquire the group lock and not the individual locks of each resource. Jobs blocked on long resources suspend while the jobs blocked on short resources perform busy wait and added to a FIFO queue. Busy waiting time of jobs is minimized by executing the short resource requests non-preemptively. Requests for long resources cannot contain within requests for short requests other than this there is no other restriction on the nesting of resource requests.

FMLP under global scheduling actually works under a variant of G-EDF named GSN-EDF [6]. Under G-EDF tasks are preemptable at all times but in FMLP the tasks becomes non-preemptable for short duration of times. In GSN-EDF a job  $J_i$  can only be blocked, by another non-preemptable job when  $J_i$  is released or resumed, with constraint duration. Under GSN-EDF three types of blocking has been identified which are listed below:

- *Busy waiting blocking* for short resources occurs when a job waits for a short resource.
- *Non preemptive blocking* occurs when a high priority preemptable pending job is not scheduled instead a lower priority non preemptable job is scheduled.
- *Direct blocking* occurs when a high priority preemptable job is suspended because some other job holds the resource requested.

P-EDF too is modified into PSN-EDF in order to work with FMLP. This modification allows jobs to become suspended and non-preemptable at arbitrary points of time, similar to the GSN-EDF for global approach. In FLMP under PSN-EDF, SRP can be employed to control the access to local resources partitioned under the individual processors. Also, only the global resources are grouped into long and short resources. A schedulability test has been derived by Brandenburg and Anderson in [11] for an extension of partitioned FMLP to the fixed priority scheduling. However, no test has been derived for the global FMLP.

Deadlock is prevented under FMLP. Grouping of resources as either short or long along with the constraint that requests for long resources cannot contain within requests for short requests helps in prevention of deadlock in FMLP.

FLMP is the first protocol which considers resource sharing under global scheduling approach. Almost in all the protocols discussed (MPCP, MSRP) earlier considers partitioned approach of scheduling. But besides being a flexible protocol (applicable to both partitioned and global scheduling algorithm) that prevents deadlock, FLMP does not provide a concrete ground on which resources can be grouped as short or long resource types.

## V. PARALLEL PCP (P-PCP)

Easwaran and Andersson proposed a synchronization protocol called Parallel PCP (P-PCP) [7], under the global fixed priority scheduling approach. The authors have assumed a system model consisting of sporadic tasks which are scheduled on identical processors. Jobs are scheduled under P-PCP using global fixed priority scheduling algorithm i.e. jobs under execution can be preempted on one processor and resumed on another processor i.e. task (job) migration among cores is permitted. Also non nested access to shared resources

is assumed i.e. a job cannot request access to a shared resource while holding one.

P-PCP is a generalization of PCP to the global fixed priority scheduling policy for multiprocessor system. Every task has an associated fixed and unique priority called the base priority. P-PCP can temporarily raise the priority of the jobs. This temporarily elevated priority is called effective priority. Under PIP, job  $J_i$  effective priority is raised to the highest priority of any job waiting for the resource held by  $J_i$  any, otherwise  $J_i$  executes with its base priority. In addition to the proposed resource sharing policy the authors have also derived schedulability test for the earlier Priority Inheritance Protocol (PIP) under global scheduling algorithms as well as for P-PCP. For resource sharing under global fixed priority scheduling policies, this is the first work that provides a schedulability test.

Under P-PCP, a tuning parameter denoted by  $\alpha_i$  offers a trade-off between the parallel execution of tasks and the amount of interference a job can experience from the lower priority jobs.  $i$  can have any value between 1 and the total number of tasks i.e.  $1 \leq i \leq n$

A low value of  $\alpha_i$  means fewer jobs with base priority lower than  $i$  are allowed to execute in parallel with  $J_i$  at an effective priority greater than  $i$ . This helps in reducing the number of interference from lower priority jobs but with the cost of reduction in parallel execution of jobs. Increasing the value of  $\alpha_i$  assures increase in parallelism but also increase the interference for the jobs of task  $t_i$ .

Let the set of sporadic tasks  $\mathcal{T} = \{\tau_1, \dots, \tau_n\}$  with execution time  $C_i$  be scheduled on  $m$  processor using a global fixed priority preemptive scheduling. Then the response time  $RT_i$ , when the resources are shared under P-PCP is given by:

$$RT_i = C_i + DB_i + SUS_i + Ihp_i^{(dsr)} + Ihp_i^{(osr)} + Ihp_i^{(nsr)} + IIp_i$$

Where,

- $DB_i$  is the direct blocking time.
- $SUS_i$  is the suspension time over all resource requests.
- $Ihp_i^{(dsr)}$  (direct shared resource) is the execution time of a task with higher priority than  $\tau_i$  while holding a resource that is also used by  $\tau_i$ .  $DB_i$  and  $Ihp_i^{(dsr)}$  gives the upper bound on the time a job has to wait before its resource requests are granted.
- $Ihp_i^{(osr)}$  (other shared resource) is the execution time of a task with higher priority than  $\tau_i$  while holding a resource that will not be used by  $\tau_i$ .
- $Ihp_i^{(nsr)}$  (no shared resources) is the execution time of a task with higher priority than  $\tau_i$  when it does not hold any shared resource.
- $IIp_i$  is the execution time of a task with a lower priority but higher effective priority than  $\tau_i$ .  $Ihp_i^{(osr)}$ ,  $Ihp_i^{(nsr)}$  and  $IIp_i$  gives an upper bound on the execution time with effective priority greater than  $i$ .

All the above terms have an upper bound associated with them [7]. As a result, the authors have derived upper bounds on the response time for resources shared under P-PCP when the tasks are scheduled using global fixed priority scheduling. Another noteworthy point about the protocol being discussed is: when  $\alpha_i = 1$ , P-PCP behaves identical to PCP and when  $\alpha_i = n$

(number of tasks in the system), P-PCP is identical to PIP. The restriction imposed on the non nested access to shared resources helps to prevent the occurrence of deadlock in P-PCP. The protocol provides the flexibility to choose between higher parallel execution of tasks and less interference from other jobs. The challenge in P-PCP lies in choosing the appropriate value of  $\alpha_i$ .

### VI.O(M) LOCKING PROTOCOL (OMLP)

Brandenburg and Anderson [8] proposed a new suspend - based locking protocol, called OMLP (O(m) Locking Protocol). OMLP is a suspension based protocol and works under both global and partitioned scheduling. Sporadic task set under static priority scheduling is considered with concept of local and global resources. Furthermore non-nested resource access is assumed. However, with the help of group locks (FMLP) [6] nesting of requests can be handled. OMLP has asymptotically optimal blocking behavior, which means that the total blocking for any task set is a constant factor of blocking that cannot be avoided for some task sets in the worst case [3].

#### Global OMLP

The global OMLP maintains two queues: a FIFO queue of size at most  $m$ , where  $m$  is the number of processor and a priority queue. A job that requests a resource is added to the FIFO queue if the queue is not full otherwise it is added to the priority queue. The job at the head of the FFIO queue is allocated the resource. The highest priority job from the priority queue is enqueued into the FIFO queue whenever a job is removed from the FIFO queue i.e. the job completes execution and the resource is held by it is released. The job at the head of the FIFO queue is ready and inherits the priority of the highest priority job among the two queue and rest all other jobs are suspended.

#### Partitioned OMLP

Under partitioned OMLP, to limit the number of blocking due to priority inversion, a contention token (binary semaphore) is associated with each processor. The jobs requesting a resource must hold the token in order to access the resource. A job requesting a global resource is enqueued into the priority queue while jobs that are waiting for global resources are enqueued into the FIFO queue. The job at the head of the FIFO queue holds the resource. Also when a job holds the token, its priority is boosted.

The authors have presented the schedulability analysis for both global and partitioned approach [8]. The main agenda in all the protocols discussed is to bind the blocking time. But bounding is not the only solution; a protocol must also assure the optimality which the authors claim OMLP provides.

### VII.MULTIPROCESSOR SYNCHRONIZATION PROTOCOL FOR REAL-TIME OPEN SYSTEMS (MSOS)

Nemati et al. presented MSOS (Multiprocessor Synchronization protocol for real-time Open Systems) [9] for resource sharing among independently developed real-time applications (open real time systems) on multi-core platforms. MSOS is a suspension based protocol where each real time system is allocated on a dedicated core. The task model consists of sporadic task set scheduled on identical processors

with shared memory. Each processor can have its own scheduling policy and the priorities of the tasks are local to each processor. This means that one processor can schedule tasks by fixed priority scheduling (RM) while another processor can schedule tasks by dynamic priority scheduling (EDF). The tasks scheduled on different processors are completely independent of each other. They may share resources but no information about other tasks allocated to a different processor and its scheduling policy is ever required to be shared. The shared resources are divided into global and local resources like some of the previous protocols. The authors have not considered nesting of resources in the paper.

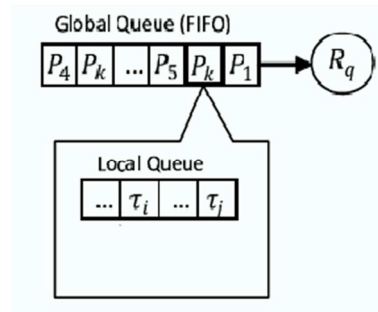


Fig.1. Showing the global FIFO queue and local queue.

A global FIFO queue is maintained where each processor that is waiting for a global resource is enqueued. Also a local queue is maintained within a processor where the tasks requesting a global resource are enqueued. The local queue can be a FIFO based or priority based queue but the global queue needs to be a FIFO queue since the priority of the real time systems assigned on the processors may not be known during the development phase. So, FIFO system is used in granting the processors access to the resources. The processor at the head of the global queue accesses the global resource when the resource becomes available. And the most eligible task (e.g. task with the highest priority in case of a priority queue) within the local queue of the said processor accesses the global resource. Since the real time systems are independently developed, each processor can have its own synchronization policy. As such, local resources are accessed using any of the uniprocessor synchronization protocol (PCP or SRP). When a task requests a global resource, its priority is increased by adding the priority of the task with the maximum priority within the synchronization processor. This helps in bounding the blocking time due to the global resource because the task that locks the global resource can only be delayed or preempted by higher priority tasks executing within a global critical section. The global resource is allocated to the requesting task within a processor if it is not locked else the processor is enqueued into the global FIFO queue. And in the local queue the corresponding requesting task is enqueued. When the global resource is released by the task then the corresponding processor is dequeued from the global queue and the processor next in the queue is allocated the global resource.

Under MSOS, a task can be blocked by other tasks on the same processor as well as by other processor. Three different types of blockings are experienced by a task. They are:

- *Local blocking due to local resources*: it occurs when a task it blocked on a global resource is further blocked on a local resource. This happens when a lower priority task locks a local resource that it (currently suspended) requests when it resumes.
- *Local blocking due to global resources*: Here instead of local resource the lower priority task will lock a global

resource before it arrives or whenever it is blocked on a global resource.

- *Remote blocking*: Request to a global resource leads to this type of blocking.

The total blocking time is given by the summation of the above mentioned blockings. The authors have also presented a schedulability analysis for the protocol [11].

Non nested access to the resources is considered but nesting can be achieved by grouping the global resources, similar to that used in FMLP [6]. However, this may lead to longer blocking time.

All the previously discussed protocols [4, 5, 6, 7, 8], consider that all the cores have a uniform scheduling policy and a single real time system is distributed on all the cores. But MSOS is the first protocol where to each core we can allocate different systems while every core having its own scheduling policy. So, every core can have an independent system allocated to it.

## VIII.CONCLUSION

As observed every protocol has its strength and weaknesses. The MPCP was the first protocol proposed for the sharing of resources in real time multiprocessor system. The comparative ease of implementation of MSRP comes with the overhead of limiting the busy waiting time. The P-PCP was the first work that provides a schedulability test for resource sharing under global fixed priority scheduling policies. OMLP provides asymptotically optimal blocking behavior but with increased implementation overhead as compared to the rest of the protocols discussed. The MPCP, MSRP, FMLP and P-PCP protocols provides pessimistic bounds with little implementation overhead compared to OMLP. Tightening the upper bound on blocking of these protocols can be considered as a future work so as to achieve optimal blocking time. a new class of protocol was MSOS which allowed resource sharing among independently developed real-time applications (open real time systems) on multi-core platforms.

## REFERENCES

- [1] L. Sha, R. Rajkumar, and J. Lehoczky. Priority inheritance protocols: an approach to real-time synchronization. *IEEE Trans. on Computers*, 39(9):1175–1185, 1990
- [2] J. T. Baker. Stack-based scheduling for realtime processes. *Real-Time Systems*, 3(1):67–99, 1991.
- [3] Nemati. Resource sharing in real-time systems on multiprocessors. In *PhD thesis, available at www.mrtc.mdh.se/publications/3024.pdf*, 2006.
- [4] R. Rajkumar. Synchronization in Real-Time Systems: A Priority Inheritance Approach. *Kluwer Academic Publishers*, Norwell, MA, USA, 1991.
- [5] P. Gai, G. Lipari, and M. D. Natale. Minimizing memory utilization of real-time task sets in single and multi-processor systems-on-a-chip. In *IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS'01)*, pages 73–83, 2001.
- [6] A. Block, H. Leontyev, B. Brandenburg, and J. Anderson. A flexible real-time locking protocol for multiprocessors. In *IEEE Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA'07)*, pages 47–56, 2007.
- [7] A. Easwaran and B. Andersson. Resource sharing in global fixed-priority preemptive multiprocessor scheduling. In *Proceedings of 30th IEEE Real Time Systems Symposium (RTSS'09)*, pages 377–386, 2009.
- [8] B. Brandenburg and J. Anderson. Optimality results for multiprocessor real-time locking. In *Proceedings of 31st IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS'10)*, pages 49–60, 2010.
- [9] F. Nemati, M. Behnam, and T. Nolte. Independently-developed real-time systems on multi-cores with shared resources. In *Proceedings of 23th Euromicro Conference on Real-time Systems (ECRTS'11)*, pages 251–261, 2011.
- [10] P. Gai, M. Di Natale, G. Lipari, A. Ferrari, C. Gabellini, and P. Marceca. A comparison of MPCP and MSRP when sharing resources in the janus multiple processor on a chip platform. In *IEEE Real-Time and Embedded Technology Application Symposium (RTAS'03)*, pages 189–198, 2003.
- [11] B. Brandenburg and J. Anderson. An implementation of the PCP, SRP, D-PCP, M-PCP, and FMLP real-time synchronization protocols in LITMUS. In *Proceedings of 14th IEEE International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA'08)*, pages 185–194, 2008.
- [12] J.W.S. Liu. *Real-Time Systems*. Prentice Hall, 2000.

# Object Removal Using Exemplar-Based Inpainting

Kartika Gunadi , Liliana , Filbert Sugianto Manunggal  
Department of Informatics Engineering,  
Faculty of Industrial Technology, Petra Christian University,  
Surabaya, Indonesia 60236  
kgunadi@petra.ac.id

## IN PAINTING

*Abstract* - Technological development is so rapid, followed by the ease of taking pictures. The problem is the void caused by undesired object being erased. To overcome the problem, filling the target void region within the image by using the novel based exemplar method as a method to fill the void. The main advantage of using this method is the usage of order filling that is dependent on the value of the isophote and the number of source region. The result shows that the size or the shape of the object selection, gradation, diffusion of color, and blur significantly affects the result of the in painting. Priority plays a significant role in picking the color in the source region. Clear gradient not affected by light diffusion, color gradation, or blur will make a "natural" in painting result.

*Keywords:* Avalanche Cross Isophote, Edge Detection, In painting, Novel based, Exemplar based.

## INTRODUCTION

Nowadays, storage in digital form is increasingly being used because it is more accessible, easily to transferred, manipulated, and others. Excessive use of paper which can damage the Earth's atmosphere, caused by the paper is the result of wood, bamboo, other plant fibers. Saving paper on digital storage can be obtained by fixing the digital storage before the storage is printed.

Digital storage is applied by many people to store an image. Image storage is needed because many mobile phone that is equipped with a digital camera to help capture digital images at any time. Besides being used in mobile communication media cameras, the digital images are also widely used in other electronic media such as laptops, computers, tablets, and others.

Digital storage technologies now supported with image processing technologies that make it state of the art of digital image storage. Image processing technologies that helps in resizing the image, manipulating brightness and contrast effects on the image, change the color to black and white, and many more. Image processing is very helpful in getting the desired image

Taking pictures with a digital camera is increasingly being used in the presence of cameras on mobile devices and other electronic devices. Many images being manipulated in terms of lighting and image objects in such a way to get the results desired image. There are a way to manipulate the pictures to remove unwanted objects so smoothly even user did not know what object that has been removed.

In painting is an image processing to cope with an unwanted objects. Digital in painting algorithm is a basic technique that is used by professionals painting restorator. These algorithm is quite conventional. There are many algorithms that have been developed to improve in painting, which are exemplar-based in painting, the fast marching method, linear structure and many others.

These methods do a search of the source area to determine the areas most similar to the area to be filled. Search on an area-pixel information required a good information about surrounding area. The search is assisted by a sliding window size has varied, starting with a sliding window which has a size of 3x3, 5x5, 7x7 and 9x9. As more information about the area more good effect on the search.

An Algorithm that used the order of filing as filling process is exemplar-based in painting. The information of surrounded area greatly affect this algorithm, in other words that the most importance section from this algorithm is source searching with best accuracy. equation that used in the search process can be viewed as follows:

$$P(x,y) = C(x,y) * D(x,y) \quad (1)$$

x and y in the search priority equation is the coordinate from a pixel that will be filled at those coordinates. Of all the required more information from sources area and the sliding window. Sliding window used in the exemplar-based in painting is 9x9 (freeman, 2001), (Hussain, 2011), (Francois, 2010)

C Function in the priority search equation is the area source intensity at the 9x9 window compare to the target region. While the D function is the equation to find the value of the information contained on that coordinates. The information can be represented by a value that has a straight comparison with an edge detection. Influence areas that have relationships with other have priorities to be filled first. However, the intensity factors and information sources have a balanced comparison(freeman, 2001)

$$\phi = I - \Omega \quad (2)$$

$\Omega$  is a symbol of the area to be searched or the area that has been removed or the area that has been selected, the first is the overall picture. While  $\phi$  is the area where the source of information that is lost will be obtained from sources area.

In Figure 1, there is a variable that has not been defined. Variable  $\delta\Omega$  is a variable contour where the red line as a marker of contour or border between the source region with the area searched or removed.

After contour, area removed, and areas that are not removed are known. Calculation priority at any point contained in the contour will be done as in the following equation:

$$F(p) = C(p) * D(p) \quad (3)$$

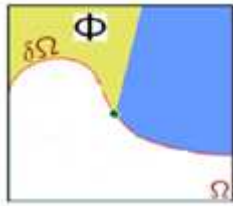


Fig 1: Source Area and Search Area

p is a point contained in the contour. This calculation requires a 9x9 window as an aid to get information about. The above equation can be further elaborated as follows:

$$D(p) = \frac{\nabla U p^\perp \cdot n_p}{\alpha}$$



Fig 2: Variable initiation

D function is a function to measure the value of isophote contour area to be removed. Isophote calculation performed on each iteration. Each isophote perform the calculations necessary update recalculated due to a change in the information in the sliding window, where about suffered the effects isophote contour and function of C as well. (Francois, 2010), (Qiuqi,2006). The function D is also influenced Np, as a normal point which has a direction to the area that has been removed. While the C function look at the intensity of the source. The more the value of the source area the greater the value of C at that point. Resource values seen by the sliding window across each contour point. (Freeman, 2001), (Hussain, 2011), (Qiuqi, 2010).

Contour has several functions that will be used in the calculation of priority, source searching rounding by sliding window. Source searching process using MSE calculations (Mean Square Error) as the following equation:

$$\sum \frac{(Wp - Wq)^2}{n} \quad (4)$$

Wp is a sliding window with size 9x9 is located at coordinates contour. Where Wp is the part that needs the information. While Wq is the part that has a similar resemblance to Wp. (Stephen, 2012)

**SYSTEM DESIGN**

There are several processes involved to make this application. Among them is the selection of unwanted objects, manufacture contour, calculating the value of priority and resources as a search in the area most similar to patch the patch that is being sought.

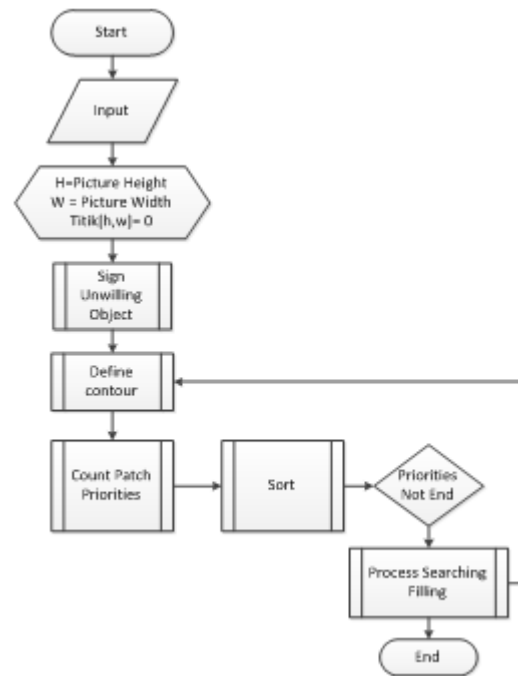


Fig 3: System Flowchart

The first process is the selection will be carried out unwanted objects. Selection on unwanted objects is removing unwanted objects selection process followed by the making of contour objects. However, the manufacturing contour process is always done continuous when the target region turned into a source region. The process can be seen in Figure 4

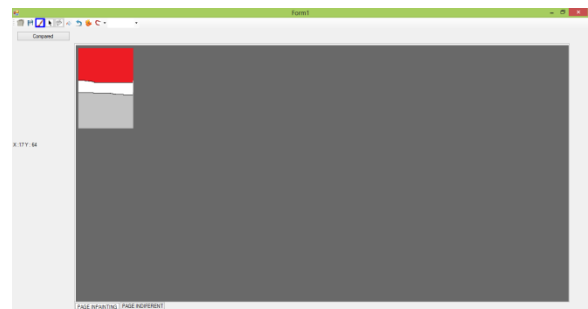


Fig 4: Building Contour and object selection

In Figure 5 shows that as long as there is still a target region then contours will be made on an ongoing basis. In accordance with the meaning of the contour is the boundary between the source region to region removed. To find a local source obtained the following equation:

1. Contour Identification.
2. Priority calculation.
3. Find highest Priority
4. Search source area that are closest
5. Update Cp and Dp
6. Renew Contour
7. Repeat step 1-4 until there are no Contour

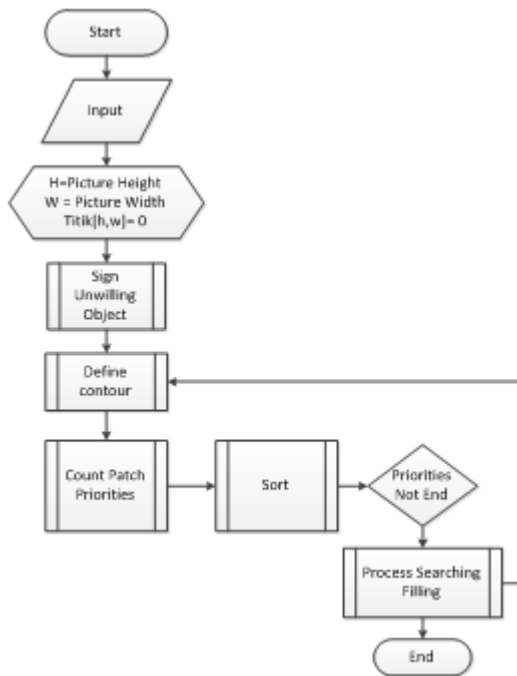


Fig 5: Source searching flowchart

**SYSTEM TESTING**

Experiments on exemplar-based in painting viewed by 4 things, among others:

1. Tests against masking with a different size or shape in the same image.
2. Tests against masking on the image to go to the edge of the image.
3. Tests against masking the source region around it has the effect of color gradation, image sharpness or blur less powerful, refracting colors.
4. Tests granting masking the source region around it have no effect of color gradation, image sharpness or blur less powerful, refracting colors.

1. Tests against masking with a different size or shape in the same image.

Table 2: Testing with different masking

Source				Result	
No	Masking	Detail		Result	
a		Masking	10.59%		
		Error	1733		
		Time	11:37		
b		Masking	12.53%		
		Error	2069		
		Time	12:53		
c		Masking	13.36%		
		Error	2519		
		Time	13:44		

The shape and size of the masking influence the outcome of inpainting. The intersection of the edge causing the effect occur.

2. Tests against masking on the image to go to the edge of the image.

Table 3: Masking Edge Towards testing








Sumber Gambar				Result	
No	Masking	Detail		Result	
a		Masking	16.37%		
		Error	0		
		Time	0:10		
b		Masking	9.87%		
		Error	0		
		Time	0:05		
c		Masking	13.58%		
		Error	0		
		Time	0:08		
d		Masking	17.87%		
		Error	1621		
		Time	0:23		
e		Masking	13.59%		
		Error	0		
		Time	0:07		
f		Masking	56.7%		
		Error	0		
		Time	00:30		

Giving up towards the edge masking in Table 3 shows that all the contours have the same priority value. So that all contours have the same rights in charging each iteration.



3. Tests against masking the source region around it has the effect of color gradation, image sharpness or blur less powerful, refracting colors.








Table 4: Testing the influence Pictures

Sumber Gambar				
No	Masking	Detail		Result
a		Masking	28.81%	
		Error	544.32	
		Time	09:38	
b		Masking	10.13%	
		Error	249.6	
		Time	01:24	
c		Masking	3.38%	
		Error	17.09	
		Time	01:24	

Error values in Table 4 show that the test error value depends on the input masking segment. The more segments the image masking effect to generate an error value is increasingly getting more and more large.

4. Testing Source Masking Region that Has No Effect







Table 5: Source Masking Region that Has No Effect

Sumber Gambar				
No	Masking	Detail		Result
a		Masking	11.77%	
		Error	1593	
		Time	10:20	
b		Masking	14.53%	
		Error	707.55	
		Time	15:32	
c		Masking	12.38%	
		Error	763.14	
		Time	12:29	

Error values in Table 5 are not directly proportional to the large masking. Segment masking influence in getting the value error. Segment in Figure b is a segment that is contained on the grass masking. So get the smallest value in the large masking 14:53% by comparison with the large masking error.

5. Testing Against Masking Size

Table 5 : Masking Size testing

Sumber Gambar			
Gambar Masking			
Big Of Picture		300x199	
Big Of Masking		7.78%	
No	Detail		Result
a	Error	113.44	
	Time	02:16	
	Big Of Patch	9x9	
b	Error	113.44	
	Time	02:09	
	Big Of Patch	7x7	
c	Error	154.68	
	Time	02:09	
	Big Of Patch	5x5	
d	Error	165.83	
	Time	00:04	
	Big Of Patch	3x3	

Size has a masking effect on the value of the closest similarity. The closer a point in common with the search point will affect the search time.

CONCLUSION

Based on the testing that has been done , we can conclude some of the following :

- The effects of blur , glow , and the gradations of light refraction greatly affect the priority . Parts of lighting effects always get high priority . So that part should have a higher priority will most likely disappear .
- Value error is affected by masking a large , blur effect , light , refraction and color gradation .
- The smaller the masking then make the resulting error value is smaller . However, the error value is also influenced by the image search .
- error value is also influenced by the administration of masking . Giving masking that has more than one segment has more error , because the search on many segments strongly influenced by the priorities , the effect of image color and image quality .
- Search on the image quality is affected by the resolution of the image . The larger the image resolution the clearer the image search , because the greater the number of pixels image resolution the more detail that makes the pixels more than the number of pixels smaller .
- the smaller size makes the search more details on the search for patches more clearly .
- Time inpainting process influenced by masking a large , large images , the size of the patch and the search for the

---

nearest patch . The closer the search found the faster processing time is done .

- Picture quality has a greater value smaller error , error value compared to the big picture . However, administration of masking the affect on the outcome of the segment error value . Provision of masking at the same object with different size or shape affect the results of inpainting
- Form masking that has a cavity at the center greatly affect the results because the central part of the information is not too full .

## REFERENCES

A. Efros and W.T. Freeman. (2001) Image quilting for texture synthesis and transfer. In *Proc. ACM Conf. Comp. Graphics (SIGGRAPH)*, pp. 341–346, Eugene Fiume.

G.V.R. Sagar, S.Kashif hussain. An Image Inpainting Technique Based on 8-Neighborhood Fast Sweeping Method. Dept. of Electronics & Communication Engineering, faculty of engineering, G.Pulla Reddy Engineering College, Andhra Pradesh, India

Wu, Jiyang., Ruan, Qiuqi. (2006). *Object Removal By Cross Isophotes Exemplar-based Inpainting.*

Jacobs, David. (2005). *Image Gradients.*

Aujol, Jean-Fran\_ cois. (2010). *Exemplar-based inpainting from a variational point of view.*

Wu, Jiyang., Ruan, Qiuqi. (2006). A Novel Exemplar-Based Image Completion Model.

Wu, Jiyang., Ruan, Qiuqi., AN, Gaoyun. (2010). Exemplar-Based Image Completion Model Employing PDE Corrections

Edwards, Stephen A. (2012). *Fundamentals of Computer Systems Bresenham's Line Algorithm in Hardware.*

# Psychological Impacts on Victims of Domestic Violence: A Qualitative Approach

Mariny Abdul Ghani

Sabasiah Husin

Nadiyah Elias

Adilah Mohd.Zain

Psychology and Counseling Program,

School of Social Development,

Universiti Utara Malaysia, Malaysia

**Abstract** - Very little is known about the actual living experiences of Malaysian women who are in a domestic violence relationship. The study attempts to redress this shortfall by listening to the women's stories and understanding their home-life situations. A series of qualitative interviews was employed to explore the abused women's accounts in relation to domestic violence impact particularly in the matter of their psychological well-being. Twenty-five women who identified themselves as victims and survivors of domestic violence perpetrated by their husbands/ex-husbands have been recruited as participants in the study. Taken together, eleven interviews had been conducted with the professionals in related organizations such as counsellors and social workers. Via the analysis of thematic, four major themes were identified to be the psychological impact of domestic violence, as described by the participants. The findings include traumatic expressions, feelings of disgrace, nightmare occurrences and also thought of being ineffective as parents. Indeed, the interference of cultural values as well as religious beliefs upheld by the Malaysian community was greatly associated with its occurrence. Thus, the study highlights the value of qualitative research that provides an opportunity for these women to express their feelings as well as sharing personal stories with the purpose of making other people better understand the psychological consequences of domestic violence in relation to the abused women's mental health well-being.

**Key words:** *Psychological impact · Domestic violence · Abused women · Violence against women*

## INTRODUCTION

Domestic violence problem has been identified as occurring across all religions, ethnicities, cultures, ages and economic status [1]. Despite a large number of studies having been conducted around the globe focusing on these abusive relationships, knowledge about abused women's experiences is lacking. Notably, the impact of such victimization experiences may have adverse consequences not only for the victims, but their children, families, friends as well as the whole of society.

The problem is often described as a family-centered problem and generally understood as patterns of abusive and coercive behavior which may cause physical injuries, psychological and emotional disturbances, sexual intimidation as well as financial oppression of the victim.

In fact, it is portrayed as the act of maltreatment of one's partner by the other in the context of an intimate relationship. A similar definition, described by [2], is that acts of violence and abusive behaviors are used by adults to control and dominate their intimate partners, and is thus classified as domestic violence. The World Health Organizations (WHO) defines violence in the following way:

“Violence is the intentional use of physical force or power, threatened or actual, against oneself, another person, or against a group or community, which either results in or has a high likelihood of resulting in injury, death, psychological harm, mal-development or deprivation” [3].

There are a few key words which similarly describe the term violence in an intimate relationship. The majority of the terms have been used interchangeably by women's advocates, domestic violence educators and service providers for instance marital violence, spousal abuse, intimate partner violence and women battering. Some of these terms have a gender-specific connotation, for example 'wife abuse' and some of them are referring to non-marital relationships such as 'dating violence'.

Review of the literature shows there were studies that investigated the impacts of domestic violence on the psychological and emotional aspects of health [4, 5, 6, 7, 8, 9]. As example, a number of recent studies have reported the effects of mental health problems including anxiety disorder, depression, post-traumatic stress disorder (PTSD) as well as suicidal thoughts and attempts [10, 11, 12].

Dorahy and colleagues analyzed the data from 33 women victims of domestic violence together with 33 non-abused women in Northern Ireland and concluded that women from comparison group reported less psychological distress than the abused women sample. The study also found that many of the women in the domestic violence sample had experienced child abuse in their earlier lives compared to the women from the general population.

This finding is supported by the study of Pilar Matud who examined the psychological impact of partner violence on Spanish women [13]. Both studies identified similarities regarding abused women samples in terms of the women's severe depression and anxiety levels. Based on a survey of more than 450 women (i.e. abused and non-abused), Pilar Matud's conclusions would have been much more original had the author had adopted a number of qualitative interviews with the women. This in order to explain further their personal violence experiences particularly in regard to their psychological health.

## METHODS

This was an exploratory study as well as narrative in nature. A qualitative methodology was employed in order to obtain new insights into Malaysian women's psychological experiences of living in abusive relationships. Nonetheless, owing to various issues such as sensitivities, contextual framework as well as a number of practical constraints that lay in the study, ethical and safety issues were considered paramount.

The most important ethical considerations for this type of study are confidentiality and anonymity. Thus, participation was entirely voluntary with confidential assurance for the women's participants. A Participant Information Sheet was used to explain the requirements of the research whereas Inform Consent Form confirmed the participant's voluntarily involvement in the study. Prior to any interview conducted, every participant was asked for permission for the conversation to be audio-taped.

Semi-structured interview was used as a key method in the study because it provides in depth qualitative data and believed to be appropriate to the nature of this vulnerable group of participants. A list of pre-coded questions also known as interview schedule was developed based on a review of the literature. In total, there were eight main categories constructed with several pre-determined questions formulated for each cluster. Nevertheless, these questions were only served as a form of framework for focusing on the topics discussed and as guidance for the interview process. Relevant changes were made as the interview progressed based on the participant's responses.

Prior to conducting the research, a procedural pilot study was undertaken with the idea of research simulation as well as to validate the questions in the interview schedule. Following to the pilot study, there were little refinements in terms of wording as well as minor alterations to the pattern of the overall interview schedule had been made in order to enhance the feasibility of the main study.

In the data analysis stage, identification of the participants in the interview transcripts would occur by use of pseudonyms and all information given during the interviews were treated as strictly confidential materials and were stored in accordance with the Data Protection Act 1998 (Data Collection & Storage). The appropriate support systems, for instance counseling services, were made available to the participants, in line with the suggestion by Ellsberg and Heise in their research. As they stated:

“As a minimum standard, researchers have an ethical obligation to provide respondents with information or services that can respond to their situations” [14].

Therefore, participants were encouraged to discuss any possible causes of distress or concern that arose during the course of the interview or aftermath. In return, those issues were guaranteed to be dealt with appropriate manner and with complete privacy. During the interviews, no situations arose where mandatory referral for additional support was required. As well, none of the participants had expressed any concerns during or after the interviews (reported during post-interview calls made by the researchers).

## DATA ANALYSIS

Thematic analysis is used for identifying, analyzing and reporting patterns (usually known as themes) within qualitative data [9, 10]. As Braun and Clarke state:

“The thematic analysis provides a flexible and useful research tool, which can potentially provide a rich and detailed, yet complex account of data” [15].

There are two levels of analysis in this thematic method; firstly there is the semantic or explicit level and secondly, the latent or interpretive level [16]. Both levels are essential in order to make a comprehensive and accurate analysis. The analyses enable researchers to identify and report respondents' experiences, thoughts and meanings as themes and sub-themes and then represent them in similar inputs called clusters. The stage for data analysis was performed by software called *NVIVO* version 8.0. This computer package assists in data management and organization while dealing with large volumes of qualitative data.

Although 'technical' assistance was obtained via computer software, there was still a significant need for the researcher to seek meaning underlying the women's accounts together with supporting data sourced from the interview notes. Observational data includes participants' non-verbal signs, researchers' reflections and observations at the time of the interviews. The information is useful to generate in-depth descriptions and thorough analysis of the data.

## RESULTS

Abused women who participated in this study talked about how the violence experience affected them not only in physical term but also emotionally and psychologically. The findings showed that majority of the women perceived the psychological impacts as:

- 1) Traumatized expressions
- 2) Feelings of disgrace
- 3) Recurring nightmare episodes
- 4) Issues in parenting

For many of the women, it was a long period of time that they tried to endure their husband's abuse. More than half of the women interviewed admitted to facing a great deal of stressful experiences and feeling depressed following years living in the abusive relationship. It is believed that emotional disturbance is greatly associated with the exposure of domestic violence. For example Junaidah claimed that,

*"I feel abused... my dignity as a woman has been badly affected. I am extremely sad and angry when I think about it. This feeling will not easily subside. I probably will, just before I die. I will always remember it until the day I go. I have been suffering for many years... he abused me. It will always remain in my memory... even though he is no longer here. I am so stressed. I am traumatized when I hear someone shout".* (Junaidah)

Joyah also accounted how the abusive relationship has impacted her. The excerpt reflects that she was severely disturbed by the past experiences. It has been years but Joyah is still psychologically traumatized and associated other violence incidents to her own experience. In Joyah's excerpt, she said:

*"I was traumatized by the violent incidents. I can't bear to see any man beating up his wife, even if it is in a television drama or in a movie. I can't stand it. I screamed hysterically to the extent that my son switched the television off because of my reactions. I still can't manage to forget things in the past. I was so terrified. If I encountered situations where people are yelling angrily, my body started shaking as like they will come to me and beat me up. Yes, to that extent".* (Joyah)

Two respondents described similar experiences. In the words of Halimah and Rizzi:

*"I also felt disappointed. I was angry and frustrated. At one time, I felt like I've lost my mind... I felt like scalding him with hot water. I prayed to Allah to strengthen my iman. It was in the middle of the night after he hit me. I was feeling extremely upset. I stared looking at the hot water... I wanted to pour it on to him while he was asleep. But I just let him be asleep. The thought came across my mind, what if I really did it. What if he dies...What is going to happen to me and my children? I decided not to do it".*

(Halimah)

*"He has been abusing me since early years of our marriage...he even accused me of having an affair with another man until he chased me out of the house. I was so heart-broken...I was so devastated. The scar is still there. I am so traumatized. I have no one else in my life other than him. I am sad for what he did to me and for my children".*

(Rizi)

Referring to the psychological consequences, Izhan and Halimah also added:

*I always see him in my dreams. In those dreams, I was with him...he tried to do something bad to me. It was like real. He punched me on the face, pulled my hair. Just like when we were still together. I am so afraid of him. When I woke up, I wondered to myself.....why would I have such dream of him?"*

(Izhan)

*"At times I am having nightmares when I sleep. I dreamt that he chased me...he wants to beat me again. That's what always happened in my dream. I don't know...but that's how. Some of my friends suggested that I see a*

*shaman for a cure".*  
(Halimah)

Additionally, some of the women claimed that they sometimes lose control of their emotional feelings towards the children as the tension piles up. The following excerpts from Ain, Ikin, Zawiyah and Rita stated:

*"Whenever I got into a fight with my husband and kept the anger inside me, I ended up scolding my children. I cursed them. I know I shouldn't do that, but I lost control of myself whenever I got frustrated by him. I simply can't control myself. I later apologised to them".*

(Ain)

*"There have been many occasions whereby I've vented my anger on my children. Sometimes I feel that I've abused them. I've hit them before. I can't stand it and I hit them".*

(Ikin)

*"When I get so stressed out, I really don't care about my children and my grandchildren. I don't want to know. I was never like this before".*

(Zawiyah)

*"It has been a routine for my children and me to get caught up in fights. My children are aware of my bad moods after I get into a fight with my husband. Sometimes I take it on them to let go of my anger".*

(Rita)

The corresponding ideas of domestic violence impacts were also shared by the professionals (the organizations who work with domestic violence victims/survivors) in the study, as described in the following quotes:

*"Mental stress experienced by wives would be the main effect of domestic violence. Continuous mental abuse could cause depression and sometimes it could go beyond control such as suicide or similar".*

(Mrs. Ros, the counselor)

*"We have cases where the woman was badly beaten and hospitalized. Every time she saw the husband, she's shivering because even though she tried to escape many times, the husband still knows where to find her. So these sorts of cases are emotional abuse and become mental problem when they are too depressed".*

(Miss Ann, the social worker)

*"From my experience, the victim will get traumatized. She wouldn't know what to do. We do have cases whereby the victim had reached the maximum level of stress. Whenever we have cases like these we will refer them to the psychiatrist at the nearest hospital".*

(Mrs. Emma, the counselor)

From the above women's experiences and the professionals' views, it is evident that living in the relationship with a violent partner has made the women psychologically traumatized as well as having developed stress-related symptoms even years after the abuse. Thus, such violent experiences have led to

deterioration in the women's mental health and well-being. Additionally, those excerpts presented above also explain how spousal abuse had psychologically affected those women in the long term. The psychological and emotional impacts on abused women due to domestic violence were believed to be associated with other problems for example social isolation as well as erosion of the women's self-identity.

### DISCUSSION

A number of participants in the study expressed a great deal of emotional disturbance and frustration as they were not only in a stressful situation due to the violent relationships, but further they also struggled with parenting at the very same time. It is interesting to note that almost all women participated in this study reported that they had been abused psychologically by their men. Some have been threatened verbally and physically, while the others experienced name calling and swearing. Another important finding was that the respondents as well as the professionals highlighted domestic violence impacts (on women) in a variety of mental health outcomes.

Similar effects have been raised in numerous other studies such as [18, 10, 11, 13, 20]. Further investigation revealed that there were high rates of major depression, Post Traumatic Stress Disorder (PTSD) symptoms, 'killings' and suicidal thoughts, nightmares, as well as feelings of despair described by the women examined in this present research. These results seem to be consistent with other research conducted in Spain which found that Spanish women who were identified as abused had suffered from severe depression, anxiety and insomnia as well as somatic symptoms (for instance fatigue, weight loss and abdominal pain) compared to non-abused women [13].

In parallel, a study by Dorahy and colleagues also indicated that victims of domestic violence in a Northern Ireland sample had displayed higher levels of psychological distress as compared to non-abused women in a comparative group [10]. This relatively good correlation between domestic violence and mental health issues may be explained by a number of factors. Firstly, domestic violence is culturally perceived as a 'private matter' in Malaysian society. So, women are expected to keep their *hal rumahtangga* (marital affairs) within the family circle. The disclosure of such abuse may lead to shame as well as to feelings of embarrassment. Hence, these feelings and emotional reactions are suppressed and eventually may perhaps contribute to PTSD symptoms as well as depressive episodes in the women's lives.

Secondly, many of these women victims in this study were reported to be disconnected to some extent with their social networks and received less human support. Therefore, over a period of time they tended to believe that they were left alone without appropriate help. Thirdly, almost all of the women in this study were financially unviable, so the economic background may play a role in believing there is no exit from these violent relationships. Further research among a Malaysian sample is needed to elucidate the reasons for this economical factor.

Some women stressed the problems they encountered as a parent following the domestic violence situation in their relationships, particularly when they were unable to control their anger due to arguments with their partners. Several of them also responded to abuse by attacking their children verbally as well

as in physical terms. The finding is in agreement with Mohr, Fantuzzo and Abdul-Kabir study where this qualitative study had showed that mothers sometimes displaced their anger onto their children when they felt angry as a result of their partner's abusive behaviours [21].

In line with the above study, Levendosky and Graham-Berman claimed that family violence negatively impacts parenting [20]. Also, Coohy suggests that abused women responded to their being battered by in turn hitting their children [21]. The reason for this is not clear but it may have something to do with the changes of the mother's affect and mood following violence in the home. Perhaps, the mothers felt dissatisfied with their marital conflicts (mainly with the abusive partners) and channeled their rage towards the children. However, with a small sample size, caution must be applied, as the findings might not be transferable to all mothers who experienced domestic violence. This is an important issue for future research regarding parenting among battered women in Malaysia.

### CONCLUSIONS

This study has investigated the perspective of abused women in Malaysia pertinent to their true essence of living in domestic violence relationships. In this investigation, the aim was to assess the participants' experiences of violence particularly with reference to the psychological impacts experienced by abused women in the country. The findings of this study highlighted that the impacts of domestic violence on abused women include traumatic expressions, feelings of disgrace, nightmare occurrences and also being not effective as parents [19, 10, 13, 23, 24].

Indeed, the damage wrought by this social problem extends far beyond the women themselves. Perhaps the most affected individuals, besides the women themselves, are the children who grow up in abusive homes. The exposure of children to domestic violence, stated by some authors as the 'witnessing' of the assaults, involves seeing physical injuries, broken furniture as well as overhearing arguments [25, 26]. Further, the literature also showed a link that existed between domestic violence and a detrimental impact on women's self identity [27, 28, 13].

The current findings add to a growing body of literature on the experiences of abused women in Malaysia. However, with a relatively small sample size caution must be applied, as these qualitative findings may not be transferable to the general population of domestic violence victims and survivors in the country. On a positive note, a major strength of this study is related to its data collection approach. In spite of the fact that the qualitative interview employed was a time-consuming method, the approach provides flexibility of expression for the women as well as an opportunity for further investigation for the researcher. This qualitative interview approach has produced richer data and a depth of insight into the women's experiences of violence as well as valuable viewpoints obtained from for the discussions with the professionals who work with domestic violence victims/survivors in Malaysia.

## REFERENCES

- [1] Pyles, L. & Postmus, J.L., 2004. Addressing the problem of domestic violence. How far have we come? *Affilia*, 19(4): 376-388.
- [2] Healey, K., Smith, C. and O'Sullivan, C., 1998. Batterer intervention: Program approaches and criminal justice strategies. National Institute of Justice, United States of America.
- [3] World Health Organizations (WHO), 2009, Retrieved 9 April, 2014, from <http://www.who.int/topics/violence/en/>
- [4] El-Bassel, N., Gilbert, L., Rajah, V., Folleno, A. and Frye, V., 2001. Social support among women in methadone treatment who experience partner violence: Isolation and male controlling behavior. *Violence Against Women*, 7: 246-274.
- [5] Jarvis, K.L., Gordon, E.E. and Novaco, R.W., 2005. Psychological distress of children and mothers in domestic violence emergency shelters. *Journal of Family Violence*, 20(6): 389-402.
- [6] Che Din, N., Soo, S.B., Subramaniam, P. and Ng, L.O., 2010. The prevalence and factors influencing Posttraumatic Stress Disorders (PTSD) among help-seeking women experiencing domestic violence in Malaysia. *ASEAN Journal of Psychiatry*, 11(2): 1-13.
- [7] Kumar, S., Jeyaseelan, L., Suresh, S. and Chandra Ahuja, R., 2005. Domestic violence and its mental health correlate in Indian women. *British Journal of Psychiatry*, 187: 62-67.
- [8] Crawford, E., Liebling-Kalifani, H. and Hill, V., 2009. Women's understanding of the effects of domestic violence: The impact on their identity, sense of self and resilience. A grounded theory approach. *Journal of International Women's Studies*, 11: 63-82.
- [9] Sarkar, M., 2010. A study of domestic violence against adult and adolescent females in rural area of West Bengal. *Indian Journal of Community Medicine*, 35(2): 311-315.
- [10] Dorahy, M.J., Lewis, C.A. and Wolfe, F., 2007. Psychological distress associated with domestic violence in Northern Ireland. *Current Psychology*, 25(4): 295-305.
- [11] Phillips, K.E., Rosen, G.M., Zoellner, L.A. and Feeny, N.C., 2006. A cross-cultural assessment of posttrauma reactions among Malaysian and US women reporting partner abuse. *Journal of Family Violence*, 21: 259-262.
- [12] Hill, T.D., Mossakowski, K.N. and Angel, R.J., 2007. Relation violence and psychological distress among low-income Urban women. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 84(4): 537-551.
- [13] Pilar Matud, M., 2005. The psychological impact of domestic violence on Spanish women. *Journal of Applied Social Psychology*, 35(11): 2310-2322.
- [14] Ellsberg, M. and Heise, L., 2002. Bearing witness: Ethics in domestic violence research. *Lancet*, 359: 1599-1604.
- [15] Lyons, E., and Coyle, A., 2008. *Analyzing qualitative data*. London: Sage Publications.
- [16] Rubin, H.J., and Rubin, I.S., 2004. *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- [17] Braun, V., and Clarke, V., 2006. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3: 77-101.
- [18] Willig, C., 2008. *Introducing qualitative research in Psychology*, 2<sup>nd</sup> edition. New York: Open University Press.
- [19] Ellsberg, M., Henrica, A., Jansen, F.M., Heise, L., Watts, C., and Garcia-Moreno, C., 2008. Intimate partner violence and women's physical and mental health in the WHO multi-country study on women's health and domestic violence: An observational study. *Lancet*, 371: 1165-1172.
- [20] Levendosky, A.A., and Graham-Bermann, S.A., 2001. Parenting in battered women: The effects of domestic violence on women and their children. *Journal of Family Violence*, 16(2): 171-192.
- [21] Mohr, W.K., Fantuzzo, J.W., and Abdul-Kabir, S., 2001. Safeguarding themselves and their children: Mothers share their strategies. *Journal of Family Violence*, 18: 29-41.
- [22] Coohy, C., 2004. Battered mothers who physically abuse their children. *Journal of Interpersonal Violence*, 9(8): 943-952.
- [23] Dutton, M.A., Kilpatrick, D.G., Friedman, M., and Patel, V., 2003. *Trauma intervention in war and peace: Prevention, practice and policy*. New York: Springer US.
- [24] Campbell, J., Jones, A.S., Dienemann, J., Kub, J., Schollenberger, J., O'Campo, P., Gielen, A.C., and Wynne, C., 2002. Intimate partner violence and physical health consequences. *Archives of Internal Medicine*, 162(10): 1157-1163.
- [25] Cunningham, A., and Baker, L. 2004. *What about me! Seeking to understand a child's view of violence in the family*. London: Centre for Children & Families in the Justice System.
- [26] Mullender, A., Hague, G., Iman, U., Kelly, L., Malos, E., and Regan, L. 2002. *Children's perspectives on domestic violence*. London: Sage Publications.
- [27] Crawford, E., Liebling-Kalifani, H., and Hill, V., 2009. Women's understanding of the effects of domestic abuse: The impact on their identity, sense of self and resilience. A grounded theory approach. *Journal of International Women's Studies*, 11: 63-82.
- [28] Hague, G., and Mullender, A., 2006. Who listens? The voices of domestic violence survivors in service prison in the UK. *Violence against Women*, 12(6): 568-587.

# The Practice of Hisbah Control in Enhancing Students Intellectual Potentials

<sup>1</sup> Mardzelah Makhsin, <sup>1</sup>Nurulwahida Abdul Aziz, <sup>1</sup>Rozalina Khalid, <sup>2</sup>Mohamad Fadhli Ilias

<sup>1</sup>School of Education and Modern Languages, UUM College of Arts and Sciences, Universiti Utara Malaysia, Malaysia

<sup>2</sup> Department of General Studies, UUM College of Arts and Sciences, Universiti Utara Malaysia, Malaysia

**Abstract - Hisbah is an effort towards developing moral awareness which involves internal and external control. Students who practice hisbah are able to identify oneself and one's ability at an optimum level through intellect potentials which include the emotional being, physical being, mentality, spiritual capacity, desire and soul towards realizing the Islamic spiritual education. Intellect potentials in hisbah that are succinct and stable are able to instil in the students the ability to evaluate themselves, and improve their weaknesses so as to build their intellect potentials to be successful both in this world and the hereafter. The study used quantitative research method through survey which involved 1785 secondary school students. The findings of the study showed that hisbah can be identified as an alternative effort to develop good moral values in the students towards the internalization of Islamic Studies. In relation to that, the findings in this hisbah study and the internalization of good moral values by the students have opened up possibilities towards self development and the practice of self-evaluation hisbah in the moral development of secondary school students.**

**Key words: Hisbah • Intellectual Potentials • Moral Internalization • Islamic Education • Students**

## INTRODUCTION

Education is a continuous process towards producing successful and excellent human capital which involves the development of cognitive, psychomotor and affective domains in oneself. This is in tandem with the aims of the integrated curriculum which was prepared for our education system. It focuses on the development of knowledge, the increase of intellectual ability, producing multi-skilled or versatile community members and the development of good moral values. In other words, the development of good moral values which consists of the development of humanistic values among students is the main agenda of the Malaysian Education System. This is clearly shown in the 1979 Cabinet Report and 1996 Education Act which is then spelled out in the National Education Philosophy.

Therefore, moral studies is one effort towards producing obedient human beings who are successful in all aspects with good moral values and undergo life that is stable in this world and the hereafter (Ajmain, 2009). Consequently, the process of inculcating good moral values is a responsibility that has to be given full attention on in the Teaching and Learning activity.

*“Islamic Studies is a continuous method to disperse knowledge, skills and Islamic understanding based on the Al-Quran and the Sunnah to mould the attitude, skills, personality and views about life as Allah's creations who bear responsibilities to develop oneself, the community, the environment and the nation towards achieving goodness on earth and eternal happiness in the hereafter”. (Ministry Of education 1998)*

The Islamic Philosophy of Education clearly shows that Islamic Studies in Malaysia plans a direction and is aiming towards moulding a generation of Muslims who are pious and have the ability to preach and practice the Islamic way of life as instructed by Allah. Abdul Halim el-Muhammady (1993) explained that education in Islam understanding gives focus on several concepts namely; life-long learning, development of potential beings as a whole that involves the cognitive, affective and social aspects; to be a responsible human beings; to preach and practice the Islamic way of life on earth so as to achieve the ultimate goal of happiness here and the hereafter.

The Islamic Philosophy of Education also plays a role in aiming at developing individuals who are pious, with amicable personality and are materially and spiritually stable (Mohd Yusuf 2002 and Ahmad Mohd Salleh 2008). This statement is similar to the opinions of al-Attas (1994) who claimed that human are Allah's creations with special attributes and thus should be acknowledged by His other creations. The status as human beings can be seen through their mental ability in concordance with physical and spiritual stability. The uniqueness of human is also based on the ability to use the brain to absorb knowledge so as to manage the world effectively and righteously. The thinking ability that is bestowed has to be in tandem with the physical and spiritual needs so that individuals may carry themselves as responsible human beings with sound *aqidah* (belief in Allah), *syariah* (rules set by Allah) and good moral behaviours. Therefore, individuals exposed to The Islamic Philosophy of Education are provided with knowledge that promotes piety, honesty, propriety, trustworthiness, passion and good moral values (Khadijah, 2009). In conclusion, human needs continuous education so that human may maintain the strength in their minds, their emotions, their soul and their physiques. The element of strength bestowed to human needs to be educated so that human are aware of their responsibility as Allah's slaves and leaders of the earth. Knowledge has to be seek and good moral values can be followed through the behaviours shown by the prophet Rasulullah S.A.W who is the best role model for all human especially those who want to be categorised as pious beings.

## PROBLEM STATEMENT

Social ills and the degradation of moral values nowadays can be seen through the increase of various misdemeanor committed by individuals, namely teenagers (Wan Mohd 2005; Syed Omar 2009). This statement is elaborated in the media that there are 17,595 criminal cases, 19,545 truancy cases, 18,346 misbehavior cases, 21,384 indecency, 17,808 cases of ignoring the importance of time and like to enjoy, 3,031 obscenity cases, 5,212 vandalisme and 8,563 mischiefs (Berita Harian, 28 Disember 2010). There are several factors that cause this problematic behaviours among teenagers which are internal and external.



The internal factors involve lack of affection, poverty, over controlled by parents and lack of religious education which resulted in loss of self awareness (Nik Zaiton, 2007; Farihah, 2006; Norhapizah 2006). The external factors, on the other hand, involve influence by peers, environment, wanting freedom, wanting to try out new stuff, culture shock and influence from mass media (Mohd Razali 2007; Aisah Sekbong 2006; Azizah 2002). Besides peer influence and environment as mentioned earlier, other causes are parents' and teachers' attitude (Zaharah 2008).

The factors that cause degradation of the good moral behaviours are also related with parents lacking in inculcating good moral behaviours in their children, parental leadership in a dictatorship manner thus giving pressure to their children, lack of leaders who can show good examples of good behaviours, education policy which only focuses on academic achievement resulting in loss of motivation and promoting misbehaviour (Akhiar & Shamsina 2011), environment and climax that does not stress on good behaviours which resulted in children being individualistic and the negative influence displayed by the mass media which glorifies materialistic way of life, enjoyment to fulfil their desire and indecent way of life (Nik Mohd Rahimi et al. 2002). Thus, the main reason of this study is based on the issues mentioned earlier especially misbehaviours that happen among teenagers. This study is an effort to promote hisbah as an alternative way to solve the problems by exploring the practice of self-hisbah, the students' perception about social hisbah and its relationship to the internalization of good behaviours among secondary students. The self-hisbah component consists of the practice of *muhasabat al-nafs* that is *musyaratah* (internal promise), *muraqabah* (monitoring one's behaviours), *muhasabah* (monitoring one's practices), *mu'aqabah* (spiritual solidification), *mujadah* (fight against desire) and *mu'atabah* (soul cleansing).

## LITERATURE REVIEW

Self-monitoring (*al-raqaḃat al-zatīyyah*) or *muhasabat al-nafs* is a practice whereby one evaluate one's practice and way of life throughout the day (al-Basya, 1966). This self-monitoring act depends on the individual's effort to understand the secret of the Islamic teachings and inculcating in oneself the belief towards Allah in one's heart. From that desire and effort, the individual will be able to discipline oneself in practicing the Islamic teachings. With religious education and good practice of the rules, an individual can stop oneself from falling into doing the wrong things in one's daily lives (Auni Abdullah, 2000). In a nutshell, self-monitoring starts when there is an internal awareness through the internalization and inculcation of honesty and responsibility as Allah S.W.T. slave and treat one's job as a mandate which will be weighed and evaluated on earth and the hereafter. With regards to self-monitoring, there are six levels that one has to accomplished to make *hisbah* effective in management and administration. The levels are (Sa'id Hawwa, 1998):

### a) *Musyaratah (Internal Promise)*

*Musyaratah* means making a promise internally or making a pledge how to lead one's life. Based on the promise made, one can then go about fulfilling one's responsibility as mandated. *Musyaratah* is vital because it can avoid any internal conflict that exist in one's mind. Therefore, the main reason of *musyaratah* is to pinion one's determination and aims in life clearly without being contaminated by other

elements. In a nutshell, *musyaratah* process starts with a pledge based on beliefs, followed by the pledge being embedded in the mind and soul to be applied by the body (Muhammad Jamaluddin al-Qasimi, 1990). This situation will give directions to human to be on the right path and help human from being pulled into committing sins. In fact, *musyaratah* will also inculcate a clean soul which results in happiness, security and success.

### b) *Muraqabah (monitoring one's behaviours)*

*Muraqabah* means being cautious and cognizant towards spiritual illness which exists in human. The aim is to monitor self-courtesy towards Allah The Great Guardian who watches the behaviours of all human (Muhammad Jamaluddin al-Qasimi, 1990). Therefore, one who has the characteristic of *muraqabah* will be able to overcome one's weaknesses in practicing one's submission to Allah S.W.T. and shield oneself from falling into the at of committing sins (Hamzah Ya'qub, 1985). This characteristic can be inculcated through belief that Allah S.W.T. is always watching every move that a human makes.

### c) *Muhasabah (evaluating one's practices)*

*Muhasabah* refers to evaluating and analysing one-self with regards to one's practices which have been done throughout one's life. Evaluating one's practices needs one to analyse every single action taken to identify and understand one's past mistakes. Consequently, based on the evaluation, corrections have to be made quickly so that the mistakes will not be repeated in the future. In conclusion, the concept of *muhasabah* aims at developing discipline of one-self so that one always evaluate one-self internally when going through life (Lutfi, 2000). This verse explains how the process of *muhasabah al-nafs* is implemented. It starts with self-evaluation which is done by revising the behaviours the one has displayed and then using the evaluation as a guideline to avoid one-self from continuously doing them. The last step in the process of *muhasabah al-nafs* is looking forward by thinking of the best way to do things the next day. This way, all the mistakes that have happened on one-self can be corrected quickly. In the aspect of role in *muhasabah al-nafs*, it can prepare one-self to experience life on the earth with full belief in Allah S.W.T, besides preparing one-self to face the life in the hereafter, which is the day when all one's practice on earth is being evaluated and weighed. Sayyidina Umar al-Khattab r.a. used to say "Audit yourself before you are being audited (in the hereafter) and weigh your practices before they are weighed (in the hereafter) and be prepared to face the hereafter." (al-Ghazali, 1988)

Therefore, there should be an allocation of time to organize a *muhasabah* program where participants get to be personal with Allah, think deeply and analyse and evaluate the life that they have undergone and the life that they will face in the future. When they are clear with the analysis and the evaluation, they should be able to move forward with a more determined pledge to practice the teachings of Islam in their daily life. This will develop the values of piety and belief that Allah is Great.

### d) *Mu'aqabah (Spiritual Solidification)*

*Mu'aqabah* is the output of the effort done through the process of analysing any lack of practices or mistakes done during the daily practices. The mistakes done should not be overlooked because it might be repeated. An initiative has to be done to correct all the past misdeeds or mistakes for even a tiny misdeeds if not corrected would be repeated and will become

big mistakes. Therefore, the *mu'aqabah* process enables one to repent one-self after analysing and evaluating one's behaviours.

*e) Mujahadah (Fight Against Desire)*

*Mujahadah* refers to fighting earnestly in the path of Allah S.W.T. without the feeling of fear or discouragement that may exist in one-self (Lutfi, 2000). It also carries the meaning that the fight against desire will enable one to discharge the feeling of laziness towards committing one's daily activities that are driven by desire. When one has the *mujahadah* attitude, one will feel revived and energised to do Allah biddings.

*f) Mu'atabah (Soul Cleansing)*

*Mu'atabah* is a process whereby one criticizes one-self until one feels regretful of all the misdeeds that one has committed (Sa'id Hawwa, 1998). The reason is to develop in one-self the feeling of peace, unafraid to face life's challenge and confident that Allah S.W.T. is Merciful and will always look out for His slaves. In reality, the ability to criticize one-self will act as a reminder and become a warning in one's daily life.

In conclusion, of the six levels, *muhasabah* is the key towards the journey of spiritual self. *Musyaratah* and *muraqabah*, are the steps towards preparing one-self and consequently *mu'aqabah* and *mu'atabah* are the evaluation or analysis process and repenting one-self. Finally, *mujahadah* acts as a mirror that shows one's determination to work harder towards developing good values and practices of Islam.

OBJECTIVE

This study aims to identify the *hisbah* practices in religious studies which involves two main components that are self *hisbah* and social *hisbah*; and also to seek the correlation between *hisbah* practices with the internalization of good moral values and behaviours among secondary students.

METHOD

This study adopts the quantitative method through exploratory questionnaire which involves 1785 secondary school students from various types of secondary schools namely; normal public secondary schools, religious secondary schools, premier secondary schools, technical and vocational secondary schools, government funded boarding schools and state funded religious schools around the state of Kedah. The population consists of Form Four students who have undergone religious studies from Form One until Form Three. The questionnaire consists of items regarding self *hisbah* which were referred to and validated by an expert. Earlier, a pilot study was conducted with a Cronbach alpha value of (>0.90). Inferential data analysis was administered to test the correlation between self *hisbah* and social *hisbah* with internalization of good values and behaviours. Regression analysis is a statistical technique used to determine the linear relationship between independent variables and dependent variables and make linear hypotheses. The accurate hypotheses relate closely to both the variables (Azizi et al. 2007; Mohd Majid 2005; Borg, Borg dan Gall 2005; Alias 1998). This technique of analysing will provide information with regards to the contribution of independent variables towards the total variant of dependent variables based on the coefficient R<sup>2</sup> (Hair et al. 2006; Alias 1998; Kerlinger dan Pedhazur 1973). According to Alias (1998), Mohd Majid (2005) dan Hair et al., (2006) regression analysis takes into account the relationship between dependent variables and all the independent variables simultaneously.

Therefore, the result is not influenced by the contribution of other variables. The ratio value F from ANOVA regression table is used to ensure that the relationship exists is significant or otherwise.

RESULTS

The data which involves correlation analysis through Pearson Correlation Coefficient test is used to identify the significant relationship between the variables of self *hisbah* and the perception towards social *hisbah* with the internalization of good values in the students.

*The Correlation between Self Hisbah and The Internalization of Good Values*

**Ho<sub>1</sub>** *There is no relationship between Self Hisbah and the Internalization of Good Values*

The Pearson Correlation analysis shows the relationship between the practice of self *hisbah* and the the level of internalization of good values as shown in Table 1:

TABLE 1 CORRELATION BETWEEN SELF *HISBAH* AND THE INTERNALIZATION OF GOOD VALUES

	r	Sig.P
<i>Muraqabah</i> (monitoring behaviours)	.651**	0.000
<i>Mu'atabah</i> (soul cleansing)	.611**	0.000
<i>Mujahadah</i> (fight against desire)	.586**	0.000
<i>Muhasabah</i> (evaluating practices)	.553**	0.000
<i>Musyaratah</i> (internal promise)	.561**	0.000
<i>Mu'aqabah</i> (spiritual solidification)	.534**	0.000
<b>Self Hisbah</b>	<b>.733**</b>	<b>0.000</b>

\*\*Significant level p<0.01

The Pearson Correlation analysis was conducted to identify the relationship between self *hisbah* and the internalization of good values in the students as shown in Table 1. The table shows that there is a significant relationship among the six *hisbah* categories that are '*muraqabah* (monitoring behaviours)' (r=0.651, p<0.01), '*mu'atabah* (soul cleansing)' (r=0.611, p<0.01), '*mujahadah* (fight against desire)' (r=0.586, p<0.01), '*muhasabah* (evaluating practices)' (r=0.553, p<0.01), '*musyaratah* (internal promise)' (r=0.561, p<0.01) and '*mu'aqabah* (spiritual solidification)' (r=0.534, p<0.01) with the internalization of good values among the Form Four students. As a whole, the correlation analysis between self *hisbah* and the internalization of good values among the Form Four students is high (r=0.733, p<0.01). The finding with regards to the correlation mentioned clearly shows that the Ho<sub>1</sub> is rejected.

*The Correlation between Social Hisbah and The Internalization of Good Values*

**Ho<sub>2</sub>** *There is no relationship between Social Hisbah and the Internalization of Good Values*

The Pearson Correlation analysis shows the relationship between social *hisbah* with the students' level of internalization of good values as presented in Table 2:

TABLE 2 CORRELATION BETWEEN SOCIAL *HISBAH* AND THE INTERNALIZATION OF GOOD VALUES

	r	Sig.P
Islamic Studies teachers	.510**	0.000
Community environment (neighbours)	.649**	0.000
School environment	.550**	0.000
Parents or guardians	.596**	0.000
Peers	.354**	0.000
Social <i>Hisbah</i>	<b>.707**</b>	<b>0.000</b>

\*\* Significant level  $p < 0.01$

The Pearson Correlation analysis is done to identify the relationship between social *hisbah* with internalization of good values among the students. Table 2 clearly explains that there is a strong relationship between the five factors that influence the internalization of good values namely the 'Islamic Studies teachers' ( $r=0.510$ ,  $p<0.01$ ), community environment (neighbours) ( $r=0.649$ ,  $p<0.01$ ), 'school environment' ( $r=0.550$ ,  $p<0.01$ ) dan 'parents or guardians' ( $r=0.596$ ,  $p<0.01$ ). Meanwhile the 'peers' factor ( $r=0.354$ ,  $p<0.01$ ) shows that there is satisfactory relationship with the internalization of good values among the respondents. In conclusion, the correlation analysis of social *hisbah* with the internalization of good values shows high relationship ( $r=0.707$ ,  $p<0.01$ ). This finding rejects  $H_0$ .

#### SUMMARIZATION OF THE CORRELATION ANALYSIS FINDINGS

The summarization of the correlation analysis findings for self *hisbah* and social *hisbah* with the internalization of good values is as shown in Table 3 below:

TABLE 3 THE SUMMARIZATION OF THE CORRELATION ANALYSIS FINDINGS OF RELATIONSHIPS

Hypothesis		Result
$H_{01}$	There is no relationship between self <i>hisbah</i> with the internalization of good values among secondary school students in Kedah.	Rejected
$H_{02}$	There is no relationship between social <i>hisbah</i> with the internalization of good values among secondary school students in Kedah.	Rejected

The relationship analysis shows that self *hisbah* and social *hisbah* are related to the level of internalization of good values among secondary school students in Kedah. The findings clearly rejected both hypotheses that relates *hisbah* to the internalization of good values. This shows that both have significant relationship.

#### DISCUSSION

Result shows that there is significant relationship among the six categories of self *hisbah* namely that are '*muraqabah* (monitoring behaviours)', '*mu'atabah* (soul cleansing)', '*mujahadah* (fight against desire)', '*muhasabah* (evaluating practices)', '*musyaratah* (internal promise)' and '*mu'aqabah* (spiritual solidification)' with the internalization of good values among the Form Four students in Kedah.

As a whole, the relationship analysis shows that the relationship between self *hisbah* and the internalization of

good values among students is high. This result is supported by the findings done by Azhar (2006) with regards to self autonomy learning strategy in Islamic Studies which is based on the self *muhasabah* concept' which is related to the cleansing of soul that can develop good moral values as stressed by al-Ghazali (Said Hawwa 1998; al-Ghazali 2001; Abdul Salam 2003; Shaleh 2007).

In a study by Azhar (2006), the findings showed that the secondary school students in Sarawak practiced self *hisbah* through the process of self-evaluation which can monitor their behaviours by identifying their weaknesses followed by doing self-reflection. This process continued until they realized their belief in Allah S.W.T.

In relation to that, self *hisbah* has a strong relationship with the internalization of good values among students in Islamic Studies. According to Hassan Langgulung (1997), internalization about life is part of the learning process towards the understanding of the Islamic teachings and becoming courteous human beings. The internalization process requires the students to monitor themselves in terms of their behaviours towards developing practices that will become habitual and will result in Islamic attitude and behaviour (al-Ghazali 2004). Students who understand Islamic Studies effectively will be able to differentiate goodness from bad, the truth and misbehaviours as preached '*al-'amr bi al-ma'ruf wa al-nahy 'an al-munkar*' (Adzlina, 1995; Zuhair, 1995; Yaljin, 1998; Khadijah, 1999; Ab. Halim & Zarin, 2002; Azhar, 2006; Aswati, 2007; Zaharah, 2008).

#### *The Relationship Between Social Hisbah And The Internalization of Good Values*

One of the aims of this study is to identify the relationship between social *hisbah* and the internalization of good values among students by using the Pearson Correlation analysis. The findings found that there is significant relationship among the five factors of the social *hisbah* components that are the Islamic Studies teachers, community environment (neighbours), school environment and parents or guardians towards the internalization of good values among students in the Islamic Studies subject.

As posited by Sofiah Samsudin dan Mohd Fuad Sawari (2005), parents or guardians have responsibility and do play important roles in the developing process of social conduct and abilities of their children since the beginning that is from inside the womb through special prayers, emotional control, Islamic practices, rituals (*tahnik*, *aqiqah*, *khitan*), providing good names, breastfeeding, and environmental stimuli. In this situation, parents play important roles in giving experience to their children through individual interaction or with the members of the community (Siti Fatimah 2002). Besides parents, teachers also are identified as having great influence in the development of behaviours among teenagers and secondary school students. This influence is integrated when the teachers become '*role model*', '*muaddib*', '*murabbi*', dan '*muallim*' (Ab Halim et al. 2004), besides using various approaches to maintain the discipline among the students effectively (Khalim & Norshidah 2005; Akhbar & Shamsina 2011).

The findings of this study also showed that peers have a satisfactory relationship with the internalization of good values in the respondents. This means that peers also are identified as having a strong influence towards the process of behaviour development in the secondary school students (Che Noraini 2005). The findings among teenagers in Shah Alam and Petaling Jaya showed that teenagers are more inclined to

share their problems with their peers than their parents or teachers (Asmah & Zulekha 2004).

## CONCLUSION

The study of *hisbah* and the internalization of good values show that internal monitoring practices in the students and their perception towards social control are related to the internalization of good values through the Islamic Studies learning process. As a whole the internal monitoring practices which is categorised as self *hisbah* involves six components that are *musyaratah* (internal promise), *muraqabah* (monitoring behaviours), *muhasabah* (evaluating practices), *mu'aqabah* (spiritual solidification), *mujahadah* (fight against desire) and *mu'atabah* (soul cleansing).

The findings of this study showed six components in self *hisbah* that give positive input towards the development of good behaviours in the students. The findings with regards to social control that involves the teachers, parents, peers, neighbours and the school environment also showed positive input in supporting the internalization process. Consequently, findings related to the internalization of good values in the students showed that students have positive habits in understanding the Islamic values, patriotism, sense of community, kindred and individuality. The findings showed that *hisbah* is a spiritual practice which is actually closely related to the National Philosophy of Education as one of the strategies to develop the potential in individuals in a holistic and integrated manner, so as to produce individuals who are intellectually, spiritually, emotionally and physically balanced and harmonic, based on a firm belief in and devotion to God. Such an effort is designed to produce Malaysian citizens who are knowledgeable and competent, who possess high moral standards and who are responsible and capable of achieving high level of personal well-being as well as being able to contribute to the harmony and betterment of the family, the society and the nation at large.

## REFERENCES

1. Ab. Halim Tamuri & Zarin Ismail. (2001). Persepsi pelajar muslim terhadap konsep akhlak. Kertas kerja Persidangan Kebangsaan Pendidikan Ethics dalam dunia Globalisasi. Unniversiti Malaya, Fakulti Pendidikan, 23-25 Mei.
2. 'Abd Allah Muhammad 'Abd Allah (1996). *Wilayat al-fi al-Islam*. al-Qahirah: Maktabat al-Syu'ara'.
3. Abdullah, Ishak. (1995). Pendidikan Islam dan pengaruhnya di Malaysia Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
4. 'Abd. al-Halim 'Uwis. (1982). *al-Wazifat al-Islamiyyat fi Hajatin ila Ru'ya al-Jadida*. al-Muslim al-Mu'asir, Jan, Bil. 29.
5. Abd. Halim el-Muhammady. (1994). Pendidikan Islam: Peranannya dalam pembangunan ummah. Kuala Lumpur: Persatuan Bekas Mahasiswa Timur Tengah.
6. Abul Quasem, Muhammad. (1975). *The Ethics of Al-Ghazali: a composite ethics in Islam*. Selangor: Crescent News (KL) Sdn.Bhd.
7. Ahmad Mohd Salleh. (2008). Pendidikan Islam (dinamika guru). Kuala Lumpur; Fajar Bakti.
8. Ajmain, 2009. Pembinaan instrumen pentaksiran akhlak pelajar. Prosiding Wacana Pendidikan Islam Siri ke-7 (peringkat Nusantara). Indonesia: Institut Studi Darussalam Gontor.
9. Al-Ghazali, al-Imam Abu Hamid Muhammad ibn al-Ghazali. (t.th). *Ihya' 'ulum al-din*. Jil. 1-5. Misr: al-Maktabah al-Taufiqiyah.
10. Al-Attas, Syed Muhammad Naquib. (1980). The concept of education in Islam. Kuala Lumpur: Angkatan Belia Islam Malaysia (ABIM).
11. Abdul Halim El-Muhammady. (1995). Pendidikan Islam di Malaysia. *Jurnal Pendidikan Islam* 7 (2): 155-164.
12. Abul Quasem, Muhammad. (1975). *The Ethics of Al-Ghazali: a composite ethics in Islam*. Selangor: Crescent News (KL) Sdn.Bhd.
13. Auni Abdullah. (2000). *Hisba akhlaq Dalam Pentadbiran Negara*. Kuala Lumpur: IKDAS SDN BHD.
14. Azhar, Ahmad. (2006). Strategi Pembelajaran Pengaturan Kendiri Pendidikan Islam dan Penghayatan Akhlak Pelajar Sekolah Menengah di Sarawak. Tesis Doktor Falsafah. Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
15. Azma, Mahmood. (2006). Pengukuran penghayatan Pendidikan Islam pelajar-pelajar sekolah menengah di Malaysia. Tesis Doktor Falsafah. Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
16. Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. New Jersey: Prentice-Hall.
17. Basya, Hasan (1966). *al-Funun al-Islamiyyat wa al-Waza'if 'ala al-'Athar al-'Arabiyyat*, Kaherah: Dar al-Nahdah al-Arabiyyah.
18. B. Aisha Lemu. (1991). Aims of teaching Islamic Studies to Children. *Muslim Education Quarterly* 8 (2): 32-37.
19. Coopersmith, S. & Feldman, R. (1974). Fostering a Positive Self-Concept and High Self Esteem in the Classroom. In *Psychological Concepts in the Classroom*, edited by R. H. W. Coop, K. New York: Harper and Row.
20. Drever, E. (1995). *Using Semi-structured interviews in small-scale research: a teacher's guide*. Glasgow: The Scottish council for Research in Education.
21. Gay, L.R. 1981. *Educational research: Competencies for analysis and application*. Ed.Ke-2. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
22. Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective*. (7th edition). Uper Saddle River, NJ; London: Pearson Education.
23. Hamzah Ya'qub. (1983). *Etika Islam*. Bandung: CV Diponegoro.
24. Khadijah Abdul Razak. (2009). Pembentukan insan berakhlak mulia daripada persepektif falsafah pendidikan Islam. Prosiding Wacana Pendidikan Islam Siri 9 (peringkat Nusantara). Indonesia: Institut Studi Darussalam Gontor.
25. Kementerian Pendidikan Malaysia. 2002. *Sukatan Pelajaran Pendidikan Islam KBSM*.
26. Kementerian Pelajaran Malaysia. 1998. *Laporan Jawatankuasa Kabinet Mengkaji Pelaksanaan Dasar Pelajaran 1979*. Kuala Lumpur.
27. Kementerian Pendidikan Malaysia. 1994. *Pendidikan Akhlak di Sekolah Menengah Kebangsaan Agama. Laporan penyelidikan*.
28. Krejcie, R. V. dan Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities.

- Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.
29. Lutfi Mustafa al-Batnani. (2000). Peranan Sufi dalam Gerakan Islam. Kuala Lumpur; Pustaka Syuhada.
  30. Mohd Ariff Kasmu. (1988). Pembangunan akhlak pelajar di sekolah agama. *Jurnal Pendidikan*, 23:119-127. Universiti Kebangsaan Malaysia.
  31. Mohd. Yusuf, Ahmad. (2002). Falsafah dan sejarah pendidikan Islam. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
  32. Norasmah Othman. 2001. Keberkesanan program keusahawanan remaja di sekolah menengah. Tesis Ph.D. Universiti Putra Malaysia, Serdang.
  33. Nik Azis, Nik Pa. (2007). Pendidikan Islam dan Pendidikan Bahasa Arab: Berteraskan Islam Hadhari. Putrajaya: Yayasan Islam Hadhari.
  34. Nunally, J.C. (1978). *Psychometric theory*. New York: Mc Graw Hill Publication Company.
  35. al-Qasimiy, Muhammad Jamal al-Din. (1990). *Mau'izat al-Mu'minin min 'Ihya' 'Ulum al-Din*. Diterjemahkan oleh Syed Ahmad Semait. Singapura: Pustaka Nasional Pte Ltd.
  36. Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual*. NSW: Allen & Unwin.
  37. Said Hawwa. (1998). Mensucikan Jiwa; intisari Ihya 'Ulumuddin al-Ghazali: Robbani Press, Jakarta.
  38. 'Ulwan, Abdullah Nasih. (1989). Cet. Ke 3. *Pendidikan anak-anak dalam Islam*. 2 jilid. Pent. Syed Ahmad Semait. Singapura: Pustaka Nasional PTE LTD.
  39. Zaharah, Hussin. (2008). Pembinaan kandungan kurikulum pendidikan akhlak untuk latihan perguruan pendidikan islam, Tesis Doktor Falsafah. Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.

# Analysis And Implementation Of Operational Security Management On Computer Center At The University X

Ibnu Gunawan, Agustinus Noertjahyana, Hartanto Rusli

Department of Informatics Engineering, Faculty of Industrial Technology, Petra Christian University, Surabaya, Indonesia 60236  
ibnu@petra.ac.id

**Abstract** - This paper presents how to asses an Operational Security Management on Computer Center At the University X. In carrying out operations using information technology-based computer network, it is an organization needs to consider factors in information systems security. The Security of communication networks is absolutely necessary to be able to provide continuous service to its users. Most of the staff were involved in the making of this security policy, often feel confused in starting to work, due to not having enough experience or feeling that it will not require a policy because there was no incident related to a security policy. To resolve these problems, we need a tool to help the staff in making the security system design that is structured with implementation modules sourced from security policy and risk management module so that it can be monitored if an error occurs. In last section, this paper show how to testing by using the engine to perform the questionnaire calculations, making planning and operations. Occurs similarity between the results of risk management high risk states with a CISSP standard studied on a case study.

**Keywords** : CISSP, Security, Planning and Operational.

## INTRODUCTION

In carrying out operations based on information technology, especially with the use of a computer network infrastructure, organizations not only need to make a good information system, but also need to consider the safety factor as one of the supporting information systems are reliable. Secure communications network is absolutely necessary to keep the organization in order to always be able to provide continuous service to its members. The need for this security system needs to be clearly defined and may ultimately be implemented in practice to be able to support operations in an organization's information systems. By applying the appropriate procedures for each activity, it is expected to be able to judge the right to security needs in accordance with what is required by the organization (Danchev, 2003).

To be able to build a security policy that provides a good foundation in the future, then the first step that must be developed is to create a security policy that can reduce the risk of misuse of the resources available in the organization.

Most of the staff were involved in the making of this security policy, often feel confused in the start of manufacture, because did not have enough experience or feeling not require a security policy because there was no incident related to a security policy.

University X grew even bigger this time and pick the various kinds of information systems to run their

operations. With the increasing number of systems that exist in every activity, then this needs to be considered related to the security system.

Because of the problems it is an important need today is to help the staff to give depth to the design of a security system that is structured with modules sourced implementation of module security and risk management policies that can be monitored in case of violation.

## SECURITY SYSTEM DESIGN

Many organizations underestimate the value of an IT asset owned, usually this is because IT is an indirect cost. In fact, if only there was an attack on the server, it will be able to lead the organization can not carry out their activities properly. The attack on the website may lead to an organization can not provide information services to the users / the customer's. Thus, the organization will lose both material and immaterial. By doing the design of an effective security system, it can help the organization to protect its assets (Noel, 2007). Overview of the relationship between the attack and the item can be seen in Figure 1.

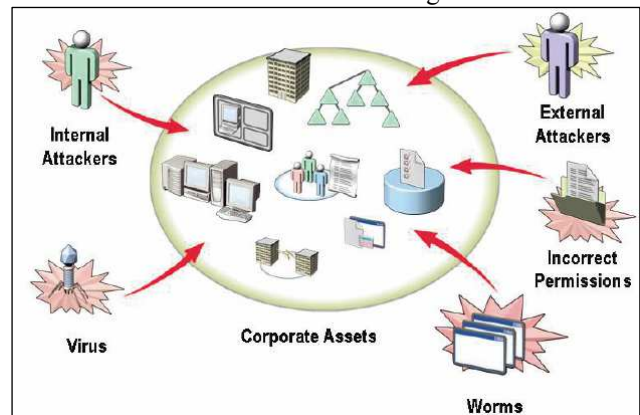


Fig 1. Asset and attacker

## SECURITY POLICY

Security policy is a plan, which explains about what constitutes an important asset of the organization, and how to protect it (Danchev, 2003). The purpose of a security policy is to provide an explanation to the users of the system over which the assets are permitted to be used and which ones should not be used, and to then be entered into the part of the organization's security system.

Documents should be clear and easy source for any user to be able to understand and comprehend and define the resources that are potential targets of all sorts of attacks.

**RISK MANAGEMENT**

Risk management is a combination of the three processes (Stoneburner, 2002), namely: Risk Assessment, Risk Mitigation and evaluation.

**1. Risk Assessment**

The steps to perform risk analysis is as follows (Stoneburner, 2002):

- System Characterization
- Threat Identification
- Vulnerability Identification
- Control Analysis
- Likelihood Determination
- Impact Analysis
- Risk Determination
- Control Recommendations
- Results Documentation

**2. Risk Mitigation**

Good strategy to perform risk mitigation can be seen in Figure 2 (Stoneburner,2002).

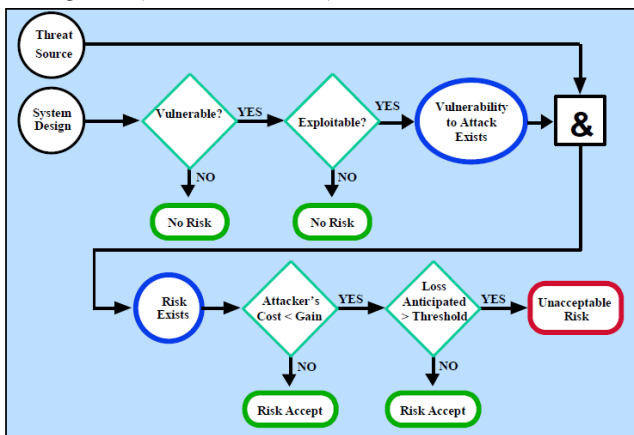


Fig 2 Risk Mitigation Strategy (Stoneburner, 2002)

**3. Risk Evaluation and Control**

For the implementation of controls to prevent possible risks, organizations need to think about both the process control technically, management and operations, or do a combination of more than one control that aims to further streamline the process control of IT systems in the organization.

- Technical Control  
Technical controls can be grouped into 4 main categories like fig 3
- Management Security Control
- Operations Security Control

**CISSP**

CISSP (Certified Information System Security Professional) is a certification in the field of information security. (Conrad,2010) In accordance with current global progress, the need for security and development in the field of technology continues to evolve. Safety first is a hot issue in the technology alone, but now has become part of our lives everyday. Security noticed by any organization, government agencies, companies, and even military units. CISSP itself divides the definition of security in 10 areas called with 10

domains. 10 domains are considered to include all the parts of a computer, network, business, and security information. 10 domains in the CISSP is as follows:

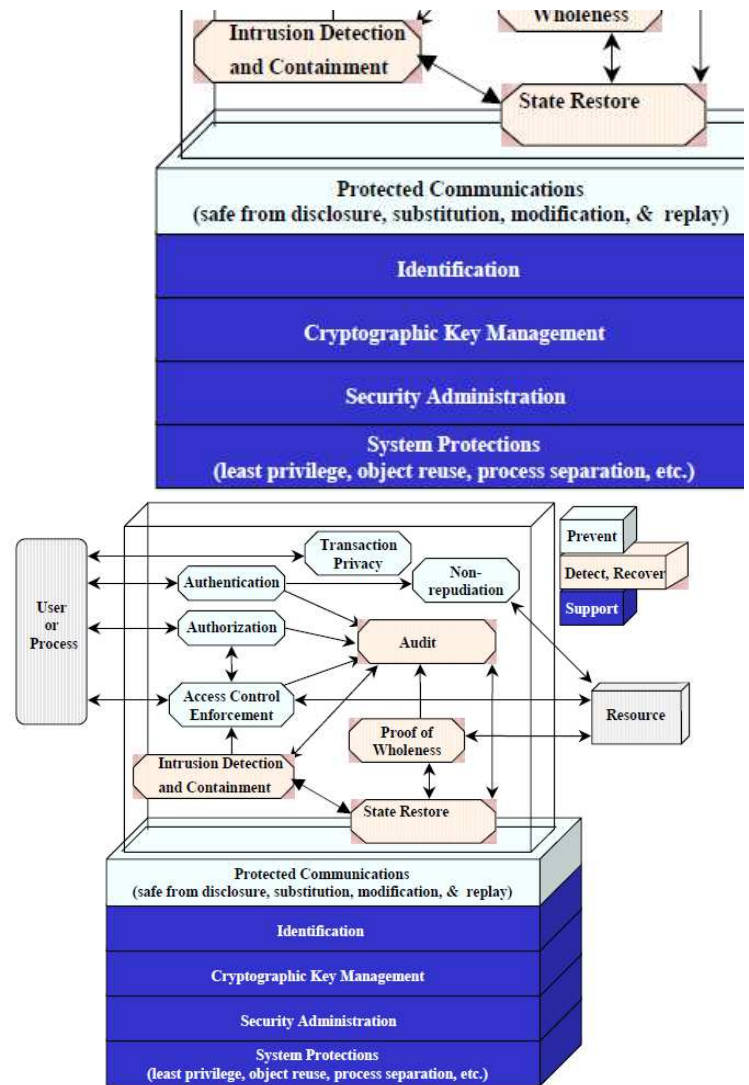


Fig 3: Technical control (Stoneburner, 2002)

**REQUIREMENT ANALYSIS**

University X is currently growing more rapidly with a mission of " IT - based campus" which means to use information technology more prevalent not only among faculty, staff , and staff but also the students who are in it . For example , for a staffing system that uses a special application , the system input value for each lecturer can enter grades online , academic system that provides registration services online student study plans , as well as other support systems . With these examples can be seen more and more systems started there and where any employee or student to use the same code for each system , so in this case required a security policy .

Given the problems it is necessary to do an analysis of the risk to the risk that information technology can impact the operations of University X. Through risk analysis , especially the university computer center which was subjected to more easily we can know the risks of what could happen , measure how big the risk is , and how its impact , and get the results of risk calculations Which is of particular concern to the risk that is not a priority special . Of the subject has been mentioned that the central computer can handle all the problems that exist and also take the

policy from the calculation of risk that has been done . Thus the security system central computer can be safe and well monitored .

**RISK ANALYSIS**

Here is an example of questioner resulted of mapping

questioner CISSP standards and risk management that we do to some of the existing policy on university computer center x divided by user and system owner :

User Questioner sample:

1. Access Control

Questioner: 1. How often do you change your email password?  
 a. Once a month b. 3 months c. once a year  
 d. never

2. Security Architecture and Design

Questioner: 11. According to you, what qualities (specs) provided computer by computer center?  
 a. Is sufficient b. Mediocre c. less worthy

3. Physical and Environmental Security

Questioner: 15. How do you think about the environment control such as the placement of electrical wiring, placement of personnel, and fire safety?  
 a. Less well b. Pretty good c. very good

4. Telecommunications and Network Security

Questioner: 20. Did you know the IP address version 6?  
 a. Yes b. not

5. Cryptography

Questioner: 30. Was your password consists of a combination of small capital letters, containing numbers, and other requirements?  
 a. Yes b. not

6. Business Continuity and Disaster Recovery Planning

Questioner: 32. The event of a power failure during the learning process, if there is such a power generator to power the lights back on?  
 a. Yes b. not

7. Legal, Regulations, Investigations, and Compliance

Questioner: 35. Did you ever take advantage of the software license provided by the Computer Center as a CD-Key of Windows and other applications?  
 a. Yes b. not

8. Software Development Security

Questioner: 39. How does the quality of the software provided by the Computer Center? (if often error)  
 a. Excellent b. Fine, rare error c. Poor, often an error

9. Operations Security

Questioner: 41. How often do you see drivers (hard drive, flash) after accessing your computer infected with viruses at University X?  
 a. Often b. Rarely c. never

Owner Questioner sample:

1. Access Control

Questioner: 6. How many times authentication error tolerance limits owned by the user?

a. 3 times b. 5 times c. 10 times d. no restrictions

2. Security Architecture and Design

Questioner: 11. Is there a certain standard of maintenance of the computers used in the Computer Center Petra?  
 a. There, ..... b. Not c. Do not Know

3. Physical and Environmental Security

Questioner: 16. How often the air conditioner (AC) to the central computer room or server room in the service?  
 a. 1 month b. 3 months c. 1 year d. never

4. Telecommunications and Network Security

Questioner: 29. Was there ever a network connection at the

University experience down?

a. Ever, ..... times b. Never c. Do not Know

5. Cryptography

Questioner: 37. Is there a standard encryption method to be applied to the document storage?  
 a. Yes b. Not c. Do not know

6. Business Continuity and Disaster Recovery Planning

Questioner: 39. Are there certain parts that perform the steps Bussiness Impact Analysis (BIA) in the event of an accident?  
 a. Yes b. Not c. Do not know

7. Legal, Regulations, Investigations, and Compliance

Questioner: 52. Was used software are protected from SQL Injection?  
 a. Yes b. Not c. Do not Know

8. Software Development Security

Questioner: 62. Was meeting minutes in a paper shredder if it is not used?  
 a. Yes b. Not c. Do not Know

And the some of the result can be seen on fig 4 below.

No.	Soal	Percentage Score	Likelihood
1	How often do you change your email password		
	A month	0	0
	3 month	2	0
	A year	21	2
	never	77	8
2	Do you log out after use email and the web service (sim.xxx.ac.id) University?		
	Yes	70	8
	Sometimes	18	2
	never	12	0
3	Is University X service that is easy you access the website?		
	easy	55	5
	sometimes	41	5
	hard	4	0
4	Is there any process other than password authentication when you login? (example: after entering the password, you will be asked to fill out a captcha or pin)		
	Yes	9	0
	no	73	8

Fig 4 example risk analysis questioner result

SYSTEM DESIGN

We will describe from system analysis to system design:

1. system analysis

For the purpose of obtaining information necessary for the design of security systems , need to be made questionnaire addressed to the user or population . Making questionnaires starting the login process , if entered as a guest it can only work on the questionnaire . If entered as admin then can create a project in which there is a menu -making questionnaire .

Project data will be stored into the database and the admin can continue on making the questionnaire . After that , the admin can create problems questionnaire and each

question will be saved in the database after stored , will directly Replaces zoom with Javascript using Ajax . Having had enough to make the necessary questionnaire questions , the admin can publish that question to be accessed and filled out by the user . Then after the user has filled out a questionnaire with a sufficient amount , then the application will make the process of scoring and the score will be recorded in the database .

The results of the scoring will be continued on the risk analysis process to find the priority , then the priority will be known by the admin and can continue on the planning process . In the planning process , the system will mendapatkan priority data are consistent with the risk management process and entered into the database . Once the domain sorted by priority which is more important .



From the results that the user can view the guidelines to do to design a security system based on standard CISSP and will proceed to the operational process . At the operational processes , the admin can review the selected design in the planning process in accordance with the planning months on submit . In operation page can print the report .

To provide a login feature, create project, view the questionnaire, the questionnaire publish, view answers to questionnaires, planning, and operational then built a system which consists of four components, namely, PHP, Web Services, Javascript, and database servers. In PHP component, there is the user interface for logging, manufacture of a new project, view project, questionnaire development, view the questionnaire, and publish the questionnaire.

To perform these features, the web service is needed in order to display the project data and questionnaire data. The data obtained from the database server component.

That is a MySQL database that is stored on the server. Access to the database is done by the web service components then the data is displayed every time the user accesses the page questionnaire project or appearance. To be able to perform the create, view, update, and delete the database required admin privileges.

2. system design

In general, the application is made is divided into two parts, namely the design of the system admin and Guest. In the design of the admin and guest system will be described by using use case and activity diagrams.

a. admin system design

In the admin system design is necessary to design a system design to fit the needs.

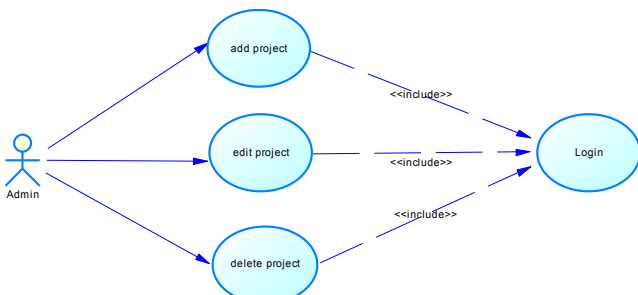


Fig 5 Use Case Diagram on Page Project Admin

A system design using Use Case Diagram and Activity Diagram is used to model the behavior of users at

once describe a work flow system and the system components. For more detail example, please see fig 5.

After we compose an use case diagram, next we move to the activity diagram. For a single example, please see fig 6.

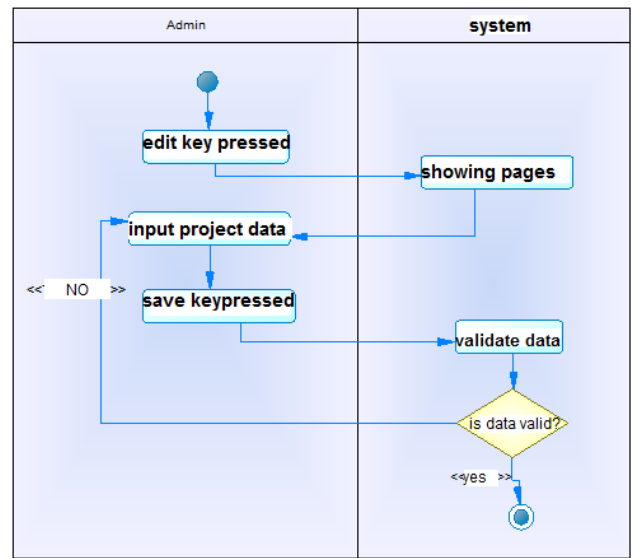


Fig 6. Activity diagram admin edit project

And then we can build an entity relationship diagram like showed on fig 7 on the next page. After we build our database then we can move on to design our application user interface. We showed one of them on fig 8.

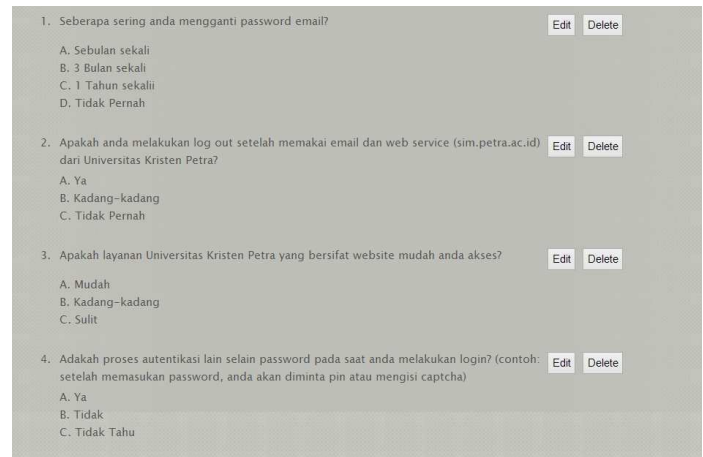


Fig 8 UI Design

SYSTEM IMPLEMENTATION

This section will explain the implementation of the interface and implementation of an application system that has been created. In order for the program to run properly, you should perform the installation on the computer prior to use. Software necessary for the program to run properly is to use notepad + + and XAMPP localhost server. In making this application requires a connection using localhost as quickly as do the development and testing of applications.

The process of making a software application in the project will use the PHP language with the help of Javascript and Ajax to make the user interface more attractive. For database management, using PhpMyAdmin.

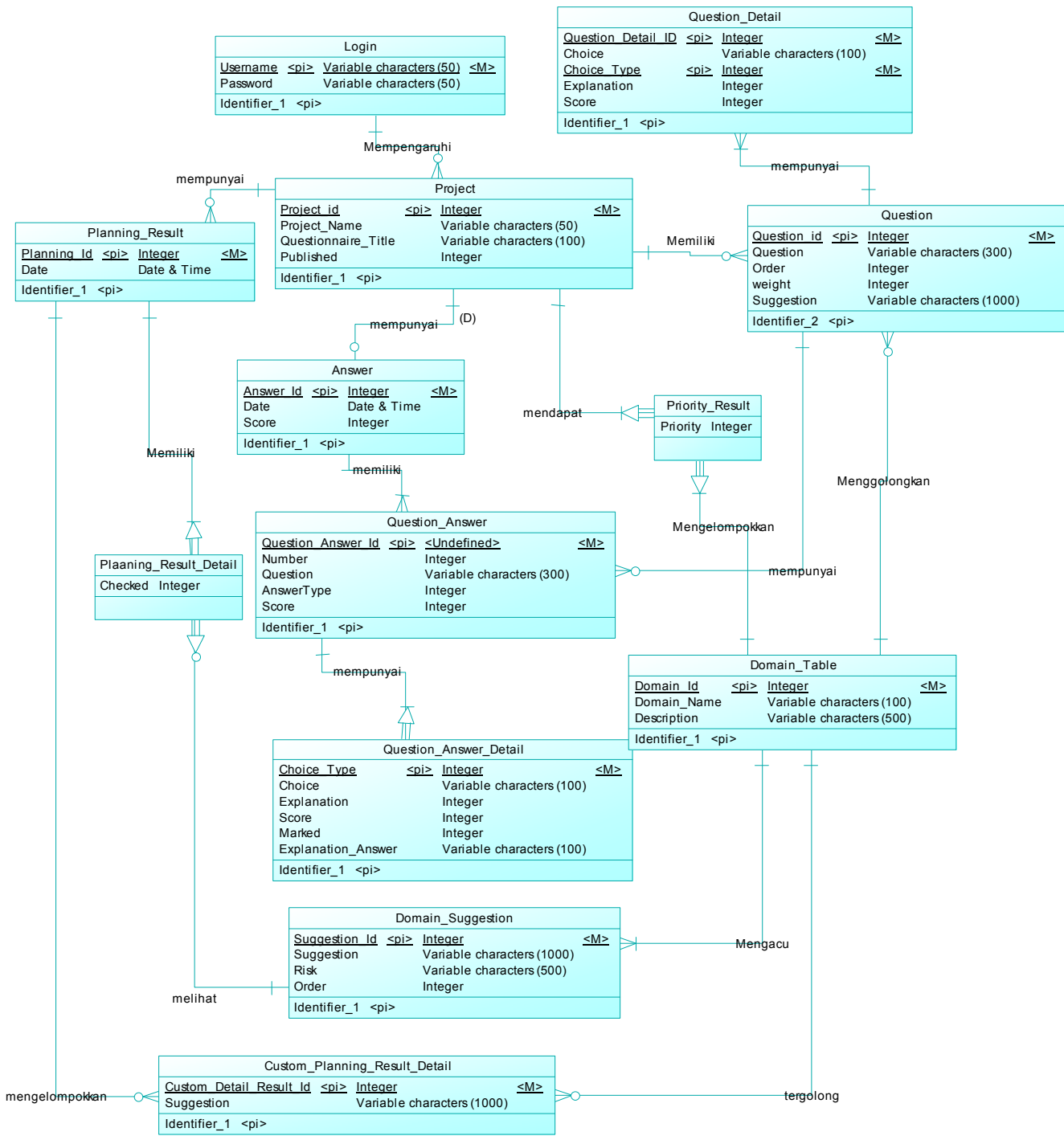


Fig 7 E-R diagram

We use standard library has been used by many programmers in the world to make a good web application and accompanied by supporting the use of other libraries. Some libraries used in the application of this thesis include:

- Ajax, which is used to make the user interface more attractive to look at.
- JQuery-ui, which is used to make the look more fresh and more colorful. for example source code we can see on fig 8

```

openAddDialog = function() {
    $( "#nama" ).val( "" );
    $( "#judul_kuesioner" ).val( ""
);
    $( "#adddata" ).dialog( "open"
);
    mode = 'add';
    editId = 0;
}

```

Fig 8. Example source code

## SYSTEM TESTING

This section will describe the results of the testing of the software to evaluate the results of the calculation of the questionnaire to preparing operational reports. As for the types of tests performed, among others:

- Tests on the calculation of the questionnaire.
- Tests on the planning results.
- Testing of operational reports.
- Tests on the results of standardized management CISSP.

## TESTS ON THE CALCULATION OF THE QUESTIONNAIRE

In the software will do the calculations testing the questionnaire as an administrator and the steps needed to achieve calculation of the questionnaire.

To achieve the calculation of the questionnaire, the user needs to do:

1. Perform login as we can see on fig 9
2. Creating a project as we can see on fig 10
3. Creating a questionnaire as we can see on fig 11
4. Publishing the questionnaire as we can see on fig 12
5. Seeing the results of the percentage of responses to questionnaires as we can see on fig 13

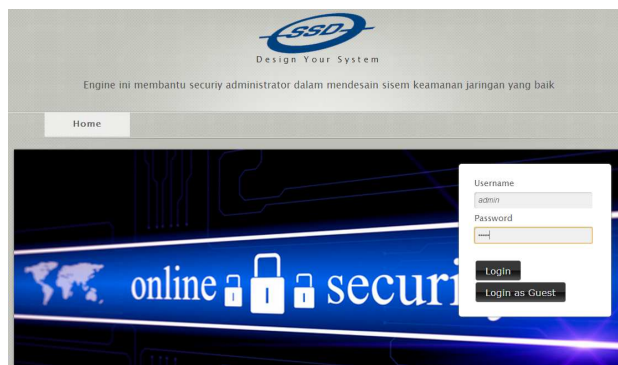


Fig 9. Perform Login

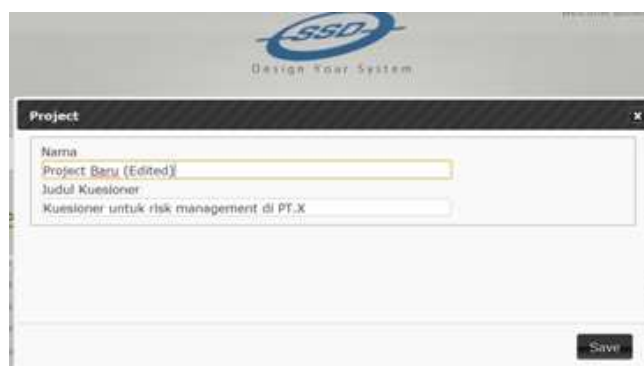


Fig 10. Creating a project

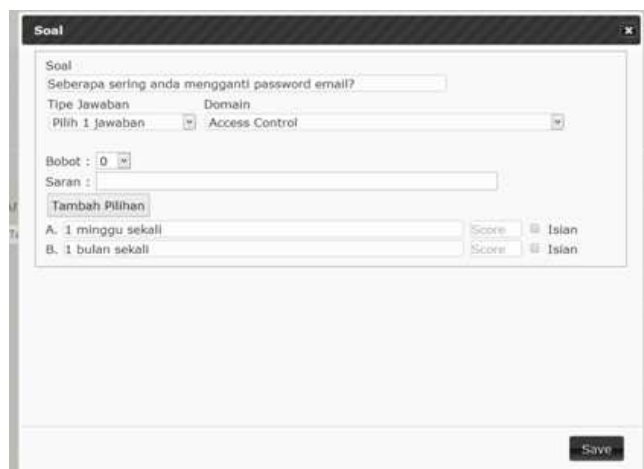


Fig 11. Creating a questionnaire

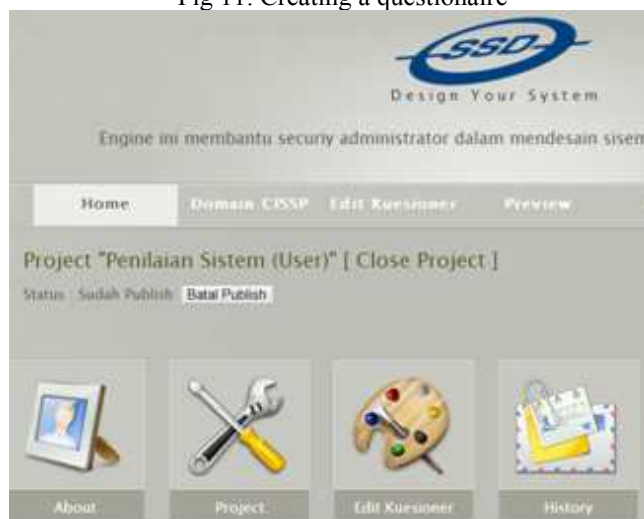


Fig 12. Publishing questionnaire



Fig 13. Percentage result

### TESTS ON THE PLANNING RESULTS

Tests conducted on the parameter selection of standard CISSP per domain, the addition of a custom planning, and manufacturing planning. Testing begins from planning to go to the admin page. Planning page aims to provide a security administrator is not standard raw CISSP Security Administrator to assist in the making of a good security system. This planning page gets the input data is a result of risk management priorities and made the accordion and classification based on per domain CISSP. For the result we can see on figure 14, 15, and 16.



Fig 14 planning result on admin pages

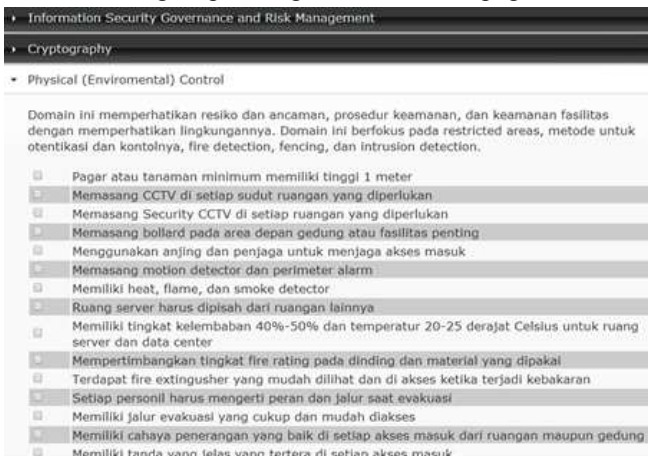


Fig 15 CISSP List Standard

### TESTING OF OPERATIONAL REPORTS

Tests conducted on election planning parameters, the addition of a custom planning, planning and record keeping.

The test starts with the opening page of the menu operations through operations on the home page. Upon entry into the operational page, the user can select a link in the form of month and year format in accordance with the planning in the submit. The goal is for a review of the standard CISSP selected on the planning process. We can see the result start on figure 17, figure 18, to figure 19.



fig 16. Adding domain suggestion



Fig 17. Operational testing

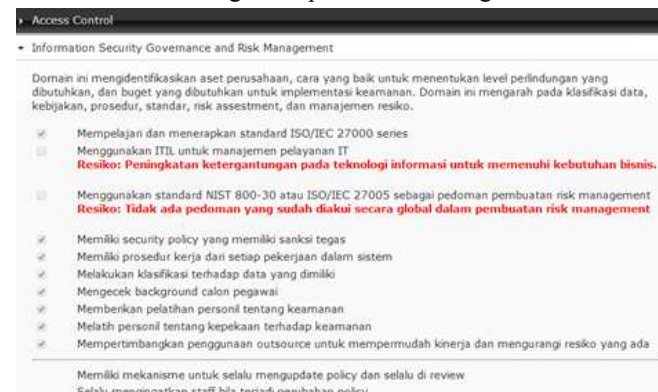


Fig 18 adding operational list detail

TESTS ON THE RESULTS OF STANDARDIZED MANAGEMENT CISSP

In the software will be tested in the operational process proceeds by month and year of planning was made. Tests carried out on standard-making parameters CISSP, CISSP standard modification, and deletion of the CISSP standard.



Fig 19. downloadable report

The first step taken by the user is to login as the auditor as can be seen in fig 20



Fig 20 Log in as an auditor

After auditors login, then the user will go to the main menu as an auditor as we can see in figure 21



Figure 21 auditor menu

After entering as an auditor, the user can choose to view the menu and edit standard CISSP domains of the CISSP. CISSP Domain menu, the user can see the description of the 10 domains of the CISSP. CISSP Domain menu at all access login as admin and guest. We can see it on figure 22.

Once users see what CISSP 10 Domains and description, users can perform on Standards CISSP management by selecting the Edit menu CISSP Standards. As we can see on figure 23.



Figure 22. CISSP 10 domain menu



Figure 23. CISSP Standard Edit menu

CONCLUSION

Based on a system that has been developed and the results of the testing that has been done, we can conclude some of the following:

- we have been made a editable questionnaire engine for Security Administrator so that it can be changed by the user or in a custom suit your needs.
- It takes a long time to make access to the database. The cause of this can be assumed from XAMPP localhost program that is not compatible with Windows 8, or due to use mysql as the database programming language that led to slower access speeds as seen many case studies that use a MySQL database programming language gain access speed is much faster.
- There are similarities between the results of risk management stating risk in a high risk category to the CISSP standard on the operational part. The things that need to be considered by the Computer Center, is giving the password on the storage media (flash, portable hard drive), imposes limits on the user authentication fault tolerance, disaster evacuation drills Giving, Restrict access so that employees can not do indiscriminate access outside offices, and users rarely or never change the password periodically

---

## REFERENCES

Conrad, Eric. (2011). "Eleventh Hour CISSP Study Guide". Syngress, 2010.

Danchev, Dancho. (2003). "Building and Implementing a Successful Information Security Policy". Internet Software Marketing. Windows Security.com

Noel, Michael. (2007). "Microsoft ISA Server 2006 Unleashed". Sams Publishing, 2007.

Stoneburner, Gary., Alice Goguen, and Alexis Feringa. (2002). *Risk Management Guide for Information Technology System*. NIST Special Publication 800-30.

# The Effect Of Instructors' Quality And Perception Antecedents On Students' Behavior In E-Learning

Nurkaliza Binti Khalid

International Islamic University College Selangor, Malaysia

nurkaliza@kuis.edu.my

**Abstract:** The E-learning is emerging as the new paradigm of modern education. Nowadays, the usage and utilization of e-learning is imperative especially in Malaysia. In this study, the 3-TUM model was employed to examine and predict students' behavior. This model incorporates instructor quality as a factor that influences students' behavioral intention to use e-learning. The preliminary results from the study reveals two major findings. First, instructors' quality was a significant predictor in understanding students' perceived usefulness, perceived enjoyment and perceived satisfaction. Secondly, students' perceived enjoyment and students' perceived satisfaction plays an important part in predicting students' continuance intention in the context of e-learning. Finally, conclusions, implications and future direction of study are provided.

**Keywords:** E-Learning • Continuance intention • 3-TUM • Instructor Quality • Satisfaction

## INTRODUCTION

The success of web technologies has led to a growing attention on e-learning activities. The recent development is increasingly influencing higher education. In Malaysia, e-learning is introduced to students undergoing open and distance learning programmes with a market estimated to be worth US\$6 million by 2005 [1]. The rapid growth which initialized from being a supplementary role has evolved e-learning into being an important core in the teaching and learning process. Nowadays, e-learning represents an alternative way of teaching and learning in the knowledge economy environment [2]. The main reason behind the implementation of e-learning in higher education is the expectation that doing so will enhance the quality of teaching and communication and overcoming certain barriers to pure online learning [3]. E-learning systems have several names which have the same meaning; Learning

Management System (LMS), Course Management System (CMS), Virtual Learning Environment (VLE), Learning Support System (LSS), Integrated Learning System (ILS) and Learning Platform (LP). Although e-learning system is probably the most commonly used term, the focus of this study will be LMS which is a recently coined term exceed the basic content delivery. A LMS is a system that provides a learning environment for students and at the same time allows the tracking and management of students. Currently, many LMS support providing complete courses to students, which enable their students to learn from any location, and at any time. Similar to the e-learning, the goal of LMS is to produce equal or better outcomes than face-to-face learning. In order to achieve the goal, an increasing number of empirical studies have been conducted over the past decades to examine potential predictors of e-learning outcomes [4, 5].

## INSTRUCTOR QUALITY

Instructor attitude and quality influence students' attitudes towards e-learning [6]. Prior studies [6 - 8] have reveal that the instructor is the key person that is important to students' behaviours in the e-learning environment. Among the mentioned attitude and quality that need to be visible in instructors were response timeliness, teaching style, and explanation or help towards students via the internet. According to Sun et al. [8], instructors that can respond to students' needs on a timely basis and instructors with positive attitude towards e-learning will encourage the students to perceive the e-learning as satisfactory and useful.

Similarly, Ozkan & Koseler [6] also state that students' perceived satisfaction towards e-learning is positively affected with the instructor rapid responds to students, acceptable teaching style, clear explanations, and has overall control over

technology. Therefore, the quality of an instructor should be considered when evaluating the e-learning system [6]. Furthermore, they also mentioned that the support delivered by instructors and support service technicians can be considered as service quality in e-learning.

According to Chiu et al. [9], service quality refers to providing high quality service to the customer. It is also applicable to LMS since LMS provides numerous services regarding the course to students. Nevertheless, the extent to which quality factors affect users' acceptance of the e-learning system has seldom been examined. Hence, this study attempts to intricate the instructor quality on LMS by utilizing the 3-TUM.

#### PERCEPTION ANTECEDENTS

Perceived usefulness is users' perception of the expected benefits of LMS use. [10] defined perceived usefulness as the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his or her job performance. Perceived enjoyment is defined as the extent to which the activity or services offered by the LMS and is perceived to be enjoyable in its own right, apart from any performance consequences that may be anticipated [11]. Meanwhile, perceived satisfaction is defined as user's affective state that is the emotional reaction to a product or a service experience by Spreng et al. [12]. In this research, affective and cognitive perception antecedents include perceived satisfaction, perceived usefulness and perceived enjoyment.

#### THE THREE TIER TECHNOLOGY USE MODEL

The 3-TUM (Three-Tier Use Model) (Figure 1) is a model that integrate multidisciplinary perspectives such as motivation, social cognitive theory (SCT), theory of planned behaviour (TPB), and technology acceptance model (TAM) [13]. The concept of 3-TUM (Three-Tier Use Model) argued that individual attitudes toward information technology can be divided into three different tiers: the tier of individual characteristics and/or system quality, the affective and/or cognitive tier, and finally the behavioural intention tier.

The 3-TUM concept proposed that the first tier of individual characteristics and/or system quality can influence the second tier. Similarly, the second tier of affective and/or cognitive tier will continue to influence the third tier which is the behavioural intention tier. This study applies the 3-TUM in order to understand how students use the LMS as a supplement to their face-to-face learning process.

#### LMS AS SUPPLEMENTARY TOOLS

In Malaysia, e-learning has been identified as one of the Critical Agenda Projects (CAPs) and a Key Result Area (KRA) of the Ministry of Higher Education (MOHE) [14]. However, instead of using e-learning as the main teaching method most universities or institutions are still utilizing it as a form of instruction-enhancing technology. This implies that face-to-face instruction is still the principle method of instruction delivery, while e-learning is used as an option by students to enhance the traditional face-to-face instruction.

In order to clarify the scope of utilizing LMS in our study, we used the following criteria:

1. To enhance classroom teaching, LMS takes a supplementary role in either all or partial instruction of the course. LMS use here is restricted to only asynchronous web-based instruction. Participation is optional for students.
2. There is proof of online bi-directional communication between the instructor and learners, and among learners on the LMS.



Fig.1: The three-tier Use Model (3-TUM)

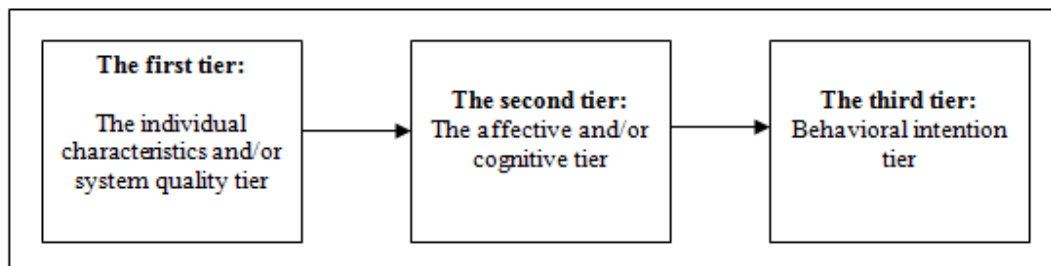


Fig.2: The overall item-total correlations

Items	M	SD	Cronbach's alpha
Instructor Quality	3.98	1.01	0.90
Perceived Enjoyment	3.97	1.01	0.81
Perceived Usefulness	4.04	1.07	0.92
Perceived Satisfaction	4.09	0.93	0.86
Behavior Intention	4.16	1.07	0.91

Fig.3: Correlation analyses

Variables	2	3	4	5
1. Instructor Attitude	0.54*	0.71*	0.64*	0.48*
2. Perceived Enjoyment	1	0.54*	0.67*	0.73*
3. Perceived Usefulness		1	0.67*	0.49*
4. Perceived Satisfaction			1	0.68*
5. Behavior Intention				1

\*  $p < 0.01$ .

Fig. 1: The three-tier Use Model (3-TUM).

Fig. 2: The overall item-total correlations.

Fig. 3: The correlation analyses.

#### AIM OF STUDY

The aims of this study were:

1. To find out the relationship between instructors' quality and students perceived usefulness to use LMS as a supplement to face-to-face learning process.
2. To find out the relationship between instructors' quality and students perceived enjoyment to use LMS as a supplement to face-to-face learning process.
3. To find out the relationship between instructors' quality and students perceived satisfaction to use LMS as a supplement to face-to-face learning process.
4. To find out the relationship between students' perceived usefulness, students' perceived enjoyment and students' perceived satisfaction with their behavioural intention in

using LMS as a supplement to face-to-face learning process.

#### METHODOLOGY

The demographics of the respondents were derived from descriptive analysis. Participants were 119 students (46 males and 73 females) who voluntarily participated in this study at an academic institution in Selangor. Females (61.3%) outnumber males (38.7%) in this study. This scenario somewhat reflects the gender ratio of undergraduates for most academic institutions in

Malaysia. Since there was no list available, non-probability convenient purposive sampling method was utilized.

The sample selected were students who have used LMS as a supplement to face-to-face learning for at least one semester (fourteen weeks). About 47.9% of the participants were degree students while the remaining 52.1% were diploma students. All participants needed to answer a questionnaire that includes demographic information combined with four different components (instructor quality, perceived enjoyment, perceived usefulness, perceived satisfaction and continued intention to use LMS as a supplement to face-to-face learning). The questionnaire with a covering letter was distributed to subjects and their responses were guaranteed confidentiality. Questionnaires with missing responses were eliminated.

## INSTRUMENTATION AND FINDINGS

The data for this study was gathered by means of a questionnaire which included five major components. Participants were requested to answer the questionnaire on a 7-point Likert-type scale in which (1) mean strongly disagree and (7) mean strongly agree. To minimize the problem of reducing validity, the neutral response alternative was included. The number (4) provided a neutral response for the scale as follows “neither agree nor disagree”. The instrument items were adopted from published literature by [6, 15, 10 and 16].

The internal consistency reliability was assessed by computing Cronbach’s alpha coefficient value. The alpha coefficient value for all variables in the study revealed a range of coefficient value from .81 to .92 accordingly (Figure 2). All the Cronbach reliability coefficients were higher than the minimum cutoff score of 0.7 [17]. The internal reliabilities of the subscales in instructor quality was also derived from reliability analysis. All these items appear to be worthy of retention. All items correlated with the total scale to a good degree.

The Pearson correlation coefficients among the variables were presented in Figure 3. The bi-variate relationships indicated that most of the variables were significantly correlated with each other and the correlation was all less than 0.80. These values signify a controlled multicollinearity among variables as mentioned by Emory & Cooper [18]. In addition, multicollinearity was also ruled out because the variance inflation factor (VIF) is less than 10.

## DISCUSSIONS

Multiple regression analysis was employed to test the research hypotheses. This technique is appropriate when a researchers’ objective is to predict changes in dependent variables in response to

changes in independent variables [19]. Multiple regression is proposed as it is a flexible method that uses data very efficiently even with relatively small data sets.

The first aim of this study was to estimate the influence of instructor quality on perceived usefulness. The result shows that instructor quality significantly influenced perceived usefulness ( $F = 116.31, p = 0.00, R^2 = 0.50$ ). The result shows that instructor quality accounted for 50% of the variance in perceived usefulness among students using LMS.

The second aim of this study was to estimate the influence of instructor quality on perceived enjoyment. The result shows that instructor quality significantly influenced perceived enjoyment ( $F = 48.12, p = 0.00, R^2 = 0.29$ ). The result shows that instructor quality accounted for 29% of the variance in perceived enjoyment among students using LMS. The third aim of this study was to estimate the influence of instructor quality on perceived satisfaction. The result shows that instructor quality significantly influenced perceived satisfaction ( $F = 79.91, p = 0.00, R^2 = 0.41$ ). The result shows that instructor quality accounted for 41% of the variance in perceived usefulness among students using LMS.

The fourth aim of this study was to estimate the relative contributions of the predictor variables to the variance in the students’ behavioural intention to use LMS. A stepwise multiple regression was conducted. At step 1 of the analysis perceived enjoyment entered into the regression equation and was significantly related to students’ behavioural intention to use LMS  $F(1,117) = 132.90, p < 0.05$ . The multiple correlation coefficient was 0.73, indicating approximately 53% of the variance of the students’ behavioural intention to use LMS could be accounted for by perceived enjoyment. At step 2 of the analysis, perceived satisfaction entered into the regression equation and was significantly related to students’ behavioural intention to use LMS,  $F(2,116) = 86.12, p < 0.05$ . The multiple correlation coefficient was 0.77, indicating approximately 60% of the variance of the students’ behavioural intention to use LMS could be accounted for by both perceived enjoyment and perceived satisfaction. No other variable entered the model.

## CONCLUSIONS

The purpose of this study was to test the impact of instructor’s quality on students who were using LMS by utilizing the 3-TUM in an academic institution in Malaysia. The study examined the relationships between instructor quality on students’ perceived usefulness, students’ perceived enjoyment and also students’ perceived satisfaction. Based on the 3-TUM approach, the study provides two major findings. First, instructor quality which represents the first tier should be considered as a vital factor when understanding students’ perceived usefulness, students’ perceived

enjoyment and students' perceived satisfaction. Secondly, in terms of the affective or cognitive constructs in the second tier, perceived enjoyment and perceived satisfaction are two constructs that play significant role in order to understand students' intention to use LMS.

The results of the regression analysis collaborate with those found in a similar study by [20] and [7] where instructor quality was positively related to students' perceived usefulness. In addition, the findings of this study are consistent with Cheng's [21] findings where instructors' quality was also positively related to students' perceived enjoyment. Similarly, results of this study is also in line with findings by [6] where instructor quality was positively related to students' perceived satisfaction and is also consistent with van der Heijden's [11] study that mentioned perceived enjoyment to positively influence intention to use.

Although prior studies by [21] and [22] have found that perceived usefulness has a direct impact on intention to use, the finding of this study is however, inconsistent with the previous findings. A reason for the inconsistency can be the attitude of the students; most of the students are using the LMS as supplement to their face-to-face learning process, thus they may have not developed the idea of the usefulness of the LMS system that they are using. Furthermore, prior research by Wang & Wu [23] argued that students who are adapted to the traditional didactic teaching methods may have problems to adjust to Web-based learning which utilizes a particular system.

This study is one of the few attempts to investigate students' acceptance of LMS as a supplement to face-to-face learning. The 3-TUM was adopted to explain student acceptance of LMS. The model proved to be a suitable in understanding students' continuance intention to use LMS and all hypotheses were found statistically significant. In terms of the first tier, the 3-TUM shows that instructor quality does have significant effect on the cognitive and affective tier. Therefore, for LMS to be successfully utilized, the impact of instructor quality should always be considered. As far as the second tier's concern, affective and cognitive components include LMS perceived usefulness, LMS perceived satisfaction and LMS perceived enjoyment. The stepwise multiple regressions indicate that LMS perceived satisfaction and LMS perceived enjoyment are the critical factors affecting students' continuance intention to use LMS. Together, these two factors are able to explain 60% of the variance of students' continuance intention. Consequently, this shows that current students need to be satisfied with the LMS and also enjoy the whole learning experience while using the LMS.

This study has limitations. First, the sample was collected from one academic institution in Selangor. More studies can be conducted at several institutions to improve the generalization of

the findings. Second, the study only assess LMS intention to use from the learner's perspective, future studies may assess it from instructors' perspective. Third, in this study, instructors voluntarily adopt LMS to supplement the face-to-face classes. Perhaps, future research should examine the prospect of utilizing LMS in the context of mandatory usage. Finally, future research might also utilize a different model to examine the effects of quality on LMS adoption and use.

## RECOMMENDATIONS

This study found that instructor quality are significant factors influencing students' perceived usefulness, perceived satisfaction and perceived enjoyment in using LMS as a supplement to face-to-face learning process. Instructors should know how to utilize their online courses during the learning process by designing their courses and online learning content, activities and assessments in a way that is useful, satisfying and enjoyable to students.

Furthermore, instructors should demonstrate good attitude toward the use of technology and make sure that they themselves were trained and experienced enough with LMS before adopting it in their courses. Likewise, instructors need to make sure that students were guided or trained on how to use the LMS before utilizing the LMS.

The findings may enable the stakeholders of e-learning systems to think seriously on these factors that will affect students' perceived usefulness, perceived satisfaction and perceived enjoyment.

In addition, this study may provide a direction as to how perceived usefulness, perceived satisfaction and perceived enjoyment can be cultivated among students in order to encourage them to use the LMS. The findings provided by the study may give empirically justified foundation for both the instructors and other stakeholders of e-learning systems to develop strategies to enhance their e-learning system's utilization. In short, continued research is needed to improve this study and to address its limitations. It is hoped that this study will give a preliminary insight and understanding on the relationship among the factors involved and also students' behavioral intention in order to maximize the actual use of the LMS.

## REFERENCES

1. Anuwar, A. , 2005. Issues and Challenges in Implementing e-Learning in Malaysia. Retrieved from <http://asiapacific-odl2.oum.edu.my/C33/F80.pdf>.
2. Liu, S.-H., Liao, H.-L., & Pratt, J. a., 2009. Impact of media richness and flow on e-learning technology acceptance. *Computers & Education*, 52(3), 599–607.

3. Wu, J.-H., Tennyson, R. D., & Hsia, T.-L., 2010. A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment. *Computers & Education*, 55(1), 155–164.
4. J.B. Arbough, M.R. Godfrey, M. Johnson, B.L. Pollack, B. Niendorf and W. Wresch, 2009. Research in online and blended learning in the business disciplines: Key findings and possible future directions, *Internet and Higher Education*, 12, 71-87.
5. H. M. S. Ahmed, 2010. Hybrid E-learning acceptance model: Learner perceptions, *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 8(2), 313 – 346.
6. Ozkan, S., & Koseler, R., 2009. Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the higher education context: An empirical investigation. *Computers & Education*, 53(4), 1285–1296.
7. Lee, B.-C., Yoon, J.-O., & Lee, I. , 2009. Learners' acceptance of e-learning in South Korea: Theories and results. *Computers & Education*, 53(4), 1320–1329.
8. Sun, P.-C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y.-Y., & Yeh, D., 2008. What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183–1202.
9. Chiu, C., M. Hsu, S. Sun, T. Lin, P. Sun, 2005. Usability, quality, value and e-learning continuance decisions, *Computers & Education*, 45, 399 – 416.
10. Davis, F. D., 1989. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
11. Van der Heijden, H., 2004. User Acceptance of Hedonic Information Systems. *MIS Quarterly*, 28(4), 695–704.
12. Spreng, R.A., MacKenzie, S.B., Olshavsky, R.W., 1996. A re-examination of the determinants of consumer satisfaction. *Journal of Marketing*, 60, 15–32.
13. Liaw, S. S., 2007. Understanding computers and the Internet as a work assisted tool. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 399–414.
14. Embi, M. A., 2011. e-Learning in Malaysian institutions of higher learning: Status, trends and challenges. Keynote Address at the International Lifelong Learning Conference (ICLLL). 14–15 November 2011, Kuala Lumpur.
15. Lee, M. K. O., Cheung, C. M. K., & Chen, Z., 2005. Acceptance of Internet-based learning medium: the role of extrinsic and intrinsic motivation. *Information & Management*, 42(8), 1095–1104.
16. Roca, J. C., Chiu, C.-M., & Martínez, F. J., 2006. Understanding e-learning continuance intention: An extension of the Technology Acceptance Model. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(8), 683–696.
17. Nunally, J.C. and Bernstein, I.H., 1994. *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
18. Emory, C. W., & Cooper, D. R., 1991. *Business Research Methods* (4th ed.). Irwin, Boston.
19. Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. and Black, W., 1998. *Multivariate Data Analysis*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
20. Al-busaidi, K. A. (2012). Learners' Perspective on Critical Factors to LMS Success in Blended Learning: An Empirical Investigation. *Communication of the Association for Information Systems*, 30(2), 11–34.
21. Cheng, Y. (2012). Effects of quality antecedents on e-learning acceptance. *Internet Research*, 22(3), 361–390.
22. Lee, Y.-C. (2008). The role of perceived resources in online learning adoption. *Computers & Education*, 50(4), 1423–1438.
23. Wang, S.-L., & Wu, P.-Y. (2008). The role of feedback and self-efficacy on web-based learning: The social cognitive perspective. *Computers & Education*, 51(4), 1589–1598.

# The Nontraditional Technology in Jordan

Prof. Dr. Al-zoubi, Yahia. Yosef.  
Jordan University  
Amman – Jordan  
Alzoubi@yahoo.com

Dr. Al-kassawneh, Osameh. Ali.  
Philadelphia University  
Amman – Jordan  
Okassawneh@yahoo.com

**Abstract** - The subject of this paper is a non-traditional technology used in Jordan is called building system the number (5), and the paper is divided into seven paragraphs; including the first introduction discusses briefly the meaning of technical and scientific development and its relationship stages. The second paragraph historical background of building materials used in Jordan. The third paragraph deals with technology transfer and adaptation. Fourth paragraph explaining the Jordanian experience in precast concrete construction units. The fifth paragraph decomposition system construction No. 5 from different respects. The sixth paragraph discussion the system. seventh paragraph the Results.

**Keywords** - nontraditional technology; building system No. 5; new building material; Royal Scientific Society (RSS); building research center (BRC).

## Introduction

Technology (from Greek τέχνη, *techne*, "art, skill, cunning of hand"; and -λογία, *-logia*)<sup>1</sup> is the making, modification, usage, and knowledge of tools, machines, techniques, crafts, systems, and methods of organization, in order to solve a problem, improve a pre-existing solution to a problem, achieve a goal, handle an applied input/output relation or perform a specific function. It can also refer to the collection of such tools, including machinery, modifications, arrangements and procedures. Technologies significantly affect human as well as other animal species' ability to control and adapt to their natural environments. The term can either be applied generally or to specific areas: examples include *construction technology*, *medical technology*, and *information technology* [1].

Technology intended to scientific application of science and it's findings on the industry [2], evolution of scientific always come before the technique even if the difference between them is small and can be neglected, the technique have passed through human history in three stages [3]; Starting technique a period that preceded the Industrial Revolution, and use machines and simple tools helped him in his work, the second stage since the beginning of the industrial revolution until about 1940,

When machines have been used instead of muscular effort, and the final stage since the forties, until now, where they have used electronic (computer) the mental effort on behalf of the humans that do.

Technique is the result of the specific requirements of a particular community and its success depends on giving solutions that fit the conditions and requirements of the new society based on the availability of raw materials, labor and manufacturing methods and means of transport, machinery and other things available.

Sometimes states or communities or persons fascinated by this technique transport it and this transportation lead sometimes to failing or not achieving the desired achievements in the place it was transported to.

In order to succeed other places than her home does not need to be modified and developed to suit the developments and only the technical solutions may give irrelevant and this is the role of scientific research institutions and other institutions similar to it.

## Historical Background

This paragraph deals with a historical background of the building systems in Jordan in fact, it includes Mud blocks, stone bearing wall systems, The traditional method with different thickness about 100 cm, the new traditional method stone and concrete bearing wall systems with thickness about 30-35 cm, and Building system 5 and the concrete bearing wall systems with thickness 20 cm [4, 5].

Mud Blocks was used as a new construction material in the form of irregular lumps in the beginning. Then, it developed into a style of construction by putting clay in molds to produce simple raw brick walls which became more suitable. This type of walls could not resist different weather elements, which lead to its erosion and fragmentation. Such problems were somewhat solved with the improving of the properties of bricks and methods of implementations [6, 7]. Mud buildings were used in; villages in the Jordan valley and desert areas. Such buildings were widely used in hot and dry zones, they were used in parallel to bare walls covered or coated with a layer of mud plaster in some examples [8].

Stones are considered as one of the oldest materials used significantly in both ancient and modern civilizations especially in mountainous areas such as Jordan. Used in traditional and modern structures, especially in court buildings, municipalities, official buildings, palaces, villas and so on, Stone is used in most cities in Jordan. It is still used although the use of modern materials started to

compete with stone due to the lack of the high cost and due to its ease of implementation [9].

Walls are built the traditional Method with 3 layers. Large stones are placed at the outside layer in course of equal heights, different heights, or free style. The stones are linked with each other by mud, clay or mortar. The distances anchored by any two stones must be found from 2 stones in the layers above or below. The inner layer placed in the same way, and then the 3<sup>rd</sup> layer is placed between the previous two ones [8, 10]. The same mortar is used to install the above mentioned to connect all layers. Wall thicknesses are up to and about 100 cm. The different colors of external stone surfaces are a cladding material. In some instances, internal cladding material is used [8].

The New Traditional Method was used from the beginning of the 20<sup>th</sup> century, concrete and reinforced concrete became widely used in Jordan. The effect of this on walls resulted in a thickness of 30-40 centimeters. The wall is built with 2 layers: the stone used at the outside façade only as a carrier bearing material with a thickness of about 4-10 cm. The courses are adopted as a form of equal height courses. The internal concrete layer thickness is about 20-25 cm. The outside stone layer cover is usually implemented in the form of equal height courses [8].

The concrete wall is a bearing wall built from solid concrete material on one layer in most cases its 20 cm in thickness. This kind of walls is very suitable for outside use as a cover layer with new material [10] like stone cladding, metal sheets, aluminum sheets, glass sheets, artificial stone, Alcabond, Trespa and so on.

Building System 5 Consequently, the need for industrialized and semi-industrialized buildings systems became more obvious. Several imported fully industrialized construction systems were used in Jordan. These were mainly precast and pre-fabricated, and their application ended either in complete failure or limited use [12].

The high cost of stone as a building material although it is considered ideal and most preferable for house building in Jordan. The skilled labor that has the traditional know-how of dealing with material such as mud bricks has nearly disappeared. Houses built of mud bricks are considered satisfactory and temporary while a stone house is the ultimate aspiration of the Jordanian when discussing the need for an adequate shelter [11].

Building system 5 is versatile precast concrete semi-industrialized building construction system that readily lends itself to the self-help approach based on the core-house principles [12, 13, 14].

#### Technical and scientific research.

Assumed scientific research and technology development in Jordan since its inception several authority represented in the ministries, institutions and centers that mainly functions on other thing rather than scientific research. There were scientific research institutions in Jordan like the University of Jordan was established in

1962. Then emerged years later other universities and institutions created specifically for scientific research, such as the Royal Scientific Society (R.S.S.) in 1970, the Council of Scientific Research of Jordan in 1972, the Supreme Council for Science and Technology in 1987.

The public universities and scientific research institutions have qualified staff able to develop plans and programmed organization for scientific research characterized by precision and flexibility that other institutions aren't able to do it the same efficiency and accuracy, especially with regard to construction work.

And includes the Royal Scientific Society (RSS) an association of scientific nongovernmental organization a group of departments and centers in the terms of reference for engineering and different Scientific specialization, including the Building Research Center (BRC), which was founded in 1976, which carries out many of the tasks and actions, including the development and localization of technology in the field of construction, materials and systems to suit the Jordan and Jordanian and their needs.

The center has developed a system to build economic costs [14] for housing low-income people access to the system with a view to building a construction fits all residential areas in Jordan also fits most strata of society using it.

#### Transfer of technology

Jordan was Influenced during the second third of the twentieth century with political events in the Arab region dramatically, where Jordan has witnessed upswing overall during the second half of the sixties and early seventies as a result of economic prosperity in the Arab region in general and Jordan in particular, kicked off several thousands of buildings with various uses of residential, commercial and industrial, although there was an urgent need to build more buildings.

As a result of the growing demand for buildings no longer space units carried by conventional methods or number meets the need, and became to be an alternative offset the decrease in the buildings. We began to approach the transition to the stage of new construction by the use of machines and products in the building and construction with a view to manufacturing buildings partly or wholly to meet the shortfall in the construction field.

The new type of construction or modification requests a development partly or wholly in the ways of the design and implementation methods depending on the quality of the materials used and the availability of raw materials and local labor, equipment and machinery and means of appropriate transportation.

The systems of modern manufacturing, particularly in the second half of the twentieth century are many and varied different ways to division and characterization according to researchers. This paper will focus on the classification according to the type of the pieces used in the implementation, which is divided into manufacturing

system written with a one dimensional, and the manufacturing system used which cut construction Two-dimensional and three dimensional system of manufacturing. The use of systematic manufacturing second and third system in Jordan is more popular than the first manufacturing system [15].

### The Jordanian experience

Emerged Forms and patterns of many different buildings manufacturers and the various uses of factories, hotels, schools etc. We are interested in manufacturing system with dimensions of both types with large pieces and small pieces that used in the field of residential buildings or housing projects in particular, and carried out by several projects of the most important housing project "Damia", and projects of housing and urban development corporation and projects of the RSS.

The work began with a blood village housing project 1973 at Jordan Valley is a model implemented by the 67 housing units individually space, each 57 square meters [16, 17] have been shown after the implementation of the model that too costly in economic terms and is not suitable aspects of social, environmental and in particular in the areas of harsh climate hot or cold, and many disadvantages of the Executive, which called on officials to stop the project and not to repeat the lack of suitability.

As the Housing Foundation and Urban Development of Jordan since its inception to the implementation of five projects in units of precast concrete housing projects which succeeded functionally and accept many citizens to possess, namely: Teachers Housing Project Zarqa (1976 - 1981). Jubeiha project in the Greater Amman area (1977 - 1981). Marka development project entrance of Amman (1978 - 1980). Marka teachers Project (1976 - 1986). Batrawi Project in Zarqa (1989 - 1993) [18].

### Building system (5).

Building system 5 was designed for durability, strength and comfort, as well as climatic and social suitability. It can achieve appreciable cost reduction in comparison with conventional construction of equal quality through the reduction in number of required skilled labor, rationalization of producer and virtual elimination of waste in materials and man-hours [13].

For internal surfaces, walls, roofs, and sometimes external surfaces, putty is used to close all cavities in the facing of the block work, producing a smooth surface which is then painted with locally produced emulsion paint [14, 19]. In 1981, the building system 5 was applied in the construction of a test house at RSS some buildings were constructed with the same system (figure1) [20].

Workers focused in the Building Research Center at the RSS. of Jordan at the end of the seventies to develop a system to build a new suit low-income followers of ways

that can lead to cost reduction using the materials to build a local familiar and common as sand and cement, a material produced locally to lead to reduced use of labor or a high level of technical competence, and were able at the beginning of the eighties of the embodiment of research and experiments to build the house of an experimental system called building system number (5) [21].

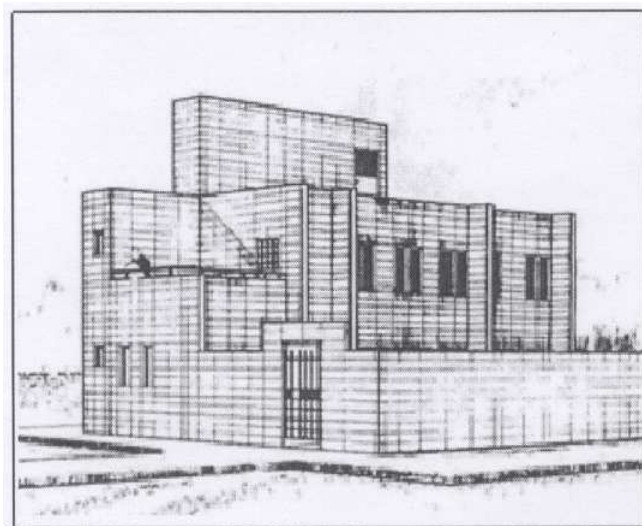


Figure 1- Test house at RSS.

This system is based on the construction semi-industrial use cutting precast concrete numbering 11 key pieces [24]. (Figure 2) depends on Module its dimensions 0.60 m, and this gives a wider vacuum per confined from 1.20 m to 7.00 m, but the actual implementation did not exceed 6.00 m, and there are sub-standard units of 15 cm - 20 cm to raise the efficiency of the system. The pieces are;

1 - The basic hollow concrete walling block is manufactured in a special mould using an ordinary block-making machine of the stationary type, longitudinally the blocks fit into each other vertically the blocks fit on top of each other.

2 - The corner block is L shaped and, it is manufactured in a special mould in a manner exactly similar to the basic block. The basic walling blocks are placed with their protruding legs touching at right angles with the corner block fitting into the other two legs to form the corner. The enclosure thus formed forms a corner column which is reinforced to satisfy stability design requirements and filled with concrete in situ.

3 - The block referred to as a tie block is exactly similar to the basic block except that the bottom halves of the four diaphragms are removed. The tie block is used to build the first course in a wall.

4 - The spacer block is a single wall connecting element. It is employed at T-junctions where the protruding legs of the blocks touch at right angles to each other. The spacer block then fits into the two free remaining legs. The enclosure thus formed is filled with in-situ concrete for bond

and strength. The spacer blocks are manufactured in special moulds, using a special compactor and special bases in the same block-making machine as that used for the three blocks discussed earlier.










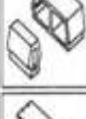

<b>1- The basic block :</b> Dimentions ,60cm long ,20cm thick, 20cm high,22kg wight	
<b>2- The tie block :</b> Dimentions ,60cm long ,20cm thick, 20cm high,18kg wight	
<b>3- The corner block:</b> 220cm length< 50 kg weight	
<b>4- The spacer block :</b> Dimentions :20cm * 20cm weighs 4 kg	
<b>5- The door jamb :</b> 220cm length ,weight 50 kg	
<b>6- The window sill :</b> 60 cm or 120cm length ,weight 15-30 kg	
<b>7- The window jamb :</b> 60cm or 120cm length ,weight 13-25kg	
<b>8- The saddel element :</b> 16cm high instead of 20cm	
<b>9- The beam:</b> length can be 1.2,1.8,2.4,3.0,3.6,4.2,4.8 and 5.4	
<b>10- The hollow block :</b> Dimentions : 60cm long ,20cm high ,20cm thick	
<b>11- The tread :</b> 120cm long ,30cm wide ,weight 35 kg	

Figure 2- 11 key pieces.

5 - The door jamb element is U shaped and is made of reinforced precast concrete. The flanges fit into the

walling blocks. The hollow formed by the door jamb and the walling blocks in filled with east in situ concrete to provide bond and strength. During construction, door jambs are put in place after the first two walling courses are laid. They are held in place by a standard reusable framework and are used from then on to provide alignment and positioning for the courses.

6 - The window sill is a precast reinforced concrete element. Its bottom possesses a socket which fits onto the spigot of the walling blocks. It is cast on its side in a special mould, both sides of the mould being hinged to its base to facilitate opening them out to remove the element after sufficient hardening is obtained.

7 - The window jamb is identical to the door jamb, and the arrangement at one end for fitting onto the sill. It is manufactured in the same mould used for door jambs using an extra fitting at one end to impart the required shape.

8 - The saddle element is a compound element. It consists of two independently manufactured components a saddle tie block and a saddle where the saddle tie blocks fits onto the saddle. The modular dimensions of the saddle element as a whole are equal to those of the basic block. The saddle tie block is exactly similar to the tie block except that it is shorter (16 cm high instead of 20 cm). The whole saddle element serves three major functions, two of which are discussed later. The function it serves in relation to doors and windows is as a lintel.

9 - The inverted T-beam is a precast reinforced concrete member. The beams are seated on the walls over the cast in situ concrete columns at 60 cm centers. The beam is precast in a special mould placed over a vibrating table. It is cast upside down with the bottom of the mould forming the corrugation. A single mould with sliding ends may be used to cast any length desired. The beam is designed to withstand handling loads but requires a prop at midspan as the work proceeds on the slab and until the topping is cast. It is also seated on the 4 cm wall of the walling blocks until the peripheral beam is cast with the topping.

10 - The concrete hollow block used in the slab system is manufactured using the same block-making machine. These blocks are placed to span between two beanie, their ends being seated on IT bottom flanges.

11 - The tread is a precast reinforced concrete element,, Its modular dimensions are: 120 cm long and 30 cm wide, It possesses a 3,5 cm nosing which protrudes from the modular, and has a 25 mm x 25 mm x 3 mm steel angle anchored to the concrete. It is cast right side up in a special mould. Each end has two holes for bolts to tie the tread.

The 11 pieces can be shortened, if necessary, or in the case of major projects to only about four pieces which increases the efficiency and flexibility of this system

It is characterized by the system great flexibility in the composition and design has the cadres assembly drawing and the development of architectural designs proposed unrealized buildings individually (villas), one-story or two-stories, as well as residential buildings floor



has one of them on a flat one, or two apartments, or three apartments, or four Apartments, or eight apartments.

And implemented during the eighties several projects of this system, for example; Prince Talal Bin Muhammad housing, and Highness Crown Prince El Hassan bin Talal, employee's apartments. and the Qweismeh police station, and several other buildings, for private and public different uses [22], as implemented in this system during 1993-1994 several projects, including Mafraq Governorate teachers housing project, and staff housing ports Corporation, and courtyard projects. (Figure 3) [23].

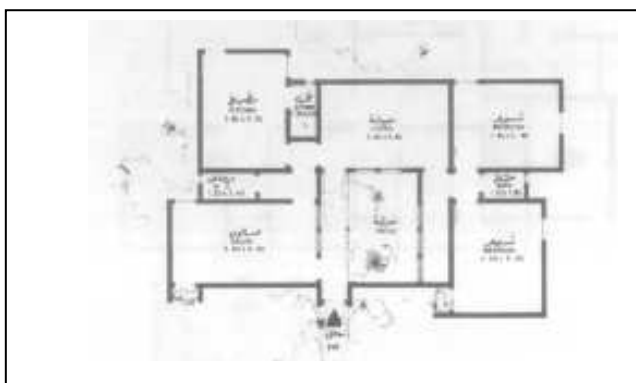


Figure 3 – courtyard project.

And contained some of the proposed designs on the external courtyards which are open from one side only, or form three sides, as well as internal courtyards surrounded by buildings of all destinations, and contains some of the corridors on the side covered.

Range from flat area per dwelling in the case of construction solo 138 - 192 m<sup>2</sup>, in the case of floor with two apartments between 63 and 155 m<sup>2</sup>, in the case of floor with three apartments between 72 and 76 m<sup>2</sup>, and in the case of floor with four apartments between 50 and 143 m<sup>2</sup>. In the case of the eight-floor apartments with 59 m<sup>2</sup> floor area ranging as the one between 70 and 574 m<sup>2</sup> [24].

In the non- housing implemented model 9 schools, for example, school Naifeh in North Hashmi, health centers and classrooms 123 in different parts of Jordan, office buildings such as the building of the Supreme Council for Science and Technology, colleges such as the College of Princess Sumaya, and the building of the Faculty of Engineering. And apartment's buildings for HRH prince's staff (Figure 4), Al Quasmeh police station (Figure 5), two story apartments building, two units in each floor (Figure 6), and guard building at Ras Muneef [22].

Proved after the actual use of this structural system that has many pluses, but not without some drawbacks, and follow-up and continuous development has increased in the pros and cons reduced.

Expansion could made in nucleus unit which consist of a room, kitchen, bathroom and a balcony (in first stage). Adding one room in the second stage, Adding one room in the third stage. , Adding one room in the fourth stage (figure 7).

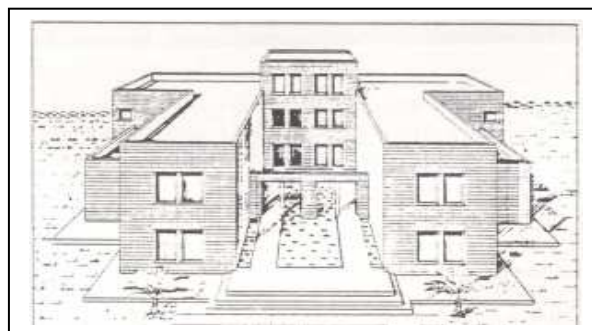


Figure 4 - apartments for HRH prince's staff.

In order to know the suitability of the system of the aspects of technology and different other things other that must be achieved it is necessary to study the internal fabric of the spaces architecture, and aspects of the social, environmental, psychological, and construction materials, labor, machinery and tools used.



Figure 5 - Al Quasmeh police station.

Internal fabric of the blanks System allows expansion of the horizontal and vertical as possible to build housing units consisting of a nucleus - a one-room attached to a kitchen, a bathroom and can add another room to horizontally or build a stairway and upstairs by the family's need and potential of the material to reach high construction up to three storey's within any economic borders.

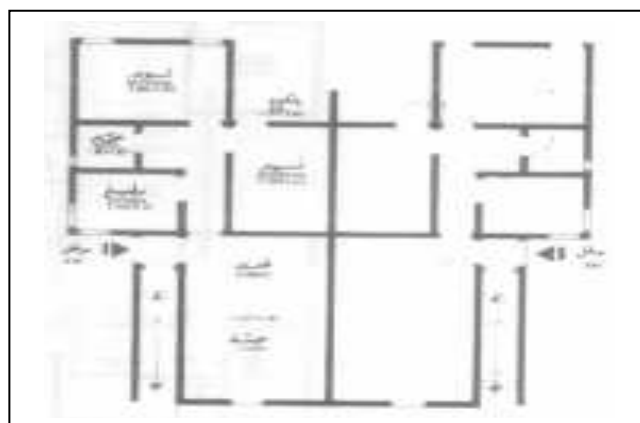


Figure 6 - two story apartments building.

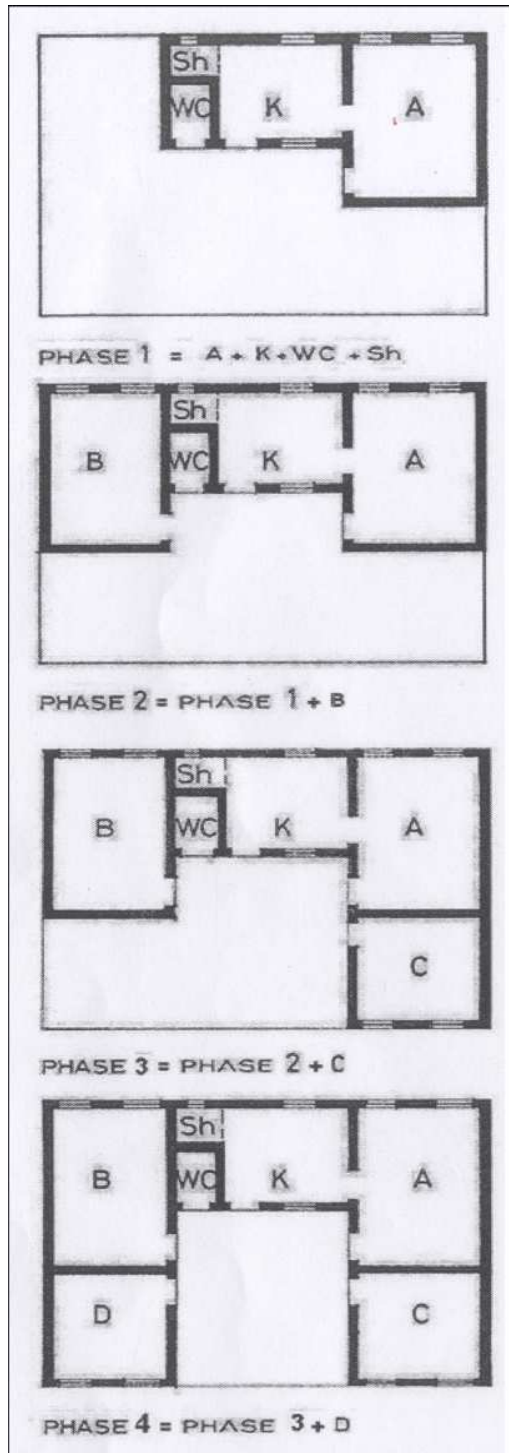


Figure 7 - The stages (phases).

The social aspects; taken into account in building system (5) and the social nature of its occupants. Because the units can be given dimensions and spaces and volumes meet the needs of the population and their requirements, which previously referred to.

Environmental aspects that the provision of the appropriate environmental conditions of the most important success factors for the building must be the availability of health aspects, lighting occasions, thermal and acoustic insulation. We have taken into account in the design of the unit bricks in the system to have an internal vacuum helps to thermal and acoustic insulation, can also be used insulating material for heat and sound inside the brick and this makes the system workable in most climate zones cold and warm and temperate, which confirms that it is suitable for all climate cases.

Psychological aspects :The feeling of security is an important part of human life when he is trying to build to achieve safety in all possible ways and feel it through meditation and examine the materials and components , and the feeling of inherently be physically and visually .

When spread construction factory with few Thickness and methods of implementation of the rapid apprehensive rights of it, because the shift in the pattern of construction was sudden and quick not being able to compare, I think that the lightness of construction does not give the feeling of safety in it.

Building materials: The material brick concrete in general and the various forms and types available and familiar in all regions of Jordan even remote ones [29] and distinguishes the bricks used in the building system (5) for other types of bricks local study of economic feasibility and update these studies whenever developments any issues related to building materials .

Labor Used in the system unit constructivism-like quality of a common local building materials, a brick concrete normal with dimensions of 40×20×20 cm and needs fitted to the ordinary worker or laborer technical expertise is simple, making it a viable alternative and acceptable to build a brick traditional he does not need labor-efficient high technical. Is raised above the bridge, which is based brick by workers only one both sides are attributed to this wall, and then move to the other side and put him in his place in the final roof. In the case of large seas are uploaded by three or four workers in the same way.

Machines and tools used: System is based, on the materials and local expertise because all the pieces of construction are downloading and installation in the hands of ordinary workers, and does not require special equipment or skilled workers to be manufactured or implemented except in building courses the first three in the building, and that the implementation of the ceiling does not need to Scaffolding of any kind resulting in saving time and cost [25] In the case of residential buildings medium widen about 4.00 m does not require the bridge to the machines to lift and enough 2-4 workers to easily lift it into place.

Finishing and the implementation: The architectural details in the system studied carefully and accurately has been developed several times in less than twenty years to fit reality as the surfaces final Foreign her smooth, do not need to Bleacher and can be painted with paint directly or papering the walls (internally) after filling

solutions (joints) a paste, and can make changes during the implementation such as increasing breadth of doors or windows as needed or as desired by the owner of the project, the technical installations; pipes, electrical and heating are entered into the brick walls during its implementation which is one of the most important features of the system.

#### The result (Conclusions)

Can be seen from the foregoing that the build system (5) has taken into account several considerations desired by the user as being the closest system structural semi- industrial resembles traditional systems common such as construction brick concrete or stone, and took into account the speed of implementation and insulation types, and flexibility in expansion and ease of implementation, and interest in the aspects of economic, and many other things.

And that the success of the build system (5) has stemmed from it voluntarily amended and developed to suit the circumstances of area commensurate with all the surrounding circumstances, stressing that proper planning highlights the role of local people specialists and scientific research institutions of local creating a special technique to replace foreign technology or be derived so be able to accommodate and achieve what is required locally.

#### References

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/Technology>
- [2] Al-Zoubi. Yahia. yosef, "impact of environmental conditions on the architectural configuration (Dialectic of Architecture Form)." Cairo 1972, pp 122.
- [3] El-Erian. Ahmed. "Entrance to the world of engineering books." Cairo 1972. pages 191-192.
- [4] Al-Zoubi. Yahia. yosef and others. "New Materials In Construction The Exterior Panels–The Trespa Mention" IAHS 38 World Congress on Housing. April 16-19, 2012, Istanbul, Turkey.
- [5] Al-Zoubi. Yahia. and others. "Under Privileged Housing the Jordanian Experience". IAHS 37 World Congress on Housing. 16-19 October 2010, Santander, Spain.
- [6] Al-Zoubi. Yahia. yosef, and others. "Mud Architecture." The conference of Yemen Architecture. Aden. 8, 9 January 1991. pp 179.
- [7] <http://www.yek-dem.com/moxtarat=1-29-5-2007.htm>
- [8] Al-Zoubi. Yahia. yosef, and Alshehab. Suad. "Characteristics of Traditional Houses of Madaba." Aldostoor press journal. Amman 1995. pp 165, 166, 169, 172, 173, 176.
- [9] Royal Scientific Society (RSS). Building Research Center (BRC). "The Experience of the (BRC) in the implementation of Building system 5." Amman 1986, pp 5, 6, 7, 8.
- [10] Hammad. Rizeq and others. "Stone Architecture." The conference of Yemen Architecture. Aden. 8, 9 January 1991
- [11] RSS - BRC. "The Experience of the BRC in the implementation of Building system 5." Amman 1986. pp 1, 2, 3, 4.
- [12] RSS - BRC "Building system of economic cost" Amman 1982. PP 1.
- [13] RSS - BRC "Building system for housing low income group". Amman 1982. pp 2.
- [14] RSS - BRC "Building system 5" Amman 1982. pp 17.
- [15] Abu-Ghazaleh, Bassam, and others engineering and construction seminar paper entitled mechanization and industrialization in construction engineering Oman, from 4 to 6 November 1987. pp. 11, 12.
- [16] Zielinski. Zenon A. - Consultant, ford foundation advisory group, Calcutta. metropolitan planning organization , calcutta , india .
- [17] Zielinski. Zenon A. "Search for Economic and unicersal housing systems some design and construction experience." October 8, 9, 1970 -pp 78, 79.
- [18] Yahia yosef Al-Zoubi – Nontraditional Construction in the housing projects of Jordan - Studies Journal (Natural Sciences and Engineering) - Folder 23 - Number 1996. pp 424.
- [19] RSS - BRC. A proposed system for housing low income groups - Amman 1982 – pp 20.
- [20] The implemented projects - Amman 1988.
- [21] RSS – BRC. Department of Building Technology guide the overall implementation of the system construction No. 5 Oman (no date) Page 1.
- [22] RSS - BRC. Projects implemented Amman (no date) from page 24 to 38.
- [23] RSS - BRC. Department of Building Technology unpublished information obtained during the month of November 1994, Amer Khammash.

# DESIGN SINGLE STAGE LNA USING L-MATCHING NETWORK FOR WiMAX APPLICATIONS

J Sam Hamidon, Mohd Nor Husain, Abdul Rani Othman, Kamil Pongot, Kamarul Ariffin Abd. Rashid, Muhammad Majdi Saad, Mohamad Tarmizy Ahmad, Misida Senon  
 Faculty of Electronics and Computer Engineering,  
 Universiti Teknikal Malaysia Melaka,  
 Melaka, Malaysia.  
[p021110003@student.utm.edu.my](mailto:p021110003@student.utm.edu.my)

**Abstract** - This paper presents a design single stage LNA using L-matching technique for WiMAX applications. The amplifier use FHX76LP Low Noise SuperHEMT FET. The LNA designed used T-matching network consisting of lump reactive element at the input and the output terminal. The low noise amplifier (LNA) produced gain of 18.34dB and noise figure (NF) of 1.34dB. Furthermore, the input reflection ( $S_{11}$ ) and output return loss ( $S_{22}$ ) are -16.25dB and -7.52dB respectively. The bandwidth of the amplifier recorded is 1.24GHz. The input sensitivity is compliant with the IEEE 802.16 standards.

**Keywords:** LNA, Matching Network, L-Matching Technique, WiMAX

## 1. INTRODUCTION

The last few years, modern wireless communication systems demand high data rate and high mobility performance[4]. WiMAX (World Interoperability for Microwave Access) is a novel wireless communication technology[1]. It is due to high transmitting speed up to 70Mbps and up to 30 miles for long transmitting distance communication [5]. The system is based on IEEE 802.6 standards and uses several bands at 2.3-2.7 GHz, 3.4-3.6 GHz and 5.1-5.8 GHz to transmit data. Many researchers[2][9][10][11] had tried their best to define the solution but the issues is remained the same. It will be optimize the matching network of low noise amplifier (LNA) and identify the best matching.

LNA is an electronic amplifier used to amplify possibly very weak signals such as captured by an antenna. It is usually located very close to the detection device to reduce losses in the feed line. It's also used as a transmission point for input and output matching network and this amplifier more focus on high gain and noise efficiency. A proper impedance matching needs to be designed at the input and output of LNA to fulfill the performance in high gain and low noise. The best matching network can optimize the performance of the LNA. The design of LNA in WiMAX application can performed the standard specification of wireless communication that needs the stability of small signal gain and bandwidth to satisfy a good performance [7]. The design needs to match input and output impedance, enough power gain and low noise (NF) within the required band.

## 2. LNA DESIGN

The main of this LNA design is based on the FET transistor (FHX76LP) to fulfill all the criteria of targeted specification. This single stage LNA designed is also based

on the S-parameters were obtained from calculation and simulation using Ansoft Designer V2.2( Table 1). These parameters were measured at  $V_{dd} = -2V$  and  $I_{DS} = 10$  mA which sets the biasing of the transistor.

TABLE 1 S-PARAMETER OF SINGLE STAGE LNA FOR FHXLP76LP

S-Parameters	Freq: 5.8GHz	
	Mag	Angle
$S_{11}$	0.712	-86.539
$S_{12}$	0.065	33.878
$S_{21}$	8.994	178.66
$S_{22}$	0.237	-10.456

Figure 1 shows the circuit layout for single stage LNA with gate and DC biasing of FET.

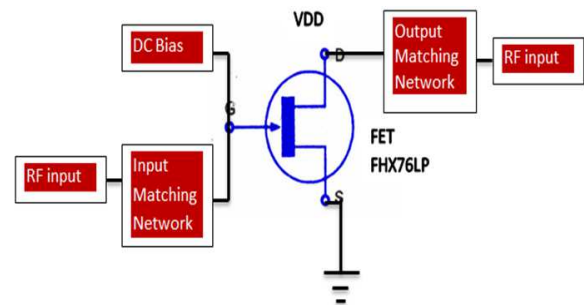


Fig.1: Biasing circuit for LNA

### 2.1 Impedance Matching

The single stage LNA performances is determined by calculating the transducer gain  $G_T$ , noise figure(NF) and the input and output standing wave ratios,  $VSWR_{IN}$  and  $VSRWR_{OUT}$ . The optimum,  $\Gamma_{opt}$  and  $\Gamma_L$  were obtained as  $\Gamma_{opt} = 17.949 + j48.881$  and  $\Gamma_L = 79.913 - j7.304$  [8].

#### 2.1.1 Output Matching

As mentioned in [6], the suitable matching impedance for the load is by using a quarter-wave transformer matching because the transformer can converts the complex impedance into real impedance. However, there are other types of matching network that can be applied to match the  $\Gamma_L$  but the techniques that used required more capacitors and inductors to match this LNA. For simulation design, the capacitor value is fixed and available in the

market, so it is easy to match the input and output load instead of adjustable capacitor which is more complex in this LNA design. The coupling capacitors 7.5 pF is selected which was at least 10 times the value of  $C_1$  [10]. For the output load matching technique the quarter-wave transformer is selected because it more simple. The matching component values for output matching were calculated using ADS 2011 as shown in Table 2.

TABLE 2: COMPONENT VALUE AT OUTPUT MATCHING

Components	$L_1(10 \text{ mm})$	$L_2(7.5 \text{ mm})$	$L_3(16 \text{ mm})$
Values	1.39 nH	1.32nH	0.66nH

2.1.2 Input Matching

The input matching load  $\Gamma_{out}$  is required to provide high load Q factor for best sensitivity[2]. Several types of matching techniques had been tested for input matching. The criteria that is taken into consideration for choosing the most suitable matching network include available gain, noise figure(NF) and stability(K)[3]. The matching techniques that used in this design is L-Matching and it is applied at input matching of LNA.

2.3 Single Stage LNA with Matching Network

By using Ansoft designer V2.2, the single stage LNA is design based on targeted S-Parameter as shown in Table 1. Table 3 shows the substrate parameter of Duroid 5880 TYL-5A-CH/Ch. Meanwhile, the schematic circuit for the single stage LNA is drawn and shown in Figure 2. This circuit was simulated using Ansoft Designer and the optimization of the LNA performance is achieved.

Component	Width(mm)	Length(mm)
$L_1$	1.5407	20.88
$L_2$	1.5407	16
$L_3$	1.5407	7.5
$L_4$	1.5407	4

TABLE 3: DUROID 5880 TYL-5A-CH/CH SUBSTRATE PARAMETER

Dielectric	Metallization			
	Material	Resistivity	Thickness	Unit
H=0.508m $\epsilon_r = 2.2$ TAND=0.0018	Copper	1.724138	0.0175	mm

Fig.2: Schematic Layout of L-Matching Network

2.4 Matching Network Design

2.4.1 L-Matching Technique

By using the Ansoft Designer software with microstrip technology and lump elements, the required L-matching for amplifier is defined (see Figure 2). For the best result on simulation, the inductances need to be converted to microstrip line for both input and output matching network by using LineCalc in ADS 2011. The component value are shown in Table 4.

TABLE 4: LNA COMPONENT PARAMETERS AT INPUT SIDE FOR L-NETWORK.

Components	Values
$L_1$ (nH)	0.66
$L_2$ (nH)	1.32
$L_3$ (nH)	1.32
$L_4$ (nH)	0.86
$C_1$ (pF)	7.5
$C_2$ (pF)	7.5
$C_3$ (pF)	7.5
$C_4$ (pF)	0.5

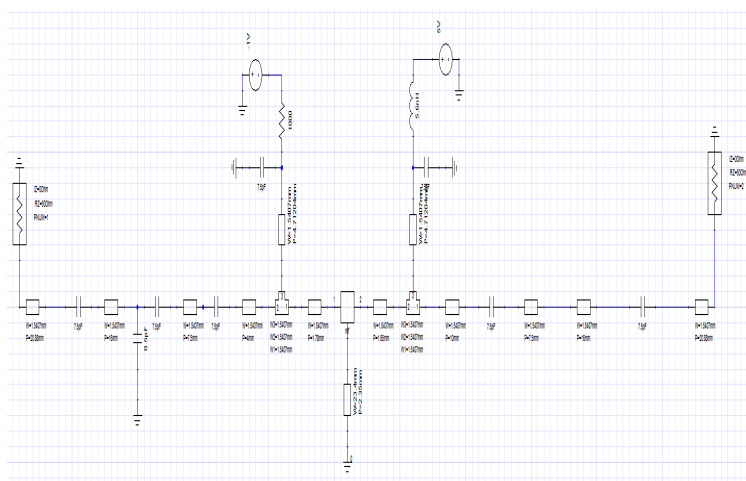
After the suitable width and length from the reflected component were obtained, the schematic diagram of the single stage is simulated. The circuit was fine-tuned to increase the gain which exceeds 17dB and maintaining the noise figure of less than 3dB. Tuning was performed on the design by varying the microstrip matching line of inductor. Table 5 shows the width and length of matching component using microstrip lines of L-Matching.

TABLE 5: WIDTH AND LENGTH OF MATCHING COMPONENT OF L-MATCHING

From Table 5, the result showed that the stability of the circuit performance is affected when the width and length of inductor that connected from source amplifier is varied meanwhile the capacitor value is fixed. This is because the dimension line is very important to match the input and output of LNA. (see Figure 2)

The width and length of  $L_s$  (FET inductor source) which stand for inductor source(see Figure 2) is varied to find a high gain and low noise figure as shown in Table 6. After consider all the possible matching network parameter, the optimum design with good compensation of gain and noise figure is achieved.

TABLE 6: THE OUTPUT GAIN AND NOISE FIGURE OF L-NETWORK



Network Matching	L <sub>S</sub> Width (mm)	L <sub>S</sub> Length (mm)	Gain (dB)	Noise Figure (dB)
L-Matching	1.5407	2.35	18.34	1.34 (C <sub>4</sub> =0.6pF)
	1.5407	2.38	18.11	1.08
	1.5407	3.38	17.11	1.08
	1.5407	4.35	15.81	1.07
	1.5407	4.38	15.77	1.07

From the Table 6, the result showed that the width and length of

dimension lines were influenced the high gain instead of maintain the low noise figure except the length = 2.35mm and width= 1.5407mm. This is because, when the value of capacitor C<sub>4</sub> is increased to 0.6 pF, the performances of power gain and noise figure also increase. From all the possible value of component and dimension line, it is showed that the component L<sub>S</sub> can control the output performance and stabilized the LNA. The simulated S Parameters output of the amplifier on Ansoft is shown in Figure 2.3 and tabulated in Table 7. From the simulated results of Ansoft, it was observed the total gain S<sub>21</sub> is 18.34 dB for X1 and noise figure is 1.34dB for X2(see figure 3).

From Table 5 the data showed that the L-matching network can improve the gain but the stability is not achieve, which K<1 and will isolate. With possible of dimension line of inductor the stability can improve without decreasing the gain.

### 3. CONCLUSION

A low noise amplifier has been simulated and developed successfully with IEEE standard 802.16 WiMAX. It is observed that from simulated S-parameter results the amplifier achieved the targeted. It is important to take note when designing the amplifier to match the amplifier circuits. The design LNA has been developed successfully and the circuit contributed to the front end receiver at the described frequency. At a frequency of 5.8GHz LNA amplifiers using L-matching technique recorded gain S<sub>21</sub> of 18.34dB. While input Insertion loss S<sub>11</sub> is -16.25dB and the output insertion loss S<sub>22</sub> is -7.52dB. The S<sub>12</sub> reflected loss is -19.17dB. The gain and noise figure (NF) was 18.34dB and 1.34dB respectively. For better performance in gain of the amplifier, it can be achieved by increasing the number of stages to improve the gain and noise figure of the design [6]. Higher gain would expand the coverage or communication distance.

### REFERENCES

Othman, M.N. Husain, M.S. Johal (2012). Cascaded Techniques LNA at 5.8GHz Using for WiMAX Applications. ICEI2012

[1] ...

[2] ...

[3] Asgaran, S., Deen, M.J. and Chen, C-H. (2007). Design of the Input Matching Network of RF CMOS LNAs for Low-Power Operation. *IEEE Transactions on Circuits and Systems I-regular Papers - IEEE TRANS CIRCUIT SYST-I*, 54 (3): 544-554.

[4] Bao, M., Jacobsson, H., Aspemyr, L., Mercha, A. and Carchon, G. (2005). A 20 GHz sub-1V Low Noise Amplifier and a resistive mixer in 90 nm CMOS technology. In *Proc. APMC*, vol. 5, pp. 3326-3329, 2005.

[5] Hsu, M-T., Chih, T-Y. and Li, G-R. (2006). 1.5V 5 GHz low noise amplifier with source degeneration. In *Proceeding of the Asia-Pacific Microwave Conference, 2006*. APMC 2006. 12-15 Dec. 2006.

[6] Inder J. Bahl and Prakash Bhartia; *Microwave Solid State Circuit Design 2<sup>nd</sup> Edition*, J Wiley, 2003

[7] Lee, C.-S. and Yang, C.-L. (2012). Matching network using one control element for widely tunable antennas. *Progress In Electromagnetics Research C*, 26: 29-42.

[8] Liao, R-J., Tan, J-W., Wang, H., Li, L. and Qiang, S-Z. (2012). Dynamic performance analysis of T network impedance matching. *WSEAS Transactions On Circuits And Systems*. 2(1): 33-42.

[9] Mohamed Rizk, Nasar, M. and Hafez, A. (2007). Design and simulation of high gain PHEMT low noise amplifier (LNA). In *Proceeding of the International Conference on Computer Engineering & Systems, 2007*. ICCES '07.

[10] Pourakbar, M. Langari, P., Dousti, M., Temcamani, F., Dracressoniere, B. and Gautier, J.L. (2008). A 1.2-V Single-Stage, SiGe BiCMOS Low-Noise Amplifier at 5.8GHz for Wireless Applications. In the proceeding of *3rd International Conference on Information and Communication Technologies: From Theory to Applications, 2008*. ICTTA 2008.

[11] Pozar, D.M. (2000). *Microwave and RF Wireless System*. United States of America: John Wiley and Sons Inc.

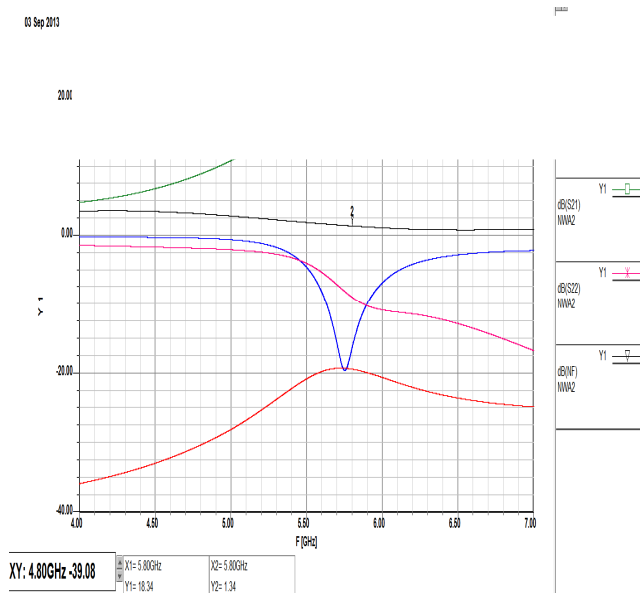


Fig. 3: S-Parameter output of LNA and noise figure for L-Network

TABLE 7 S PARAMETER OUTPUT AND TARGETED PARAMETER OF LNA.

S Parameter (dB)	Simulation Result from Ansoft V2.2 software
Input Reflections S <sub>11</sub>	-16.25
Return Loss S <sub>12</sub>	-19.17
Forward Transfer S <sub>21</sub>	18.34
Output Reflection Loss S <sub>22</sub>	-7.52
Noise Figure (NF)	1.34
Bandwidth MHz	1240

# Preliminary Studies On Kinematic Viscosity Of Palm Oil As A Result Of Oxidation For Substitution To Engine Lubricant

Muhamad Azwar Azhari, Hasnaa Zainal, Shukor Abdullah Zam Zam, Quratul Nadia,  
Nooririnah Omar & Azrin Ahmad

Department of Mechanical Engineering Technology,  
Department of Manufacturing Engineering Technology,  
Faculty of Engineering Technology Universiti Teknikal Malaysia Melaka  
azwar@utem.edu.my, nooririnah@utem.edu.my, azrin@utem.edu.my

**Abstract** - This study addresses the oxidation reaction as limitation of commercialized cooking palm oil towards its kinematic viscosity in different environment condition. Plant oil has low oxidation and thermal stability and narrow range of available viscosities due to its vulnerability to the oxidation of their unsaturated fatty acid esters content. The maximum oxidation process will degrade the composition of the oil by breaking the bonding between the molecules. The palm oil was tested weekly for 6 weeks to measure the kinematic viscosity at 40°C and 100°C at different environment condition using a viscometer in accordance to ASTM D445. Palm oil which is exposed to light gives higher kinematic viscosity reading compared to the oil which is not exposed to light. This can be attributed to the free radical in the exposed light condition as it attacked the molecule of oil and breaking the bond between the oil molecules thus, producing weaker bonding between the molecules of the oil. The oxidation process increases as more free radicals attacked the molecule of the oil. However, to resolve the problem related to oxidation process, antioxidizing agent can be introduced to the palm oil in order to bring the oxidation to its minimum level.

**Keywords:** Palm oil, kinematic viscosity, oxidation, bio lubricant

## INTRODUCTION

The need of renewable and biodegradable sources is significant to the environment. This particular issue leads to numerous lubrication manufacturers to re-evaluate vegetables oils because it's attribute as base stock [1] [2]. The main initiative of the study concentrated to creating eco-friendly lubricants by utilizing commercializes palm oil because of its regenerative base stock lubricant oil. To be acknowledged, the significant creating biodegradation lubricants is the choice of good base oils and suited overall performance additive [3]. Presently, numerous base fluids such as vegetable oils and synthetic esters oils have discovered practical task in the formulation of eco-friendly lubricants because within their remarkable biodegradability and nontoxicity [4].

Vegetable oils have a long history and are practiced like a foundation shared with regards to lubricate through historic times. It has outstanding attributes such as high viscosity index, high lubricity, high flash point, low evaporative loss, high bio-degradability as well as a lower grade of toxicity with regards to their own work as a base oil

for lubrications [5]. However, vegetable oils are additionally infamous of its small thermal, oxidative, and hydrolytic stabilities and poor low-temperature characteristic [6]. The improvement in mineral oil as well as artificial or synthetically oils in order to overcome the dilemmas make vegetable oils much less substantive. But in this era, peoples are more using mineral oils or synthetically oils instead of using vegetables oils [7]. It is evident that, mineral oils plus some synthetic oils are not eco-friendly whenever subjected to the surroundings. It is well known that the unsaturated fatty acids identified in common feedstock, such as corn and palm, are an excuse of this susceptibility [2]. The unsaturation's develop significantly more branched fatty acid chains which usually tripping up the molecules packing [8] [9]. These unsaturated fatty acids may react with atmospheric oxygen, forming peroxides and lead in a variety of problematic degradation by-products, including corrosive, low molecular weight acids and biopolymers [10] [11] [12]. These by-products are the main cause of sludge and lacquer in automotive injection systems and also fuel system corrosion [11].

Viscosity relates with a fluid's amount of resistance to flow at a specific temperature [13]. Kinematic viscosity indicates the simplicity which in turn a fluid will certainly flow within force [13]. Kinematic viscosity is acquired simply by dividing the dynamic viscosity through the density of the fluid. Preserving the appropriate viscosity is vital to maintain the oil film thickness. Having said that, vary in kinematic viscosity value can be took place as a consequence to degradation in the lubrication system. This degradation may be occur due to various other operation factors for instance elevated in number of acid value or base value. For this study, oxidation problem is being focus subject in this study.

## Materials

Commercialized palm oil was purchased from the local commerce. Twenty millilitre of sample oil is poured in a two plastic container and placed in light and dark compartment respectively. The sample was tested each week for six week to compare and evaluate the degradation of the oil by measuring the kinematic viscosity index.

## Viscosity Determination Method

Spectro viscometer specification was selected as the standard viscosity measurement device to provide the actual kinematic viscosity of palm oil at different temperature. In the viscometer, the system contain calibrated glass capillary which used to determine the viscosity within the system [13]. Test of kinematic viscosity of oil follows ASTM D445 method.

## Sample Preparation

In this study, commercialized palm oil was used without any further purification nor addition of additives. Commercialized palm oil (20 ml in all experiment) was stored in an open plastic container for 6 weeks in different condition which one sample was exposed to light condition (later in this text referred as light sample) while the second sample was not exposed to light (later in the text referred as dark sample). The third sample was kept sealed tight in a container which acts as a control sample.

## RESULTS AND DISCUSSIONS

Kinematic viscosity of commercialized palm oil had being test at 40°C based on ASTM method [13]. This sample was exposed to light. The increment of number in kinematic viscosity is observed with regards to time. It is evident from Figure 1, that the longer a sample is exposed, there would be an increment in kinematic viscosity value. It is observed that the increasing of time storage for palm oil has resulted in increment of kinematic viscosity. For oil that was exposed to light, the graph is in increasing trend and for the sample that was not exposed to light also show the same trend. Once again, this similar trend has also been observed in Figure 2 for samples tested with 100°C based on ASTM method [13]. This is due to the oxidation as well as following development with polymeric substances caused by the response between oxidation items created at that time escalating as the existing of free fatty acids, and peroxides because of totally free radical attacks and subsequent

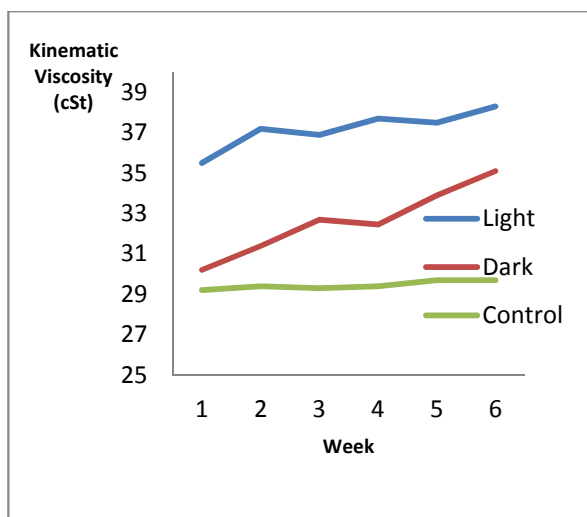


Figure 1: Kinematic Viscosity of Commercialized Palm Oil at 40 °C in Light, Dark and Control Environments.

formation of polymeric [14]. This is simply because lubricant oxidation is a chain reaction response triggered by the reaction of the oxygen in atmosphere together with the lubricant base stock (palm oil).

Oxidation simply begins by the development of free radicals which usually act in response with oxygen in order to generate a peroxy radical as an intermediary product. This particular peroxy radical subsequently strikes yet another lipid molecule to form a hydroperoxide as well as another free radical, hence propagating the oxidation activity [14]. The increasing time of time storage also act as catalyst to lubricant degradation due to unsaturated fatty acid composition in palm oil lubricant structure. Henceforth, this would affected it oxidative stability in the system [15]. As depicted in Figure 1 and Figure 2, oil sample in light condition showed a higher number in kinematic viscosity. This is due to the fact, prolonged exposure towards ultra violet rays which potentially result in oil to endure accelerated oxidation and also increment of its viscosity [16]. Upon the molecular degree, typically the long chain lubricant hydrocarbon does respond with oxygen within the existence of ultraviolet (UV) radiation via the solar rays [15].

TABLE 1: KINEMATIC VISCOSITY OF COMMERCIALIZED PALM OIL AT LIGHT, DARK AND CONTROLLED ENVIRONMENT, TESTED AT 40°C AND 100°C

Week	Light Compartment		Dark Compartment		Control	
	40°C	100°C	40°C	100°C	40°C	100°C
1	35.50 cSt	6.00 cSt	30.20 cSt	4.97 cSt	29.20 cSt	4.50 cSt
2	37.20 cSt	5.50 cSt	31.40 cSt	5.23 cSt	29.40 cSt	4.40 cSt
3	36.90 cSt	6.30 cSt	32.70 cSt	4.90 cSt	29.30 cSt	4.50 cSt
4	37.70 cSt	6.42 cSt	32.45 cSt	5.61 cSt	29.40 cSt	4.60 cSt
5	37.50 cSt	6.51 cSt	33.90 cSt	5.70 cSt	29.70 cSt	4.50 cSt
6	38.30 cSt	6.60 cSt	35.10 cSt	5.90 cSt	29.70 cSt	4.50 cSt

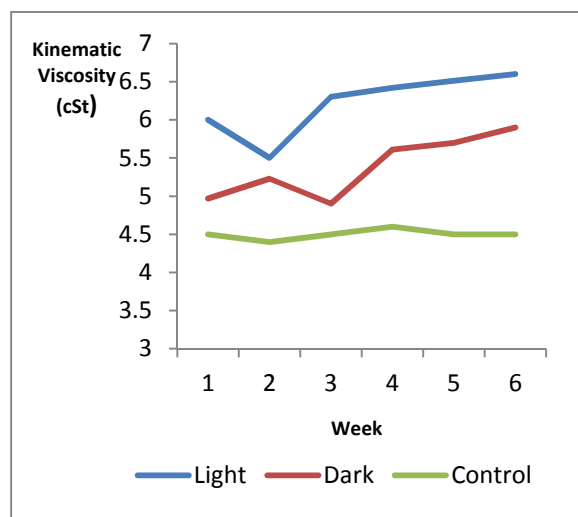


Figure 2: Kinematic Viscosity of Commercialized Palm Oil at 100 °C in Light, Dark and Control Environments.



## CONCLUSIONS

This study focuses on kinematic viscosity of commercialized palm oil subjected to time in the control condition of UV light exposure. The kinematic viscosity studies were tested with the aid of a viscometer in accordance to ASTM D445. Other variables were ignored to focus on the effects of increasing of oxidation due to time.

The increasing of time has effect on the kinematic viscosity of oil samples (palm oil) as the existing of free fatty acids, and peroxides due to free radical attacks.

The relative difference of light and dark compartment resulted in kinematic viscosity increment is because of exposure to sunlight which can cause oil to suffer accelerated oxidation and increase of its viscosity.

## REFERENCES

- [1] Kraipat Cheenkachorn and Isarawat Udornthep, "A Development of Four Stroke Engine Oil Using Palm Oil as a Base Stock," in *The 2nd Joint International Conference on "Sustainable Energy and Environment (SEE 2006)*, Bangkok, 2006.
- [2] I-Ching Chiu, Selda Gunsel, and Paul Lacey, "Environmentally Friendly Lubricants," US 20030186824A1, 2003.
- [3] Lou A. T. Honary. (2009) Biodegradable/Biobased Lubricants and Greases. [Online]. <http://www.machinerylubrication.com/Read/240/biodegradable-biobased-lubricants>
- [4] Chen Boshui, Zhang Nan, Liang Kai, and Fang Jianhua, "Enhanced Biodegradability, Lubricity and Corrosiveness of Lubricating Oil by Oleic Acid Diethanolamide Phosphate," *Tribology in Industry*, vol. 34, no. 3, pp. 152-157, 2012.
- [5] Zeon Pawlak, *Tribologychemistry of lubricating Oils*, 1st ed. Amsterdam: Elsevier, 2003.
- [6] WAN MOHD NORSANI WAN NIK Wan Mohd Norsani Wan Nik, "Performance Investigation of Energy Transport Media as Influenced by Crop Based Properties," Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Monograph 1998.
- [7] Lorin R Debonte, Zhegong Fan, and Dharma R Kodali, "Biodegradable High Oxidative Stability Oils," WO 2000007432 A1, 2000.
- [8] S Rubalya Valentina, R. Chandiramouli, K. Aniruthaan, and G. Jeyanthinathan, "Determination of Thermal Degradation in Palm Oil Using Viscosity and FTIR Analysis.," *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.*, vol. 4, no. 2, pp. 1205-1212, 2013.
- [9] Ida Coordt Elle, Louise Cathrine Braun Olsen, Dennis Pultz, Steven Vestergaard Rødkær, and Nils Joakim Færgeman, "Something Worth Dyeing for: Molecular Tools for the Dissection of Lipid Metabolism in *Caenorhabditis elegans*," *FEBS letters*, vol. 584, no. 11, pp. 2183-2193, 2010.
- [10] José Eduardo de Albuquerque et al., "Photoacoustic Spectroscopy as an Approach to Assess Chemical Modifications in Edible Oils," *Journal of the Brazilian Chemical Society*, vol. 24, no. 3, pp. 369-374, 2013.
- [11] Robert Quigley, "Biodiesel: The Good , The Bad and Additives," *Biofuels international*, vol. 1, no. 1, pp. 70-72, 2007.
- [12] Fereidoon Shahidi and Ying Zhong, "Lipid Oxidation: Measurement Methods," in *Edible Oil and Fat Products: Chemistry, Properties, and Health Effects*, Fereidoon Shahidi, Ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2005, pp. 357-385.
- [13] American National Standards Institute, "Standard Method of Test for Viscosity of Transparent and Opaque Liquids ( Kinematic and Dynamic Viscosities )," Z11.107-1965, 1970.
- [14] Jagadeesh K. Mannekote and Satish V. Kailas, "The Effect of Oxidation on the Tribological Performance of Few Vegetable Oils," *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 91-95, 2012.
- [15] E. Natarajan, "Stability Studies of Biodiesel," *International Journal of Energy Science*, vol. 2, no. 4, pp. 152-155, 2012.
- [16] Cheng - Yuan Lin and Chu Chiang Chu, "Effect of Oxidation During Long-term Storage on the Fuel Properties of Palm Oil-based Biodiesel," *Energy & Fuel*, vol. 23, no. 1, pp. 3285-3289, 2009.

# Enriching Orphans' Potentials Through Interpersonal And Intrapersonal Intelligence Activities

<sup>1</sup> Nurulwahida Hj Azid @ Aziz, <sup>2</sup> Aizan Yaacob, <sup>3</sup> Mardzelah Makhsin

<sup>1</sup> Department of Education & Modern Languages,  
Universiti Utara Malaysia, Malaysia  
nurulwahida@uum.edu.my

**Abstract - This study aims to evaluate the impact of problem-solving activity treatment based on the interpersonal and intrapersonal intelligences. 46 students from two orphanages were involved as the treatment group. The research design used was a one-group pretest-posttest design applied through a combination of quantitative and qualitative approaches. The results showed that the treatment provided has increased the level of interpersonal and intrapersonal intelligence profiles of the orphans. This is indicated by the t-test that displayed the results of the study which were significant for both interpersonal ( $t = -16.730$ ,  $df = 45$ ,  $p < .05$ ) and intrapersonal intelligence ( $t = -13.160$ ,  $df = 45$ ,  $p < .05$ ) profiles. Findings in the interview also revealed that the interpersonal activities increased cooperation while the intrapersonal activities helped them to reflect on themselves to become better individuals.**

**Keywords: Orphans, interpersonal intelligence, intrapersonal intelligence**

## INTRODUCTION

Recently studies on orphans have received much attention due to the increasing number of orphans or vulnerable children throughout Africa, Europe and Asia. The rise in the number of orphans is mainly due to the death of parents from HIV and AIDS in many parts of Africa or due to war in Romania to name a few. UNICEF (2009) estimated that 12 million children under the age of 18 had been orphaned by the disease or roughly 1 in 20 children in sub-Saharan Africa. By 2015, the World Health Organization (WHO) estimates that a total of 1,629,547 people in Africa will die of AIDS. In addition, UNICEF estimates anywhere between 500 million and 1.5 billion children endure violence each year (Long, 2014). It is argued that as the number of orphans or vulnerable children increases, their communities become less capable of addressing their basic needs, including their needs for education (UNICEF, 2009). This is quite alarming thus, continuous efforts will have to be fostered to ensure sustainability of orphans' development. Orphans have been defined by UNICEF and historians as "the child who has lost one parent, often termed a 'half' or 'single' orphan". Nixon (2014) on the other hand, postulates that "the category of orphan can thus encompass numerous types of parentless children ranging from children who have lost both parents to children

who have living parents but live separate from them, such as the foundling (typically an abandoned child found and cared for by non-kin or an institution) the ward (typically an orphan cared for by a legal guardian), the pauper apprentice (typically an orphaned or abandoned child consigned to labor and cared for by an apprentice master), and the street child (typically a child who has left his or her family to live and work on the street) (Nixon, 2014). In the context of the present study, orphans are categorized as children who have lost either both parents or one parent and live in an orphanage cared for by a legal guardian. In Malaysia organizations orphans are registered under the Social Welfare Department. They are protected, such as food, shelter, education, everyday needs including clothing and equipment to the school.

Many studies on orphans have examined the technical aspects such as their basic needs including food and nutrition, health support, educational support and vocational training, psychosocial support, shelter and care (for example OVC-CARE Boston University Project, year; Makame, Ani and Grantham-McGregor, 2002; Sengendo and Nambi, 2011), yet very few looked at their psychological and social problems. Makame, Ani and Grantham-McGregor (2002) found that orphans had internalizing problems compared with non orphans and 34% of them had contemplated suicide some time in their lives. Surprisingly, the results are higher among the females. They argued that, "the orphans not only had unmet basic needs, but also had markedly increased internalizing problems, thus their long term mental health would be in jeopardy". Similarly, Sengendo and Nambi (2011) claimed that orphans suffer negative effects as a result of parents' death, thus becoming "vulnerable and predisposed to physical and psychological risks".

Other studies have also looked at the effect of institutions or orphanages on children's development (Grady, 2009; Pappas, 2012). Grady's (2009) study was conducted in 5 countries in Asia and Africa; Cambodia, Ethiopia, India Kenya and involved 1357 orphans aged 6-12 who were in institutions and 1480 who lived in homes in the community. The purpose of the study was to examine the effects of institutions on children's well being. The findings revealed that the children living in orphanages generally fared as well as those in the community or even better. In support to that, Pappas (2012) claimed that "institutionalization in early childhood can alter a child's brain and behavior in the long run. Fortunately early intervention can

stave off the effects". Thus, it is felt that there is an urgent need to expand and improve the current intervention programmes not only to meet the basic needs but also to include psychosocial support, counseling services for the orphans, and training for their carers and teachers (Makame, Ani and Grantham-McGregor, 2002).

Earlier studies also indicated that adopting parents, carers and teachers lack of information on the psychological effects experienced by the orphans and failed to diagnose the problems and offer solutions to the problem. "Most adopting parents lack information on the problem, and are therefore unable to offer emotional support, and school teachers do not know how to identify psychological and social problems and consequently fail to offer individual and group attention" (Sengendo and Nambi, 2011: pp). They further elaborated that, "teachers should be retrained in diagnosing psycho-social problems and given skills to deal with them (Sengendo and Nambi, 2011). In response to this research, the present study attempts to examine the effect problem solving intervention has on the children's Interpersonal and Intrapersonal Intelligences.

## CONCEPTUALIZING INTELLIGENCES

Every individual has a unique intelligence for themselves (Armstrong, 2003). Gardner (1983) defines intelligence as a set of skills that allows a person to solve a problem or produce a product or service that provides value to the culture. Campbell, Campbell, & Dickinson (2003) added that multiple intelligence is a tool in learning and problem solving while Chan (2005) explains that intelligence refers to the ability of individuals to benefit from new experiences. Howard Gardner (1983) a psychologist founded a related theory of multiple intelligences (MI) which provides a broader view of the concept. MI introduced by Gardner is more dynamic and contains many interrelated dimensions. In addition, McKenzie (2009) describes in detail the connection of the eight types of human intelligences which consist of verbal linguistic, logical mathematical, visual spatial, kinesthetic, interpersonal, intrapersonal and naturalist. However, this study only focuses on the interpersonal and intrapersonal intelligences which are considered vital in shaping emotions, identity, and self-confidence of an individual. Furthermore, earlier studies have indicated that these two elements are the most crucial ones and needed most attention in the context of orphans.

### INTERPERSONAL INTELLIGENCE

Interpersonal intelligence is closely linked with emotions. Individuals who possess interpersonal intelligence will have the ability to understand the feelings of others, are highly motivated, and can interact well with others through effective communication.

Generally interpersonal intelligence can mould or shape an individual to work well in groups and is able to lead, be sensitive to the feelings of others, and can recognize and categorize the behavior of others (McKenzie, 2009). Research has shown that a person with interpersonal intelligence is more confident when expressing ideas and opinions, self-reliant and smart in presenting ideas and opinions. Interpersonal intelligence helps individuals to socialize with others. In a self report measure of multiple intelligences and human behavior of 187 participants,

Furnham (2009) reported that 'Intrapersonal intelligence' was closely linked with Stability and Conscientiousness; 'Interpersonal intelligence' with Extraversion; 'Linguistic intelligence' with Openness; 'Mathematical intelligence' with Agreeableness and Conscientiousness (Furnham, 2009). Intelligence also differs by gender. Sivrikaya (2003) investigated MI areas among physical education teachers both in primary and secondary schools in Turkey and indicated that the interpersonal intelligence scores of secondary school male teachers were higher than their counterparts, while the musical rhythmic intelligence scores were higher among the primary teachers teaching at private schools.

### INTRAPERSONAL INTELLIGENCE

Intrapersonal intelligence is also known as "self-smart" (Armstrong, 2000; Smith, 2008) whereby individuals who possess intrapersonal intelligence have the ability to understand their own feelings, emotions and needs they are also able to understand their inner feelings, capable of doing self-reflection. They have the ability to concentrate and make reasoning, know themselves well in many aspects of feelings, intentions, goals in life, and self-motivation, but sometimes they like to be alone (Dummett, 2006).

According Kornhaber, Fierros and Veenema (2004), the application of interpersonal and intrapersonal intelligence in life can foster efficiency to master the important thinking discipline. Through individual intrapersonal intelligence an individual can identify with him/herself by understanding the purposes, goals and will of his/her life. On the other hand, through intrapersonal intelligence one can identify oneself by understanding one's own needs, aspirations and requirements.

In relation to intervention programme, there are plenty of activities proposed to improve interpersonal and intrapersonal intelligence of children. Some examples of activities that can stimulate interpersonal intelligence are group activities, charities and interviewing specific figures. Even activities that require individuals to tell their own feelings, desires, ambitions, and write stories are also able to encourage individuals to use interpersonal intelligence. The intrapersonal intelligence activities are related to individual activities and self report on matters of interest or hobby. Activities that encourage them to plan for the future, to talk about their ambition and desire in the future, the importance of a particular individual in their lives are examples of activities that can stimulate students to use their intrapersonal intelligence.

### PROBLEM STATEMENT

In Malaysia, orphans are normally being associated with low socio-economic status, low self-esteem and neglected (Melissa, 2008). Studies also indicated that they experienced high depression, felt that they failed, were extremely sad and betrayed and were unable to make any decisions in their lives (Jamaludin, Azizi, Noordin & Sii Zainab, 2011). Student development is closely related to human resource development (Zimbardo, 2001) and priority should be given to teenagers because they are the national asset and the pillar for the development of human capital (Ministry of Education, 2001).

Students usually know themselves at the age between 13 and 18 years (Wan Abdul Kader, 2000) and this is the crucial time to develop their personality and to shape their emotions and self esteem. According to a study conducted by Marinus, Van IJzendoorn, Maartje, Luijk and Femmie (2008) the development of teenagers are affected by homelessness particularly among those who live in orphanages Orphans are considered a minority and they should be given greater emphasis so that they do not feel left out and can build their own lives without a sense of humility. This does not mean that the orphans should be pampered instead they should be given the confidence and motivation to strive for success in later life. Studies have acknowledged that orphans are often associated with low socio-economic status, lack of confidence and lack of attention (Melissa, 2008).

Amirah (2009) discovered that orphans still have a sense of shame and low self-esteem when they are in a crowd. Previous studies conducted by Jamaluddin, Azizi, Noordin and Siti Zainab (2011) found that orphans have high levels of depression, had difficulty to decide, considered themselves as failures, felt persecuted, and were extremely sad. Humility among orphans can be associated with interpersonal and intrapersonal intelligences. Intelligence of an individual is different and not all individuals are able to do the same thing (Gardner, 2004). Thus, interpersonal and intrapersonal intelligence among orphans need to be explored further because they play an important role in improving human social development, particularly among adolescents (Wicks & Israel, 2003).

### RESEARCH QUESTIONS

This study attempts to answer the following questions:

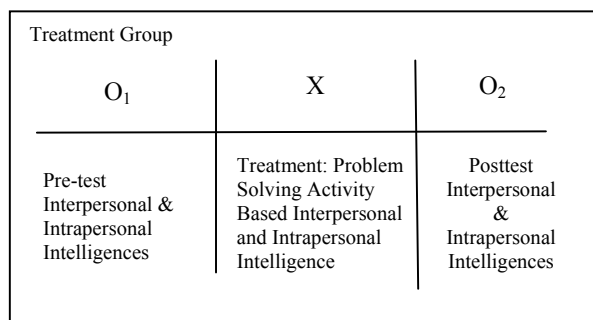
- a) What are the interpersonal and intrapersonal intelligence profiles of the orphans in the pre and the post tests?
- b) Do the interpersonal treatment activities affect the orphans' interpersonal profiles?
- c) Do the intrapersonal treatment activities affect the orphans' intrapersonal profiles?
- d) What are the orphans' perceptions of the interpersonal and intrapersonal intelligence treatment activities?

### RESEARCH HYPOTHESIS

- a) There is no significant treatment effect on the orphans' interpersonal intelligence profile.
- b) There is no significant treatment effects on the orphans' intrapersonal intelligence profile.

### RESEARCH METHODOLOGY

We adopted "One-Group pretest-posttest design" whereby a group of orphans went through a pre-test, received treatment and were later given a post test (Campbell & Stanley, 1999). The treatment group was measured based on a number of outcome variables. This research design can be described as follows:



**Figure 1:** One- Group Pre-Test Post Test Design (Campbell & Stanley, 1999)

Both quantitative and qualitative methods were employed in this study because they provide a holistic view of the events that took place without any manipulation from the researcher (Creswell, 2011). We believe that the data obtained from both methods can be used to triangulate the findings from multiple data sources and to provide a holistic view of the effectiveness of the treatment. Non probability sampling or a type of purposive sampling on 46 participants from two orphanages in the Northern area of Malaysia was used. Ten (10) of them were interviewed to gain understanding of the views concerning the treatment activities. The instrument which was adopted from McKenzie (2000) was translated into Bahasa Malaysia. The translated version of the instrument has been used in previous studies (Nurulwahida & Ahmad Azman, 2014; Zaidatun, 2002) and it has achieved high reliability of .80. Activities that apply interpersonal and intrapersonal intelligence provided to respondents for a month and the measurement of interpersonal and intrapersonal intelligences done before (pre) and after (post-test) the activity undertaken (Chua, 2009).

### FINDINGS

Table 1 shows the demographic profile of the respondents. The respondents consist of 10 males and 36 females. A total of 19 (41.3%) orphans are from MTO and 27 (58.75%) of them are from YSO.

TABLE 1: DEMOGRAPHIC PROFILE OF THE RESPONDENTS

Gender	f	Percent (%)
Male	10	21.7
Female	36	78.3
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100</b>
Orphans Welfare Society	f	Percent (%)
MTO	19	41.3
YTO	27	58.7
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

Table 2 shows the Interpersonal profiles of the participants before and after the treatment. The findings of a pre-test interpersonal intelligence profile indicated that only 4.3% (n = 2) were at an excellent level while 54.3% (n = 25) were at moderate level and 26.1% (n = 12) were at a weak level. Only 15.2% (n = 7) achieved satisfactory level. All in all, the majority ranged between moderate and weak levels. In contrast, the post-test showed vast improvement whereby no student obtained a weak level and most of them achieved an excellent level 69.6% (n = 32). The remaining 28.3% (n = 13) were at a satisfactory level and only 2.2% (n = 1) were at a moderate level.

TABLE 2: INTERPERSONAL INTELLIGENCE BASED ON PRE-TEST AND POST-TESTS

Level	Score Pre-test	Score Post-test
excellent	2 (4.3%)	32 (69.6%)
satisfactory	7 (15.2%)	13 (28.3%)
moderate	25 (54.3%)	1 (2.2%)
weak	12 (26.1%)	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>46 (100%)</b>	<b>46 (100%)</b>

Table 3 indicates the Intrapersonal Profile of the participants before and after the treatment. The findings revealed that the Intrapersonal intelligence profile in the pre-test the participants were at a moderate level with 54.3% (n = 25) and a satisfactory level with 32.6% (n = 15). The remaining 6.5% (n = 3) were at a weak level. Only 6.5% (n = 3) achieved excellent level. However after the treatment, the participants showed a tremendous increase in their intrapersonal intelligence. 52.2% (n = 24) of them achieved excellent level and 45.6% (n = 21) were at a satisfactory level. Interestingly, no student was found at the weak level.

TABLE 3: INTRAPERSONAL INTELLIGENCE BASED ON PRE-TEST AND POST-TEST

level	Score Pre-test	Score Post-test
excellent	3 (6.5%)	24 (52.2%)
satisfactory	15 (32.6%)	21 (45.6%)
moderate	25 (54.3%)	1 (2.2%)
weak	3 (6.5%)	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>46 (100%)</b>	<b>46 (100%)</b>

The independent t-test was conducted for differences in the Interpersonal Intelligence. Table 4 shows that there was a significant difference in the interpersonal intelligence before and

after the treatment ( $t = -16.730$ ,  $df = 45$ ,  $p < .05$ ). The null hypothesis was rejected the mean score of the post test was higher when orphans underwent problem-solving activities based on interpersonal intelligence. The Paired Samples Statistics above shows that the treatment provided improved interpersonal intelligence scores of the participants.

In addition to the quantitative analysis, a total of 10 orphans involved in the treatment were interviewed to obtain feedback on the intrapersonal and interpersonal activities conducted. The Interview data revealed that all the students agreed that the activities carried out had successfully enhanced cooperation among the group members. Below are some interviews responses from the participants:

#### **Treatment Activities increase Co-operation**

*"Yes, I helped my team members while making a flag and a logo. We worked together "(S4)*

*"These activities encouraged us to work by contributing ideas and discussing to come up with the best ideas." (S7)*

*"Yes, we worked together to find alternative and produce creative ideas to solve a given problem." (S10)*

These children helped each other during the activities and they learned to discuss, to contribute ideas, to find alternatives and to be creative in solving the problem assigned to them. These kinds of activities eventually helped them to overcome their shyness and lack of confidence when communicating with others.

Table 5 shows that there was a significant difference in the intrapersonal intelligence before and after the treatment was given ( $t = -13.160$ ,  $df = 45$ ,  $p < .05$ ). The null hypothesis was rejected. The mean score was higher after the treatment. The Paired Samples Statistics above shows that the treatment effect can enhance intrapersonal intelligence of the participants.

Participants stated that intrapersonal activities helped them to understand themselves better. Through intrapersonal activities, they could identify their strengths and weaknesses. Furthermore intrapersonal activities gave them motivation to improve their own ability.

Here are some of the responses given by the children:

#### **Treatment activities create Self reflection**

*"Intrapersonal activities allowed me to reflect on myself. I began to realize the strengths and weaknesses of myself." (S4)*

#### **Treatment Activities improves their own Understanding of self**

*"Through intrapersonal activities I became more familiar with myself. This had a positive impact on me because I am more confident with myself." (S6)*

*"Intrapersonal activity allows me to know myself better and to know the weaknesses and strengths." (S7)*

*"The benefits I got from this activity are that I realized that the importance of intrapersonal intelligence is one way to know myself." (S8)*

*"Intrapersonal activity excites me to know myself deeply and improve myself to the maximum level." (S10)*

These participants reported that through these treatment activities, they started to think deeply on their strengths or their full potential and their weaknesses. They reported that they became more confident and more positive about things in their lives. S8 also mentioned that she now realized the importance of knowing herself while S10 claimed that she became excited that she understood herself well and that she wanted to improve herself to become a much better person.

Participants stated that intrapersonal activities helped them to understand themselves better. Through intrapersonal activities, they could identify their strengths and weaknesses. Furthermore intrapersonal activities gave them motivation to improve their own ability.

Here are some of the responses given by the children:

**Treatment activities create Self reflection**

*"Intrapersonal activities allowed me to reflect on myself. I began to realize the strengths and weaknesses of myself." (S4)*

**Treatment Activities improves their own Understanding of self**

*"Through intrapersonal activities I became more familiar with myself. This had a positive impact on me because I am more confident with myself." (S6)*

*"Intrapersonal activity allows me to know myself better and to know the weaknesses and strengths." (S7)*

*"The benefits I got from this activity are that I realized that the importance of intrapersonal intelligence is one way to know myself." (S8)*

*"Intrapersonal activity excites me to know myself deeply and improve myself to the maximum level." (S10)*

These participants reported that through these treatment activities, they started to think deeply on their strengths or their full potential and their weaknesses. They reported that they became more confident and more positive about things in their lives. S8 also mentioned that she now realized the importance of knowing herself while S10 claimed that she became excited that she understood herself well and that she wanted to improve herself to become a much better person.

**DISCUSSION**

The study was set out to examine the interpersonal and intrapersonal intelligence profiles of the orphans from two orphanages in the northern part of Malaysia. It was also intended to examine the effects of the treatment activities on the orphans' interpersonal and intrapersonal intelligences and their perceptions of them. There were significant differences in the interpersonal and intrapersonal intelligences of the orphans before and after the treatment was given. The findings of a pre-test interpersonal intelligence profile indicated that the majority of the orphans under-study were at the moderate and weak levels. However, vast improvement was seen after the treatment was given whereby no participant obtained a weak level and most of them achieved an excellent level.

The findings of the Intrapersonal intelligence, on the other hand, revealed that the participants were at a moderate level during the pre-test. However after the treatment, the participants showed a tremendous increase in their intrapersonal intelligence whereby most of them achieved excellent level with no student found at the weak level. Overall, the interpersonal and intrapersonal intelligence activities conducted during intervention did improve the participants' intrapersonal and interpersonal intelligence profiles on the post test scores.

Teaching approaches based on multiple intelligences allow students to gain more knowledge than traditional teaching. The use of multiple intelligence approach to drug education in Negeria is found to be more effective than the traditional teaching approaches (Nwagu & Nwagu, 2013). This is consistent with our findings that showed the treatment activities on interpersonal and intrapersonal intelligence provided to orphans in Malaysia succeeded in raising the profile of interpersonal and intrapersonal intelligences of them. Through interpersonal and intrapersonal intelligence activities teachers can plan learning activities that encourage students to interact, communicate, and socialize with each other. Apart from that these activities also can enhance their understanding of their own needs and aspirations. The theory of multiple intelligences that contains the components of interpersonal and intrapersonal intelligences provides changes in the curriculum, assessment and pedagogy (Kornhaber, Ferros, & Veenema, 2004). Even through this study proves that activity based on intrapersonal and intrapersonal intelligence had brought about changes in the orphans, there are still more that needs to be done. This research is far from finished. A continuous intervention programme needs to be developed to further measure the orphans' improvements. Problem based activity enables orphans to find and generate ideas and alternatives to solve a given problem. Many orphans expressed happiness and excitement after the treatment activities. Planned activities through interpersonal intelligence enabled them to learn to understand the feelings, motivations, habits and desires of themselves and others. They were also found to encourage their friends to participate actively in the discussions and group activities. Intrapersonal activities such as journal reflections stimulate them to be reflective of themselves. They were able to understand themselves in terms of their strengths, weaknesses, desires and ambitions. Teachers and carers need to be trained to use these interpersonal and intrapersonal activities to enrich orphans' potentials.

**CONCLUSION**

In conclusion, enrichment programs that provide interpersonal and intrapersonal skills as shown in this study should be carried out regularly at orphanages. Our study has proven that orphans' rights to learn cannot be neglected and 'no child left behind' policy needs to be carried through by everybody involved with orphans' well being. Teachers and carers concerned need to be trained to use these enrichment activities at orphanages to help maximize the orphans' potentials. These activities not only provided problem solving skills, but also fostered cooperation, and tolerance among orphans in this study. Learning activities that take into account the multiple intelligences not only affect the performance of these orphans, it may also influence their attitudes, and behaviors in the long run. Even though this small scale research cannot be generalized to

all the orphans in other countries, we feel that the treatment activities could be applied to any orphans in any contexts. We also believe that with proper treatment, orphans or vulnerable children can be pushed to their full potential.

#### REFERENCES

1. Armstrong, T. (2000). *Multiple intelligences in the classroom*. Virginia, USA: Association of Supervision And Curriculum Development.
2. Armstrong, T. (2003). *Multiple intelligences of reading and writing: Making the words come alive*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
3. Amirah Amaly Syafaat. (2009). *Murung akibat krisis ekonomi*. Utusan Malaysia; 29 Mac 2009.
4. Campbell, L., Campbell, B., & Dickinson, D. (2004). *Teaching & learning through multiple intelligences (3<sup>rd</sup> ed.)*. United States of America: Allyn and Bacon.
5. Campbell, D. T. & Stanley, J. C. (1999). *Experimental and quasi-experimental design for research*. Chicago: Rand McNally & Company.
6. Chan, W. D. (2005). Perceived multiple intelligences and learning preferences among Chinese gifted students in Hong Kong. *Journal for the Education of the Gifted*, 29, 187-212.
7. Creswell, J.W. (2012). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative (4<sup>th</sup> ed.)*. United States of America: Pearson Education.
8. Dummett, C. W. (2006). Successful pedagogies for an Australian multicultural classroom. *International Education Journal*, 7(5), 778-789.
9. Gardner, H. (1983). *Framed of mind: The theory of multiple intelligence*. New York. Basic Books.
10. Grady, D. (2009). Study Suggests Orphanages are not so bad. [www.nytimes.com/](http://www.nytimes.com/)
11. Kornhaber, M. L., Ferros, E., & Veenema, S. (2004). *Multiple intelligence: Best ideas from theory and practice*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
12. Long, C. (2014). Orphans, abuse and the world's most vulnerable children: Recent research (Journalist's Resource). [www](http://www.journalistsresource.com/)
13. Makame, V., Ani, C. and Grantham-McGregor, S. (2002). *Acta Paediatrica*. Vol 91. Issue 4. pp 459-465.
14. McKenzie, W. (2000). Multiple intelligences survey. <http://surfaquarium.com/MI/inventory.htm>.
15. McKenzie, W. (2009). *Multiple Intelligences and Instructional Technology (2<sup>nd</sup> ed.)*. Viva books Private Limited. New Delhi.
16. Melissa, M. (2008). Applying what we know: *Journal of Women's Health*. Vol.17 Issue 9, p1463-1470.
17. Nixon, C. (2013). Orphan- Childhood Studies. [www.oxfordbibliographies.com/](http://www.oxfordbibliographies.com/)
18. Nwagu, E. & Nwagu, E. (2013). Effectiveness of multiple intelligences teaching approach in drug education of pupils in Enugu State of Negeria. *Journal of Education and Practice*, 4 (16), 46-55.
19. Nurulwahida & Ahmad Azman. (2014). The effectiveness of the modular enrichment activities based on Gardner multiple intelligences and Sternberg thinking skills. *Journal of Education and Practice*, 5 (2), 55.-62.
20. Orphans and Vulnerable Children Comprehensive Action research (OVC-CARE) Project (year). Boston University's centre for global health and development. [www](http://www.bu.edu/ovc/)
21. Pappas, S. (2012) Early Neglect Alters Kids' Brains. [www](http://www.foxnews.com/)
22. Sengendo, J., and Nambi, J. ( 2011). The psychological effect of orphanhood: a study of orphans in Rakai Strict. [www.digitalcollections.anu.edu.au](http://www.digitalcollections.anu.edu.au)
23. UNICEF. (2009) Promoting Quality Education for Orphans and Vulnerable Children: A Sourcebook of Program Experiences in eastern and Southern Africa. [www](http://www.unicef.org/).
24. Zaidatun Tasir (2002). Reka bentuk perisian multimedia berasaskan kecerdasan pelbagai pelajar. Tesis Doktor Falsafah. Tidak diterbitkan. Universiti Teknologi Malaysia.

TABLE 4: INDEPENDENT T-TEST RESULTS FOR DIFFERENCES IN THE INTERPERSONAL INTELLIGENCE

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Pre score interpersonal	5.3913	46	1.45263	.21418				
	Post scores on interpersonal	8.9783	46	1.20165	.17717				
Paired Samples Test									
		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference	t	df	Sig. (2-tailed)		
		Mean	Std. Deviation					Std. Error Mean	
		Lower	Upper						
Pair 1	Pre score interpersonal - Post scores on interpersonal	-3.58696	1.45413	.21440	-4.01878	-3.15513	-16.730	45	.000

TABLE 5: INDEPENDENT T-TEST RESULTS FOR DIFFERENCES IN THE INTRAPERSONAL INTELLIGENCE

Paired Samples Test

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 2	Pre score Intrapersonal	6.3913	46	1.20145	.17714				
	Post scores on Intrapersonal	8.4348	46	1.04673	.15433				
Paired Differences									
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 2	Pre score Intrapersonal- Post scores on Intrapersonal	-2.04348	1.05318	.15528	-2.35623	-1.73072	-13.160	45	.000



# The Effect Of Zinc Dialkyldithiophosphate Addition To Corn Oil In Suppression Of Oxidation As Enhancement For Bio Lubricants: A Review

Muhamad Azwar Azhari, Quratul Nadia Suffian, Nur Rashid Mat Nuri  
 Department of Mechanical Engineering Technology,  
 Faculty of Engineering Technology  
 Universiti Teknikal Malaysia Melaka  
 azwar@utem.edu.my, nrashid@utem.edu.my

**Abstract** - The needs of having a substitute for petroleum based lubricant are being studied by researchers since the last decades. Vegetable oil which is known to be biodegradable, renewable and have the similar properties of lubrication as petroleum based oil is seen to be a candidate for the substitution. However, the high content of unsaturated fatty acids in vegetable oils causes the oil to be less cooperative in stabilizing oxidation. The purpose of this paper is to discuss the effect of zinc dialkyldithiophosphate (ZDDP) addition as antioxidant agent in commercialized corn oil process as a barrier to commercialized corn oil. The introduction of ZDDP into the corn oil could resolve the oxidation problem since ZDDP is an effective antioxidant. The capability of ZDDP exhibits both primary and secondary antioxidant is desirable in biolubricant oil in order to suppress the oxidation process.

**Keyword** : Bio lubricant, ZDDP, Oxidation

## INTRODUCTION

Since 1650BC, vegetable oil has been widely used as lubricant. According to Gawrilow, (2003), olive oil was used as lubricant to lubricate machineries at that time. The introduction of new interest in biolubricant is due to increase in crude oil prices, depletion of crude oil reserves and growing environmental concerns.

The purpose of machinery lubrication is to avoid direct contact between the various rolling and sliding elements. This is accomplished through the formation of a thin oil film between the contacting surfaces. Lubrication has the following advantages: Reduction of friction and wear, dissipation of friction heat, prolonged bearing life, prevention of rust and protection against harmful elements [1].

There are numerous vegetable oils resulting from various parent oil. The popular biolubricant soybean, cottonseed, peanuts and sunflower oils; and others such as palm oil, palm kernel oil, coconut oil, castor oil, rapeseed oil and corn oil [2]. Vegetable oils have exhibited brilliant lubrication properties in laboratory studies. Composition and selected properties of vegetable oils commonly investigated as potential lubricants. Vegetable oils are composed of triglycerides of fatty acids, and have admirable qualities like enhanced flash and fire points, higher viscosity and viscosity index, high biodegradability, high lubricity, and very less

toxicity. Vegetable oils are of two types, Edible and Non edible. Edible oil; A liquid fat that is accomplished of being eaten as a food or food access, like Coconut, Olive, Soyabean, Sunflower, Palm, Peanut, Rapeseed, Corn etc. Non edible; As a substitute non edible vegetable oil can prove to be valuable like Neem, castor, Mahua, rice bran, karanja, Jatropha, and linseed oils [3]. Fox and Stachowiak [4] reviewed that long, polar fatty acid chains provide high strength lubricant films that interact strongly with metallic surfaces, reducing both friction and wear. The strong intermolecular interactions are also resistant to changes in temperature providing a more stable viscosity, or high viscosity coefficient. The entire base oil is also a potential source of fatty acids.

Oxidation stability of vegetable oil is one of the problems in formulating the vegetable oils. The high content of unsaturated fatty acids in vegetable oils produces the oil less cooperative in stabilizing the oxidation. The modification of the vegetable oil or addition of antioxidant additives could help in stabilizing the oxidation process [5]. Characteristic drawbacks and the availability of inexpensive options have brought the low utilization of vegetable oils for industrial lubrication. Vegetable oil does not volatilize without decomposing. Their superior lubricity and emulsifying characteristics increase their desirability as additives to the cheaper but less effective mineral oil based lubricants. The benefits that inspire the use of vegetable oils include their relatively low viscosity-temperature variation; high viscosity stability, makes them twice of mineral oils. Vegetable oil oxidation is started by formation of free radicals which can be easily being formed from the removal of a hydrogen atom from the methylene group next to a double bond. The peroxy radicals are formed as free radicals rapidly react with oxygen. The peroxy radical can then attack another lipid molecule to remove a hydrogen atom to form a hydroperoxide and another free radical, propagating the oxidation process which is undesirable to most of industrial lubrication [6].

## THEORY

Both oxygen content and exposure period give a significant factor in the formation of undesired compounds, which can corrode metals and cause the system to clog. Thus, oxidative stability has to be considered as an essential characteristic in the control of the biolubricant properties.

The process of oxidation arises by a three-step process; initiation, propagation and termination. During

initiation stage, free radical (unpaired electron) is produced in organic species due to external factors. This process involves breaking a bond with a hydrogen atom.

In propagation step, it leads to further decomposition of the lubricant oil. This happens when free radical is a highly reactive species reacts with oxygen to form peroxide radical which can generate additional radicals through reaction with more components in the lubricant. A stable compound is formed when two of free radicals are combined together. This is designated as the termination step because it removes free radicals from the system. Table 1 shows the reaction equation of oxidation process.

**TABLE 1: AUTOXIDATION MECHANISM IN THREE-STEP PROCESS [4].**

PROCESS [4].	
Initiation	$RH \rightarrow R\cdot + H\cdot$
Propagation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>R\cdot + O_2 \rightarrow ROO\cdot</math></li> <li>• <math>ROO\cdot + RH \rightarrow ROOH + R\cdot</math></li> </ul>
Branching	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>ROOH \rightarrow RO\cdot + \cdot OH</math></li> <li>• <math>RO\cdot + RH + O_2 \rightarrow ROH + ROO\cdot</math></li> <li>• <math>\cdot OH + RH + O_2 \rightarrow H_2O + ROO\cdot</math></li> </ul>
Termination	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>ROO\cdot + ROO\cdot \rightarrow ROOH + O_2</math></li> <li>• <math>ROO\cdot + R\cdot \rightarrow ROOH</math></li> <li>• <math>R\cdot + R\cdot \rightarrow R-R</math></li> </ul>

By checking the level of acidity and the increment of viscosity with oxidation, the oxidation stability can be measured. Lubricating oils are vulnerable to degradation by oxygen. The oil oxidation process is the main reason of oil thickening [7], [8] & [9]. This consequence in the formation of sludge and varnish on engine parts, causing increased engine wear, poor lubrication, and reduced fuel economy. Antioxidants are vital additives merged into lubricant formulations to decrease and delay the onset of lubricant oxidative degradation.

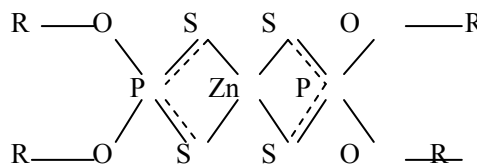
In order to extend the life of oil, the addition of antioxidant increases the oxidative resistance. There are two types of antioxidants: primary and secondary antioxidants. Primary antioxidants are typically covered of aromatic amines and hindered phenolics. Secondary antioxidants are typically encompassed of phosphites and certain sulfurcontaining compounds, such as thioethers and thioesters. Each type of antioxidant completes a different function to inhibit oxidation. Primary antioxidants are “radical scavengers” that react quickly with the free radicals that form before they can cause degradation of the oil. Secondary antioxidants react with peroxides which are often present as the lubricating oil reacts with oxygen. Most often, grease formulators will use a combination of antioxidants to maximize the protection of the oil against oxidative degradation [10].

### CASE STUDY

The main factors of initiation of oxidation process are temperature, metal traces, oxygen and unsaturated fatty acid. Corn oil, as a parent vegetable oil, is vulnerable to oxidation because of its unsaturated fatty acid content [2]. The low oxidation stability of all kind of vegetable oils is due to their unsaturated double bonds in the fatty acids and is said to be active sites for many reactions, including oxidation. The greater the level of unsaturation, that is, the

more double bonds, the more susceptible the oil becomes to oxidation [4].

There are some of drawbacks of using vegetable oil lubricant. Due to low thermal and oxidation stability, there is a limitation for vegetable oil to be used in industrial field. This is the biggest problem carried by vegetable oil in order to make them as a lubricant. This situation leads to a better understanding of the oxidation process of prospective bio-based lubricants and their blend with antioxidant additives is required.



**Figure 1.** The structure of zinc dithiophosphate. The R group describes whether it is an alky- or aryl-dithiophosphate [12].

The introduction to antioxidant additive (ZDDP) into the vegetable oil can resolve the problem stated since ZDDP is an effective antioxidant known. A few sample tests will be carried out to test the effectiveness of the ZDDP in the vegetable oil (corn oil). It is believe that the presence of sulphide in the ZDDP, the initiation of new radical chains is decelerated. Hydroperoxide decomposers includes sulfides react with hydroperoxides producing alcohols and sulfoxides. Sulfoxides can react further and remove additional equivalents of hydroperoxides in a complicated series of reactions. Thus, the oxidation process can be slowed down [11].

The existence antiwear chemistry was made during the 1930s and 1940s with the discovery of zinc dialkyldithiophosphates (ZDDP) [7]. The primary function of ZDDP to prevent bearing corrosion but were later found to have exceptional antioxidant and antiwear properties. The antioxidant mechanism of the ZDDP was the key to its ability to reduce bearing corrosion, since the ZDDP suppresses the formation of peroxides. Antiwear and extreme-pressure additives function by thermally decomposing to yield compounds that react with the metal surface. These surface-active compounds form a thin layer that preferentially shears under boundary lubrication conditions.

The introduction of ZDDP upon corn oil can bring the oxidation stability of the oil to the maximum level. The capability of ZDDP exhibits both primary and secondary antioxidant is desirable in biolubricant oil in order to suppress the oxidation process. Allyson, Keith and Vincent [13] reviewed that it is difficult to understand the mechanisms of degradation of ZDDP.

Brazier and Elliot [14] investigated the thermal decomposition of ZDDPs and reported that most ZDDPs decompose in two stages. The thermal stabilities of ZDDPs derived from straight chain primary alcohols were seen to increase with increasing carbon number. Burn et al. [15] studied the additive of ZDDP with decomposition of cumene hydroperoxide (CHP). Although a definitive mechanism of degradation of ZDDP could not be produced, the three stages of breakdown were hypothesized. The authors detected an initial fast stage, disulphide was identified as

initial product of degradation. This reaction was then followed by slow induction stage to a final last stage. Based on the review of others researchers, the presence of ZDDP in corn oil can slow down the oxidation of the oil.

### CONCLUSION

The behaviour of ZDDP, although its degradation mechanism is not clearly reviewed, from most of the researcher, it is found that ZDDP gives a positive potential towards the suppression of oxidation process. The evaluation of corn oil and ZDDP has been made and it is expected that antioxidizing agent, ZDDP will help enhance the oxidation stability in the corn oil as a primary and secondary antioxidant.

### ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to acknowledge the Ministry of Science Technology and Innovation and Universiti Teknikal Malaysia Melaka for the support and funding throughout this studies.

### REFERENCES

- [1] J. Zhu, J. M. Yoon, D. He, Y. Qu and E. Bechhoefer, "Lubrication Oil Condition Monitoring and Remaining Useful Life Prediction with Particle Filtering," *International Journal Of Prognostics And Health Management*, vol. 20, pp. 1-15, 2013.
- [2] E. O. Aluyor and M. Ori-Jesu, "The use of antioxidants in vegetable oils – A review," *African Journal of Biotechnology*, vol. 7, no. 25, pp. 4836-4842, 2008.
- [3] Sevim, Z. Erhan, Brajendra, K. Sharma, Joseph, M. Perez, "Oxidation and low temperature stability of vegetable oil-based lubricants", *Industrial Crops and Products*, Vol.24, pp. 292-299, 2006.
- [4] Fox, N.J. and Stachowiak, G.W. "Vegetable oil-based lubricants—A review of oxidation", *Tribology International*, 40:1035-1047, 2007.
- [5] Masabumi M., Hiroyasu S., Akihito S., and Osamu K., Prevention of oxidative degradation of ZnDTP by microcapsulation and verification of its antiwear performance; *Tribology International*, 41, 1097–1102, 2008.
- [6] M. Dantas, A. Albuquerque, A. Barros, M. Rodrigues Filho, N. Antoniosi Filho, F. Sinfrônio, R. Rosenhaim, L. Soledade, I. Santos and A. Souza, "Evaluation of The Oxidative Stability of Corn Biodiesel," *Fuel* 90, vol. 90, p. 773–778, 2010.
- [7] Ludema K.C.; *Friction, Wear, Lubrication, A Textbook in Tribology*, CRC Press L.L.C., 124- 134, 1996.
- [8] Leslie R.R., *Lubricant Additives, "Chemistry and Applications"*, Marcel Dekker, Inc., 293- 254, 2003.
- [9] Rizvi, S.Q.A., *A comprehensive review of lubricant chemistry, technology, selection, and design*, ASTM International, West Conshohocken, PA., 100-112, 2009.
- [10] N. S. Ahmed and A. M. Nassar, "Lubricating Oil Additives," in *Tribology - Lubricants and Lubrication*, Egypt, InTech, 2011, pp. 249-268.
- [11] B. Grigor B., B. Girma, M. Abdellatif and M. Jill, "Temperature dependence of the oxidative stability of corn oil and polyalphaolefin in the presence of sulfides," *Thermochimica Acta*, vol. 513, pp. 94-99, 2010.
- [12] S. A. Watson, "Lubricant Derived Ash In Engine Sources and Opportunities for Reduction", Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2010.
- [13] A. M. Barnes, K. D. Bartle and V. R. Thibon, "A review of zinc dialkyldithiophosphates (ZDDPS): Characterisation and role in the lubricating oil," *Tribology International*, vol. 34, p. 389–395, 2001.
- [14] Brazier AD, Elliott JS, "The thermal stability of zinc dithiophosphates", *J Inst Petrol*; 53(518), 63–76, 1967.
- [15] Burn AJ, Cecil R, Young VO, "Peroxide-decomposing antioxidants. Mechansims of the decomposition of cumene hydroperoxide in the presence of zinc diisopropylidithiophosphate", *J Inst Petrol*, 57(558)., 319–30, 1971

# Analysis Of Temperature Dependence On Solar Energy Radiation Pattern At Different Wavelengths

M. A. Humayun<sup>1</sup>, M. A. Rashid\*<sup>2</sup>, F. Malek<sup>1</sup>, A. Yusof<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>School of Electrical Systems Engineering,  
University Malaysia Perlis, Perlis, Malaysia  
<sup>1</sup>Faculty of Design Arts and Engineering Technology,  
Universiti Sultan Zainal Abidin, Kuala Terengganu, Malaysia.  
rashid68@yahoo.com

*Abstract* - This paper presents theoretical analysis of the effect of atmospheric temperature and the light emission wavelength from the Sun on the solar energy radiation pattern. In this study, we have investigated extensively the radiant emittance phenomena of the solar radiation by using Plank's law of radiation and the Stephan-Boltzmann's law. Wavelength dependence of radiant emittance has been analyzed at three different temperatures. We have considered the three different temperatures such as room temperature i.e. 300 K, 275 K as temperature below room temperature and 325 K as the temperature above room temperature. Further the effect of temperature on radiant emittance has also been investigated at three different wavelengths. The three wave lengths considered in our research work are 1.55 $\mu$ m, 1.3 $\mu$ m and 0.89 $\mu$ m respectively. The investigation of the temperature dependence with maximum wavelength of the radiated energy was carried out up to the black body temperature. Numerical results obtained were analyzed. It is revealed from the numerical analysis that not only the atmospheric temperature but also the wavelength of the emitted light from the Sun affects the radiation pattern significantly.

**Keywords:** Solar energy, Radiation pattern, Temperature, Radiant emittance, Wavelength.

## INTRODUCTION

At the current rate of fossil fuel consumption, we are using up our energy resources faster than physical processes produce them. We are likely to start running out of adequate oil reserves in the very near future (Bentley 2002; Maugeri, 2012). Currently it has also been reported that the researchers are worried about the existence of other conventional non renewable energy sources in the upcoming decades because of the ever increasing demand of the fossil fuel consumption, which affects significantly on the current reserve of the non renewable energy sources all over the world due to the limitation of reliable alternative source of energy (Dresselhaus, et al., 2001; Sidhu, 2007).

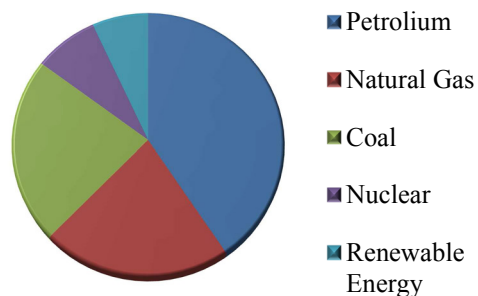


Figure 1: Portion of energy consumption from different sources of energy.

Almost 85% of our consumed energy is met up by fossil fuels. However only 7% of the total energy comes from renewable energy sources, and only 1% of which is from solar energy. This is also a common knowledge that the use of fuels like oil and gas in homes, cars and industry has brought us to the problem of global warming (Mor, et al., 2006).

The statistical data of overall energy has been shown in Fig. 1 and the consumption of solar energy has been represented in Fig. 2.

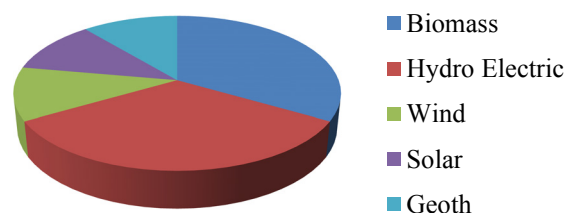


Figure 2: Portion of energy consumed from different sources of renewable energy.

The extreme production of harmful gases like carbon monoxide has destroyed the ozone layer hence we receive both harmful and harmless sunrays. Definitely it is not a matter to worry about running out of the solar energy because it is the only unlimited source of energy available

all over the world (Dincer, 2011; Sen, 2004). It has been reported that in one hour huge amount of sunlight reaches to the earth, which is more than enough to overcome the total energy demand all over the world for the entire year (Dwivedi, et al. 2014). Very recently scientists have estimated that the Sun will continue producing solar energy for another five billion years. Therefore among all the renewable energy sources available around the globe, solar energy holds the promise to become a sustainable energy source for survival of mankind (Fara, et al., 2012; Hepbasli, 2008).

Additionally power crisis has become a severe problem all over the world. Recently it has been reported that different sources of energy pollute our environment in different ways and in different degrees (Mahrane, et al,

2010). In last few decades several groups of researchers have acknowledged that the solar energy is the cleanest form of energy (Al-Badi, 2013; Sharaf, et al., 2005; Jwo, et al. 2013). Therefore the proper utilization of solar energy is the major challenge to the researchers in the era of modern science and technology, particularly to protect global warming, reduce carbon di oxide emission in order to reduce environment pollution and fossil fuel depletion (Rashid, et al., 2013; Ahmed, et al. 2014).

From the above discussion it is clear that only the solar energy has the potential to meet up the ever increasing demand of energy for the mankind to survive in an environment friendly way. It is necessary to know about the factors affecting the solar energy radiation pattern and the different characteristics of the solar energy to utilize the unlimited source of energy. Therefore we have devoted our present research work towards the effect of two most important parameters on the solar energy irradiation pattern. These two parameters are atmospheric temperature and the wavelength of the emitted light from the Sun.

#### MATHEMATICAL FORMULATION

This section presents the mathematical relationship among the solar radiance, wavelength of the light emitted from the Sun and the atmospheric temperature. First of all the Plank's Equation has been used to analyze the effect of temperature and wavelength on the radiant emittance of solar energy. Then the effect of temperature on the radiant emittance has been analyzed by applying the Stephan-Boltzmann's law.

#### Radiant Emittance

The radiant emittance of solar energy is a function of temperature and wavelength. The mathematical relationship among the radiant emittance, atmospheric temperature and the light emission wavelength is given by the well-known Plunck's equation (White, 1999):

$$M = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \left[ \frac{1}{e^{\frac{hc}{KT\lambda}} - 1} \right] \quad (1)$$

where  $h$  is the Plank's constant,  
 $c$  is the velocity of light,  
 $\lambda$  is the wavelength of light,  
 $K$  is the Boltzmann's constant and

$T$  is the temperature.

On the other hand Stephan-Boltzmann's law also describes the temperature dependence of the radiant emittance of solar energy, which is given by the following equation (Khan et al. 1991):

$$M = \sigma T^4 \quad (2)$$

Where  $M$  is the solar energy radiant emittance and  $\sigma$  is the Stephen's constant.

#### Maximum Wavelength of the Solar Energy

As the wavelength of emitted solar energy is affected by the atmospheric temperature, the temperature dependence of the maximum wavelength of the solar energy is an important factor in the field of solar engineering. To determine the relationship between the temperature and the maximum wavelength of emitted light we have considered the following equation (White, 1999):

$$\lambda_{max} = \frac{0.0029mK}{T} \quad (3)$$

where  $\lambda_{max}$  is the maximum wavelength of the emitted energy from the Sun.

#### RESULTS AND DISCUSSION

This section presents the numerical analysis of the radiant emittance phenomena of the solar radiation. In this research work we have analyzed extensively the effect of wavelength on the solar energy radiation spectrum at different temperature, the temperature dependence of radiant emittance at different wavelength and the temperature dependence of maximum wavelength of the solar energy. We have analyzed the effect of wavelength on the solar energy radiation spectrum at different temperatures and the temperature dependence of the other characteristics were carried out for the temperature up to black body temperature.

First of all the effect of wavelength on the solar energy radiation spectrum at three different temperatures has been investigated using the Plunck's formula. We have analyzed this phenomena at room temperature (300K), below room temperature (275 K) and above room temperature. We have performed this analysis using Eq. 1 and the result is shown in Fig.3. We have chosen the three different temperatures very close to each other in order to analyze accurately the effect of little change in atmospheric temperature.

Then we have analyzed the temperature dependence of radiant emittance at different wavelength for the temperature up to black body temperature. Fig. 4 shows these characteristics up to the black body temperature of 6000 K. We have divided the temperature range from 0K-3000K and 3000K-6000K for clear explanation. These are shown in Fig.5 and Fig.6 respectively.

Finally the temperature dependence of maximum wavelength has been analyzed by using Eq. (3), which is

shown in Fig 7. The parameters used for calculation is given in Table 1.

TABLE 1: LIST OF PARAMETERS AND THEIR VALUES IN SI UNIT USED FOR NUMERICAL CALCULATIONS

Symbols	Definition	Value
$h$	Plank's constant	$6.63 \times 10^{-34}$ Js
$c$	Velocity of light	$3 \times 10^8$ ms <sup>-1</sup>
$K$	Boltzmann's constant	$1.38 \times 10^{-23}$ JK <sup>-1</sup>
$\sigma$	Stephen's constant	$5.6710^{-8}$ Wm <sup>-2</sup> K <sup>-4</sup>

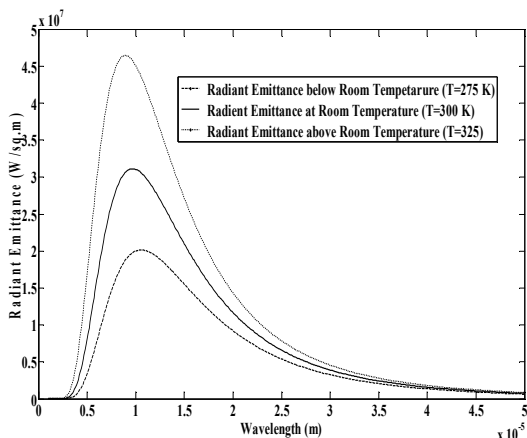


Figure 3: Wavelength dependence of radiant emittance at different temperature. The solid line represents the solar energy radiant emittance at room temperature. The dashed line and the dotted line represent the radiant emittance of solar energy below room temperature (T=275K) and above room temperature (T=325K) respectively.

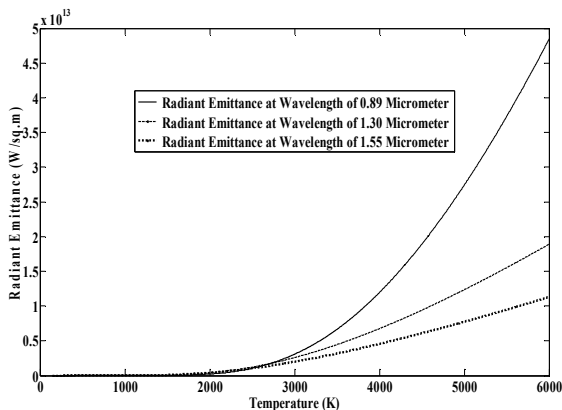


Figure 4: Temperature dependence of radiant emittance at different wavelengths for the temperature up to black body temperature. The solid line, dashed line and the dotted line represents the solar energy radiant emittance at the wavelength of 1.55μm, 1.3 μm and 0.89μm respectively.

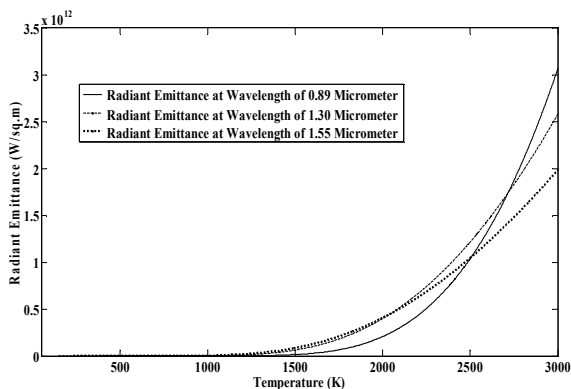


Figure 5: Temperature dependence of radiant emittance at different wavelength up to 3000K. The solid line, dashed line and the dotted line represents the solar energy radiant emittance at the wavelength of 1.55μm, 1.3 μm and 0.89μm respectively.

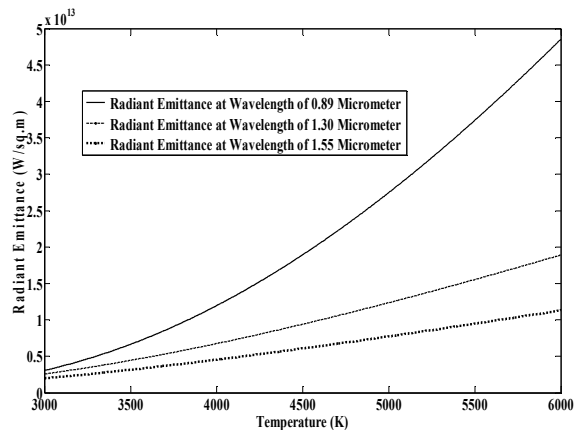


Figure 6: Temperature dependence of radiant emittance at different wavelength within the temperature range of 3000-6000 K. The solid line, dashed line and the dotted line represents the solar energy radiant emittance at the wavelength of 1.55μm, 1.3 μm and 0.89μm respectively.

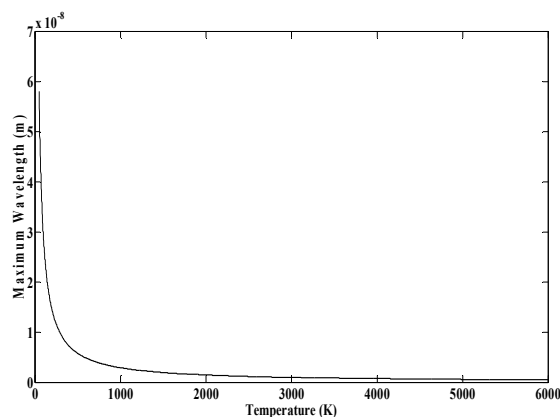


Figure 7: Temperature dependence of maximum wavelength for the temperature up to black body temperature.

Figure 3 presents the radiant emittance as a function of wavelength at different temperatures. We have considered three different temperatures for analyzing this phenomena. We have investigated this characteristics at room temperature (T=300K), below room temperature (T=275 K) and above room temperature (T=325K). It is ascertained from the above figure that the radiant emittance varies nonlenierly with the increase of wavelength at any temperature. The radiant emittance increases with the increase of temperature and reaches to the maxima around the wavelength of 0.12 μm at the temperature of 275K.

Similarly the radiant emittance reaches at the maximum point at 0.1 μm at the temperature of 325 K and it remains in between 0.1 μm to 0.12 μm at room temperature. Therefore it is ascertained from the above discussion that the maxima of the radiant emittance shifts to the left with the increase of temperature. However after reaching to the maxima the radiant emittance starts to dropdown drastically.

Figure 4-6 presents the radiant emittance as a function of temperature for the range of 0-6000K at different wavelengths. We have considered three different wavelengths for analyzing this phenomena. We have investigated this characteristics at three different wavelengths such as 0.89 μm, 1.3 μm and 1.55 μm. It is ascertained from Fig. 4 that the radiant emittance increase exponentially with the increase of temperature at any wavelengths. From the Fig. 4 it is observed that there is some irregular pattern within the temperature range of 0-3000K.

## REFERENCES

However, this characteristics vary nonlenierly but the irregular patern is observed. Therefore we have divided the temperature range from 0K-3000K and 3000K-6000K for clear explanation of the irregularity in the solar energy irradiation pattern. These are shown in Fig. 5 and Fig. 6 respectively.

Fig. 5 represents the temperature dependence of radiant emittance within the range of 0-3000K at at three different wavelengths like 0.89  $\mu\text{m}$ , 1.3  $\mu\text{m}$  and 1.55  $\mu\text{m}$ . It is ascertained from Fig. 5 that the radiant emittance increase exponentially with the increase of temperature at any wavelengths. However some interesting irregular pattern has been discovered within this temperature range through numerical analysis.

Fig. 6 highlights the effect of temperature on radiant emittance within the range of 3000-6000K at the three different wavelengths mentioned in the previous paragraphs. It is clear from Fig.6 that althow the the radiation pattern have some irregular characteristics within the tamperature range of 0-3000K the radiant emittance increase exponentially with the increase of temperature at any wavelengths within the range of 3000K-6000K.

Fig. 7 presents the maximum wavelength as a function of temperature for the temperature range of 0-6000K. From Fig. 7 it is clear that the maximum wavelength decreases with the increase of temperature. The maximum wavelength of the solar energy decreases radically within the temperature range of 0-500K and the maximum wavelength decreases slowly with the increase of temperature afterwards. From Fig. 7 it is revealed that the peak value of the wavelength changes spontaneously with the change of temperature in the range of 0-500K. However the variation in the maximum wavelength reduces at relatively higher temperature. Therefore it can be concluded that the maximum wavelength can be considered as almost constant at and above black body temperature.

## CONCLUSION

This paper highlights the effect of atmospheric temperature and light emission wavelength on the irradiance characteristics of solar energy. The effect of atmospheric temperature on the solar energy irradiance pattern has been analyzed at different wavelengths and the wave lengtht dependence of the irradiance has been analyzed at three different temperatures. Then the effect of temperature on the maximum wavelength of emmited energy from the sun has also been analyzed numerically. From the numarical analysis we have found that the peak of irradiation shifts to the left of the plot, which indicates that the temperature affects the radiation pattern significantly. More importantly we have also found some irregular pattern for the solar irradiation within the range of 1500K-2600K. Finally it has been found that the maximum wavelength decreases with the increase of temperature and it becomes nearly constant above the black body temperature.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Authors would like to acknowledge the financial and technical supports from University Malaysia Perlis (UniMAP), Malaysia for the successful completion of the research work.

Ahmed, S., Rashid, M. A., Yaakob, S. B., Yusof, A., Saha, N. C. (2014). Performance analysis and study of economic feasibility of biomass coal co fired power system. *2014 IEEE 8<sup>th</sup> International Power Engineering and Optimization Techniques (PEOCO2014)*, Langkawi, Malaysia, 24-25 March, 2014, 68-72.

Al-Badi, A. H. (2013). Pre-feasibility study of stand-alone hybrid energy systems for applications in eco-houses. *International Journal of Sustainable Engineering*, 6(1), 48-54.

Bentley, R. W. (2002). Global oil & gas depletion: an overview. *Energy policy*, 30(3), 189-205.

Dincer, F. (2011). The analysis on photovoltaic electricity generation status, potential and policies of the leading countries in solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(1), 713-720.

Dresselhaus, M. S., & Thomas, I. L. (2001). Alternative energy technologies. *Nature*, 414(6861), 332-337.

Dwivedi, S., Maulik, K. P., & Mrityunjay, K. (2014). Hybrid power system based on renewable energies: a future for sustainable energy solutions. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 3(1), 43 – 49.

Fara, B. G. M., Ghatas, H.B.G., Amgad, J.S.H., Noaman, S.T.S. & Daoud, W.W. (2012). PV Solar System with Cooling. Benha University.

Hepbasli, A. (2008). A key review on exergetic analysis and assessment of renewable energy resources for a sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(3), 593-661.

Jwo, C., Chen, S., Chang, H., Su, Y., Chen, J. (2013) Solar energy and clean energy: Trends and developments. *International Journal of Photoenergy*, 2(2).

Khan, M. A., Allemand, C., & Eagar, T. W. (1991). Noncontact temperature measurement. II. Least squares based techniques. *Review of scientific instruments*, 62(2), 403-409.

Mahrane, A., Chikh, M. & Chikouche, A. (2010). Energy Management for Stand Alone PV System. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 4 (1), 117 – 120.

Maugeri, L. (2012). Oil: the next revolution. *Belfert Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, Cambridge*.

Mor, G. K., Varghese, O. K., Paulose, M., Shankar, K., & Grimes, C. A. (2006). A review on highly ordered, vertically oriented TiO<sub>2</sub> nanotube arrays: Fabrication, material properties, and solar energy applications. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 90(14), 2011-2075.

Rashid, M. A., Yusof, A., Al Humayun, M. A., Al-Khateeb, A. K. N. M., & Tamaki, S. (2013). Stability analysis of solar cell characteristics above room

---

temperature using indium nitride based quantum dot. *American Journal of Applied Sciences*, 10(11), 1345-1350.

Şen, Z. (2004). Solar energy in progress and future research trends. *Progress in energy and combustion science*, 30(4), 367-416.

Sharaf, A. M. & Yang, L. (2005). An Efficient Photovoltaic DC Village Electricity Scheme Using a Sliding Mode Controller. *Proceedings of the 2005 IEEE Conference on Control Applications*, August 28-31, Toronto, Canada, 1325-1330.

Sidhu, K. S. (2007). Non-conventional energy resources. *PEC Campus, Punjab State Electricity Board, Chandigarh, India*.

White, Mary Anne. *Properties of materials*. 38. New York: Oxford University Press, 1999.



# A Conceptual Study On Financial Distress Of Takaful Firms In Malaysia

<sup>1</sup>Nur Liyana Mohamed Yousop, <sup>1</sup>Nur'asyiqin Ramdhan,  
<sup>1</sup>Norhasniza Mohd Hasan Abdullah, <sup>1</sup>Zuraidah Ahmad, <sup>1</sup>Zuraidah Sipon, <sup>1</sup>Norashikin Ismail,  
<sup>2</sup>Suhana Mohamed,  
<sup>3</sup>Assoc. Prof. Dr. Haliza Hirza Jaffar  
<sup>1</sup>Department of Finance, Faculty of Business Management,  
 Universiti Teknologi MARA, Segamat Campus, Malaysia  
<sup>2</sup>Department of Finance, Faculty of Business Management,  
 Universiti Teknologi MARA, Johor Bahru Campus, Malaysia  
<sup>3</sup>Academy of Language Studies,  
 Universiti Teknologi MARA, Johor Bahru Campus, Malaysia  
 nurliyana@johor.uitm.edu.my

**Abstract** - Financial distress can be defined as a circumstances where a company cannot meet nor has difficulty in paying off its current financial obligations. There are several issues that are utmost relevance with factors that affect the firms' financial distress such as high leverage, cash shortage and risk management. Given that, in many cases, financial distress may lead to firm's insolvency. Takaful operators also cope with financial distress such as low capital levels, distressed asset values and difficult capital markets. Since it is difficult to predict financial distress, this paper provides a moderate attempt to understand the feasibility of using financial ratios, capital structure and Altman Z-score as an empirical approach to predict Takaful's financial distress.

**Keywords:** *Financial Distress, Financial Ratios, Capital Structure, Altman Z-Score, Takaful*

## INTRODUCTION

The Malaysian Islamic insurance or known as 'Takaful' industry has experienced rapid growth and innovation since its inception 28 years ago. The development of Takaful industry was inspired by the prevailing needs of Muslims for Shariah compliant alternative to conventional insurance. This was achieved through the concerted efforts of Bank Negara Malaysia and the Takaful operators in

developing a vibrant, flexible and efficient Takaful industry. The emergence of Takaful is consistent with the principles of social security under Islamic system. It implies the concept of risk sharing among Muslims to provide mutual help and protection among the Ummah. Inconsistent with risk the sharing principle, the tabarru fund is created in conducting Islamic insurance operations by relying the principle of mutuality, solidarity and brotherhood as core elements.

In order to expand businesses, individuals and corporations take the financial opportunities that exist around them through the process of borrowing and lending. Depending on their current capacity and capability, they presume financial commitments and risks in fulfilling the requirements for future obligations. Insolvency is a general term used to describe a debtor's legally declared inability to pay debts as they fall due [35]. The solvency of an insurance company corresponds to its ability to pay claims. In the other words, solvency ratio is a way investors can measure the company's ability to meet its long term obligation. According to [20], an insurance company needs to hold an extra capital and are expected to maintain 150% solvency margin as the higher the ratio the better equipped a company is to pay off its debts and maintain its sustainability in the industry. Besides, [27] had specified the key features for minimum solvency requirements. For example, Takaful companies must adopt

a total balance sheet approach to identify the interdependence between assets, liabilities, regulatory solvency requirements for participant's risk fund and the shareholders' funds on the Takaful operator.

Insolvency problem may lead to the financial distress. An increase in financial distress, especially within the finance sector noticed from 1980's. The staging alarm for Takaful company on their financial distress still inconclusive since various factors has not been identified using appropriate different models. Even though the achievement of the Takaful industry over the past five years has witnessed a significant increase in gross written contributions research studies, however, there is deficiency research done on Takaful firm's distress.

Therefore, it is essential to understand the concept of Takaful firm's financial distress by highlighting the feasibility of using financial ratios, capital structure and Altman Z-score as a method to detect Takaful's distress. The detection of financial distress can assist Takaful operators to reduce the frequency of failures; thus, this averts the overall cost associate to insolvency or bankruptcy [22]. This short introduction highlights two main considerations that are of utmost relevance in defining the conceptual framework of this study:

- This paper briefly explained the use of capital structure specifically on debt ratio as a proxy of financial distress.
- This paper used financial ratios such as profitability ratio, liquidity ratio and size of firms as independent variables as predictors of financial distress
- This paper highlight the Altman Z-score as a method to predict financial distress

The remainder of this paper is structured as follows: Section 2 discusses the literature review on conceptual background, Section 3 provides a methodology and conceptual framework and the conclusion are reported in Section 4.

#### .LITERATURE REVIEW

Financial distress is a condition where a company cannot meet nor has difficulty in paying off its current financial obligations due to the insufficient of working capital [42]. The financial failure of insurance company cost money and it's worth to be concerned to prevent and minimizing the cost failures to the public. Normally, firms might face one of two possible conflicts when they enter financial distress that is a cash shortage on the assets side of the balance sheet or a debt overhang in liabilities [34].

The other potential concern factor of this industry is on distress of their asset value. [4] proposed a different area on insurance financial collapse through the key issues of the financial regulation of insurance companies in the post-crisis era and suggest on the improvement of the federal banking regulator.

The existence of assessments for financial distress towards the Takaful firms suggests that the early detection of financial distress is crucial for insurers to avoid bankruptcy and to minimize personal costs. Ratio analysis was widely used as an early warning system to identify the company's insolvency level that needs to be looked at in more detail. [42] proofed a study that using capital adequacy and net working capital or total asset are significant in detecting the company financial distress. In addition, [37] who has conducted an analysis insurance company performance, gives a suggestion to business people to be concerned toward six ratios (RBC, technical reserve to investment ratio, debt ratio, return on equity, loss ratio and expense ratio) to increase their company's performance. Using the same method of ratio analysis, [40] conducted a research on insurance firms in Turkey using four important ratios that highlighted by him such capital adequacy ratio, quality of assets and liquidity ratio, ratios of activity and ratios of profitability and resulted in some trend performance of the sector. A recent paper by [14] also reported that the financial performance of Romanian insurance market relevant with financial leverage in insurance, company size, growth of gross written premiums, underwriting risk, risk retention ratio and solvency margin.

The capital structure is related to the ability of the firm's manager to make a decision to determine the best owners' equity and weight of liabilities to finance the project; hence it affects the value of the firm. Most of the literature in capital structure provides similar empirical patterns and can be explained by various different theories. The decision of the capital structure is vital for any firm because of the requirement to maximize owner's wealth and generate more profits. Previous empirical studies have shown that appropriate combinations of debt and equity are important for all firms in order to finance their operations [1] and to maximize their overall market value. There are two well-known theories on the determinant of capital structure that are static trade-off theory and pecking-order theory. The static trade-off theory represents a trade-off between tax benefit of debt and bankruptcy cost. According to this theory, any increment in the level of debt (bankruptcy and financial distress), will cause the

value of the firm's decrease. Firms would have more debt-taking capacity and greater tax shield when the profits are high. The pecking order theory which was developed by [33] explained that firms have a preferred hierarchy for financing decision. Firms make the decision to their capital structure by prioritizing sources from internal financing to external financing and debt to equity, if they issue security and use external financing when the insufficiency of internal funds happens in their operations.

Debt ratio as proxy of financial distress indicates the portion of leverage of the firms that has relation with their assets. Debt ratio has a significant positive correlation with risk and bank credit, and a significant negative correlation with short-term debt to equity, return on equity and return on assets [11-12]. [30] in their study found a positive relationship between debt ratio and insolvency ratio. Debt ratios or cash flows ratios can indicate the solvency and liquidity where higher ratio values can translate into lower distress risk. By measuring long-term debt for degree of financial leverage, future solvency problems can simply be identified even though the ratios tend to take a long-run approach [41]. In addition, [36, 13] in their studies found that the solvency ratio must be significant because the ratios measure the company's financial risk by determining the amount of assets financed by debt.

Profitability ratio measures the firm's earning capacity and measures the ability of a firm to generate and improve profits. [36, 24] found that profitability ratio has positively related to firm distress. Furthermore, [28] in their study stated that insolvency ratio of insurance firms is strongly related to Net Profit Margin (NPM) especially when making economic decision. Besides that, [29, 31, 7, 41, 38, 39] in their own studies also found a significant relationship between Net Profit Margin (NPM) and insolvency ratio due to different scope of studies such as different countries, different institutions and different methods. The pecking-order theory provides different results compared to the trade-off theory in terms of profitability. According to the theory, high profit firms out-perform low profits firms in terms of using retained earnings in internal financing. Consistent with the theory, [11] found profitable firms will significantly curtail external financing and resort to internally generated funds such as retained earnings. Capital structure exerts a significantly negative effect on profitability and it implies that a company has higher profitability when the equity ratio increases or reserve-to-liability ratio decreases [16]. Furthermore, [8] also found a statistically significant negative relationship between profitability measured by returning on equity and financial leverage, debt ratio and

external financing but a statistically insignificant negative relationship between choice of short-term debt over equity.

Liquidity can be a significant predictor of distress because it measures a company's ability to meet its short term obligations through the use of cash and other liquid assets [24]. The ratio can be divided into several ratios, for instance, current ratio and quick ratio. Firm's liquidity is vital as it shows the ability to pay bills when they are due and to meet unpredicted needs for cash. Higher liquidity values should provide a better shield to distress and insolvency. A number of empirical studies have shown a positive relationship between liquidity ratio and financial distress. [30], for instance, found positive liquidity ratio and the ratio was significantly related to financial distress of insurance firms. However, there are also several studies showed negative results such as [7], who found liquidity ratios were not particularly significant. Other than that, [13] also found liquidity is not significant to predict financial distress in insurance company. This is due to liquidity ratio which is not important since it is only concerned with the company's ability to meet near-term obligations.

The size of the firm has a positive relation with the debt ratio and it is proven by the previous studies. Rationally, a large firm has better access to credit markets in comparison to smaller firms. [10], for example, stated that there was evidence that the size of a firm plays a pivotal role in the capital structure choice. Large firms tend to diversify the business so that the less become vulnerable to financial distress. Bhaduri's statement was supported by [19], which they found that large firms tend to use more debt. Moreover, research done by [23] also found that the size of the firm is the most common significant indicator for non-life insurance companies' financial distress. Therefore, firms will borrow more short-term funds as their operational size increases than issuing equity. However, [3] found that for all measures of debt, the firm size is significantly negative relation with return on assets (ROA). The negative relationship implies that the firms avoid using more equity because of the fear of losing control in ownership structure; therefore, they prefer to employ more debt in their capital structure.

#### METHODOLOGY AND CONCEPTUAL FRAMEWORK

This study attempt to use Altman Z-score as main method to predict Takaful firms' financial distress. In 1968, Edward Altman, a financial economist and professor at New York's Stern School of Business, develop a Altman's Z (the Z-score) through a multiple discrete

analysis (MDA). Even the Altman's Z-score had been criticized by early scholars because of having a poor record as predictor, but [32] claims Altman's Z – score is one of the best known, statistically derived predictive models used to forecast a firm's impending bankruptcy.

[9] also supports the Altman's Z-score model, he states that the model could predict distress and bankruptcy one, two and years in advance even in the recent economy. While, [21] suggests that the Z-score should reside in the manager's and investor's toolbox for diagnosing the possibility of future financial distress in firms. Furthermore, [25] found that a reliable tool of assessing financial health is a Z-score. The Z-score measure the financial status of a company by employing various information from corporate income statement and balance sheets. Altman selects the inputs from those financial reports that are one reporting period earlier than bankruptcies. Twenty-two common financial ratio was chosen by Altman which considered can eliminate the company's size effect. Then, those ratios were divided into five categories: liquidity, profitability, leverage, solvency, and activity. Lastly, based on popularity in literature and potentially relevant to the study, he reduced his selection by choosing one ratio for each category. Therefore, the Z-Score was originally constructed as:

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 1.0X_5$$

Where;

$X_1$  = working capital / total assets

$X_2$  = retained earnings / total assets

$X_3$  = earnings before earnings and taxes / total assets

$X_4$  = market value of equity / book value of debt

$X_5$  = sales / total assets

The first ratio of Z-score model ( $X_1$ ) describes the relation between working capital and total assets. This ratio explicitly considers the liquidity situation and the size of the company. Altman has founded this financial ratio as the most valuable variable to predict bankruptcies since they show the ability of a business to quickly generate the cash needed to pay outstanding debt. This ratio also is the most significant in both univariate and multivariate analysis as compared than quick and current ratio. Besides that, this ratio also contracts if the company is in loss because its nominator decreases due to shrinkage in current assets. This can be proven by study from [17] which states a company with negative working capital is relatively possible to experience difficulty in gathering its short-term obligations. In contrast, a positive working capital company infrequently has a situation of accrued

bills. According to [5], a decreasing of current assets due to operating losses is also a reason for Altman include this ratio in the model.

The second ratio of Z-score model is retained earnings/total asset ( $X_2$ ). This ratio represents a measure of accumulated profits over the entire life of the business, the age of the business as well as its earning power. According to Altman, a young business is supposed to have a low quotient in comparison with an older business since they have lesser time to accumulate its earnings. Consequently, this ratio gives an estimate that a younger business has a high probability to face the risk of default while the older firms more rarely declared bankrupt. This is supported by [18] which found that 50 percent of business fails within the first five years of its operation. Another rationale of using this ratio in the computation of Z score is that high retain earnings indicate a good business year and the ability of the company to face the period of losses besides increase longevity of the company. This ratio also able to show the leverage of a business by comparing retained earnings and total assets. The firms with high retained earnings relative to total assets shows that they have financed their assets through retention of revenues and have not utilized as much liabilities.

The third ratio,  $X_3$  measure the real productivity of the firm's assets through dividing the earnings before interest and taxed to total assets. Independent from tax and the leverage effect will shows the lucrative of the business. This ratio shows the earning power of its assets which is an important factor for the survival of the company. Therefore, this ratio appears as a vital in predicting bankruptcy. [7] had proven it by showing the continually outperforms of this ratio as compared than other profitability measure including cash flow. Furthermore, insolvency in the sense of bankruptcy happen when the fair value of the firm's assets less than the total liabilities. As a result, the actual net worth of the company is negative.

The fourth ratio ( $X_4$ ) measures the market value of equity or market capitalization via the summation of all market value of company equities, preferred and common stock, whereas a book value of total debt is the book value of total liabilities including both current and long term. Stock market as the primary estimator of a company's worth suggest that price fluctuation may foreshadow the pending problem if a company's liability is higher as compared than its assets. This ratio also helps in measuring the maximum level of the company's assets can decline in value (measured by market value of equity plus debt) to avoid insolvency. According to the example from [7], a company with a market value of its equity of \$1,000

and debt of \$500 could experience a two-thirds drop in asset value before insolvency. Nevertheless, the same firm with \$250 equity will be insolvent if assets drop only one-third in value. Altman claims this ratio adds a market value dimension which most other failure studies did not consider, thus, he believes this ratio is a more effective financial distress predictor than net worth/total debt (book values).

The last ratio of Z-score model measure the ability of assets to create sales of the company through dividing sales to total assets. Altman claims this ratio as a measurement of management capability in dealing with competitive condition. Altman states that this last ratio is fairly significant, however he still found it to be useful to default prediction because of its unique relationship to other variables in the model. Furthermore, this ratio also comes at number second in its contribution to the overall discriminating ability of the model even it would not appear on the univariate statistical significance test, but this ratio comes at number two in its contribution to the overall discriminating ability of the model. The importance of this ratio is supported by [17] which claim that this ratio is an indicator of a firm's efficient use of assets to generate sales.

Based on the previous literature, we summarize financial distress predictors in Table 1 with definitions and predicted signs for each variable.

Table 1. Summaries of financial distress predictors, definitions and predicted signs

Variables	Definitions	Predicted Signs
Z	Debt Ratio	Predictor
X <sub>1</sub>	Working capital / total assets	-
X <sub>2</sub>	Retained earnings / total assets	-
X <sub>3</sub>	Earnings before earnings and taxes / total assets	-
X <sub>4</sub>	Market value of equity / book value of debt	-
X <sub>5</sub>	Sales / total assets	-

Notes:

“+” means that debt ratio (financial distress) has a positive relationship with the predictor.

“-” means that debt ratio (financial distress) has a negative relationship with the predictor.

“+/-” means that debt ratio (financial distress) has both positive and negative relationships with the predictor

Sources of data collection are obtained from ten takaful firm's annual report such as Syarikat Takaful Malaysia Berhad, Etiqa Takaful and Takaful Ikhlas from 2005 until 2012. For further clarification, we conducted a focus group discussion specifically from takaful operators

in Malaysia and decided to use mixed methods (qualitative and quantitative) for a better result. The following framework is developed in order to predict financial distress and act as an early warning signal of insolvency.

## CONCLUSION

This paper discusses basic concepts on the prediction of Takaful firm's financial distress in Malaysia. The main objective of the study is to provide a basic understanding of the feasibility of using financial ratios, capital structure and Altman Z-score as an empirical approach to predict Takaful's financial distress and how it can be used to predict Takaful's distress. Our study only used one element in capital structure which is debt ratio as a proxy of financial distress and as main predictor (Z) in Altman Z-score. The use of debt ratio is more important rather than equity as it may be a sign that the firm has not been able to secure for short and long term. On the other hand, we also realized that our study might face some limitations since the data for Takaful firms are limited and the interpretation of each item in financial reporting is not same as other non-Takaful firms. Future investigation will be tested on the conceptual framework that has been developed and will provide a clear sight on insolvency signal since it is not intensely discussed in this paper. Besides, further investigation will be more interesting if we try to relate insolvency and sustainability of Takaful's firms and come out with a benchmarking for distress signals..

## REFERENCES

1. Abor J., 2005. The Effect of Capital Structure on Profitability: Empirical Analysis of Listed Firms in Ghana, *Journal of Risk Finance*, 6 (5): 438–445.
2. Abor, J., 2007. Corporate governance and financing decisions of Ghanaian listed firms. *Corporate Governance*, 7(1): 83–92.
3. Abor, J., 2008. Determinants of Capital Structure of Ghanaian Firms, *African Economic Research Consortium Paper 176*, Africa Economic Research Consortium, Nairobi
4. Acharya, V.V., Biggs, J., Richardson, M., and Ryan, S., 2009. On the Financial Regulation of Insurance Companies. NYU Stern School of Business.
5. Al-Rawi, K., Kiani, R., and Vedd, R. R., 2008, The use of Altman Equation For Bankruptcy Prediction In An Industrial Firm (Case Study), *International Business & Economics Research Journal*, (7).

6. Altman, E., 1968. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of finance*, 23(4): 598-608.
7. Altman, E.I., 2000. Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-Score and ZETA models. Stern School of Business, New York University.
8. Amidu, M., 2007. Determinants of capital structure of banks in Ghana: an empirical approach. *Baltic Journal of Management*, 2(1): 67–79.
9. Anjum, S., 2012. Business bankruptcy prediction models: A significant study of the Altman's Z-score model. *Asian Journal Of Management Research*, Vol.3 (1): 212- 219
10. Bhaduri, S. N., 2002. Determinants of capital structure choice: a study of the Indian corporate sector. *Applied Financial Economics*, 12(9): 655.
11. Bokpin, G. A., 2009. Macroeconomic development and capital structure decisions of firms: Evidence from emerging market economies. *Studies in Economics and Finance*, 26(2): 129–142.
12. Bokpin, G. A., & Arko, A. C., 2009. Ownership structure, corporate governance and capital structure decisions of firms: Empirical evidence from Ghana. *Studies in Economics and Finance*, 26(4): 246–256.
13. Brockett, P. L., Golden, L. L., Jang, J., & Yang, C., 2006. A Comparison of Neural Network, Statistical Methods, and Variable Choice for Life Insurers' Financial Distress Prediction. *The Journal of Risk and Insurance*, 73(3): 397–419.
14. Burca, A-M. and Batrinca, G., (2014) Determinants of Financial Performance in the Romanian Insurance Market. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Science*. 229-308
15. CGAP, 2008. Advancing financial access for the world's poor.
16. Chen, J.-S., Chen, M.-C., Liao, W.-J., & Chen, T.-H., 2009. Influence of capital structure and operational risk on profitability of life insurance industry in Taiwan. *Journal of Modelling in Management*, 4(1): 7–18.
17. Chuvakhin, N. Gertmenian, L., 2003. Predicting bankruptcy in the WorldCom age. *Graziadio Business Report*, 6(1), available at [http://gbr.pepperdine.edu/031/print\\_bankruptcy.html](http://gbr.pepperdine.edu/031/print_bankruptcy.html), accessed during May 2014.
18. Dun & Bradstreet, 1994. *The failure Record, 1994 and annually*.
19. Eriotis, N., Vasiliou, D., & Ventoura-Neokosmidi, Z., 2007. How firm characteristics affect capital structure: an empirical study. *Managerial Finance*, 33(5): 321–331.
20. Gour, B., and Gupta, M.C., 2012. A Review on Solvency Margin in Indian Insurance Companies. *International Journal of Recent Research and Review* (2), June 2012
21. Hayes, S.K. Hodge, K.A and Hughes, L.W, 2010. A Study of the Efficacy of Altman's Z To Predict Bankruptcy of Specialty Retail Firms Doing Business in Contemporary Times, *Economics & Business Journal: Inquiries & Perspectives*, 3(1): 122 – 134.
22. Hernandez Tinoco, M., & Wilson, N., 2013. Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market and macroeconomic variables. *International Review of Financial Analysis*.
23. Humaida, B. S., 2012. The Detrminants for Run-Off Non-Life Insurance Companies in United Kingdom. *Insurance and Takaful Journal*, 2: 25–32.
24. Idris, N. F., 2008. Financial Ratios as the Predictor of Corporate Distress in Malaysia. University of Malaya.
25. Ijaz. M.S, Hunjra. A.I, Hameed. Z, Maqbool, A and Azam, R , 2013. Assessing the Financial Failure Using Z-Score and Current Ratio: A Case of Sugar Sector Listed Companies of Karachi Stock Exchange. *World Applied Sciences Journal*, 23 (6): 863-870
26. International Labour Office., 2007. *Small change , Big changes : Women and Microfinance*.
27. IFSB -Islamic Financial Service Board, 2010. *Standard On Solvency Requirements For Takaful (Islamic Insurance) Undertakings*. December 2010. ISBN: 978-967-5687-04-4
28. Jones, S. & Hensher D.A., 2004. Predicting firm financial distress: a mixed logit model. *The Accounting Review*, 79(4).
29. Keasey, K., & Watson, R., 1991. Financial Distress Prediction Models: a Review of Their Usefulness. *British Journal of Management*, 2(2): 89–102.
30. Lin, L., & Piesse, J. 1999. The Identification of Corporate Distress: a Conditional Probability Analysis Approach.
31. Lin, S.-L. 1996. Financial distress classification in the life insurance industry. *Journal of insurance regulation*, 14(3): 314–342.
32. Moyer, S.G., 2005. *Distressed debt analysis: Strategies for speculative investors*. Fort Lauderdale, FL: Ross Publishing.
33. Myers, S.C and Majluf, N. S., 1984. No Title. *Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have*, 13(2): 187–221.

34. Outecheva, N., 2007. Corporate Financial Distress : an Empirical Analysis of Distress Risk. University of St.Gallen.
35. Radhakrishna, G., 2012. Rethinking Insolvency Laws in the Malaysian Context. *The Journal of Southeast Asian Research*, 2012: 1–15.
36. Smith, M., & Graves, C., 2005. Corporate turnaround and financial distress. *Managerial Auditing Journal*, 20(3): 304–320.
37. Soekarno, S., and Azhari, D.A., 2009. Analysis of Financial Ratio to Distinguish Indonesia Joint Venture General Insurance Company Performance using Discriminant Analysis. *The Asian Journal of Technology Management* 2(2): 100-111
38. Suntraruk, P., 2007. Predicting Financial Distress : Evidence from Thailand.
39. Terzi, Serkan; Sen, Ilker Kiyemetli; Ucoglu, D., 2012. Comparison of Financial Distress Prediction Models: Evidence from Turkey. *European Journal of Social Sciences*, 32(4): 607.
40. Topal, Y., Elitas, C., and Erkan, M., 2008 Using Ratio to Assess the Insurance Firms Operating in Turkey. Afyon Kocatepe University, Turkey.
41. Yim, J., & Mitchell, H., 2005. A comparison of corporate distress prediction models in Brazil : *Nova Economia\_Belo Horizonte*, 15(1): 73–93.
42. Zeytinoglu, E., and Akarim, Y.D., 2013). Financial Failure Prediction using Financial Ratio: AN Empirical Application on Istanbul Stock Exchange. *Journal of Applied Finance & Banking*, 3 (3): 107-116. ISSN: 1792-6580 (print version), 1792-6599 (online)

# Internet Privacy Challenge for Facebook Users in Malaysia

<sup>1</sup>Jamaliah Mohd Taib

<sup>2</sup>Hajah Makiah Tussaripah Jamil

<sup>1</sup>Faculty of Computer and Mathematical Sciences,  
UiTM Kampus Kuala Pilah, Malaysia

<sup>2</sup>Academic of Temporary Islamic Studies,  
UiTM Kampus Seremban, Malaysia  
jamaliah@ns.uitm.edu.my

**Abstract:** Users of the Social Networking Sites (SNSs) nowadays are more socially connected in an interactive manner. These sites provide venue where users are able to have an open profile with considerable amount of personal information readily presented. One of the most visited SNS is the Facebook where this site has already reached one billion users worldwide. Nowadays, there are increasing concerns about privacy and information disclosure for the users of Facebook which can generate a number of privacy threats to its users. This paper is to highlight the actual implementation of privacy setting and legal aspect of Internet privacy in Facebook. This paper will also present technical and policy recommendations to improve privacy without compromising the benefits of personal information (PI) sharing through Facebook for Malaysian. As a result, user can be well-informed about privacy threats and are able to reap the most benefit of social interactive Internet communication through Facebook.

**Key words:** Facebook, Personal Information, Privacy, Legal, Protection

## INTRODUCTION

Users of the Social Networking Sites (SNSs) nowadays are more socially connected in an interactive manner. One of the most visited SNS is the Facebook where this site had already reached 1.28 billion monthly active users across both desktop and mobile [6]. Nowadays, there are increasing concerns about privacy and information disclosure of the users of Facebook which can generate a number of privacy threats to its users [1, 19, 20]. It is a major concern in Malaysia since Star Online Malaysia [18] has reported that Malaysian has an average of 233 friends in their social networks. With comparison to users from People's Republic of China with an average of 68 friends, obviously Facebook would be the most prominent selection by Malaysian.

Facebook.com is a social networking site founded in February 2004 by Mark Zuckerberg. Initially, Facebook was largely restricted to university and high-school students and not

until October 2006 was it opened to all Internet users. As stated by the Facebook's founder, "our mission is to make the world more open and connected" [10]. With the advances in web 2.0 applications, it had enabled Facebook users to be more transparent in relationships and identities.

This paper has examined the actual implementation of privacy setting in Facebook and the legal aspect of Internet privacy protection in Malaysia. The information obtained can be used to provide a better technical and legal solution to improve privacy while using Facebook for Malaysian.

This paper is organised as follows, section 2 summarizes the privacy issues and awareness issues of Facebook users. Section 3 discusses on the current implementation of policy setting in Facebook. The current legal issues of Internet privacy, particular Facebook privacy issues in Malaysian constitution will be discussed in section 4. Section 5 presents technical and policy recommendations to improve privacy for users of Facebook in Malaysia.

## RELATED WORKS

The rise of SSNs brings both benefits and at the same time, there also are increasing concerns about privacy and information disclosure that may be dangerous to the users [1, 19, 20]. Wikipedia.com [9] has defined Internet privacy involves the right or mandate of personal privacy concerning the storing, repurposing, providing to third-parties, and displaying of information pertaining to oneself via the Internet. It was found through [5], users are not fully aware about how Facebook use their information even though they say it is very important that they should be aware and knowledgeable about how their personal information will be used when submitted online.

Most SSN profiles convey fairly accurate personality impressions of profile owners since individuals generally want others to see them as they see themselves [20, 21]. This is because most users have trusted the service provider and agreed



with the idea of world be opened and personal data should be disclosed widely [15]. Without a proper protection of PI, unauthorized access to PI may cause losses to individual in particular to both one self's image and public identity [19]. Various ways had been suggested against privacy invasion which includes building self-awareness among users, reviewing and reinterpreting the regulatory framework on SSN privacy policy and setting the appropriate default by the users [1].

Tuunainen [19] has defined privacy features as "technical implementation of privacy controls" which it encouraged safe participation for the users. Historically, Facebook users must click through 50 privacy buttons and choose from 170 options in order to opt out personal information disclosure as stated in [2]. In May 2010, Facebook had rolled out new and simplified privacy settings option. Many findings [1, 15, 19] have stated that users have found the setting of privacy options for Facebook is cumbersome and complicated. The most current rewriting of Facebook policy was done on Dec. 2012 but it also has foster apathy and confusion among the users [7]. With the latest implementation of revised policy settings, there are still some concerned over privacy issues over the use of timeline, news feed, and search function.

With the current implementation of privacy law worldwide [8], almost half of the implementation of privacy law is based on privacy principles articulated by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). These principles have been enacted in over 30 European and non-European developed countries. Australia is one of the countries that adhere to OECD privacy principles.

There are two legal elements that have being discussed with regard to Facebook's privacy compliance within the Australian constitutional law as stated by Johnston [11]. The first legal element under securitized is the *Collection Limitation Principle*. This principle provides that there should be limits to the collection of personal data and any such data should be obtained by lawful and fair means and, where appropriate, with the knowledge or consent of the data subject. It is argued by [11] that Facebook needs to justify with reference to a clear purpose for any collection of "necessary" information to the user.

The second legal element is the *Use Limitation Principle*, states that the personal data should not be disclosed made available or otherwise used for purposes other than those specified in accordance with [the Purpose Specification] except with the consent of the data subject, or by the authority of law. Johnston [11] has suggested that Facebook are using the information collected in unforeseen and barely disclosed way. In a way, it is an act that will breach the above principle.

#### CURRENT IMPLEMENTATION OF POLICY SETTING IN FACEBOOK

For a new user of Facebook, registration is so easy where user only need to agree to the term of use [17] and privacy policy [3]. Some studies [13, 19], have found that privacy policy and term of use of Facebook were largely not known or understood by the respondents. During registration process, there is no control provided to the new user over privacy setting. Once registered, there will be a feature called "*Find Friends*" as shown in figure 1. Once selected by the user, it will automatically search through the new user's contact for e-mail addresses in common with other existing members and offer up those members as instant friends. Problems may arise due to, by default, imported contact details are shared with everyone [11].



Fig. 1: Find friends button during registration process.

Most users have posted their real name as being prompted by the service provider. Facebook has legally enforced users to only use their real names on the social network [17]. The Facebook has extended profiling of user which includes e-mail address, birthday, gender, and personal preference of liked pages, music and movies. The information that remained public is users' name, profile picture, cover photo, network, and user ID. It was found by [12], a design flaw in Facebook can help these marketers and phishers map email addresses to real names.

Users own all the content and information posted on their Facebook page and users can control who can access it through privacy setting. Users can also have shared information and this shared information is available through status update, comments and timeline. By default all information and shared information are available publicly. Public information can be accessed by everyone including people off of the Facebook [17]. To make any information to be available to selected audience, user needs to use the privacy setting.

With the latest revision of policy done on Dec. 2012, the timeline is always been public [3]. Timeline comes with some default and unchangeable privacy setting. Publicly available timeline provides information of mutual friends of the users. People can always see mutual friends. If people can see your friendship on another timeline, they will also be able to see it in News Feed, search and other places on Facebook [3]. On December 27, 2012, CBS news [22] reported that Randi

Zuckerberg (sister of Mark Zuckerberg) criticized a friend for sharing her private Facebook photo on Twitter, only to be told that the image had appeared on a friend-of-a-friends Facebook news feed. Once a user like a page of news feed of other user, an automated connection is added to your timeline and other friends may see it in their news feeds. One drawback of the link is that you can control who can see your timeline but you cannot control the privacy setting your friend news feed [14, 17].

Facebook also has provided a new service called *Search function*. Facebook have removed an option that allowed users to hide themselves from strangers through Facebook's *search function*. A user can search through any available public information using the *search function*. For any removed content either by the user or Facebook authority, the contents can be available upon request but it cannot be viewed using the *search function* provided within the service. Removed content may persist in backup copies for a reasonable time [17].

### CURRENT LEGAL STATUS OF INTERNET PRIVACY IN MALAYSIA

Privacy is mainly protected by general human and constitutional right with more specific data protection rules as stated in [19]. Practically in Malaysia, operation of Facebook is not governed by any specific act or regulation especially with respect to the privacy law. Malaysia does not adhere to the Internet privacy law yet. The terms and conditions applied to the user in Malaysia and provider of the service are basically related to basic principle underlined by the Contract Law. Its basic principle has defined that both promisor (Facebook as the service provider) and promisee (registered user) is bound by the agreed promises that has been implemented and enforced by law. The process is referring to the agreed term of use and privacy policy during registration process as shown in figure 2. Otherwise, it is just a mere promise between parties and not bound each other.



Fig. 2: Sign up and user agreement.

It is stated in [16] that any form of action which is not comply with the jurisdiction in Malaysia, regardless to the medium being used, can be executed using the existing law in Malaysia constitution. Therefore, Internet contents in Malaysia are still governed by Sedition Act 1948, Act 574 Panel Code (for

criminal actions), Computer Crimes Act 1997 and Communications and Multimedia Act 1998 to say a few. In other words, Facebook users in Malaysia are still bound by some acts and regulations within

Malaysian constitution. Legal enforcement is applicable for any action which is not complies with the above acts and regulation while using the service provided at Facebook.com. Content from each Facebook account can be considered as evidence in the charges. However, the legal enforcement action may come from a class action lawsuit, not by regulation action or legal standard of online privacy rules within Malaysia constitution.

### DISCUSSIONS AND RECOMMENDATIONS

The first step to secure your Facebook is by controlling who can find you on Facebook. Once you signed up for Facebook, you are exposed to everyone where everyone can find you by simply type in your name or anything related to you in the *search function* box. To avoid this privacy visibility, click this gear icon, \* located at the top right corner and click the "Privacy Settings" menu. One drawback would be the privacy settings feature can only be reviewed after they have completed the sign up process [11].

As a general rule, you should assume that if you do not see a sharing icon, the information will be publicly available. Facebook has provided multiple privacy settings which allow users to customize how much of their profile is accessed by others. The default setting would be one's entire profile would be visible to public. Moreover, even if users can control the access to their own profile, they cannot control what others reveal about them [14]. It is suggested that the default setting of PI would be always private and only necessary information can be available publicly.

Users can access and correct most of personal data by viewing their timeline and activity log. Users need to review their privacy setting regularly. User must be careful in the process of sharing information through any social media. It is suggested to be aware of the consequences of any information and to provide the minimal required information as possible during the interaction. Predator can always do mapping through one user submitted PI at various SSN services available in the Internet. The new opt-out settings certainly are complex. Facebook users who hope to make their personal information private should be prepared to spend a lot of time pressing a lot of buttons [2]. It is recommended that Facebook should provide more direct and clear notification about any publicly available information to the user. Hence, users can have an informed decision as who can get access to their information.

In Malaysia, there is an agency named cyber999 where Malaysian can report any computer/Internet incidents. A user can report any cybercrime to cyber999 help centre (Malaysia computer emergency response team) at [www.mycert.org.my](http://www.mycert.org.my). One example of cybercrime is the creation of a fake Facebook account. The agency can forward any report to Facebook authority. Facebook may close any account if they have received a formal report request that satisfy certain criteria [17]. With regard to any conflict of law provision, the statement of rights and responsibilities is an agreement between the users who resided outside of the United State of America and Facebook Ireland Limited [17].

There is a current development of privacy on personal data by the enforcement of Personal Data Protection Act 2010 in Malaysia. However, the Act is to regulate the processing of personal data in commercial transactions and to provide for matters connected therewith and incidental thereto. In other words, this act is only applies to any person who processes and who has control over or authorizes the processing of any personal data in respect of commercial transactions. Privacy protection within the act is focused primarily on commercial transaction whereas privacy data protection needed for Facebook users in Malaysia should be on social communication.

## CONCLUSION

Users need to construct countermeasure by taking informed steps on how to protect privacy online. It was found by [4, 11] that Facebook users are not fully briefed on the consequences of their action but it is likely their actions are being indirectly evolved by the social service provider. A more robust solution is users need to be well-informed about Internet privacy protection in Malaysia, along with individual culture that may result preventative actions to protect privacy while they are online. Facebook will continue to face problem complying with the basic privacy principle as long as it continues to collect “unnecessary” PI of the registered users [11].

## REFERENCES

1. Al Hasib, A., 2009: Threats of online social networks. *Int. Jour. Of Comp. Sc. and Network Sec.*, 9:11.
2. Bilton, N., “Price of Facebook privacy? start clicking,” <http://nytimes.com/2010/05/13/technology/personaltech/13basics.html>, accessed: Feb, 06, 2014.
3. “Data use policy,” <https://www.facebook.com/about/privacy>, accessed: Feb., 21, 2014.
4. Dwyer, C., 2011: Privacy in the age of Google and Facebook. *IEEE Tech. and Society Mag.* Fall 2011. 58-64. doi: 10.1109/MTS.2011.942.309
5. Esmir Demaj, B.A., 2012: Facebook related privacy issues; perception and awareness among Albanian users. *Jour. of Edu. Soc. Res.*, 2(6): 133-139.
6. “Facebook passes 1B mobile users, 200M messenger users in Q1,” <http://techcrunch.com/2014/04/23/facebook-passes-1b-mobile-monthly-active-users-in-q1-mobile-ads-reach-59-of-all-ad-sales/?ncid=rss>, accessed: Apr. 25, 2014.

7. “Facebook voting is gone, but privacy issues just get worse,” [http://news.cnet.com/8301-1009\\_3-57558638-83/facebook-voting-is-gone/](http://news.cnet.com/8301-1009_3-57558638-83/facebook-voting-is-gone/), accessed: Apr. 25, 2014
8. Greenleaf, G., 2011: 76 global data privacy laws. *Privacy Laws and Business.* (9).
9. “Internet Privacy,” [http://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_privacy](http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_privacy), accessed: Feb. 25, 2014.
10. Jarvis, J., 2011: Privacy, Publicness and the Web: a manifesto. *IEEE Spectrum*, 46.
11. Johnston, A. and S. Wilson, 2012: Privacy compliance risks for Facebook. *Tech. and Society Mag.* IEEE, 31(2): 59-64.
12. Mahmood, S., 2012: Privacy threats for Facebook and Twitter Users. P2P, Parallel, Grid, Cloud, and Internet Computing 2012 Seventh International Conference. 164-169. doi: 10.1109/3PGCIC.2012.4627.
13. Michalopoulos, D. and I. Mavridis, 2010: Surveying privacy leaks through online social networks. *Informatics (PCI), 2010 14<sup>th</sup> Panhellenic Conf. on*, vol., no., 184-187.
14. Mohamed, N. and I. H. Ahmad, 2011: Privacy measures awareness, privacy setting use and information privacy concern with social networking sites. *Research and Innovation in Info. System (ICRIIS) 2011 International Conference on*, vol., no., 1-6.
15. Osman F. Y. and N. Z. Ab. Rahim, 2011: Self-disclosure and social network sites users’ awareness. *Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS), 2011 International Conference on*, vol., no., pp.1,6, 23-24 Nov. 2011  
doi: 10.1109/ICRIIS.2011.6125719
16. “Panduan keselamatan melayari Internet (Safety guide for Internet surfing),” [http://www.skmm.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Panduan\\_Layar\\_i\\_Internet.pdf](http://www.skmm.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Panduan_Layar_i_Internet.pdf), accessed: Apr. 03, 2014.
17. “Statement of rights and responsibilities,” <https://facebook.com/legal/terms>, accessed: Jan. 11, 2014.
18. “Survey: Malaysia have most Facebook friends,” <http://www.thestar.com.my/story.aspx?file=%2f2010%2f10%2f13%2fnation%2f7212273&sec=nation>, accessed: Apr.25, 2014.
19. Tuunainen, V.K., O. Pitkänen and M. Hovi, 2009: Users’ awareness of privacy on online social networking sites – case Facebook. *Bled 2009 Proc.*, 42. <http://aisel.aisnet.org/ble2009/42/>
20. Wilson, R.E., S.D. Gosling and L.T. Graham, 2012: A review of Facebook research in the social sciences. *Pers. on Psycho. Science*, 7:203  
doi:10.1177/1745691612442904
21. Young, A. L. and A. Quan-Haase, 2009: Information revelation and Internet privacy concerns on social network sites: a case study of Facebook. *C&T Proceeding*, 265-273.
22. “Zuckerberg private family pic goes public,” <http://www.cbsnews.com/videos/zuckerberg-private-family-pic-goes-public/>, accessed: Jan., 09, 2014.

# A Review on Microfinancing: Conventional and Islamic Financing

<sup>1</sup>Zuraidah Ahmad, <sup>1</sup>Norhasniza Mohd Hasan Abdullah,  
<sup>1</sup>Nur Liyana Mohamed Yousop, <sup>1</sup>Nur'asyiqin Ramdhan,  
<sup>1</sup>Suzana Hassan, <sup>1</sup>Ruziah A. Latif,  
<sup>2</sup>Suhana Mohamed, <sup>2</sup>Prof. Dr. Haliza Hirza Jaffar,  
<sup>3</sup>Muharratul Sharifah Shaik Alaudeen and <sup>3</sup>Shaherah Abdul Malik

<sup>1</sup>Department of Finance, Faculty of Business Management,  
Universiti Teknologi MARA, Cawangan Johor, Segamat, Johor.

<sup>2</sup>Department of Finance, Faculty of Business Management,  
Universiti Teknologi MARA, Kampus Johor Bahru, Larkin, Johor.

<sup>3</sup>Department of Management, Faculty of Business Management,  
Universiti Teknologi MARA, Cawangan Johor, Segamat, Johor

*Abstract - Microfinancing is known as an important tool for poverty alleviation. It's become a choice for the poor and for those who are excluded from financial services since the system provides convenient facilities and flexible conditions. Even though the system was successfully implemented in accordance with its objectives, however, the existing conventional microfinancing is far from the Sha'riah principles. Thus, due to that problem, this paper aim to review the existing microfinancing and to shed light on the differences between both conventional and Islamic microfinancing. The outcome of the study hopefully will be valuable to policy maker and also Muslim community as well to make microfinancing more suitable for Islamic country.*

*Key words: Islamic Microfinancing \* Conventional Microfinancing \* Microfinancing Development*

## INTRODUCTION

Microfinance has been recognized as a tool in increasing the development of poor economic. The constraint of the borrowing from financial institutions had encouraged the microfinance evolve rapidly. The objective of microfinance program is to provide a credit facility without collateral to a poor community. In Malaysia, microfinancing is nothing new since it is introduced for the last three decades. Microfinancing programs in Malaysia consists of banking institutions such as Public Bank, AmBank, CIMB Bank, Bank Rakyat and Bank Simpanan Nasional while non-banking

institutions include government agencies such as TEKUN Nasional (TN), Amanah Ikhtiar Malaysia (AIM), Council of Trust to the Bumiputera (MARA), Permodalan Usahawan Nasional Berhad (PUNB) and Federal Land Development Authority (FELDA). Others include in several credit unions that offers microfinance such as Koperasi Kredit Rakyat in Selangor [42].

However, the traditional banks and other financial institutions leave out these people as they are considered less credit worthy and risky. Thus, financial institutions become unwilling to provide an advance small loan since it is high processing and cost of monitoring [37].

Besides, the emerging of microfinance institutions in Malaysia during late 1980's is based on conventional systems where it has more drawbacks. Due to the problems emerging in conventional microfinancing, thus today an Islamic microfinancing had been applied widely in the small and medium enterprise (SMEs) in Malaysia. Since the problems in conventional microfinance such as interest-based activities specifically, most Islamic scholars had emphasize Islamic microfinance. Some researchers have taken it for granted that Islamic microfinance is nothing more than the conventional microfinance less than interest [24].

However, according to [23] Islamic microfinance had differentiated with conventional microfinance not only an abolition of interest but had specific on some areas and dimensions.

Furthermore, microfinance program can assist SMEs to enlarge the existing economic activities and enhancement their income [45]. According to [38], micro and small enterprises have been recognized as a major source employment and income in many countries of The Third World.

#### MICROFINANCING IN MALAYSIA

In Malaysia, the role of government in provide microfinancing program is very vital where Malaysian government had take initiative to improve access of financing to SMEs at various stages of business life cycle. This commercially driven microfinance industry will complement the existing government sponsored microfinance programme. Key providers of funds for SME startup are Venture Capital (VC) funds, Development Finance Institutions (DFIs) and the government through grants and softloans. For further support SMEs in Malaysia in facing the tough start up stage the Ministry of Entrepreneur and Cooperative Development's (MECD) provides microcredit financing for entrepreneurs under TEKUN [35]. This is important to guarantee that micro enterprises have sufficient and adequate to continue access of financing.

The micro credit program offered by both the commercially driven Micro Finance Institutions (MFIs) and government sponsored MFIs have made a positive impact in improving income and standard of living of the poors in booth rural and urban areas through micro entrepreneurship and women entrepreneurs' development [3, 11, 48]. Due to weaknesses of the conventional micro financing, thus it has more potential to further develop Islamic based microfinance products for the needs of micro enterprise such as Islamic guarantee scheme [9]. Besides, study by [16], state microfinance financing concepts based on WAQAF become asa complementary concepts with the existing Islamic micro credit program based on Ar-Rahnu concept. In Malaysia, microfinance program implemented by AIM has been found to be very effective in increasing program members businesses [21]

In Malaysia, Bank Negara Malaysia has set up various strategies and policies to ensure microfinancing can sustainable in the country. Some of the strategies to ensure financial sector meets a needs across all segments in society fair and equitable practices with empowered and educated consumers. Due to drawback of conventional microfinance practices, this led to the emergence of Islamic microfinance in some Muslims countries and communities [36].

#### CONVENTIONAL MICROFINANCING

Microfinance services provide opportunity to the poor for their social and economic development and its industry in rapidly growing around the world. The growth of microfinance institutions was 35% from 1616 in 2005 to 2178 in 2010.

A conventional microfinancing structure consists of seven elements. Those elements are sources of funds, modes of financing, client need, amount and deviation of the funds, focus group of client and incentives of staff [23].

The first element of the conventional microfinance is the financial institution and non banking instiuiton. This instiuiton provide financial credit assistance to the entrepreneur. Under this structure the elemnt of the incentive of staff is being questioned since in the conventional micro financing, the main motive of the employees is to obtain profit from the operations [23].

The second element is about sources of fund that have been used in the micro financing, in conventional micro financing the money normally came from foreign clients. Sometimes, savings and external funds also become the sources of fund [18]. There are no issues on who contribute the fund and legality of the money used in the operations in conventional micro financing.

Followed by next is element on amount and deviation of the funds. The modes of operation of microfinancaing is the fund will be financed to the entrepenuer, however before the reimbursement there will be some amount of money will be deducted from the total amount of fund. In addition, the entrepreneur will pay interest based on total amaamount of loan and not the net amount fund that they received. This led to issue on risk and effective interest rate [23].

Then next element is on modes of financing. In conventional microfinancing, the operations are purely based on interest [23]. One of the purposes of this financial method is to seek profit, in order to help the needy entrepreneur. Normally, the conventional method is not keen on the interest free financing methods.

Entrepreneur is the final element in microfinancing structure. Under this element, the client need is the main concerned. Even though, the client in the structure are the needy entrepreneur however the conventional micro financing modes some time left out the poorest entrepreneur because failure of the entrepreneur in having collateral [23]. In this aspect, issue in the fulfillment of microfinancing in assisting the poorest entrepreneur have been rised.

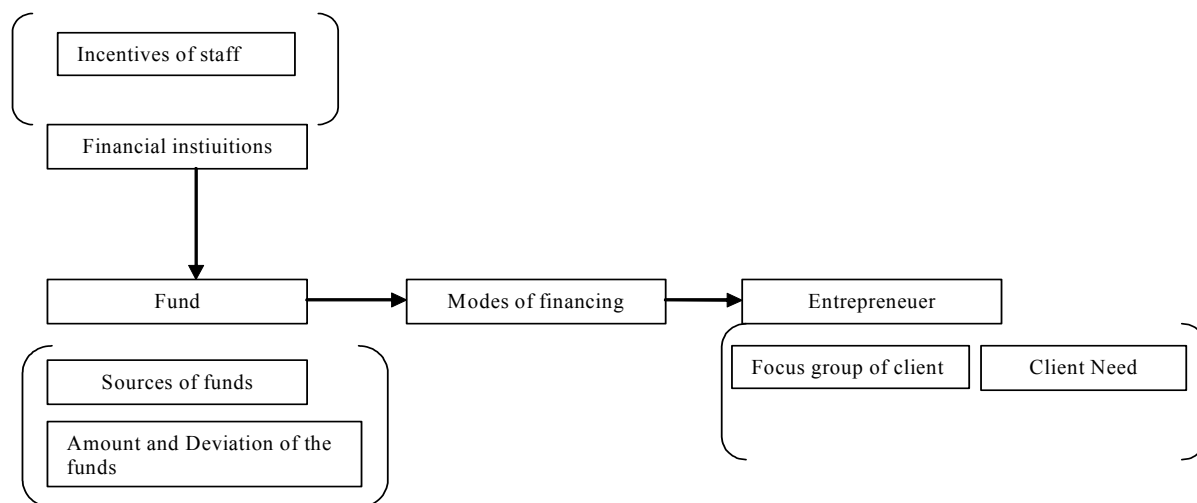


Fig 1 : Element of Conventional Microfinancing structure (Source: Hossin Meisami et.al, 2011)

Other than that, under element of entrepreneur, another consideration is about on focus group of client. Based on the past researches, the conventional microfinance focus on women. They found that women use the funds more productively and increases their incomes [23]. This indicate the current conventional system have possibility to left out the male entrepreneur who need the micro financing assistance.

#### ISLAMIC MICROFINANCING: WAY FORWARD

Islamic financing and organizational instruments being the extensively participatory nature that generate effective development impact at the grass roots [13]. Examples of successes can be found in the experience of Amanah Ikhtiar, a financing agency in Malaysia that loans capital to its clients at zero rates of interest and participates with them in organizing their income-generating activities. There also some paper argues that Islamic finance has an important role for furthering socio-economic development of the poor and small (micro) entrepreneurs without charging interest (riba'). Furthermore, Islamic financing schemes have moral and ethical attributes that can effectively motivate micro-entrepreneurs to thrive [44]. Thus, the main aim of Islamic finance and banking is to provide the Muslim society with an ethical Islamic alternative to the conventional banking system that was based on riba' [49]. Riba' can be classified into at least two main types, namely credit riba' (riba' al-nasi'ah) and surplus riba' (riba' al-fadl) [10]. Credit riba' is any delay in settlement of a due debt, regardless whether the debt of goods sold or loan. On the other hand, surplus riba' (riba' al-fadl) is the sale of similar items with a disparity in amount in the six canonically forbidden

categories of goods such as gold, silver, wheat, barley, salt, and dry dates. Riba' also exists if there is either inequality or delay in delivery of the goods offered.

As an alternative to riba', the profit and loss sharing arrangements are held as an ideal mode of financing in Islamic finance. It is expected that this profit and loss sharing will be able to significantly remove the inequitable distribution of income and wealth and is likely to control inflation to some extent [47]. Furthermore, the profit and loss sharing may lead to a more efficient and optimal allocation of resources as compared to the interest-based system. Since the depositors are likely to get higher returns leading to richness, it is hoped that progress towards self-reliance will be made through an improved rate of savings. Thus will ensure justice between the parties involved as the return to the bank on finance is dependent on the operational results of the entrepreneur [47]. Based on the previous studies by [40], microfinance means "programme that extend small loans to very poor people for self employment projects that generate income in allowing them to take care of themselves and their families". The World Bank has recognized microfinance programme as an approach to address income inequalities and poverty. The microfinance scheme has been proven to be successful in many countries in addressing the problems of poverty. The World Bank has also declared 2005 as the year of microfinance with the aim to expand their poverty eradication campaign.

As refer to [44], in order to facilitate loan process for the poor, loan is given without collateral or guarantor, and normally is based on trust. Microfinance is an alternative for loan because the conventional banking system recognized the poor as not-credit

worthy. Loan facility is provided based on the belief that “people should not go to the bank but bank should go to the people”. In order to obtain the loan, the prospect borrower needs to join the recipient group of microfinance. The group members are given small loans, and the new loans will be given after the previous loans are repaid. The repayment scheme is on short term basis on a scale of a week or every two weeks. In general, the conventional microfinance schemes specifically based on interest (riba) are prohibited in Islam and thus, cannot be used by and for the Muslims. Hence, various Islamic financing schemes development are based on the concepts of mudarabah, musharakah, murabahah, ijarah, have the outstanding features and characteristics that can contribute towards a more ethical economic and financial development of the poor and micro-entrepreneurs. Comparatively, according to [44], Qardhul Hasan, Murabahah and Ijarah schemes are relatively easy to manage and will ensure the capital needs (Qardhul Hasan), equipments (Murabahah), and Leased equipments (Ijarah) for potential micro-entrepreneurs and the poor.

Participatory schemes such as Mudarabah and Musharakah, on the other hand, have great potentials for microfinance purposes as these schemes can satisfy the risk sharing needs of the micro-entrepreneurs. These schemes, however, require specialized skills in managing risks inherent in the structure of the contract. In theory, different schemes can be used for different purposes depending on the risk profile of the micro-entrepreneurs. [6], noted several distinctions that distinguish conventional microfinance from Islamic microfinance. Both conventional microfinance and Islamic microfinance can mobilize external funds and saving of clients as their source of fund. However, Islamic microfinance can also exploit Islamic charity such as zakat and waqf as their source of fund for funding. For modes of financing, conventional microfinance can easily adapt interest-based financing while Islamic microfinance should eliminate interest in their operation. Therefore, Islamic microfinance should explore possible modes of Islamic financing as instruments in their operation.

According to Islamic Research and Training Institute, there are 1/3<sup>rd</sup> of world's poor are categorized as Muslims. It was reported that 72% of them did not use the formal financial services. About 25-40 percent of Muslim refrain from utilising interest based finance or known as conventional financing. The state of Islamic microfinance in the global microfinance programs only represents less than 1%. Microfinance has been acknowledged as an important element tool in

boosting the productivity with their principles to help finance micro entrepreneurs and poor by small loan besides the terms and conditions of these loans are generally flexible and easy to understand [1]. This was also highlighted by [2], this type of financing has an important role for promoting socio-economic development of the poor and small entrepreneurs without charging interest (riba). Islamic microfinance emerged as of conventional microfinance does not tailor with the culture and belief in Muslims because of the existence of the prohibited element in Islam [29]. The basic of Islamic microfinance is significant to the rapid development of two sectors which are microfinance and Islamic finance [14]. Both sectors are prohibited to implement any sources that related to the interest (riba) which is widely known features in the Islamic finance system compared to the conventional. Therefore Islamic microfinance related institutions can earn profits in three sources which are through trading, leasing and financing (which implementing Profit Loss Sharing contracts) [8]. To make it clear, the mechanism of lending in Islamic microfinance differs from conventional microfinance due to the prohibition of interest. Unlike conventional microfinance, which offers an interest-free way to give small loans to people who are poor and in need.

The concept of Islamic microfinance related to the principles of Islam and is a form of socially responsible investment. Investors who use their wealth for Islamic microfinance projects only involve themselves in halal projects. Such projects include zakat, which is charity based, or trade and industry to develop a country's economy. Utilising Islamic financial instruments, Islamic microfinancing are done according to sale or lease contract and the widely available Islamic principle types such Murabahah sale (cost plus mark-up), Ijarah (leasing), Mudharabah (profit sharing), Musharakah (profit and loss sharing) and Qardh (loan) to help in facilitating Islamic microfinance which cannot only spur the related sector but can also increase the options of Islamic finance and make it more accessible to poverty stricken countries. Due to the significant of Islamic microfinance with the poverty prevention, The Financial Express has reviewed a study by [27] on the Islamic microfinance structure that will help on the poverty well being through Zakah and Charity.

A studied by Bank Negara Malaysia there are 13 percent of microenterprises are majoring in financing. Majority of the enterprises (34 percent) are funded using their own money followed by friends and family of 24 percent. SMEs contribution to the Malaysia GDP was at 32 percent in 2010 and expected to reach up

untill 41 percent in the year 2020. Microfinance industry has targeted the poor and bottom group as its proven by the studies conducted by Amanah Ikhtiar Malaysia [43]. Malaysia current population of more than 28 million and estimated 60 percent are Muslim shows the opportunity of the development of the Islamic microfinance are very clear. The different conceptual within shari'ah and conventional compliants have lead to the development of several NGOs or government based agencies that supply the microfinancing. Considering the lackness on broad-

based ownership in microfinancing highlighted by [12], [36] has come out with a view that there is agitation that microfinance has not been able to achieve its objective of fighting poverty due to the shift of the industry from poverty focused to profit oriented business. Thus, they have proposed a shariah compliant microfinance product in Islamic banking operation particularly in Malaysia.

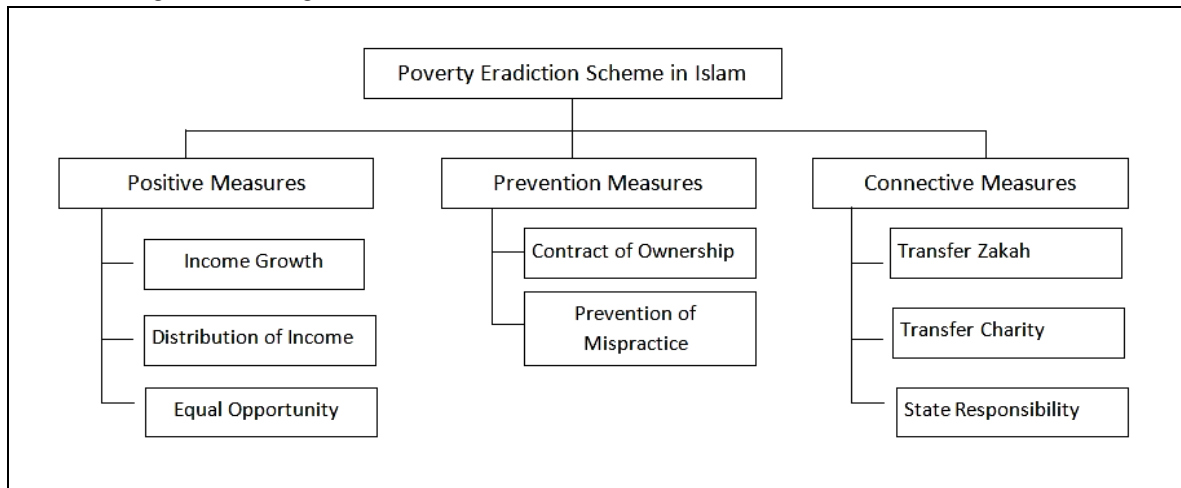


Fig 2: Poverty Eradiction Scheme in Islam (Source: Salwana et. al, 2013)

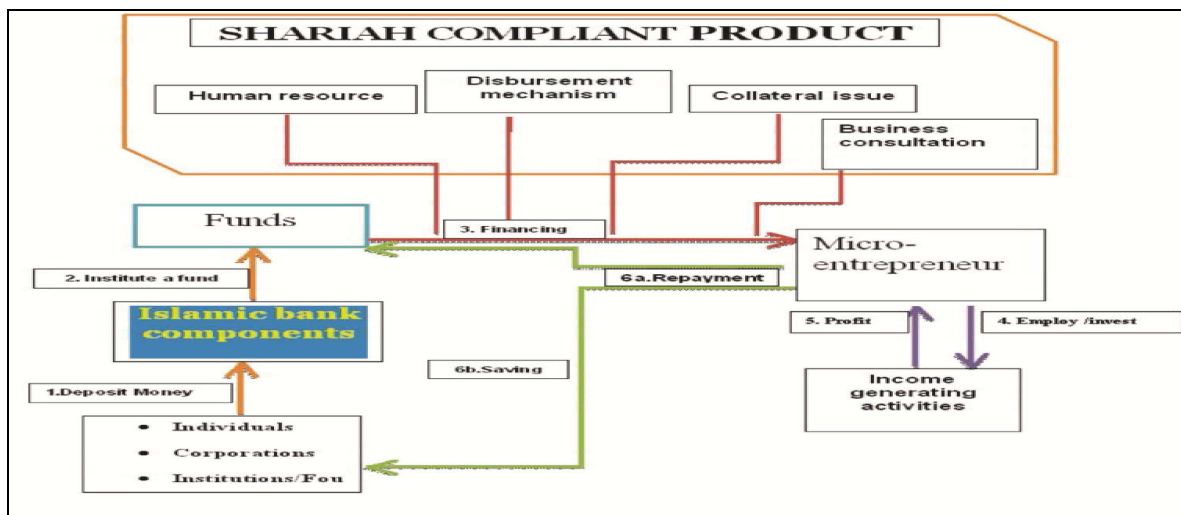


Fig 3: Islamic Microfinance Products for Islamic Banks in Malaysia (Source: Salwana et. al, 2013)

Figure 2 review a combination of most of shariah compliant products to be gathered to fight on the poverty. They also highlighted several viable mode for this model such as Al-Ijarah, Musyaraka Mutanaqisa, Murabahah as well as Mudharabah contract. The bright future of the Islamic microfinance has been agreed and proposed by Malaysian Prime Minister Datus Sri Najib that this industry represent an opportunity for Islamic

finance to develop ethical and yet more profitable product accordingly through shariah compliants (Bernama, 2012).

Micro financing programme has more weaknesses when it is implemented the last three decades in Malaysia where it is clearly not following Sha'riah compliant. Eventhough it is successfully adopted in international level and also verify can reduce the



poorest in a Third World but it cannot appropriate to fully implemented in Islamic countries. According to [23], with understanding the differences between Islamic and conventional micro financing, will help policy makers in Islamic countries to be able to design the best microfinance models that is suitable for the needs of Muslims in different Islamic countries.

Today, Islamic microfinance has been progressively growing in the world particularly in poor countries as a reliable alternative which allow the poor community can access the basic financial services at low cost. Thus, Islamic microfinance can be considered as an effective and efficient way instrument to boost up an entrepreneurship and facilitate the Small and Medium Enterprises [6]. Currently, Islamic MFIs used models based on Grameen model and this model eliminated an interest charged. Hence, Islamic MFIs seems different from conventional MFIs based on several characteristics on the following areas:

a) Liabilities

Sources of funding are different for conventional MFIs, usually get the funds from foreign donors where they finance themselves from savings of the clients and external funds [18], meanwhile Islamic MFIs finance themselves from external funds, clients savings and Islamic charitable bodies or funds from religious institutions such as Waqf, Zakat, Sadaqah and Anfal which are prevailing in most of the Islamic countries. Zakat and Sadaqah as an instrument of charity occupy in the Islamic scheme of poverty alleviation. Rules of Sha'riah had fairly clear define who should pay zakat and who can get benefit from zakat. Thus, the potential beneficiaries is the poor and destitute, mobilization of resources via obtaining funds or accepting savings deposit [33].

b) Mode of Financing

Conventional MFIs are based on interest charged compared to Islamic MFIs are eliminated interest. They are many instrument of modes in Islamic MFIs such as Mudarabah, Musharakah, Bay Bithamin Ajil, Ijarah, Murabaha and Istisna. Thus, through Islamic microfinancing can allow the integration of the poorest by savings schemes via wadiah and mudarabah deposits, money transfer through zakat and sadaqah and insurance via takaful concept [1]. The impact of conventional microfinance has been questioned and criticized on process of the microfinancing [3]. According to [6], the critics because of charging a higher interest rate where up to 30% to poor receivers meanwhile Islamic microfinance used Islamic

instruments which are based on Profit and Loss Scheme rather than a loan.

c) Funds transfer

In conventional microfinance, institutions directly give cash to client to finance their micro enterprise meanwhile Islamic microfinance is not provides cash or loan, but it is based on Profit and Loss sharing scheme rather than loan. However, loan that is permissible in Islam must not interest based or any incremental amount charge on loan. Although Islamic micro financing also use similar technique with conventional micro financing where group lending as a way to mitigate risk in the operation and they also develop Islamic ethical principles to ensure borrower can pay regularly [3]. In Malaysia, Mahmood and Rosli [29], Saad et. al [47], Al Mamun et. al [8], Mokhtar et. al [42] as well as Hamdino et. al [22] found positive impact on microfinancing. According to [42] has found borrowers who work in agriculture such as farming, animal husbandry and fisheries having difficulties in repay back the loan due to irregularity of income from producing agricultural products.

d) Deduction at Contract Inception

The amount and deviation of funds practices on conventional micro financing is deducted from the loan before disbursement. The deduction is different reasons such as group and emergency funds. Besides, the beneficiary should pay an interest based on total amount; as a result make an effective interest rate paid by beneficiary to micro financing increases [23, 18]. Moreover, once the cash received or transferred to the poorer, it might be turn away funds to non-productive. However, Islamic micro financing there is no deduction made during the inception. Normally, the total amount used to purchase the good and that good is transferred to directly to the beneficiary. Thus, by execute the way, risk of funds for non-productive will be minimized [18]

e) Financing for Marginalized Group

The early creation of conventional microfinance institutions in Malaysia, is mainly concentrating on financing poor, micro entrepreneur and for those who are excluded from financial services. These groups of people are usually denied loans by conventional banks because they have no valuable, tangible assets that could be used as collateral [32]. Thus, small size loans or microloans are introduced for these groups of people in order to encourage them to start a new business and generate more income. Loan procedures and contract are required to be mutual agreement [16] and terms and

conditions applied in a loan contract must flexible and easy to understand [3] without any exploitation [16]. Eventhough the current system work well, however, the implementation of the system are still not focusing on the other isolated group which also known as the “poorest” group. Since the main objective of microfinance is to alleviate the poverty, thus, the poorest group cannot be ignored. Moreover, according to [31], microfinance can be effective for a broad group of clients, including those who are living in the bottom half or below country’s poverty line. In, Malaysia for instance, poorest group can be classified to three main region and average monthly income for these regions are RM560 and below. Table 1 shows the monthly household income in Malaysia.

TABLE 1: MALAYSIA MONTHLY INCOME,HOUSEHOLD

Categories	Peninsular Malaysia	Sabah	Sarawak
Poorest	RM460 and below	RM630 and below	RM590 and below
Poor	RM760 and below	RM1,050 and below	RM910 and below
Low-income Household	RM2,300 and below	RM2,300 and below	RM2,300 and below

f) Target Group

Current microfinance practise focus a large participation numbers of women. Research done by [26], stated that the main reason of targeting women because women represents eighty five percent number of microfinance clients and register for higher repayment rates. However, some of Islamic microfinance institutions seek to shift “women empowerment” to the “family empowerment” approach as main target because women empowerment may weakening the family institution and grave financial risk [33].

g) Deal with Default

Conventional microfinancing used the group-based lending approach as the main system of delivery of microfinance services. This approach was well developed with the concept of risk sharing as well as profit sharing among group members. However the approach also has a problem. In case of loan default by a member, the group would take responsibility for the repayment of the defaulted loan. For instance, according to [5], while one member or borrower failed

to repay, the other four members in a group will feel pressure. Moreover, one argued that, group lending can potentially mitigate moral hazard problems as well. In Islamic microfinancing, since the target group is a “family”, in a case of default by one group member, other members in a group will feel less pressure because there is a guarantee from spouse. Moreover, Islamic microfinancing can also use Islamic charity such as zakah and waqf as their source of fund for funding [3].

h) Social Development Program

Some of conventional micofinancing have grown into full-fledge national programs. Therefore, source of financing is hardly depends on government budget and grant. TEKUN Nasional, Malaysia for example, received funds from government grant. The government has allocated RM40million to help and settle the loans taken by fisherman from the middleman (News Strait Time, February 2014). In Islamic microfinancing, [33] had also mentioned that “charity has played a major role in the birth and subsequent growth of the global microfinance industry”. Donation from donors helps the microfinancing institution which mostly developed by non-profit-organization or non-government to developed the sector and to reduce the dependency of such institutions Islamic donation can be categorize into four; zakah, waqf, qard al-hasan and sadqah.

CONCLUSION

Microcredit seems as an efficient tool in helping micro enterprise to start or expand their business,acquiring assets and also finance during emergency needs. Thus, only a small credit, it can facilitate micro enterprise to enhance their business and help them meet working capital [43]. Most of the scholars found micro financing scheme help the poorest community to improve their business. Besides, with the existing an Islamic micro financing, it provide betterfacilities than conventional micro financing.

In Malaysia, Islamic mircofinancing still new but it is widely acceptable among the communities. Micro enterprises have played an essential role in developing Malaysian economy.According to [23] most of the real problem on the poverty comes from Islamic world, specifically the OIC member countries. Thus, the solutionin microfinancing is internationally successful for poverty eradication. However this

cannot be adopted in Islamic world exactly since it is practiced in non-Islamic countries where some modifications need to be made to get suitable for Islamic countries. According to [37], Islamic microfinance and Islamic banking share fundamental principle to make sure the wealth circulation can be absorb to the community and provide benefit to poor individuals.

Hence, this studies conducted have tried briefly explaining the theoretical concept between Islamic microfinancing and conventional microfinancing. Understanding this conceptual paper, will aid Islamic policy makers to design the best microfinance models that suitable with the Islamic needs. Thus, for future research will be based on this theoretical paper and expand study deeply in-depth interview with the potential respondents such as TEKUN National which provides the stimulus for this research to be conducted.

#### REFERENCES

- [1] Abdelkader, I., B. and Salem A., B., 2013: Islamic vs Conventional Microfinance Institutions: Performance analysis in MENA countries, *International Journal of Business and Social Research (IJBSR)*, pp: 3(5)
- [2] Abdul Rahman A. R., 2007: Islamic Microfinance: A Missing Component in Islamic Banking, *Kyoto Bulletin of Islamic Area Studies*, 1(2): 38-53
- [3] Adejoke, A.G., 2010: Sustainable Microfinance Institutions for Poverty Reduction: Malaysia Experience, *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 2(4): 47-56.
- [4] Aghion, B. A. De, and Morduch, J., 2004: Microfinance : Where do, pp:135-148.
- [5] Ahmed, H., 2002: Financing Micro Enterprises: An Analytical Study of Islamic Microfinance Institutions, *Journal of Islamic Economic Studies*, 9(2)
- [6] Alamgir, D., A., H., Hassan, M., K., and Dewan, H., H., 2010: A Comparative Review of Islamic Versus Conventional Microfinance In. 8th International Conference on Islamic Economics and Finance, pp:1-35
- [7] Al-Mamun, A., Adaikalam, J., Mazumder, M., N., H., and Wahab, S., A., 2011: Comparing the effect of Amanah Ikhtiar Malaysia's (AIM) microcredit program on quality of life in urban and rural Malaysia. *African Journal of Business Management*, 5(34): 12981-12995
- [8] Al-Omar, F. and Abdel-Haq M., 1996: *Islamic Banking: Theory, Practice & Challenges*, ZED Books, UK, ISBN 1 85649 343 1 Hb;
- [9] Amirul, A.M. and Hardi Emri, R., 2010: Credit Guarantee Corporation (CGC) Malaysia Berhad Operations: An Extending Credit Guarantee to Malaysian SMEs. *Business and Management Quarterly Review*, 1(4): 22-33.
- [10] Az-Zuhayli, W., 2006: The juridical meaning of Riba in Abdulkader Thomas (Ed.), *Interest in Islamic Economics: Understanding Riba*, Routledge, Oxon.
- [11] Chan, S.H., 2005: An Exploratory Study of Using Micro-Credit to Encourage the Setting Up of Small Business in the Rural Sector of Malaysia", *Asian Business & Management*, 4: 455-479.
- [12] Chapra, M., U., 1992: *Islam and the Economic Challenge*. Leicester: Islamic Foundation.
- [13] Choudhury, M., A., 2002: Microenterprise Development Using Islamic Financing and Organizational Instruments. *International Journal of Social Economics*, 29 (1/2)
- [14] CGAP Khaled Mohamed, 2011: Why Has Islamic Microfinance Not Reached Scale Yet?, Washington D.C.: CGAP 09 March 2011.
- [15] CGAP., 2008: Advancing financial access for the world's poor.
- [16] Dalila, D., Rashidah, A.R., and Zaluddin, S., 2011: WAQF Reporting to Fulfil Stakeholder Attribution in WAQF Islamic Council. *Business and Management Quarterly Review*, 2(1) : pp. 38-53.
- [17] Daley-Harris, S., 2009: State of the Microcredit Summit Campaign Report 2009. Microcredit Summit Campaign. Washington. USA.
- [18] Habib, A., 2002: Financing microenterprises. An analytical study of Islamic microfinance institutions. *Islamic Economic Studies*, 9(2) : 27-62.
- [19] Hailey, P., 2009: Microfinance and Islamic Finance. Can they be reconciled and how can they benefit one another? HEC Social Business Certificate, (February 1997), pp:1-28.
- [20] Haneef, M., A., Muhammad, A., D., Pramanik, A., H., and Mohammed, M., O., 2014: Integrated Waqf Based Islamic Microfinance Model ( IWIMM ) for Poverty alleviation in OIC Member Countries. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 19, 19(2) : 286-298. doi:10.5829/idosi.mejsr.2014.19.2.12565
- [21] Hamdino, H., Pazim, O., Wan Sabri W. H., 2012: The importance of monitoring and entrepreneurship concept as future direction of microfinance in Malaysia: Case study in the State of Selangor. *Journal of Global Entrepreneurship*, 3(12)
- [22] Hassan, S., Abdul Rahman, R., Abu Bakar, N., Mohd, R., and Muhammad, A., D., 2013: Designing Islamic Microfinance Products for Islamic Banks in Malaysia. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 17(3) : 359-366. doi:10.5829/idosi.mejsr.2013.17.03.12160
- [23] Hossin, M., Davood, M., Mehdi, R., 2011: Islamic vs. conventional microfinance: A comparative theoretical analysis. *International Journal of Business and Management Tomorrow*, 1(1)
- [24] Imboden and Kathryn, 2005 :Building Inclusive Financial Sectors: The Road to Growth and Poverty Reduction. *Journal of International Affairs*, 58(2) : 65-86.
- [25] International Labour Office, 2007: Small change , Big changes : Women and Microfinance.
- [26] Karim, N., Tarazi, M., and Reille, X., 2008: *Islamic Microfinance*., (March).
- [27] Mannan, M., A., 2012: Islamic Microfinance: An instrument for poverty alleviation. Retrieved in *Financial Express* 28<sup>th</sup> August 2012.
- [28] Mahmood, R. and Rosli, M., M., 2013: Microcredit position in micro and small enterprise performance: the Malaysian case. *Management Research Review*, 36 (5) : 436-453
- [29] Muhammad, A.D. and Z. Hassan, 2009: Microfinance in Nigeria and the prospects of introducing an Islamic Version in the Light of Selected Muslim Countries. *Experience, Review of Islamic Economics*, 13(1) : 155-174.
- [30] Morduch, J., and Wagner, R., F., 2002: Analysis of the Effects of Microfinance on Poverty Reduction Analysis of the Effects of Microfinance on Poverty Reduction. pp: 1-63
- [31] Nasrin, Shahinpoor, 2009: The link between Islamic banking and microfinancing. *International Journal of Social Economics*, 36(10) : 996 - 1007

- [32] Obaidullah, M., 2008: Introduction to Islamic Microfinance. ISBN: 978-81-905822-2-3.
- [33] Obaidullah, M., Khan T., 2008: Islamic Microfinance Development: Challenges and Initiatives. Islamic Development Bank, SSRN Electronic Journal, pp: 1-78, doi:10.2139/ssrn.1506073
- [34] Nasrin, Shahinpoor, 2009: The link between Islamic banking and microfinancing. *International Journal of Social Economics*, 36 (10) : 996 – 1007
- [35] Rosalan, A., Jasman, T. and Junaidi, S. M., 2011: The role of microfinance in development of micro enterprises in Malaysia, *Business and management Quarterly Review*, 2(3) : 47-57, ISSN 2180-277747
- [36] Salwana, H., Rashidah A., R., Nordin, A., B., Rohani, M., and Aliyu, D., M., 2013: Designing Islamic Microfinance Products for Islamic Banks in Malaysia. *Middle-East J. Sci. Res.*, 17(3) : 359-366
- [37] Kaleem, A. and Ahmed, S. , 2009: The Quran and Poverty Alleviation: A Theoretical Model for Charity-Based Islamic Microfinance Institutions. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 9 : 4-15.
- [38] Mead, C.D., and Liedholm, C., 1998: The Dynamics of Micro and Small Enterprises in Developing Countries.
- [39] *World Development*, 26 (1) : 61-74. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X\(97\)10010-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X(97)10010-9)
- [40] Microcredit Summit, 2004: State of Microcredit Campaign Summit Report, available at: [www.microcreditsummit.org/pubs/reports/socr/2004/SOCR04.pdf](http://www.microcreditsummit.org/pubs/reports/socr/2004/SOCR04.pdf)
- [41] Mokhtar, S., H., Nartea, G., Gan, C., 2012: Determinants of microcredit loans repayment problem among microfinance borrowers in Malaysia. *International Journal of Business and Social Research*, 2(7) : 21-32
- [42] N. Norhaziah and M. S. M. Noor, 2011: The importance of micro financing to the microenterprises development in Malaysia's experience. *Asian Social Science*. 7 (12)
- [43] Rahmah, I., 2001: Economic and Social Impact of Amanah Ikhtiar Malaysia (AIM) Scheme: A Case Study in Kedah and Terengganu. *Humanomics*, 17(1) : 141-155
- [44] Rahman, R., A., 2010: Islamic Micro-financing: An Ethical Alternatives to Poverty Alleviation *Humanomics*, 26 (4) : 284-295
- [45] Roslan, A.H., Faudziah, Z.A., Mohd Saifoul, Z.N., & Rahimah, M., 2007: Microfinance Service for Micro-Enterprise: Good Practices and Performance of Selected Microfinance Institutions in Malaysia. *Journal of Yala Rajabhat University*, 2(1) : 31-45.
- [46] Saad, M., Duasa, J. and Norma, 2011: An economic impact assessment of a microcredit program in Malaysia: the case of Amanah Ikhtiar Malaysia (AIM). *International Journal of Business and Society*. 12(1) : 1-14, ISSN 1511-6670
- [47] Siddiqui, M., N., 2001: Islamic banking: true modes of financing. *New Horizon*, Institute of Islamic Banking and Insurance, London, pp: 15-20
- [48] UNDP ., 2008: Malaysian Nurturing Women Entrepreneurs, The United Nations Development Programme (UNDP), Kuala Lumpur, Malaysia, Retrieved from: [http://www.undp.org.my/uploads/UNDP\\_Malaysia\\_NurturingWomenEntrepreneurs\\_publication.pdf](http://www.undp.org.my/uploads/UNDP_Malaysia_NurturingWomenEntrepreneurs_publication.pdf)
- [49] Ziauddin, A., 1991: Islamic banking at the crossroads, in Sadeq, A.H., Pramanik, A.H. and Nik Hassan, N.H. (Eds), *Development & Finance in Islam*, International Islamic University Press, Kuala Lumpur, pp: 155-71.
- [50] Zouhari, Z., and Nabi, M., S., 2013: Enhancing the Enforceability of Islamic Microfinance Contracts in OIC countries. *Muncih Personal RePEc Archive (MPRA)*, (49816), 1-36

# Tahap Kecelaruhan Kebimbangan Umum Dalam Kalangan Pelajar Program Doktor Falsafah Di IPTA: Kajian Kes di UiTM Pulau Pinang

<sup>1</sup>Che Haslina Abdullah, <sup>2</sup>Hairul Nizam Ismail, <sup>3</sup>Suryaefiza Karjanto dan <sup>3</sup>Rafizah Kechil

<sup>1</sup>Akademi Pengajian Islam Kontemporari, UiTM Pulau Pinang, Malaysia

<sup>2</sup>Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, USM, Pulau Pinang, Malaysia

<sup>3</sup>Jabatan Sains Komputer dan Matematik, UiTM Pulau Pinang, Malaysia  
haslina062@ppinang.uitm.edu.my

*Abstrak* - Kecelaruhan kebimbangan umum merupakan salah satu penyakit mental neurosis. Penyakit ini lazimnya dialami oleh orang-orang yang mengalami kebimbangan dalam pelbagai masalah dalam kehidupan mereka seperti akademik, kewangan, keluarga, sosial, dan lain-lain. Artikel ini membincangkan mengenai punca dan tahap penyakit kecelaruhan kebimbangan umum yang dialami oleh pelajar yang terdiri daripada pensyarah UiTM Pulau Pinang yang sedang mengikuti pengajian di peringkat Doktor Falsafah (PhD) dalam pelbagai bidang di pelbagai IPTA. Responden adalah terdiri daripada 23 orang pelajar. Kaedah kajian yang digunakan ialah secara kuantitatif. Kajian ini menggunakan lima instrumen iaitu satu set soal selidik tentang demografi dan empat alat lapor inventori konstruk psikologi iaitu *HAMA*, *BAI*, *PSWQ* dan *STAI*. Hasil kajian mendapati bahawa punca utama majoriti pelajar PhD di UiTM Pulau Pinang mengalami kecelaruhan kebimbangan umum adalah disebabkan oleh bidang pengajian yang diikuti oleh masing-masing dan faktor penyelia merupakan punca kedua berlakunya kebimbangan ini. Alat lapor *HAMA* dan *BAI* menjelaskan bahawa majoriti pelajar PhD kurang mengalami masalah simptom-simptom kognitif, somatik dan jiwa di sepanjang pengajian mereka. Walau bagaimanapun, kedua alat lapor *STAI* dan *PSWQ* menjelaskan bahawa semua responden mengalami penyakit kecelaruhan kebimbangan umum namun tahap kecelaruhan kebimbangan majoriti responden adalah ringan kepada sederhana dan hanya minoriti responden sahaja yang mengalami tahap kecelaruhan kebimbangan yang serius/teruk. Bagi responden yang menghidap kecelaruhan kebimbangan umum pada tahap yang teruk/tinggi, mereka disarankan agar menemui pakar psikiatris atau psikologis klinikal bagi menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Hal ini kerana penyakit kecelaruhan kebimbangan umum dapat memberi impak yang negatif kepada individu yang terbabit terutama di dalam menyempurnakan pengajian Doktor Falsafahnya.

*Kata kunci:* Tahap kecelaruhan, Kecelaruhan Kebimbangan Umum, Pelajar, Program Doktor Falsafah, UiTM Pulau Pinang

## PENGENALAN

Bimbang merupakan suatu perasaan yang lazim dialami oleh setiap manusia walaupun ia satu pengalaman yang tidak menyenangkan. Perasaan bimbang menyebabkan manusia sentiasa hidup dalam ketakutan, ketegangan dan tekanan. Tahap kebimbangan yang tertentu adalah perlu kerana ia dapat meningkatkan motivasi dan prestasi dalam hidup seseorang di samping membantu dirinya mengendalikan masalah yang sedang dihadapi. Walau bagaimanapun, jika kebimbangan berlaku secara berterusan dan melampau, maka ia diklasifikasikan sebagai salah satu penyakit mental neurosis.

Kecelaruhan kebimbangan umum merupakan salah satu kecelaruhan yang dikategorikan di bawah kecelaruhan kebimbangan. Kecelaruhan kebimbangan umum dirujuk sebagai gangguan neurosis dalam kecelaruhan mental [1]. Kecelaruhan ini dinyatakan sebagai kerisauan yang tidak rasional dan tidak bersandarkan kepada fakta. *American Psychiatric Association* telah mengeluarkan "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders" edisi IV (ulangan) pada tahun 2000 [2]. Di dalam edisi ini, kecelaruhan kebimbangan umum disebut sebagai kecelaruhan yang kronik, melibatkan kebimbangan yang tidak terkawal serta bimbang terhadap apa saja kegiatan dalam tempoh minimum satu bulan dan maksimum selama enam bulan [3].

Kecelaruhan ini juga merupakan sekumpulan kecelaruhan yang merujuk kepada emosi takut, bimbang, atau kebimbangan yang mencemaskan sebagai sifat utama yang dimanifestasikan oleh orang yang menghidapnya. Kebimbangan/kerisauan adalah suatu tabiat yang lazim ada pada seluruh populasi di dunia ini. Ia merupakan suatu yang normal bagi setiap individu tetapi sekiranya kebimbangan itu berlaku secara keterlaluan dalam tempoh enam bulan secara maksimum di dalam pelbagai perkara, maka ia diklasifikasikan sebagai penghidap kecelaruhan kebimbangan umum [4].

Apabila gejala kebimbangan berlaku secara berpanjangan dan menguasai kehidupan seseorang, maka ia sudah menjadi tidak normal. Lantas, kebimbangan boleh bertukar menjadi kecelaruhan kebimbangan. Kecelaruhan kebimbangan umum adalah di antara kecelaruhan psikiatri yang paling biasa berlaku di dalam masyarakat. Kecelaruhan kebimbangan umum merupakan kecelaruhan mental yang lazim dihadapi oleh seseorang sepanjang hidupnya dengan kadar hampir 3% [5]. Dianggarkan 3.1% yang mengalami kecelaruhan kebimbangan umum adalah dalam lingkungan umur lapan belas tahun tahun selama tempoh dua belas bulan dan 5.1% menderita sepanjang hidup. Anggaran kasar bagi penghidap kecelaruhan kebimbangan umum dalam tempoh dua belas bulan ialah 3.4%

[6]. Ia dikaitkan dengan fungsi yang negatif dan cenderung berterusan mengalaminya [7]. Justeru, pengetahuan tentang etiologi dan mekanisme untuk menentukan arah tuju kecenderungan ini amat diperlukan.

Kebimbangan merupakan masalah psikologi yang sering dihadapi oleh pelajar-pelajar terutamanya pelajar universiti. Menurut satu kajian yang dijalankan oleh sekumpulan penyelidik daripada Universiti Case Western Reserve di Cleveland, Amerika Syarikat, mendapati bahawa pelajar-pelajar universiti dan kolej masa ini mengalami kebimbangan dan keresahan pada kadar yang lebih tinggi daripada setiap generasi sejak 1930-an [8].

Pelbagai punca telah dikenal pasti yang menyebabkan mereka menghidap penyakit kebimbangan. Sebanyak 60% pelajar universiti yang gagal menamatkan pengajian mereka di peringkat ijazah adalah kerana tidak berupaya mengurus psikologi seperti masalah kebimbangan dengan betul [9]. Terdapat kajian yang menunjukkan bahawa kebimbangan telah memberi banyak kesan negatif kepada pelajar di sekolah, kolej dan universiti seperti kesukaran memberi tumpuan terhadap pelajaran, kurang motivasi dan minat, kemerosotan kehadiran ke kuliah, pening kepala dan keletihan [10].

Dalam konteks negara Malaysia, pelajar universiti di negara ini juga sering berasa bimbang jika tidak dapat memenuhi kehendak diri sendiri, keluarga dan pihak pengurusan universiti. Selain itu, tekanan di dalam beberapa keadaan juga boleh berlaku disebabkan oleh gaya hidup individu itu sendiri seperti pengambilan ubat-ubatan yang salah, tabiat merokok, kurang bersenam dan kurang tidur [11]. Masalah berkaitan dengan keluarga umpamanya pergaduhan atau perceraian ibu bapa, kewangan, kehilangan atau kematian ahli keluarga atau orang yang

disayangi serta terdapat masalah kesihatan pada diri sendiri atau salah seorang ahli keluarganya [12].

Pelajar universiti di negara ini dikatakan sebagai golongan elitis, tidak pernah sampai ke garisan tenteram dengan apa yang dialami [13]. Mereka terbeban dengan dilema seperti yang dinyatakan di atas. Akibatnya mereka mengalami banyak konflik dan antara penyakit yang dialami oleh mereka ialah kebimbangan yang melampau dalam pelbagai perkara atau kecelaruan kebimbangan. Kebimbangan yang kronik ini merupakan suatu penyakit mental yang serius jika tidak diawasi di peringkat awal [14].

Terdapat kajian yang dijalankan menunjukkan bahawa terdapat dapatan yang sama dilaporkan mengenai ketabahan yang dihadapi oleh pelajar universiti sama ada di peringkat prasiswazah dan lepasan ijazah. Tinto menyatakan bahawa perbezaan antara graduan dan pelajar mahasiswa ialah melibatkan kekuatan integrasi dan akademik. Untuk pelajar di peringkat Doktor Falsafah, beliau menjelaskan bahawa pelajar lepasan ijazah melalui tiga tahap yang berlainan iaitu kursus, pencalonan, dan disertasi dan setiap fasa itu mempunyai cabaran-cabaran yang berbeza. Pelajar yang mampu menangani semua cabaran tersebut dapat menamatkan pengajian mereka dengan cepat pada tempohnya. Manakala terdapat pelajar yang berkemungkinan mengambil masa yang lebih lama untuk menamatkan program pengajian mereka [15].

Hal ini berlaku mungkin disebabkan oleh beberapa faktor tertentu sehingga terdapat sesetengah pelajar yang mengalami stres, kemurungan atau kecelaruan kebimbangan yang teruk.

Sehingga ke hari ini tiada kajian khusus yang dibuat mengenai penyakit mental kecelaruan kebimbangan umum yang dialami oleh pelajar-pelajar yang mengikuti pengajian di peringkat Doktor Falsafah. Justeru, kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenal pasti punca dan tahap kecelaruan kebimbangan umum yang dialami oleh pelajar-pelajar yang mengikuti program Doktor Falsafah.

## SAMPEL DAN LOKASI KAJIAN

Kaedah persampelan yang digunakan di dalam kajian ini ialah persampelan secara rawak. Sampel yang diambil adalah seramai 23 orang iaitu sebanyak 20% daripada populasi pensyarah UiTM Pulau Pinang yang sedang mengikuti pengajian di peringkat Doktor Falsafah di pelbagai IPTA dengan sasaran kajian yang berumur antara 30 hingga 40 tahun ke atas.

## INSTRUMEN KAJIAN

Kecelaruan kebimbangan umum agak sukar ditentukan secara tepat ke atas individu yang mengalaminya jika tidak menggunakan ukuran penilaian yang sistematik. Terdapat empat alat lapor yang digunakan di dalam kajian ini bagi penentuan tahap kecelaruan kebimbangan responden. Semua alat lapor ini mengandungi inventori konstruk psikologi bagi mengukur simptom-simptom kecelaruan kebimbangan umum dan memperoleh skor daripada semua alat lapor. Alat lapor atau instrumen yang dimaksudkan ialah Hamilton Anxiety (HAMA), Beck Anxiety Inventory (BAI), Penn State Worry Questionnaire (PSWQ) dan State Trait Anxiety Inventory (STAI). HAMA merupakan alat lapor yang mengandungi 7 simptom mengenai somatik dan 7 simptom tentang jiwa [16]. Manakala BAI mengandungi 21 item yang terdiri daripada 13 simptom psikologi, 5 simptom kognitif dan 3 somatik [17]. Di samping itu, PSWQ mengandungi 16 item tentang patologi kebimbangan dan STAI Form Y-1 menilai seseorang individu itu dari sudut perasaan yang dialami sekarang serta STAI Y-2 pula menilai frekuensi/kekerapan perasaan seseorang secara umum [18].

Terdapat kajian yang telah menyokong bahawa HAMA mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan untuk digunakan dalam kalangan remaja dan dewasa. Hal ini dibuktikan di dalam satu kajian yang menggunakan HAMA ke atas pesakit-pesakit kebimbangan oleh penemu bual yang berbeza-beza dalam masa kurang daripada sepuluh hari [19]. Didapati bahawa kebolehpercayaannya adalah baik ( $r = 0.65$ ) dan ketekalan juga baik iaitu  $\alpha = 0.77$  [20]. Sementara itu, BAI [21] mempunyai konsisten yang tinggi di dalam kesahan dan kebolehpercayaannya terhadap pesakit psikiatri. Satu kajian yang dijalankan mendapati kebolehpercayaannya adalah baik ( $r = .67$ ) manakala ketekalannya juga adalah baik iaitu cronbach  $\alpha = .92$  dan  $\alpha = .94$  [22]. Manakala STAI pula mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi. Kebolehpercayaan ujian diuji-semula adalah baik iaitu 0.31-0.86 dan  $\alpha$  ketekalan dalaman agak tinggi meliputi 0.86 bagi pelajar sekolah tinggi dan universiti. Inventori STAI boleh digunakan di dalam kedua-dua keadaan iaitu kebimbangan dan kemurungan [23].

## METODOLOGI

Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif bagi menjawab persoalan iaitu mengenal pasti tahap kecelaruan kebimbangan umum yang dialami sepanjang tempoh pengajian. Dua set soal selidik diedarkan iaitu Bahagian A terdiri daripada demografi responden mengenai serba sedikit latarbelakang responden seperti jantina, umur, bidang pengajian, status pengajian serta punca kebimbangan yang dialami. Manakala Bahagian B terdiri daripada soal selidik yang mengandungi simptom-simptom kecelaruan kebimbangan umum. Keseluruhan bahagian ini mengandungi 91 simptom. Responden dikehendaki menjawab kesemua soalan dan diingatkan bahawa penyelidik hanya ingin mengenal pasti tahap kecelaruan kebimbangan yang mereka hadapi serta sebab yang menyebabkan mereka mengalami kecelaruan kebimbangan yang teruk. Borang soal selidik diedarkan kepada 23 orang responden dan penyelidik menerangkan langkah-langkah untuk menjawab soalan dengan masa yang diperuntukkan adalah 15-30 minit. Borang soal selidik yang telah siap diisi, dipungut semula oleh penyelidik.

Tahap kecelaruan kebimbangan mereka didapati tinggi jika

skor yang diperoleh daripada instrumen HAMA adalah melebihi 25 dan sekiranya seseorang responden itu mendapat skor antara 30-60, maka ia dikategorikan sebagai sangat teruk menurut alat lapor BAI. Manakala, menurut PSWQ, sekiranya skor yang diperoleh oleh seseorang itu antara 60-80, maka ia diklasifikasikan sebagai mempunyai kebimbangan pada tahap yang sangat tinggi. Menurut alat lapor STAI pula, seseorang itu dikatakan mempunyai kecelaruan kebimbangan yang serius sekiranya skor yang diperoleh olehnya adalah melebihi 51. Data yang diperolehi daripada soal selidik dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS versi 18 dan dibentangkan dalam bentuk statistik deskriptif, jadual peratusan untuk melihat hubungan demografi (jantina, umur, bidang pengajian dan punca kebimbangan) dengan tahap kecelaruan kebimbangan. Kaedah penganalisan data yang paling mudah ialah mengkaji dan memperihalkan setiap pemboleh ubah penyelidikan. Oleh yang demikian setiap bahagian di dalam soal selidik akan disusun dan diatur mengikut keperluan objektif utama kajian iaitu mengenal pasti punca dan tahap kecelaruan kebimbangan dalam kalangan pensyarah UiTM Pulau Pinang yang sedang mengikuti pengajian di peringkat Doktor Falsafah.

## HASIL KAJIAN

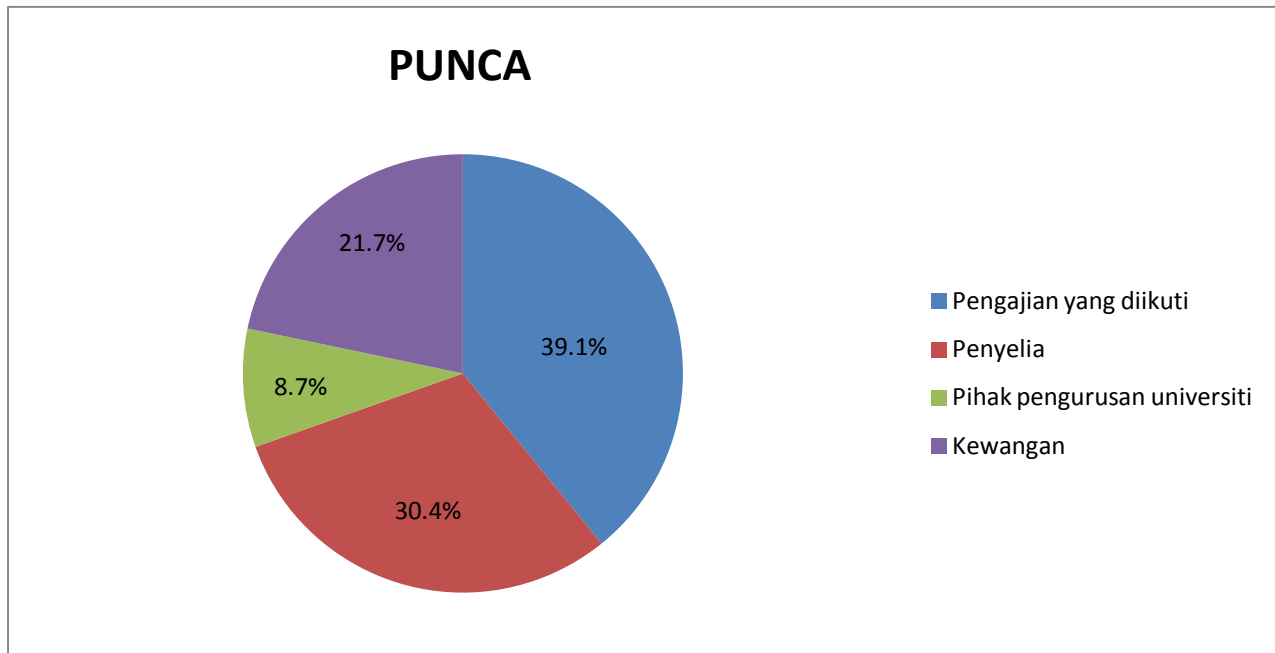
Sebanyak 23 sampel yang terdiri daripada pensyarah UiTM Pulau Pinang yang telah dipilih untuk mengisi borang soal selidik. Sampel terdiri daripada 15 orang responden (65.2%) perempuan dan 8 orang responden (34.8%) lelaki. Jadual 1 menunjukkan taburan profil responden iaitu jantina, umur, pengajian, bidang pengajian dan pernah mengalami kebimbangan atau sebaliknya. Majoriti responden yang mengikuti kajian ini ialah yang berumur antara 31 hingga 35 tahun (47.8%). Daripada jumlah responden yang ditemui, seramai 15 orang (65.2%) sedang meneruskan pengajian mereka secara sepenuh masa manakala selebihnya iaitu 8 (34.8%) responden masih lagi mengikuti pengajian mereka tetapi secara separuh masa. Manakala dari sudut bidang pengajian pula, 18 orang (78.3%) responden sedang mengikuti pengajian mereka dalam bidang Sains dan Teknologi dan seramai 5 orang (21.7%) mengikuti pengajian di bidang Sains Sosial. Seramai 21 orang (91.3%) responden mengakui bahawa mereka pernah dan sedang mengalami kebimbangan sepanjang tempoh pengajian PhD dan hanya 2 orang (8.7%) sahaja yang kurang mengalami kebimbangan.

JADUAL 1: TABURAN RESPONDEN MENGIKUT DEMOGRAFI

Profil Responden		Frekuensi n=23	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	8	34.8
	Perempuan	15	65.2
Umur	25-30	2	8.7
	31-35	11	47.8
	36-40	9	39.1
	40 dan ke atas	1	4.3
Pengajian	Sepenuh masa	15	65.2
	Separuh masa/tamat tempoh pengajian	8	34.8
Bidang	Sains dan Teknologi	18	78.3
	Sains Sosial	5	21.7
	Mengalami Kebimbangan	21	91.3
	Tidak	2	8.7

Pelbagai punca kebimbangan telah dikemukakan di dalam soal selidik iaitu antaranya ialah faktor pengajian yang diikuti, masalah oleh atau bersama penyelia, pihak pengurusan universiti, dan kewangan yang dihadapi. Namun, hasil dapatan dari kajian ini menunjukkan bahawa punca utama yang menyebabkan ramai responden menghadapi kebimbangan dengan peratusannya sebanyak 39.1% adalah disebabkan oleh bidang pengajian yang diikuti adalah sukar untuk ditangani semasa tempoh pengajian. Manakala punca keduanya ialah faktor penyelia dengan kadar peratusannya ialah 30.4%. Masalah kewangan merupakan faktor ketiga iaitu seramai 5 orang (21.7%) daripada keseluruhan responden mengalami masalah ini. Lihat Rajah 1.

Bagi memenuhi tujuan kajian ini dijalankan iaitu untuk mengenal pasti tahap kecelaruan kebimbangan yang dihadapi oleh semua responden, maka dikemukakan hasil dapatannya secara satu persatu mengikut instrumen yang digunakan. Instrumen atau alat lapor HAMA menjelaskan bahawa seramai 15 orang (65.2%) responden mengalami kecelaruan kebimbangan pada tahap yang ringan kerana skor yang diperoleh oleh mereka adalah kurang daripada 17 manakala terdapat 5 orang (21.7%) responden yang mengalami tahap kecelaruan kebimbangan yang tinggi/teruk iaitu skor mereka adalah melebihi 25.



Rajah 1: Punca-punca Kecelaruhan Kebimbangan Umum

Bagi alat lapor BAI pula, peratusan tahap kebimbangan yang paling banyak ialah 34.8% iaitu kecelaruhan kebimbangan responden berada pada tahap ringan kepada sederhana iaitu skor mereka adalah di antara 10 hingga 18 sahaja. Terdapat 6 orang (26.1%) responden sahaja yang mengalami tahap kecelaruhan kebimbangan yang serius iaitu skor mereka adalah antara 30 hingga 63. PSWQ mencatatkan bahawa terdapat 16 orang (69.6%) responden yang mengalami tahap kecelaruhan kebimbangan yang sederhana dengan skor yang diperolehi ialah antara 40 hingga 59. Hanya terdapat 2 orang (8.7%) sahaja responden yang mengalami kecelaruhan kebimbangan yang tinggi menurut alat lapor PSWQ.

Alat lapor terakhir iaitu STAI merekodkan bahawa bagi STAI Form Y-1, peratusannya hampir sama iaitu 43.5% dengan jumlah respondennya adalah seramai 10 orang yang mengalami tahap kecelaruhan yang rendah dan sebanyak 56.5% iaitu seramai 13 orang responden yang mengalami kebimbangan yang serius. Sementara STAI Form Y-2 pula menyatakan bahawa seramai 17 orang (73.9%) responden yang mengalami tahap kecelaruhan yang tinggi dan selebihnya sebanyak 26.1% mengidap kecelaruhan kebimbangan yang rendah.

#### PERBINCANGAN

Soal selidik ini diberikan secara rawak kepada 23 orang responden dan kajian ini mendapati bahawa responden wanita lebih ramai daripada lelaki dengan perbezaannya seramai 7 orang. Dari segi usia, majoriti responden berumur antara 31 – 35 tahun. Hal ini mungkin disebabkan mereka sudah berada pada zon selesa dari segi kerjaya sebagai pensyarah dan pada waktu ini mereka ditawarkan biasiswa bagi melanjutkan pengajian mereka. Sehubungan dengan ini, terdapat dalam kalangan mereka merancang untuk menamatkan pengajian sebelum umur mencecah 40 tahun kerana setelah usia mencapai 40 tahun dan ke atas, lazimnya para pensyarah tidak lagi akan ditawarkan sepenuhnya biasiswa daripada Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT). Justeru, hampir separuh daripada responden yang memegang biasiswa mengikuti pengajian sepenuh PhD sepenuh masa.

Punca utama yang menyebabkan ramai responden menghadapi kebimbangan dengan peratusannya sebanyak 39.1%

adalah disebabkan oleh bidang pengajian yang diikuti adalah sukar untuk ditangani semasa tempoh pengajian. Hal ini mungkin disebabkan terdapat separuh daripada kalangan responden yang mengikuti pengajian dalam jurusan Sains dan Teknologi. Manakala masalah penyelia merupakan sebab kedua yang dialami oleh sebahagian responden. Masalah kewangan merupakan faktor ketiga iaitu hanya seramai 5 orang (21.7%) daripada 23 orang responden sahaja yang menghadapi masalah ini. Hal ini kerana majoriti responden UiTM yang sedang mengikuti pengajian PhD di pelbagai universiti kini adalah merupakan pelajar-pelajar sepenuh masa yang mendapat tajaan sepenuhnya dari Kementerian Pengajian Tinggi.

Hasil dapatan HAMA dan BAI menjelaskan bahawa majoriti responden tidak mengalami banyak masalah dari segi somatik/fizikal atau jiwa ketika mengikuti pengajian PhD. Namun begitu terdapat segelintir responden yang menghidap masalah kognitif, fizikal, dan psikologi yang teruk. Hal ini mungkin berlaku kepada responden yang mengikuti pengajian separuh masa iaitu tempoh pengajian telah tamat dan terpaksa berdepan dengan cabaran tugas hakiki sebagai pensyarah.

Hasil daripada laporan instrumen PSWQ menunjukkan bahawa tahap kebimbangan majoriti responden berada pada tahap sederhana. Ini menjelaskan bahawa para pelajar PhD ini sentiasa berasa risau di sepanjang pengajian mereka. Menurut alat lapor STAI Y-1 dan Y-2, majoriti responden mengalami tahap kecelaruhan kebimbangan yang serius/tinggi. Ini menggambarkan bahawa perasaan seseorang pelajar PhD sering tertekan, gementar dan laporan soal selidik ini menunjukkan bahawa mereka memerlukan kaunseling, psikoterapi bagi menenangkan jiwa mereka yang kerap dilanda kebimbangan.

Andaian kajian ini iaitu terdapat dalam kalangan pelajar PhD mengalami tahap kecelaruhan kebimbangan yang serius adalah benar. Hal ini kerana terdapat hubungan yang rapat antara bidang pengajian yang diambil dan tempoh pengajian yang dilalui.



## KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, kajian yang dilakukan dapat melihat secara kasar tentang punca dan tahap kecelaruan kebimbangan dalam kalangan pelajar program Doktor Falsafah (PhD) yang terdiri daripada para pensyarah di UiTM Pulau Pinang. Walaupun jumlah sampel yang sedikit digunakan iaitu hanya 23 orang sahaja, namun, persampelan secara rawak boleh digunakan dalam mewakili pelajar-pelajar program Doktor Falsafah di seluruh institusi pengajian tinggi.

Kajian ini telah membuktikan bahawa pengajian peringkat PhD merupakan satu peringkat pengajian yang tidak mudah untuk seseorang itu mengikutinya. Ia memerlukan ketahanan somatik/fizikal, kognitif, spiritual dan emosi yang tinggi kerana mereka terpaksa berdepan dengan pelbagai cabaran seperti bidang pengajian yang dipilih, penyelia yang sentiasa mengawal selia tugasannya, pihak pengurusan universiti yang kadang kala menimbulkan pelbagai karenah dan birokrasi serta kekangan kewangan yang sering dihadapi oleh individu-individu tertentu. Sekiranya semua cabaran ini tidak dapat ditangani dengan sistematik dan efisien, maka tidak mustahil seseorang pelajar itu akan mengalami penyakit kecelaruan kebimbangan umum seperti yang dialami oleh beberapa orang responden di dalam kajian ini. Justeru itu, apabila seseorang itu mempunyai simptom-simptom kecelaruan kebimbangan, ia seharusnya terus berjumpa dengan psikiatris atau psikologis klinikal agar masalah kecelaruannya dapat diatasi. Kecemerlangan seseorang pelajar terutama pelajar PhD bukan hanya terletak kepada keupayaannya menghabiskan pengajian tepat pada masanya tetapi yang lebih penting ialah dia menjadi pemimpin kepada generasi sekarang dan akan datang dengan kepakaran serta ketinggian ilmu yang dimilikinya.

## RUJUKAN

- Mohd Salleh Lebar, 1999. Memahami psikologi. Selangor: Thinker's Library Sdn Bhd.
- American Psychiatric Association, 2000. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder (4th.ed-R). Washington, DC.
- John, J., & Eric, J. M., 2008. A guide to assessment that work. New York: Oxford University Press. Inc.
- Deborah, Beidel dan William, 2000. Michel, H & Samuel M. T. (Edi). Diagnostic Interviewing. (3<sup>rd</sup>.ed). New York: Kluwer Academic Publishers
- Tyrer & Baldwin, 2006. Generalized anxiety disorder, *Lancet*, 368: 2061— 2067.
- Wetherell, Lang & Stein, 2006. Current clinical neurology. *Psychiatry for neurologist*, 111, 43-58.
- Peter, R. B., (1999). Anxiety in primary care depression: How does it lead to poor outcomes and what can we do about it?. *General Hospital Psychiatry*, 21, 151-153.
- Julia Belluz, 2010. The generation now entering university is the most anxious since the 1930s. Dipetik pada 16 Februari 2013 dari <http://oncampus.macleans.ca/education/category/rankings/2/>
- Potter, O.F.. 1990. Undergraduate completion and persistence at four year colleges and Universities: Completers, Persisters, Stopouts, and Dropouts. Washington, DC: National Institute of Independent Colleges an University.
- Anson, A, Beinstein, J. & Hobfoll, S. E., 1984. Anxiety and performance in two ego threatening situations. *Journal of Personality Assesment*. 48 (2), 168-172.
- Hairunnaja Najmuddin, 2006. Psikologi ketenangan hati. Pahang: PTS Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Noraini Ahmad, 1995. Kaunseling remaja. Selangor: Budaya Ilmu Sdn. Bhd.
- Mazni Mustapha, Mohammad Haji Yusuf & Sapora Sipon, 2004. Wanita dan stres: Satu kajian ke atas sampel remaja. Proceeding of the Natural Stress Conference. Kota Kinabalu: Pacific Sutera Hotel, 23-24 ogos.
- Mohd Razali Salleh, 2010. Pengendalian stress dan kebimbangan: Penilaian kognitif dan tingkah laku. Pulau Pinang: Penerbit Universiti Sains Malaysia.
- Tinto, V., 1993. Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition. Chicago: University of Chicago Press.
- Hamilton, M., 1959. The assessment of anxiety states by rating, *British Journal Medical Psychology*, 32, 50-55.
- Robert, Daniel, Michel & Vincent, 1997. Psychometric properties and diagnostic utility of the Beck Anxiety Inventory and the state-trait anxiety inventory with older adult psychiatric outpatients. *Journal of Anxiety Disorders*, V. 11, (1), 33-47.
- Meyer, Miller, Metzger, & Borkovec, 1990. Development and validation of the Penn State Worry Questionnaire. *Behaviour Research and Therapy*, 28, 487- 495.
- Clark, D.B. & Donovan, J. E., 1994. Reliability and validity of the Hamilton anxiety rating scale in an adolescent sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 33(3), 354-360.
- Brown, T. A., Moras, K., Zinbarg, R. E., & Barlow, D. H., 1992. Diagnostic and symptom distinguishability of generalized anxiety disorder and obsesessive-compulsive disorder. *Behavior Therapy*, 24 (2), 227-240.
- Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., & Steer, R. A., 1988. An inventory for measuring clinical anxiety: Psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56, 893-897.
- Fydreich, T., Dowdall, D., & Chambless, D. L., 1992. Reliability and validity of the Beck Anxiety Inventory, *Journal of Anxiety Disorders*, 6(1), 55-61.
- Julian, 2011. Measures of anxiety: State-Trait anxiety inventory (STAI), Beck anxiety inventory (BAI), and Hospital anxiety and depression scale-anxiety (HADS-A), *Arthritis Care and Research*, V. 63, S467-S472.

# Semantic Analysis For Online Travel Accommodation Reviews

<sup>1</sup> Phichayasini Kitwatthanathawon  
<sup>2</sup> Thara Angskun  
<sup>3</sup> Jitimon Angskun  
<sup>1,2,3</sup> School of Information Technology,  
Suranaree University of Technology,  
Nakhon Ratchasima, Thailand  
<sup>1</sup> pichak@sut.ac.th  
<sup>2</sup> angskun@sut.ac.th  
<sup>3</sup> jitimon@sut.ac.th

*Abstract* - Currently, most tourists use the Internet to retrieve information for supporting their decision in selecting the tourist places that conform to their preferences. The most common method is the decision based on reviews of experienced tourists. However, tourists must read enormous reviews in order to select their preferred tourist places. This article presents an analysis module for online travel accommodation reviews. The analysis module combines several techniques, such as ontology, natural language processing, and fuzzy logic. However, this article focuses on applying the natural language processing for semantic analysis to solve the accommodation feature extraction problems. The experimental results of the feature extraction process are achieved in 79.22% of overall accuracy, 100% of overall precision, and 76.05% of overall recall.

*Keywords:* Feature Extraction, Online Reviews, Semantic Analysis

## 1. INTRODUCTION

In recent, travel-related organizations have transformed their own organizations into e-tourism for encouraging tourists to spend money for their products or services. Although there are many e-tourism websites that collect opinions about tourist destinations from experienced tourists, those opinions have rarely been used by other tourists because they have never been processed or extracted the valued information. If tourists want to know about these destinations in details, they must read enormous reviews. It is due to the fact that the existing websites provided only an overall rating of each destination from these reviews. Moreover, most tourism websites are static which tourists could not search for information according to their individual needs [1].

There are several research focused on information extraction from online customer reviews. Zhang, Narayanan and Choudhary [2] mined online customer reviews for product feature-based ranking by identifying subjective and comparative sentences in reviews and using a directed graph to determine the relative quality of products. Ramkumar, Rajasekar and Swamynathan [3] scored products from online reviews using fuzzy logic to calculate the spam level scores of each review and the scores for each feature of a product. Jakob and Gurevych [4] extended an opinion mining algorithm with rule-based anaphora resolution algorithm, called CogNIAC, to improve feature identification in movie reviews. However, this algorithm does not yield high precision when resolving

impersonal and demonstrative pronouns. Hu and Liu [5] mined and summarized online product reviews based on data mining and natural language processing methods including various techniques such as Part-of-Speech tagging, frequent feature identification, opinion words extraction and predicting the orientations of opinion sentences. It revealed a total number of positive and negative reviews for each product feature to users.

As described above, most of them are applied with product reviews. They present the product rating based on their features in the form of binary scores, such as “positive/negative”, “recommend/ don’t recommend” or “yes/no”. Typically, users are interested in knowing the strength of opinion about a travel accommodation; therefore just a “positive/negative” binary score seems insufficient. It would be vastly preferable if we could give the accommodation a numeric score or at least grade it from a list of qualitative ratings (i.e., 5 means excellent, 4 means good, 3 means average, 2 means poor, and 1 means terrible) [6]. According to the findings of online consumers or shoppers’ requirements, the details and relevant product information and explanations are needed for decision making by consumers in order to select products or services [7]. Tourists also want to know about the travel accommodation in details (e.g. How about bed or air condition in the room? or How about services or cleanliness of the accommodation?) and use both rating score and accommodation information for selecting their preferred travel accommodations promptly and efficiently.

Hence, this article presents an analysis module for online travel accommodation reviews. The proposed module focuses on a design of semantic analysis approach (as the part of “feature extraction process”) for natural language understanding of the online reviews. In addition, this article proposes a method for calculating a tourists’ satisfaction level on each extracted feature and on the entire review in the numeric score (5-rating scale) and visualizes the accommodation feature relationships in hierarchy as knowledge representation of the accommodation.

## 2. MODULE FRAMEWORK

An analysis module for online travel accommodation reviews focuses on the semantic analysis of accommodation reviews in the English language by extracting accommodation information from reviews as accommodation features and calculating tourists’ satisfaction levels on each accommodation feature and on the entire reviews. The

extracted accommodation features and their satisfaction levels are stored in a knowledge base which will be retrieved later by other tourists. The module framework is depicted in Fig. 1.

This proposed module is an Internet-based application that is implemented with PHP, JavaScript, HTML, and other related web technologies. It consists of four components as follows: user interface, knowledge inference engine, knowledge base, and knowledge explanation engine.

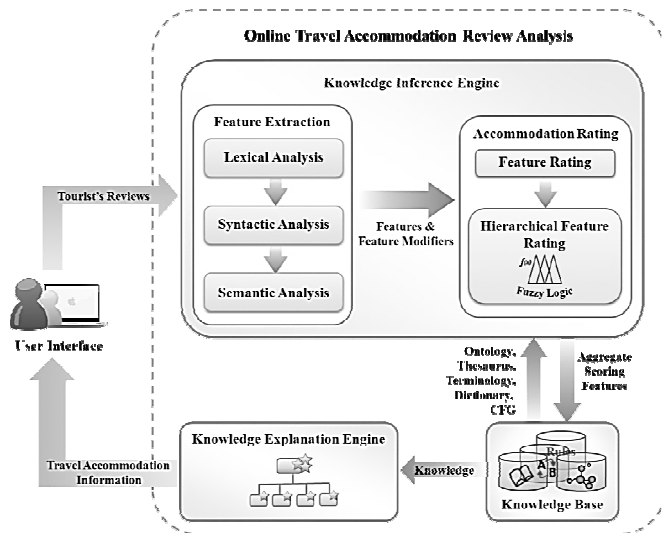


Fig. 1: Module framework

## 2.1 User Interface

The user interface of a review analysis module is designed as a user-friendly graphic user interface (GUI). Tourists can access this module via the user interface to write a review about a travel accommodation, which is used as input data for the module. Moreover, tourists can interact with the module through web browsers (e.g. searching for accommodation information), and examine an output of reviews summarization in a tree structure as shown in Fig. 2.



Fig. 2: A graphic user interface of an analysis module for online travel accommodation reviews

## 2.2 Knowledge Base

The knowledge base is used to store extracted knowledge including necessary information for automatic information extraction. There are four components as follows:

### Tourism Ontology

The tourism ontology was revised from a class hierarchy of the E-tourism ontology version 8 [8] by analyzing accommodation features from 400 accommodation reviews using *Rocchio's TF-IDF* weighting approach [9]. In addition, the synonym words which have the same or very similar meanings, such as the "fridge" and "cooler" are also added to the SKOS ontology [10], which is a part of the tourism ontology. For each synonym set, there is a designated word representing all synonym words. All the

selected features are added to the tourism ontology. The revised ontology consists of 10 classes and 95 key properties including their relationships. The knowledge in the tourism ontology will be applied for the feature extraction process and the accommodation rating process in the knowledge inference engine of the review analysis module described later.

### Terminology

The terminology is a word collection assigned a satisfaction level in 5-rating scale for each word which was confirmed by a language expert, where "rating = 1" implies terrible, "rating = 2" implies poor, "rating = 3" implies average, "rating = 4" implies good and "rating = 5" implies excellent. There are five types of words stored in the terminology as described below.

- *Adjective*, each one is assigned a fixed satisfaction level such as "Excellent" = 5, "Effective" = 4, "Moderate" = 3 and "Unfriendly" = 2, and "Awful" = 1.
- *Special verb*, each one is assigned a fixed satisfaction level as same as an adjective, such as "Deteriorate" = 2 and "Work" = 4. Typically, verbs are not associated to any criticisms. However, some verbs can criticize an accommodation feature.
- *Special word*, each one is assigned a feature to which it implies and a fixed satisfaction level as same as an adjective. The special word can be noun, verb, adjective, or phrase and can be calculated without the feature word because it identifies the feature by itself. For instance, "Dirty" = Satisfaction level 2 and implies to the *Cleanliness* feature, "Walking distance" = Satisfaction level 4 and implies to the *Location* feature, etc.
- *Adverb*, each one is assigned an adjustable rating such as "Very" =  $\pm 1$ , "So" =  $\pm 1$ , "Extremely" =  $\pm 1$ , "Most" =  $\pm 2$ , and so on. When this word type is calculated, a feature rating will obtain the same rating of adjective, that is, if tourists review in positive, the feature rating will increase.
- *Negation adverb*, each one is assigned an adjustable rating as same as an adverb. However, when this word type is calculated, the feature rating will contrast with a rating of adjective, i.e., if the tourist reviews is positive, the feature rating will decrease such as "Not" =  $\pm 2$ , "Almost" =  $\pm 1$ , "Never" =  $\pm 2$ , etc. Also, the satisfaction level of all word types are used in the accommodation rating process described later.

### Dictionary

The proposed module uses a dictionary for lexical and syntactic analysis. The module applies LEXiTRON version 3.0 beta which is an online dictionary developed by the Human Language Technology Laboratory of Thailand's National Electronics and Computer Technology (NECTEC), Thailand since 2003 [11]. The LEXiTRON dictionary was originally constructed from a corpus which consists of frequently-used vocabularies in many topics from trusted publications. Currently, the database has more than 79,000 entries of English [12].

### Context Free Grammar Rules

A context free grammar (CFG) is a set of rewrite rules that express the ways that symbols of the language can be grouped and ordered together [13]. They are used for syntactic analysis and semantic analysis in the feature extraction process.

### 2.3 Knowledge Inference Engine

The knowledge inference engine performs two processes: the natural language parsing (named feature extraction process); and the tourists' satisfaction calculation (named accommodation rating process), as described below:

#### Feature Extraction

The feature extraction is a process of digesting and selecting the significant keywords or features (noun), feature modifiers (adjective, special verb, special word, adverb, and negation adverb), and relationships among these features from review contents. These extracted features, feature modifiers, and feature relationships are used for calculating a tourists' satisfaction or accommodation rating described later. The feature extraction process is divided into three steps as follows.

- **Lexical Analysis:** The lexical analysis performs word segmentation and transforms synonym words into the designated words of synonym sets in the SKOS ontology.
- **Syntactic Analysis:** The syntactic analysis performs relationship analysis between the words in a sentence (or part-of-speech) according to a context-free-grammar (CFG) parsing approach.
- **Semantic Analysis:** The semantic analysis is a process for interpreting the meaning of reviews derived from the syntactic analysis. Its input is a parse tree of a criticism sentence with specified grammar (according to the context free grammar rules). The algorithm of the semantic analysis consists of 8 steps as follows:

**Step 1:** Searching for an antecedent noun phrase in the parse tree according to the pronominal anaphora resolution adapted from Hobbs (1978)'s algorithm [14] in cases of pronoun word "He", "She", "It", and "They". Fig.3 illustrates an example of pronominal anaphora resolution. For the example, the pronoun word "it" refers to the noun phrase "aircon" according to the pronominal anaphora resolution adapted from Hobbs's algorithm.

**Step 2:** Searching for a pair of feature and feature modifier (adjective, adverb, and negation adverb) within the parse tree of the criticism sentence as shown in Fig.4. First, an adjective "effective" will be identified as an adjective modifier of a feature "aircon", if it and the feature are in the same sentence with the nearest distance comparing with other nouns in the sentence, and there is no a preposition phrase node (PP) between them. Second, an adverb "very" and a negation adverb "not" will be identified as an adverb modifier of the feature "aircon", if it modifies an adjective "effective" that is the adjective modifier of the same feature.

**Step 3:** Searching for a pair of feature and special verb within the parse tree of the criticism sentence as depicted in Fig.5. The special verb word "deteriorated" will be identified as a verb modifier of a feature, if it and the feature "hotel" are in the same sentence with the nearest distance comparing with other nouns in the sentence, and there is no a preposition phrase node (PP) between them.

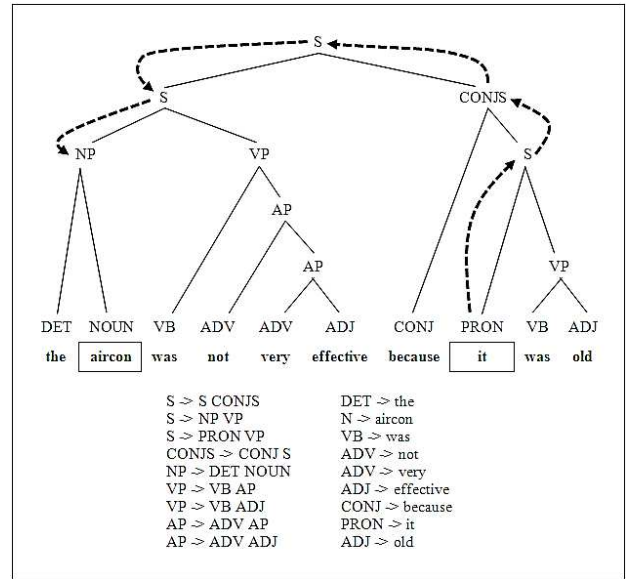


Fig.3: An example of the pronominal anaphora resolution

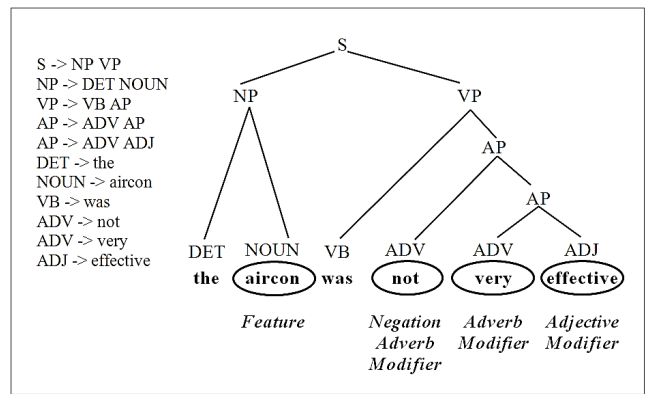


Fig.4: An example of searching for pairs of feature and feature modifier

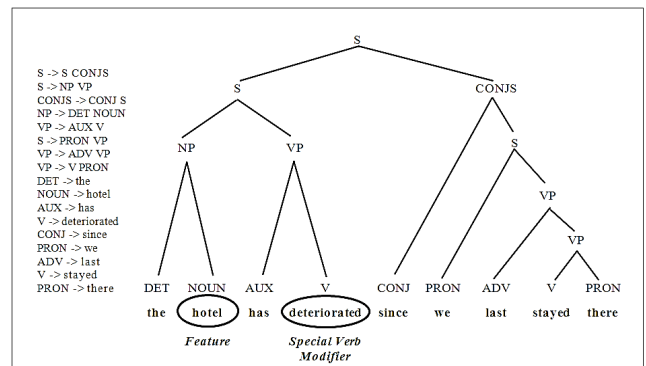


Fig.5: An example of searching for pairs of feature and special verb modifier

**Step 4:** Searching for a special word that can be criticized an accommodation feature without the feature word in the criticism sentence.

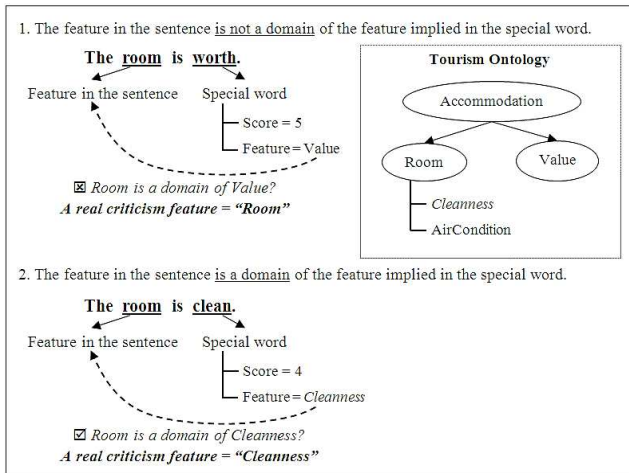
**Step 5:** Searching for vague domains of a feature implied in the special word. Note that some features implied in a special word can be criticized in various domains of accommodation property. For example, the feature "cleanness" implied in the special word "dirty" belongs to room, bathroom, and accommodation domains.

This vague domain case is solved by finding surrounding words of feature which indicates the domain or accommodation properties that the feature belongs to. If no surrounding words are found, the vague feature is proposed that it is criticized in aspects of overall accommodation.

**Step 6:** Searching for a real criticism of vague features in case of a special word that is matched with one

feature in a criticism sentence, e.g. “The room is worth.”. There are two features extracted in the sentence, i.e. the feature “room” found in the sentence and the feature “value” implied in the special word “worth”.

As illustrated in Fig.6, there are two cases of identifying an appropriate feature of a criticism as follows.



**Fig.6:** An example of searching for a real criticism of vague features in case of a special word that is matched with one feature in a criticism sentence

First, if the feature “room” found in the criticism sentence is not a domain of the feature “value” implied in the special word “worth” as presented in the tourism ontology, the feature “room” found in the sentence is identified by the special word “worth” because it is directly criticized by a reviewer. Therefore, the feature “room” found in the sentence is identified as a real criticism feature and the special word “worth” is considered as its feature modifier.

Second, if the feature “room” found in the criticism sentence is the domain of the feature “cleanness” implied in the special word “clean”, the feature “cleanness” implied in the special word “clean” is a real criticism feature because the feature “room” found in the sentence is less specific than the feature “cleanness” implied in the special word as illustrated in the ontology.

*Step 7:* Considering other commentary words or phrases, except feature modifiers. This step will be performed, if a feature is not matched with any feature modifiers and a commentary word or phrase such as “Need” and “In need of” are found after a feature word. As a result, the satisfaction level of a criticism will be decided as 2 points because the feature is regarded as a negative criticism.

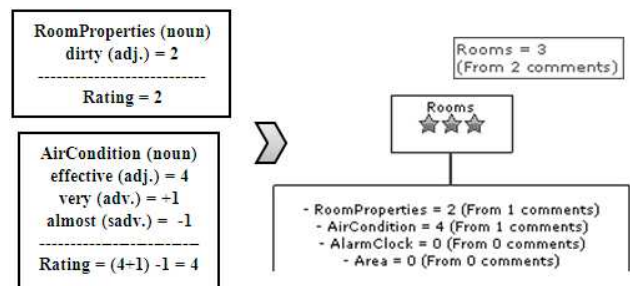
*Step 8:* Considering other commentary words or phrases, except feature modifiers. This step will be performed, if a feature is not matched with any feature modifiers and a commentary word or phrase such as “Have”, “Has”, “There is”, “There are”, “There was”, “There were”, “With”, and “No” are found and it precedes a feature word. As a result, the satisfaction level of criticism will be decided as 2 or 4 points in case of negative and positive criticism, respectively.

After all the mentioned steps, the results of the knowledge inference engine, e.g. features with their relationships and feature modifiers, commentary words and special words, etc. are extracted and stored in the knowledge base in order to apply to accommodation rating in the next process.

### Accommodation Rating

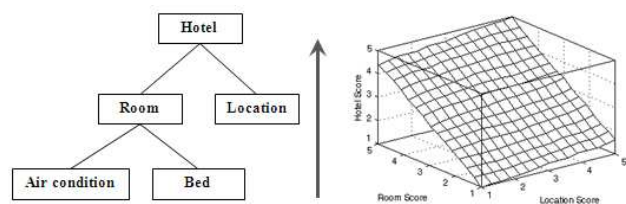
This process performs the computation of a tourists’ satisfaction level on each accommodation feature and an overall accommodation rating. The computation method is divided in two steps as follows.

- **Feature Rating:** The feature rating is the computation of tourists’ satisfaction level on each extracted accommodation feature. First, the features are indicated by the nouns or significant keywords appeared in each sentence. Second, the feature rating will be assigned by the scores of adjective and adjusted by a rating of adverb and negation adverb words from the terminology. Finally, the calculated score is stored in tourism ontology divided by features. An example of room rating from the sentence “The room is dirty but the air conditioning was almost very effective”, is shown in Fig.7. Kindly note that, each simple sentence is parsed and then a feature and feature score are extracted, i.e., *RoomProperties* feature with rating score = 2 is extracted from the first simple sentence “the room is dirty” and the *AirCondition* feature with rating score = 4 is extracted from the second simple sentence “the air conditioning was almost very effective”.



**Fig.7:** An example of feature rating

- **Hierarchical Feature Rating:** In order to calculate the hierarchical feature rating or an overall score of tourists’ satisfaction, the scoring features (from the feature rating steps) will be used as input data in a fuzzy inference system with bottom-up hierarchy of accommodation information as reported in our previous work [15], i.e., each feature score of the higher layer is calculated from the feature scores of the lower layer. For instance, hotel rating is calculated from the room and location scores while the room score is calculated from air condition and bed scores, as shown in Fig.8.



**Fig.8:** An example of hierarchical feature rating

### 2.4 Knowledge Explanation

After all the mentioned steps, the information in the knowledge base will be retrieved by tourists via the user interface. The knowledge explanation engine performs clear and easy understanding reviews with star rating and visualizing them into a tree structure according to the classes and properties of the tourism ontology.

Fig.9 illustrated the knowledge representation of accommodation categories, which details are derived from the research study in tourist’s satisfaction [16-18] such as location, room, and service. In this tree structure, the overall

rating is presented as stars.

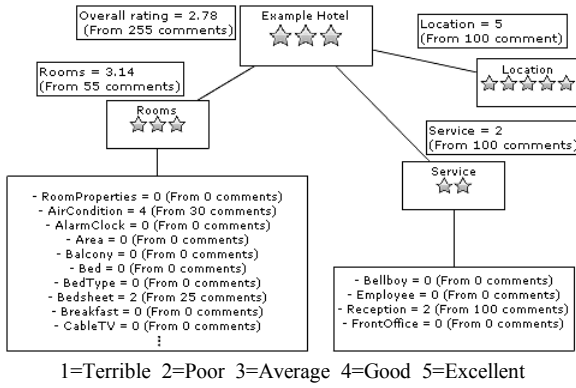


Fig.9: An example of the knowledge representation

### 3. MODULE EVALUATION

#### 3.1 Testing Environment

This experiment uses a new dataset of 200 reviews from TripAdvisor.com randomly selected from several accommodations. It covers all 5 satisfaction levels (40 reviews in each level) consisting of 1,382 criticisms, 211 non-criticisms, and 97 criticisms with errors (such as typographical, grammatical, spelling, and vocabulary errors). These 97 criticisms with errors are pruned because they are out of scope in this research.

A criticism means an opinion that judges the qualities of the accommodations, which may be clearly expressed as the word of feature (including feature relationship) and feature modifier. These criticisms and non-criticisms are classified by a language expert.

To evaluate the accuracy of the feature extraction process, only criticisms given in the review dataset are concentrated. The results of feature extraction evaluation are defined in four terms.

- *TP (True Positive)*: the number of criticisms that can be correctly extracted.
- *FP (False Positive)*: the number of non-criticisms that is extracted.
- *FN (False Negative)*: the number of criticisms that cannot be extracted.
- *TN (True Negative)*: the number of non-criticisms that is not extracted.

Using these terms, the performance of the feature extraction process should be evaluated by Accuracy, Precision, and Recall measure as (1)-(3) [19].

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{(TP+FP+FN+TN)} \times 100\%$$

$$Precision = \frac{TP}{(TP+FP)} \times 100\%$$

$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)} \times 100\%$$

#### 3.2 Experimental Results and Discussion

This section discusses the experimental results based on testing environment as stated above. The proposed module is evaluated in terms of Accuracy, Precision, and Recall measures which are calculated from the terms of criticism classification as illustrated in Table 1.

TABLE 1: THE CONFUSION MATRIX OF THE TERMS OF CRITICISM CLASSIFICATION

	Data Extracted (+)	Data Not Extracted (-)
Criticism (+)	$TP=1,051$	$FN=331$
Non-Criticism (-)	$FP=0$	$TN=211$

The experimental results are achieved in 79.22% of overall accuracy, 100% of overall precision, and 76.05% of overall recall as shown in Fig.10. All of the satisfaction levels are achieved in 100% of precision because all non-criticisms in every level cannot be extracted ( $FP=0$ ) owing to the accommodation feature absence.

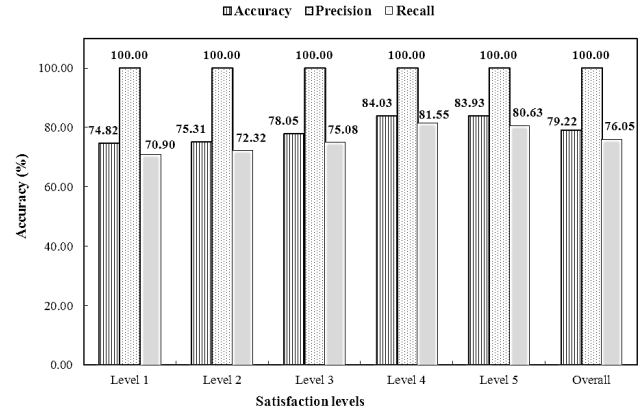


Fig.10: The Accuracy, Precision, and Recall of the feature extraction process

By the way, the extraction process works incorrectly in some levels, particularly in level 1 and 2 which is obtained the minimum of Recall (only 70.90% and 72.32%) because the tourist reviews in both levels always criticize with long explanations. There are many significant keywords that are useful for semantic analysis and appear in this long explanation criticism. These keywords are separated in many sentences and omitted in some cases. Thus, the designed semantic analysis approach does not support the long explanation criticism. Furthermore, many commentary words or phrases are in need of connotative meaning interpretation or pragmatic analysis that is out of scope of this research.

### 4. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

This article presents an analysis module for online travel accommodation reviews. The proposed module focuses on a design of semantic analysis approach for language understanding and proposes the approach for (1) calculating a tourists' satisfaction level with accommodation services and facilities. Moreover, this module performs a clear and easy understandable review summarized by (2) visualizing the results in a tree structure. The tourists can use these results by exploring an accommodation in details to select an accommodation that conforms to their preferences. (3) The experimental results of the feature extraction process are achieved in 79.22% of overall accuracy, 100% of overall precision, and 76.05% of overall recall.

There are some improvements that could be performed in the near future, e.g. updating the knowledge base in order to provide higher accuracy of results, such as collecting more related words in terminology and synonyms in SKOS ontology, increasing accommodation features in the tourism ontology, improving the set of context free grammar rules in order to analyze complex sentences that partly omit constituents of a clause. In addition, improving the semantic analysis process on aspects of word sense ambiguity could be performed. Considering some adjective words with a neutral

connotation, that are used to criticize in either positive or negative senses, together with the feature word could be identified an appropriate rating score.

The proposed module could be useful in tourism business. The tourism business entrepreneurs can use this module to analyze customers' opinions that affect their business and apply the extracted knowledge for developing their accommodation services and facilities in order to meet more customers' need and gain more advantages over the competitors. In addition, users or tourists can apply the extracted knowledge for supporting their decisions on selecting travel accommodations easily and quickly.

#### REFERENCES

- [1] H. Nysveen and P.E. Pedersen, "An Exploratory Study of Customers' Perception of Company Web Sites Offering Various Interactive Applications: Moderating Effects of Customers' Internet Experience", *Decision Support Systems*, Vol. 37, No.1, pp.137-150, April 2004.
- [2] K. Zhang, R. Narayanan, and A. Choudhary, "Voice of the Customers: Mining Online Customer Reviews for Product Feature-based Ranking," *Proceeding of the 3<sup>rd</sup> Conference on Online Social Networks (WOSN'10)*, pp.11, 2010.
- [3] V. Ramkumar, S. Rajasekar, and S. Swamynathan, "Scoring Products from Reviews Through Application of Fuzzy Techniques," *Expert Systems with Applications*, Vol. 37, No.10, pp.6862-6867, Oct. 2010.
- [4] N. Jakob and I. Gurevych, "Using Anaphora Resolution to Improve Opinion Target Identification in Movie Reviews," *Proceeding of the 48<sup>th</sup> Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics Conference*, pp.263-268, 2010.
- [5] M. Hu and B. Liu, "Mining and Summarizing Customer Reviews," *Proceeding of the 2004 ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, pp.168-177, 2004.
- [6] C. Cesarano, B. Dorr, A. Picariello, D. Reforgiato, A. Sagoff, and V.S. Subrahmanian, "OASYS: An Opinion Analysis System," *Proceeding of the AAAI 06 Spring Symposium on Computational Approaches to Analyzing Weblogs*, 2004.
- [7] R.R. Burke, "Technology and the Customer Interface: What Consumers Want in the Physical and Virtual Store", *The Academy of Marketing Science*, Vol. 30, No.4, pp.411-432, Fall 2002.
- [8] K. Siorpaes, K. Prantner, and D. Bachlechner, "Class Hierarchy for the E-Tourism Ontology Version 8," Internet: <http://e-tourism.deri.at/ont/>, Nov. 22, 2004 [Jan. 15, 2009].
- [9] G. Salton and C. Buckley, "Term Weighting Approaches in Automatic Text Retrieval," *Information Processing and Management*, Vol. 24, No.5, pp.513-523, 1988.
- [10] World Wide Web Consortium, "SKOS Simple Knowledge Organization System Reference," Internet: <http://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>, Aug. 18, 2009 [Oct. 13, 2012].
- [11] Text Processing Technology, National Electronics and Computer Technology Center, "About LEXiTRON," Internet: [http://lexitron.nectec.or.th/2009\\_1/index\\_en.php?q=common\\_manager/aboutlex](http://lexitron.nectec.or.th/2009_1/index_en.php?q=common_manager/aboutlex), Oct. 2010 [Oct. 25, 2012].
- [12] T. Kanokorn, P. Peerachet, and S. Thepchai, "LEXiTRON Vocabulary Suggestion System with Recommendation and Vote Mechanism," *Proceeding of the Seven<sup>th</sup> International Symposium on Natural Language Processing*, 2007.
- [13] J. Fry, Linguistics 165 Class Lecture, Topic: *Context-free Grammars for English*, San José State University, Spring 2004.
- [14] J. R. Hobbs, "Resolving pronoun references", *Lingua*, Vol. 44, No. 4, pp.311-338, 1978.
- [15] P. Kitwathanathawon, T. Angskun, and J. Angskun, "A Knowledge Extraction System from Online Reviews using Fuzzy Logic". *Proceeding of the International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering 2012 (JCSSE)*, pp.190-197, 2012.
- [16] T-K. Hsu, Y-F. Tsai, and H-H Wu, "The Preference Analysis for Tourist Choice of Destination: A Case Study of Taiwan," *Tourism Management*, Vol. 30, No.2, pp.288-297, April 2009.
- [17] M.F. Cracolici and P. Nijkamp, "The Attractiveness and Competitiveness of Tourist Destinations: A Study of Southern Italian Regions," *Tourism Management*, Vol. 30, No.3, pp.336-344, June 2009.
- [18] C.G-Q. Chi and H. Qu, "Examining the structural relationships of destination image, tourists' satisfaction and destination loyalty: An integrated approach," *Tourism Management*, Vol. 29, No.4, pp.624-636, August 2008.
- [19] D. Miao, Q. Duan, H. Zhang, and N. Jiao, "Rough Set Based Hybrid Algorithm for Text Classification," *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, No.5, pp.9168-9174, July 2009.

# Islamic Student Loan-Backed Securitization for Higher Education Loans in Malaysia

<sup>1</sup> Shafinar Ismail, <sup>2</sup>Bakri M.H, <sup>3</sup>Rosalan Ali and <sup>4</sup>Azman Mohd Noor

<sup>1</sup>Faculty of Business and Management, Universiti Teknologi MARA, Bandaraya Melaka, Malaysia

<sup>2</sup>Faculty of Technology Management And Technopreneurship, Universiti Teknikal Malaysia, Melaka, Malaysia

<sup>3</sup>Arshad Ayub Graduate Business School, Universiti Teknologi MARA, Shah Alam, Malaysia

<sup>4</sup>Kulliyah of Economy, Universiti Islam Antarabangsa, Kuala Lumpur, Malaysia

hariribakri@gmail.com

**Abstract - Expanding access to higher education has been a vital task to most countries. Access to higher education has been essential not only for national development, but also for individual advancement. However, governments in many countries have been under financial constraints to adequately support their higher education institutions (HEIs). Higher education has had to compete for limited public revenue with other compelling needs of the economy, such as basic education, social welfare, public health and public infrastructure. Most of the countries implement mortgage type to the student in order for them to continue studies. Research has shown that the default rate is higher for those countries that implement the mortgage-type loans. Many researchers have tried to address this issue, usually by analyzing the repayment collections to reduce the default rate. The introduction of asset-backed securitization (ABS) in Malaysia has benefited the economy. This study particularly focuses on the student loan problem, which has not yet been implemented as a securitization process in Malaysia. This work considers the characteristics of Malaysian higher education, suggests a structure for student loan securitization, and studies the potential of the asset-backed securitization conceptual framework in resolving the problem. The expectation is that the new financial instrument will benefit both the students and the government. The main purpose of this research is to investigate the use of Student Loan-Backed Securitization that meets shariah-compliance and can be implemented in Malaysia. This framework is proposed to create its structure and issue a highly graded and marketable sukuk that complies to global shariah principles, and hence, help the Malaysian government to produce high income nation with high labour skill and qualification.**

**Key words: Student loan-backed securitization, Debt financing, Default rate, Islamic financing**

## INTRODUCTION

In October 2011, the Ministry of Education launched a comprehensive review of the education system in Malaysia in order to develop a new National Education Blueprint. This decision was made in the context of rising international education standards, the Government's aspiration of better preparing Malaysia's children for the needs of the 21st century, and increased public and parental expectations of education policy. The result is a preliminary Blueprint that

evaluates the performance of Malaysia's education system against historical starting points and international benchmarks. The Blueprint also offers a vision of the education system and students that Malaysia both needs and deserves, and suggests 11 strategic and operational shifts that would be required to achieve that vision. The outcome of the blueprint will produce more student could access to the primary and secondary school that will make more applicant to further study to higher education. Government need to produce more place in higher institution as well financial assistance. Government has constrained with the budget for financial assistance because of the low and non repayment from previous student loan. As of May 2012, National Higher Education Fund Corporation (NHEFC) has approved loans for some 1.98 million students amounting to RM 44.18 billion, with the actual dispersed stood at RM30.44 billion, (The Star, 2012, p. 3). While the total sum owed to NHEFC is RM 6.83 billion from 1.09 million borrowers, the corporation has so far only managed to collect RM 3.31 billion. Further statistics by the Corporation indicated that although many NHEFC borrowers are showing their interest to pay, the actual sum collected still remains low. In fact, 31,606 borrowers owing RM 1.06 billion were allowed to postpone their payment due to factors such as illness or pursuing higher degree. Surprisingly, around 30% of loan distributed went to those enrolled in private higher education institutions (IPTs) but the sum borrowed by those in IPTs represented almost half of the total allocation. As out of the total loan disbursed amounting to RM 36 billion, only RM 3 billion get repaid. Thus, the aim of the study is to develop a conceptual framework of Islamic student loan-backed securitization for educational loans in Malaysia. The following section considers literature review followed by higher education loans in Malaysia. The next section presents success stories of students' loan asset backed securities in United States of America. In the following section, further discussion of the benefits of securitization. Lastly, the proposed framework of Islamic student loan-backed securitization has been presented followed by a conclusion and recommendations.



## LITERATURE REVIEW

Of the 600 IPTS under the Ministry of Higher Education (MOHE), some 434 institutions depend on NHEFC. Since they represent about 70% on NHEFC, on one hand, it could cause them to close down if the loans were abolished. Sources from the Corporation, on the other hand, claim that only around 30% of those paying back their loans are doing so consistently. However, based on the MOHE's 2011 Graduate Tracking Survey, around 40 000 graduates in the country were still unemployed.

In a particular country, government and private parties have their own system to finance their higher education students [1], [2] and each country adopts different way to handle it. Many governments set up an institution or a corporation to manage student loans [3] to offer to university students who qualify for the loans. According to [4], main reasons for non-repayment of student loans are their unemployment and desire to continue for higher degree.

Various loans schemes have been in operation in around 75 countries, with the largest loans schemes found in advanced economies such as the United States and Australia [5]. Two basic forms of student loans exist, with variations of each or hybrid versions of the two [6], and the type of repayment schedule being the major difference among them [7]. The conventional mortgage-type loan is characterized by fixed interest rate and repayment period, with the burden of repayment being the varying element; while the progressive loan type — income-contingent loans (ICL) — requires an obligation to commit a fixed proportion of the borrower's future earnings until the loan is repaid. ICL was introduced in Australia in 1989 and the U.K. in 1997, and more recently in transition and developing economies [8] [9].

The adequacy and financial sustainability of a student loan program, then, requires both that the subsidy costs (including the costs of any government guarantees) be minimized, or at least held to an amount that the government and its tax revenues can support, and that the true loan amounts—that is, the portions of the loans that are reasonably likely to be recovered—can tap the private capital market, which is the repository of most savings and thus the appropriate ultimate source of all loans. Although the two requirements are related, the limited availability of student loans (whether in number or amount) in many low- or moderate-income and transitional countries is as likely to be due to the difficulty of accessing the private capital market as to the limitations of government budgets per se.

The inability to access private capital, in turn, is due mainly to the very high default rates (more accurately, the high anticipated default rates) inherent in most generally available student lending. Student loans in the United States that have full government guarantees as well as mortality and disability insurance (and thus have virtually no risk of non repayment) are obviously sound assets and have virtually unlimited access to private capital. Any bank will make such a loan, provided the rate of interest covers the cost of capital (i.e., what the bank must pay to attract savings) plus the cost of administration and collection—or a

government subsidy makes up any interest shortfall. Even if the individual loan notes have a discounted present repayment stream that is insufficient to cover their costs, as assets they have considerable value and can be sold in bundles by the original lender (the government, the higher education institution, or the originating bank) to any source of primary capital, such as a pension fund or insurance company, at an appropriate discount.

This form of tapping the primary capital market for student lending is similar to the sale of notes at a discount. In securitization, however, the originator of the loans (either a public agency or a bank) sells the student loans to an intermediary purchaser (frequently a special form of trust or special purpose vehicle) that then issues its own asset-based securities for sale in the private capital market, collateralized by the student loan notes. The value of the equity—from which new loans can be made—depends on the value of the notes as assets, which in turn depends on the repayment flows (a function of the interest rates on the notes) and on the aggregate likelihood of default (a function of collection capabilities and the presence or absence of guarantors or co-signers). In this method, the private capital market estimates the likely losses on the student loan notes to calculate the value of the equity; this estimation is similar to that used to calculate the appropriate discount for a direct purchase of the notes. The advantage of securitization is that the risk is essentially managed by the large numbers of revenue-producing notes and by the ability of the market to impose discipline in collection and servicing [10].

In order to implement the income-contingent loan system, it is a requirement that the countries have strong tax system links with the government and organization providing loans [11]. Developed countries, such as the USA, the UK, Australia, and Canada, all use income-contingent loans as a type of repayment collection; however, owing to the weak tax system and coordination problem with the government and loan provider, the system is not very successful in developing countries. Notably, research has shown that the default rate is higher for those countries that implement the mortgage-type loan [12] [13] [14].

## Higher Education Loans in Malaysia

Higher education in Malaysia comprises of two main categories: government and private. Public higher education institutions are funded by the government, and are similarly governed as self-managed institutions, whilst private higher education institutions include private colleges, private university colleges, open universities, virtual/e-universities and branch campuses of international universities, all of which are also governed as self-managed institutions. Under the government is the Ministry of Higher Education (MoHE), which was established in 2004 with the purpose of providing strategic direction to the development universities, community colleges and polytechnics. Markedly, both public and private higher education Institutions offer certificates, diplomas, first degrees and postgraduate

degrees, whilst polytechnics and community colleges only offer certificate and diploma.

Essentially, there are a total of 20 public universities, 37 community colleges and 21 polytechnics, 32 private university colleges, and 485 private colleges in the higher education system in Malaysia (Ministry of Higher Education, 2010). In addition, it is noteworthy to highlight that students also have the option to enrol in open universities, virtual universities (online) and branch campuses of international universities, i.e. from the USA, the UK and Australia. In the case of branch campuses of international universities, students study half of their course in Malaysia and the second half abroad. Furthermore, Malaysian students also are given the opportunity to study abroad in the countries such as in Australia, Canada, Japan, New Zealand, Singapore, the UK and the USA, as well as Middle Eastern countries, such as Egypt and Jordan (Ministry of Higher Education, 2010).

Success Stories of Students' Loan Asset Backed Securities in United States of America :

The Student Loans Asset Backed Securities (SLABS) sector consists of both "government" loans and private loans. The government loans are divided further into loans that are "guaranteed" by the U.S. government and, more recently, loans that are funded directly by the U.S. government. Private loans, as their name implies, are either guaranteed nor funded by the U.S. government. The following parties all play a critical role in the student loan sector.

**U.S. Government :** The U.S. government finances student loans in two ways: indirectly and directly. The majority of government student loans are funded under the Federal Family Education Loan Program ("FFELP") of Title IV of the Higher Education Act of 1965, as amended ("HEA"). These student loans ("FFELP Loans") are originated by banks, private companies, and not-for-profit entities, guaranteed by designated guarantee agencies, and reinsured by the United States Department of Education ("DOE"). The reinsurance carries the full faith and credit of the U.S. government. In 1992, the DOE established the William Ford Federal Direct Loan Program, under which student loans are funded directly by the U.S. government.

**Sallie Mae :** The largest issuer of SLABS, the Student Loan Marketing Association ("Sallie Mae"), was created in 1972 as a government-sponsored enterprise. Sallie Mae's issuances grew after the organization went public in 1983 and gave the SLABS market a substantial increase in volume and access to a new portfolio of student loan performance that could be utilized to measure anticipated cash flows more accurately. This increased the efficiency of the SLABS market and drew greater investor acceptance of the asset class. On December 29, 2004, Sallie Mae terminated its federal charter and completed its successful

privatization. It is in this study that researchers attempt to structure student loans-backed securities based on Islamic principle in the Malaysian higher education institutions.

#### Benefits of Securitization

ABS can reduce bankruptcy costs for some firms [15]. Moreover, asset securitization can lower firm's overall cost of financing which can be predicted by this model as introduced by them. Securitizations constitute a growing segment of the US, European and global capital markets. In recent years, these structured products have enabled companies and banks to finance a wide range of assets in the public debt market and has attracted a variety of fixed-income investors. The asset securitization technique, while complex, has won a secured place in corporate financing and investment portfolios because it can, paradoxically, offer originators a cheaper source of funding and investors a superior return. In addition, [16] in their findings, support past studies on benefits of asset securitization and interestingly verify that Islamic securitization RMBS provides highly rated long term investment to bank institutions, insurance companies and fund managers. Hence, this increases its net assets value for financing government staff housing loans in Malaysia fill the gap becomes the thrust of this study to promote i-SLBS which is not yet been introduced in Malaysia.

#### Proposed Conceptual Framework of Islamic Student Loan-Backed Securitization (i\_SLBS)

In view of this, as a creative debt financing that acts as risk management tool, Sukuk ABS can appeal investors from the Middle-East countries. In fact, according to IIFF Europe that was held in Geneva in November 2006, it was estimated that Arab investors have more than US\$ 800 billion on deposit in overseas banks, much of which is secured in Swiss banks. Likewise, calls for Arab investors to repatriate their wealth in the wake of 9/11, sluggish western stock markets and attractive Middle-East property investment opportunities, have seen many hundreds of millions of dollars return to the Middle East. Nevertheless, this is reiterated by the launching of Malaysia Sukuk ABS in 2005 as its global acceptance can be an evidence for Malaysian companies to undertake the issuance as a creative and cheaper debt financing option for the future.

To reflect the global credit crisis, Islamic bond market was without exception when its issuances in 2008 dropped to US\$7.3 billion or 54% decline of US\$15.7 billion in 2007. However, it makes a strong comeback in 2010 with a whopping value of US\$51.5 billion, representing a superb rise of 54% compared to 2009. Likewise, it is interesting to note that Malaysia still maintains number one issuer for Islamic global bond by dominating about 54% in 2008, 60% in 2009 and superbly at 78% in 2010 with a whopping value of US\$40 billion as monitored by Zawya (2011). Since Islamic securitization is part of Islamic bonds or sukuk in Malaysia, the study is strongly motivated to propose the

framework for Islamic Student Loan Securitization as follows.

Description of the proposal framework Islamic Student Loan Backed Securities (i-SLBS) in Malaysia

The new i-SLBS system contemplates the participation of six key agents throughout the process: students, higher education institutions (HEI), government, capital market, financial system and the Managing Commission for the whole system, see Figure 1.

**Students:** Apply to the system through the Internet, and provide proof of their socioeconomic status. Once they obtained approval, they must go to the bank to sign the legal documentation. Deduct monthly payment after 6 month working.

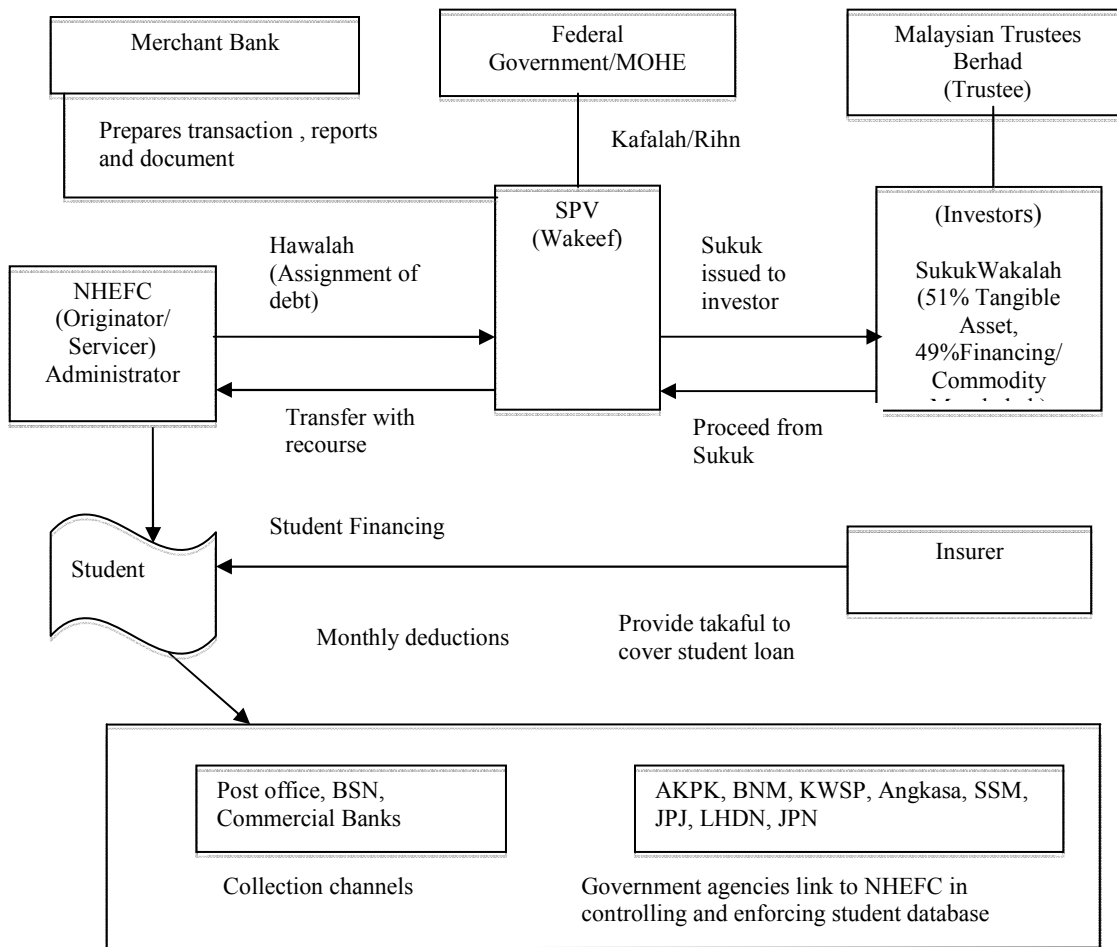


Fig. 1: Proposed Conceptual Framework of i-SLBS

MOHE - Ministry of Higher Education  
 BNM – Central Bank  
 Angkasa–National Cooperative Society in Malaysia  
 JPJ –National Road Transport Department  
 JPN – National Registration Office

AKPK – Counselling Credit  
 KWSP – Employees Provident Fund  
 SSM –Registrar of Malaysian Companies  
 LHDN – Inland Revenue Board

**Federal Government/MOHE :** They provide guarantees during the study period. They select students who they will support by means of those guarantees and they submit them to the Originator. In the annual budget law the Government determines the amount of resources available for guarantees and the amount of cash resources available to repurchase loans from NHEFC. The Government assumes the cost of the unemployment contingency and contributes to financing the NHEFC for the first 3 years.

**Originator:** The National Higher Education Fund (NHEFC) centralizes all applications in a single system and orders them from poorest to richest. NHEFC will setup Special Purpose Vehicle that determines the maximum number of students that can receive the benefit based on the resources assigned in the fiscal budget law. It organizes the bank tender process. It acquires the loans that the NHEFC are not willing to maintain in their portfolio (those loans continue to be administered by the NHEFC that originated them). It securitizes the loan portfolio acquired from the NHEFC and receives and maintains custody of MOHE loan guarantees.

**Trustee:** The trustee's primary duty is to protect the interests of the investors who purchase the securities issued pursuant to the securitization and administer the duties of the SPV under the requisite agreements. The nature of the trustee's duties are specifically set forth in the trust agreement, and frequently require more intensive involvement by the trustee if covenants made by the Originator as part of the transaction are breached.

**Merchant Bank/Financial system:** Merchant bank receive tender and prepare documents and evaluate and present their offers. They grant loans to students with direct disbursements and select the loans to be sold to the NHEFC. They also manage the loans in the adjudicated portfolio (including the loans they sell back to the NHEFC).

**Investors/Capitals market:** Long-term investors such as pension funds, takaful companies, and mutual funds acquire the securitized portfolios, both those owned by the National Higher Education Fund and the banks that decide to securitize them.

**Takaful:** The student will cover by Takaful to cover student loan if anything happen to student.

**Collection Agency:** NHEFC will tie up with many collection agencies to improve collection from student such as financial institution, government agency which is linked to the student database.

various factors, the relationship between the funding structure of higher education and private HEIs, the regulation on university establishment and deregulation of student quota, education fever, and economic conditions such as introducing Ministry Education Blueprint 2013 has influenced the role of student loans policy on expansion of higher education. Malaysia experience has several policy implications for developing countries looking to increase higher education opportunity in the midst of financial austerity to build the human capital needed for a knowledge economy. First, it is important to link the expansion of student loans with an economic development of the nation. When a nation needs unskilled labor for the rapid industrialization of the economy, it should invest more in basic and vocational education than in higher education as Malaysia did when the government change Vocational school to Vocational College. As the nation progresses towards a knowledge-based economy, however, it should increase investment in higher education to produce high-skilled human resources by means of student loans system. By effectively linking strategies for economic development and student loans policies, both the financial efficiency of student loans and higher education accessibilities can be improved. Second, it is necessary to expand loans based on the supply and demand of higher education graduates. With the tertiary enrollment rate increasing every year in Malaysia, the growth in loans funds has led to an over-supply of college graduates, producing a rise in the number of unemployed graduates. Therefore, while the loans system has contributed to a surge in the number of beneficiaries, its efficiency has gradually been declining. In conclusion, the Malaysia case demonstrates that the government need new source to funding student loan so the introduction of i-SLBS right on track.

Islamic finance has got a wide attention as an alternative form of global financing and investment, particularly asset-backed securities. Therefore, the successful launchings of Malaysian Sukuk ABS in 2005 for its global Shariah acceptance will become a strong testimony for big Malaysian companies to issue it as a creative and cheaper debt financing in the near future. Since Islamic securitization is part of Islamic bonds in Malaysia, the study is strongly motivated to propose the framework for Islamic Student Loan Securitization in Malaysia, for both markets.

#### **Acknowledgement**

This research has been presented in a conference and was supported and funded by Ministry of Higher Education and Universiti Teknologi MARA.

#### **CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS**

Overall, the Malaysia case shows the complex dynamics between reforms in the loans system and expansion of higher education in Malaysia. The interaction among the

## REFERENCES

- [1] Chapman, B. & Harding A. (1993). Australian Student Loans, The Australian Economic Review.
- [2] Barr, N. (2003). Financing higher education: Comparing the options, UK: London School of Economics and Political Science.
- [3] Chapman, B. (2006). Government Managing Risk: Income contingent loans for social and economic progress, Routledge, London
- [4] Khan, A. (2008). Gaji rendah boleh tangguh pembayaran PTPTN, (Low Salaries defer repayment), Available from: Berita Harian Online, 27 July 2008, [Accessed 20<sup>th</sup> August 2008]
- [5] Shen, H., & Ziderman, A. (2009). Student loans repayment and recovery: International comparisons. Higher Education, 57(3), 315–333.
- [6] Johnstone, D. B. (2004a). The applicability and income contingent loans in developing and transitional countries. Journal of Educational Planning and Administration, 18(2), 159–174.
- [7] Salmi, J., & Hauptman, A. (2006). Innovations in tertiary education financing: A comparative evaluation of allocation mechanisms. Washington, DC: The World Bank.
- [8] Albrecht, D., & Ziderman, A. (1991). Deferred cost recovery for higher education: Student loan programs in developing countries. Washington, DC: The World Bank.
- [9] Johnstone, D. B. (2007). Financing in higher education: Cost-sharing in international perspective. Rotterdam, the Netherlands: Sense.
- [10] Kendall, Leon T., and Michael J. Fishman, eds. (1996). A Primer on Securitization. Cambridge, MA, and London, UK: MIT Press.
- [11] Ismail, S. and Serguieva, A. (2009). Investigating possible benefits of student loan-backed securitization in the context of the Malaysian Higher Education, *Research in Higher Education Journal*, Cabell Publishing, USA, Inc. 5, 1-9.
- [12] Barr, N. (2003). Financing higher education: Comparing the options, UK: London School of Economic and Political
- [13] Chapman, B. (2006). Government Managing Risk: Income contingent loans for social and economic progress, Routledge, London.
- [14] Ismail, S., Serguieva, A., and Singh, S. (2011). Integrative model of students' attitude to educational loan repayment: A structural modelling approach, *Journal of International Education in Business*, 4, 125 – 140
- [15] Ayote, K. and Stav, G. (2005). "Asset-Backed Securities: Costs and Benefits of Bankruptcy Remoteness", Texas Finance Festival.
- [16] Rosalan Ali, Shafinar Ismail & Mohammed Hariri Bakri, (2013). A Comparative Analysis of Conventional and Shariah for Residential Mortgage-Backed Securities Procedia - Economic and Finance (Elsevier)

# Freeport Area Of Bataan (FAB) Labor Market: A Guide For Tertiary Education In Industrial Zones

Lenis Aislinn C. Separa<sup>1</sup>, Leonila J. Generales<sup>2</sup>, Ruby Jean S. Medina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty, Department of Education

<sup>2</sup>Faculty, Department of Accountancy

<sup>3</sup>Faculty, Department of Information Technology  
Polytechnic University of the Philippines Bataan

**Abstract - This study aims to know the employee preferences of the locators in the Freeport Area of Bataan (FAB). Investigation of such yields valuable information for the program planning of the Polytechnic University of the Philippines Bataan Branch for it is the only university located in Mariveles, Bataan where the Freeport operates. A one-shot survey among 24 companies was conducted to solicit information on their labor market projection for the next five years. Results show that young workers who have good adaptability, communication, and problem-solving skills are favored. Though college degree is considered an important factor in hiring people, a certification and diploma on the skills requirement of a company is also valued.**

**Key words: Freeport Area of Bataan, PUP Bataan, higher education, employment**

## INTRODUCTION

The Freeport Area of Bataan (FAB), then Bataan Economic Zone, is the home for over 40 locators in the country which are involved in Shipbuilding and Repair, Manufacturing, Logistics, Tourism, Energy, and Global Electronics/Semiconductors. Almost half the locators are involved in the Garment and Textile Industry, 16 per cent are producing bags and rubber products, 2 per cent manufacture electronic parts, while the remaining 36 per cent process other varieties of finished goods.<sup>1</sup>

Philippine Economic Zone Authority data shows that employment in economic zones has a annual increase of 18% between the 1994-2002.<sup>2</sup> Between January to June 2013, the three largest FAB locators are employing between 1,500-2,500 workers.<sup>1</sup> Jobs available in these companies are manufacturing in nature. This data is the same with the findings of IBON Foundation in 2005.<sup>2</sup>

Nowadays, universities are making sure that their graduates can easily find employment after graduation.<sup>3</sup> Today PUP Bataan Branch, being the only state university offering both baccalaureate degrees and diploma courses in the locality, consider itself responsible for producing future job applicants who have the necessary knowledge, skills, and trainings FAB locators need. By knowing the needs and preferences of locators in hiring people, PUP Bataan is

given a clear track on improving its framework in molding employable graduates.

Through this study, the potential career of high school graduates taking non-baccalaureate degree programs can be assessed. At the same time, potential applicants of these companies would have an understanding of the factors which can determine their success of being hired.

This paper primarily seeks to determine the workforce requirements and preferences of FAB locators. Objectives included in this study are: (1) to know the size of workforce and the description of jobs opportunities in companies; (2) to identify the personal values and skills companies prefer among employees; (3) to find out how age, gender, and education contribute to the employability of potential applicants; (4) to determine degree programs and diploma courses preferred by locators; and (5) to know the level of employability of PUP Bataan graduates.

## MATERIALS AND METHODS

A quantitative research design using a one-shot survey design has been employed to solicit information among the locators in FAB. The purposive sampling technique was used to include all companies as part of the respondents to have an actual data of the current needs and preferences of the locators. The human resource department of each company served as the key informants for the self-administered questionnaire since it is the unit of every company responsible for recruitment and selection of potential hires.

The first part of the survey contains questions about the size of workforce and description of job opportunities in companies. The second part includes a rank scale to measure how companies give importance of the different personal values and skills among employees, as well their preferences on employee age, gender and educational qualifications. The last part of the instrument assesses the employability of PUP Bataan graduates and the potential workforce needed for the coming years.

Descriptive statistics using frequency, percentage, and mean are used to present and to discuss the responses of the locators on the different aspects of the research. In the discussion of this paper, data are organized in line with the set objectives.

## RESULTS

More than half of the companies (53%) are composed of less than 100 workers. Meanwhile, more than one-fourths of the companies have a workforce of more than 500 employees while those companies with 100 to 299 workers and 400 to 299 workers are only consist of 13% and 4%, respectively.

With regard to skills preference, FAB locators consider adaptability, communication skills and problem-solving skills as their key considerations in hiring employees. Apparently, the two latter skills are seen as deficient among fresh graduate applicants in the study done in Melbourne.<sup>4</sup> Both written and oral communication skills are also given importance in the study of Andrews and Higson.<sup>5</sup>

As to education, a big majority of respondents consider college degree as an important factor in hiring employees though only 9 per cent perceive it as very important. Almost all (90%) of the locators are willing to hire applicants who are certificate holders although not college degree holders. This shows that although college education is important for employment, specialized trainings matters to companies. Such can be traced from the data of Technical Education and Skills Development Authority in 2011 that around 250,000 graduates of TESDA-Accredited Vocational Schools are college graduate.<sup>6</sup>

According to TESDA Director General Joel Villanueva, companies want applicants who have finished certain specialized technical courses.<sup>6</sup> This supports the result that more than half of the locators (52%) are positive about hiring applicants who have earned a certification in a certain skill even without finishing high school.

Diploma holders appear to have an edge in the labor market in FAB. Most of the locators (86%) would hire applicants who have finished a diploma course on specific skills even without attending college education. A big majority (62%) showed positivity in hiring diploma holders of specific skills even without having finished high school.

Aside from educational background, gender is considered a basic factor in employment. In Mactan Export Processing Zone, the different jobs available for female workers was investigated.<sup>7</sup> In the case of FAB, results show that there are equal number of locators who prefer more male, more female, and a mixture of male and female employees.

In terms of age, almost all of the locators (90%) prefer employees who are between 21-29 years old while 10 per cent of them prefer employees who have ages of 30 to 39. This is the reverse in the case of employment in United States wherein there is more job opportunities for older people than young.<sup>8</sup>

Apparently, results show that degree programs offered in PUP Bataan are relevant to the needs of FAB. The most preferred applicants of the locators are graduates of B.S. Accountancy and B.S. Industrial Engineering, as confirmed by more than half of the locators. Almost of them also prefer B.S. Business Administration while one of three of the locators favors B.S. Electrical and Communications Engineering. It is also worthwhile to note that more than one fourth of the locators consider graduates of B.S. Information Technology as a valuable part of their workforce.

Mechanical Engineers have the highest probability of getting a position among all other professionals. Since manufacturing companies operates in three (3) shifts,

companies need Maintenance Officers that would ensure the good working condition of tools and equipment in the production area. Apparently, this program is not offered in PUP Bataan.

The second top of mind choice of locators is the Business Administration graduates to fill the positions for clerk, human relations officer, human resource officer, and even managers. Meanwhile, there is also a remarkable potential job positions offered to Accountancy and Industrial Engineering majors.

Aside from the baccalaureate degree Mechanical Engineering, locators are also considering Mechanical Technologists to carry out similar functions in production. Graduates of Electronics Engineering Technology, which happens to be offered in PUP Bataan, and Industrial Technology, are also being considered for the positions of Machine Operator and Machining/ Electronic Works, respectively.

## DISCUSSION

### Skills

*Flexibility.* Working in the Freeport requires employees to work on three (3) shifts: 6:00 am -2:00 pm, 2:00 pm -10:00 pm, and 10:00 pm – 6:00 am. Adjustments in shifts are highly dependent to the production schedule of companies. Thus, this system requires employees who are flexible and adaptable to the changes in time shift.

*Communication.* Business communication also plays a major role in the goal achievement of a company in the production. In giving instructions and understanding orders, workforce must possess good encoding and decoding skills. On top of that, they need to have people skills to ensure healthy relationships between and among colleagues and to motivate other workers to accomplish set objectives in manufacturing.

*Problem-Solving.* As in any nature of work, the ability to handle difficulties is one fundamental skill in an employee. A production staff is expected to implement the most efficient and effective way of handling difficulties and to be able to troubleshoot possible problems that may be encountered before, during, or even after operations.

### Values

*Honesty.* Hiring workers with integrity has been the focus of the locators in the Freeport. People who do not compromise the quality of work with their self-serving interests are the ones being valued by the locators. Any company aims to be run by people with whom they can entrust resources even with minimal supervision.

*Dedication.* Considering the erratic schedule in manufacturing, locators want workers who can devote time and effort in finishing the target volume of production, most especially in times wherein they need to give out extra hours of service in ensuring the achievement of a goal.

*Dependability.* Locators value people who can carry out tasks excellently. They want their workers to be responsible for the completion of the work assigned to them which is considered at par with the quality standards of the companies.

### Education

Although people assume that tertiary education is the key in landing on a good job, this study found that such

is not true in the Freeport Area of Bataan. Based on the results, having a college degree is not the primary consideration of locators in hiring workers but finishing high school is one requirement in entering companies. Similarly, Lowden *et. al.* found that although college degree is needed to be hired in certain jobs, it does not help to maintain employment for a long time.<sup>9</sup>

Comparing the data on the skills training of applicants, a big majority of locators prefer holders of *Certificate of Competency* in a specific skill while only about one out of four of them are definite about hiring graduates of Diploma courses. This preference of locators suggests that graduates of a skills training center have higher chances of getting job in the Freeport.

Such possibility is also strengthened by locators' willingness to hire workers who are graduates of a technical-vocational skills development (TVSD) center in Mariveles with 71%. Having shown such positive outlook on hiring locally-trained workers, the Municipality may consider conceptualizing a laboratory high school which would serve as a venue of training for the technical and vocational courses of junior and senior high school students.

#### Employee Profile Preferences

Most of the companies have gender preferences in hiring employees having one-thirds male-dominated and another one-thirds female-dominated. Such tendency suggests that the nature of jobs available in a company dictates the gender of their hires. Some companies are highly for male-related skills while others are vastly for female-related skills.

With regard to age, it is expected that younger workers are preferred over older workers in the lines of manufacturing companies. Since almost all of the locators are involved in production, this assumption is also true in the Freeport. The 10 per cent of locators which prefer workers between the ages of 30 and 39 may not be after the youth-related abilities, but on the experience and expertise this age group has developed over the years of working with similar industries.

#### Employability of PUP Graduates

Graduates of existing diploma courses offered in PUP Bataan, as well as of the Bachelor in Entrepreneurship degree program, currently do not have a significant mark as potential hires in the Freeport. Such is aligned with the result that more locators are definite about hiring applicants who earned certificate on certain skills than those who finished diploma courses. This can also be due to the fact that these courses are still in their infancy stage in the University.

As far as other degree programs are concerned, the top three (3) courses in their list of potential hires are: B.S. Accountancy, B.S. Industrial Engineering, and B.S. Business Administration. Graduates of the said programs may not be targeted as production workers, rather, as office worker or management trainees.

With this information at hand, the institution can be seen as aligned with the manpower needs of the companies in the area of management and office procedures, and not so much on the manufacturing aspect.

#### Potential hires of Freeport locators

With the results of the survey, professions related to mechanical knowledge are the most usual need of companies in the Freeport. Demands for engineers and technologists to serve as maintenance officers for the equipment and facilities in the production area are also evident among FAB locators.

In addition to these, office clerks, human resource personnel, human relations officers and managers are the positions which await graduates of Business Administration. Other courses offered in PUP Bataan which are relevant to the office jobs available are Accountancy and Industrial Engineering.

Meanwhile, graduates of diploma courses Electronics Engineering Technology and Industrial Technology are also seen as prospective needs of the companies in the areas of machine operations, machining, and electronic works.

Since every industrial zone has unique characteristics in terms of its locator employee preferences and available job opportunities, universities and colleges within or proximal to these areas must always ensure that programs offered fit the labor market of companies and that graduates being produced are adept to the changing preferences of potential employers.

#### REFERENCES

- [1] Freeport Area of Bataan website. [www.freeportareaofbataan.gov.ph](http://www.freeportareaofbataan.gov.ph)
- [2] Export Processing Zones: A Path Towards Industrialization? IBON Databank and Research Center, IBON Foundation, Inc. 2005. (63-64)
- [3] Sharma, Yojana. A focus on skills increasingly links higher education with employment. *University World News: The Global Window in Higher Education*. Issue 253. January 6, 2013. Retrieved from <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20130103154436919>
- [4] Enhancing the Learning and Employability of Graduates: The Role of Generic Skills. B-HERT Position Paper No. 9. Melbourne, Vic. July 2002. (4). Retrieved from <http://www.bhert.com/publications/position-papers/B-HERTPositionPaper09.pdf>
- [5] Andrews, J. and Higson, H. Graduate Employability: 'Soft Skills' Versus 'Hard' Business Knowledge: A European Study. *Higher Education in Europe*, Vol. 33, No. 4, December 2008. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03797720802522627>
- [6] Jaymalin, M. TESDA: More college graduates taking up vocational courses. *Philippine Star Newspaper*. August 25, 2011. Retrieved from <http://www.philstar.com/education-and-home/719848/tesda-more-college-graduates-taking-vocational-courses>
- [7] Chant, S. Gender and Export Manufacturing in the Philippines: Continuity or change in female employment? The case of the Mactan Export Processing Zone. *Gender, Place & Culture: A Journal of Feminist Geography*. Volume 2, Issue 2. 1995. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09663699550021991?src=recsys#.U4GbQChmmUo>
- [8] Banerjee, S. and Blau, S. Employment Trends by Age in the United States: Why Are Older Workers Different? *University of Michigan Retirement Research Center (MRRRC) Working Paper*, WP 2013-285. June 2013. Retrieved from <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/99128/wp285.pdf?sequence=1>
- [9] Lowden, K., Hall, S., Elliot, D. and Lewin, J. Employers' perceptions of the employability skills of new graduates. Edge Foundation 2011. SCRE



Centre at the University of Glasgow. 2011. Retrieved from [http://www.kent.ac.uk/careers/docs/Graduate\\_employability\\_skills%202011.pdf](http://www.kent.ac.uk/careers/docs/Graduate_employability_skills%202011.pdf).

# A review on Service restoration in power system

<sup>1</sup> Rohit kumar tiwari

<sup>2</sup> Anoop aya

<sup>1,2</sup> Dept of electrical engineering  
Manit,Bhopal  
India

<sup>1</sup> rohit.tiwari039@gmail.com

<sup>2</sup> anooparya.nitb@gmail.com

**Abstract-** In the power industry customer satisfaction and service reliability are of primary concerns. Several studies on power utilities experience suggest that customer satisfaction is closely correlated with service interruption frequency and interruption duration, service restoration is performed to overcome such problems. The main objective of service restoration is to restore as many loads as possible (i.e., minimize loads in out-of-service areas). In process of Service restoration back up feeders are found for restoring the supply in out of service area by choosing the best combination of switches which gives the optimal solution. It can also be understood as a temporary network configuration until the cause of the problem is cleared. In this paper various issues regarding service restoration and comparative study of various methods to achieve service restoration is being discussed.

**Keywords**—service restoration; multi-objective ; optimization; microgrids;

## I. INTRODUCTION

After a blackout restoration is an essential task in a power system. The restoration process returns the system back to normal operation after any combination of system components. In general restoration is a decision making process in which various set of actions are executed by system operator to the outage. Fast service restoration has multiple benefits. For example, it reduces the inconvenience and the cost of the outage to customers; it enables the utility to resume earning revenue for energy sales; it enables the utility to provide enhanced service to priority customers such as hospitals, police stations, fire departments, customers who may have contracts with the utility for reliable power delivery, etc. The main objective in service restoration procedures is to restore as much load as possible by transferring de-energized loads in the out-of-service areas via network reconfiguration to other supporting feeders without violating operation and electrical constraints. In practice, distribution dispatchers need to restore service to the outage areas as quickly as possible with a minimal number of switching operations. A minimal number of switch operations is required because of switch life expectancy concerns and manpower limitations since all switches in the network are not currently automated from.

An overview of service restoration process is given in fig.1. In a typical restoration procedure, the stages of the restoration process are summarized as follows, in the first stage, the system status is assessed, initial cranking sources are identified and critical loads are located. In the following stage, restoration paths are identified and subsystems are energized. These sub systems are then interconnected to provide a more stable system. In the final stage, the bulk of unserved loads is restored. In [1,2] policies of restoration during power failure is been discussed. In[3] how restoration after black-out in Sweden was achieved is discussed.

However, for service restoration, there may exist many solutions restoring power to the out-of-service areas. In an effort to address challenges of service restoration, and to reduce the duration and cost related to service interruption,

several forms of automation and analytical tools have been used in the literature. Heuristic techniques [4,5,6] and expert systems [7,8,9] have been developed for quickly determining restoration plans. After that more advanced meta-heuristic approach was developed which includes artificial intelligence techniques such as evolutionary techniques. In [10-11] instead of switching factor method integration of distributed generators in distribution system is emphasized.

The remainder of this paper is as follows, in part II various issues related to power system is discussed. In part III objectives and constraints is being discussed. In part IV different methods to achieve service restoration is being discussed. In part V some other methods are discussed to achieve service restoration. and in part VIII comparison between various methods is done in tabular form.

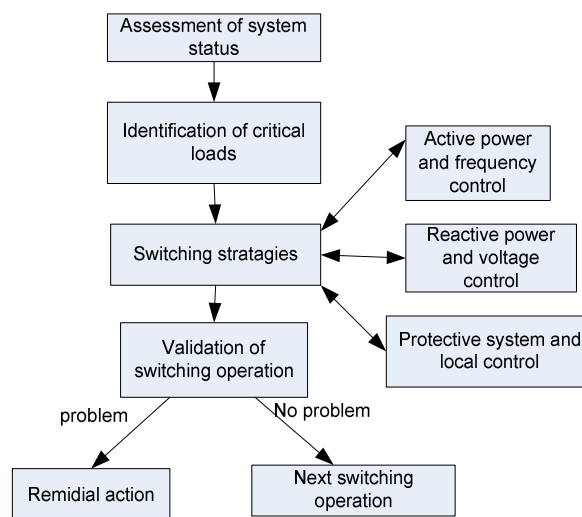


Fig.1 overview of service restoration

## II. CHALLENGES DURING SERVICE RESTORATION

Over the years, restoration has been performed by set of guides and common practices developed by utilities. Adibi [12-13] has explained various problems of service restoration and the way to deal it. Issues during transmission such as phase angle reduction, protection scheme and limitations of reactive power in synchronous machines are discussed in detail in [14-16].

## III. SERVICE RESTORATION PROBLEM FORMULATION

Due to some fault on a bus blackout occurs and power supply is interrupted. A load dispatcher restores the power supply by changing the status of sectionalizing switches. Thus, the aim of the service restoration problem is to find an optimal combination of status of the sectionalizing switches for restoration. For small distribution system this is quite easy but

for large distribution it is difficult to achieve restoration because there are multiple combination of switch status and constraints which must be satisfied. Considering above explained challenges number of constraints and objectives can be formulated for service restoration problem.

#### A. Constraints

- Radiality should be maintained in the network after service restoration since it allow substantial saving in the number of protection devices and circuit breakers, it allows ease in fault location and proper relay coordination.[6,29, 34,37, 42,43,48,45]
- avoid component overloading.[6,39,60,38,63]
- Areas which are serviced before restoration must not be blacked out after restoration.
- Voltage drop in the system should be in specified range i.e voltage limit should not be violated.[6,35,39,48,69]
- Current limit in power system should not be violated.[6,48,38,69]
- Priority customers should be supplied with continuous power[48]
- Reliability.[76]
- Speed of finding restoration solution.
- Restoration cost.[35,38]
- switching time.[26]

#### B. Objectives of service restoration

- minimize out of service area.[48,38]
- minimize the number of switching operation.[6,34,39,48,45,53,63]
- minimize the losses.[48]
- Maximize quantity of restored power in out of service area. [6,54,55,69]

### IV. TECHNIQUES TO DEAL SERVICE RESTORATION

#### PROBLEM

A. Arya et.al in [17] had given a broad classification of techniques which are applied for Service restoration problem .Various methods have been implemented some of which are classified as-

- Expert systems
- Analytical methods
- Heuristic Techniques
- Meta-heuristic methods.

#### A. Expert systems in service restoration

These methods are useful for problems that involve logic reasoning and human knowledge and where traditional algorithm programmes have not been successful. Expert systems deals in three major factors- fast and effective generation of restoration procedures, the ability to deal with unexpected events or faults, flexible operation for future development. These approaches give the solution very efficiently and also in these techniques, weighting factors are not required. However, acquisition of the knowledge base of the operators for this purpose is often a very difficult task. As a result, there is no guarantee of getting optimal solution. In [7]

expert system is implied for service restoration. In[8] loss reduction was given priority in service restoration around 180 rules were given which can be used by operators in planning a restoration scheme. In more recent work, Men Shen Tsai [9] developed an expert system by utilizing its fast reasoning mechanism and object-oriented features. The feeder component and configuration data are organized in a hierarchy way using the object-oriented programming paradigm. Service restoration procedure proposed in this paper takes load variation into consideration. In [18] Adibi et.al has discussed the requirements of an expert system. The paper [19] presented a practical restoration aid ES for 154 kV distribution substations. The proposed ES had a topology based simple structure and it utilized basic rules suggested by Korea electric power company.

1) *Real time knowledge based restoration:* This is mainly used for bulk power system .In this a real time expert system is used which requires continuous intelligent monitoring, diagnosis and control. In [20] a method which reduces distribution networks by merging selected nodes is applied to address real-time service restoration. Hotta et.al in [21] uses an expert system for real time service restoration. Thomas Brunner et al. [22] implemented a real-time ES as part of a supervisory control and data acquisition (SCADA) system for the public utilities board of Singapore, controlling its 22kV distribution network

#### B. Analytical methods

Techniques based on analytical approaches represent the system by a mathematical model and produces an algebraic expression that can be used to evaluate optimization. These techniques offer the advantage of providing desired solutions with less computing time. Though, these techniques suffer from a major drawback that they are very difficult to implement while analyzing complex systems. In[23]an analytical approach is implemented by using a delayed exponential model for load and thermodynamic model for transformer. Mixed integer programming combined with fuzzy set ,ranking based methods, interior point method, are some of analytical tools commonly used. In[24] graph theory was used to identify the out of service area. In[25] ranking based method is used. It provides an effective and quantitative evaluation model for evaluating restoration plans. This propose a quantitative evaluation framework for ranking restoration plans with their performance indexes, using the analytical hierarchy process-based fuzzy-grey approach.. Graph trace theory(GTA) was implemented by Thi et.al[26] in which branch-and-bound algorithm was adopted to solve the problem. It maximizes the restored loads in distribution by using the DG availability. The objectives were to reduce the consequences due to a major blackout in terms of the out-of-service load volume, and the duration of restoration process.

#### C. Heuristic Methods.

A heuristic search approach is developed for A heuristic search approach is developed for service restoration of a distribution system. To reach a restoration plan which satisfies all practical requirements, a set of heuristic rules are compiled through interviews with experienced operators. A heuristic program uses rules based on previous experience in order to solve a problem rather than using a mathematical procedure. In [27] Fiu et.al has proposed a heuristic algorithm to achieve service restoration in an efficient manner. In [28] a major disadvantage of these techniques is discussed that they require significant amount of data for optimal performance, especially in large scale systems, In [29], a heuristic is applied with global network switching. In the present work, only the

restoration following a fault on a feeder is considered. Service restoration following a fault on a lateral branches was not considered. Heuristic rules takes significant time to give result so to overcome this problem combination of heuristic and fuzzy logic is being used. . In the reference [6], Miu et .al developed an algorithm for service restoration problem incorporating multi-tier or system-wide switching and capacitor control action for large-scale radial distribution systems. The solution algorithm is designed to consider networks with predominantly manual switches. In [30], a heuristic method was applied with several operating constraints. In [31], heuristic rules and fuzzy logic are employed to determine the combined problem of service restoration and load balancing. In [9], the authors determine the minimal paths to load points from all sources under various operating conditions in order to deduce switch procedures. In [32] a comparative study of modern heuristic approach is done.

#### D. Meta heuristic approach

A meta-heuristic technique is an iterative generation process which can act as a guide for its subordinate heuristics to efficiently find the optimal or near optimal of the optimization problem, especially when the information is incomplete or imperfect[33]. Meta-heuristics may make few assumptions about the optimization problem being solved. In some cases, it is seen that global optimal solution cannot be found using these techniques. In simple words it can be said that, meta-heuristics are strategies for search process which efficiently explores the search space to find near optimal solutions. There are many algorithms that adopt meta-heuristic techniques. Some of these algorithms are Tabu search , simulated annealing and evolutionary techniques.

1) *Tabu search*: This meta-heuristics approach has dramatically changed the way we solve a host of optimization problem. It can be characterized as an iterative technique that explores a set of problem solutions by repeatedly making moves from one solution to another .In [34] multi-objective tabu search is implemented for service restoration for radial networks it has a drawback to require a lot of computational time in creating the solution candidates in realistic problems. In [35] a modified tabu search called as probabilistic TS is used in which computational time is much lesser than conventional tabu search algorithm. In[36] advantages of TS over other metaheuristic is given.In [37] a parallel tabu approach is used .A genetic tabu search(GTS) in [38] was implemented by Shin et.al in which restoration loss cost, reliability were also considered.GTS algorithm is expected to have a faster convergence in a global space than using GA only.

2) *Simulated annealing*: Simulated Annealing (SA) is a generic probabilistic meta-heuristic technique for the global optimization problem. It points out to locate a good approximation to the global optimum of a given function in a large search space[39].This helps in more realistic problem Can be applied to large-scale distribution systems .Considers a more realistic problem formulation than other conventional meta-heuristic .In[40] Lin et.al proposes fault restoration algorithm based on Simulated Annealing and Tabu Search. When faults appears in the path, the algorithm can calculate a new optimal path with the new network state again.

3) *Evolutionary techniques*:

a) *Genetic algorithm*: In[41] Y. Kumar et.al have proposed genetic algorithm .This method is customized to accommodate multi-objective, non-linear and non-differentiable optimization problems by using specialized fitness function.GA implies the survival of fittest. In GA the multiple objective optimization problem is combined into a single composite functions by using particular set of weights.The weighting factors depend on the importance of the objective functions as well as on the scaling of the objective functions and constraints. Weighting factors differs from network to network and hence it is tuned for every new network. It has a slow convergence and also it takes large number of iterations for large distribution network. GA is inherently discrete i.e it encodes the design variables into bits of ‘0’ and ‘1’. In [42,43]a parallel genetic algorithm is developed to generate a service restoration procedure for restoring as much outage load as possible subject to power source limits and voltage and current flow constraints. In [44] GA and simulated annealing both are applied for achieving service restoration since GA is weak in global optimization. In [45] a hybridized GA is proposed since GA alone is not efficient for non-radial network. In hybridized GA fitness function and genetic operators changes depending on current available power and on the part of string to which it is applied.

b) *NSGA-II*: This method does not requires weighting factors. It is a generalized methodology to any power distribution network. By ELITE preserving operator its performance is further improved. There is a good spread of solutions in the obtained set of solution called diversity. Diversity in this method is attained by CTSO i.e crowded tournament selection operator that does not require any tuning parameters . Number of iterations is also less than genetic algorithm. In [46] Deb et.al have solve service restoration problem using NSGA-II in this method no sharing parameters are required. Huang e.al in [47] had used this method to achieve service restoration in distribution system. In[48] Y. Kumar et.al has proposed NSGA-II for priority customers and also presence of remotely controlled, as well as manually controlled switches, have also been considered. Again in this method global optimization of problem is not guaranteed.

c) *Particle swarm optimization*: PSO was invented by Kennedy and Eberhart in 1995.It is relatively recent heuristic search method whose mechanisms are inspired by collaborative behavior of biological populations.PSO is similar to GA in context that both are population based search methods.It is inherently continuous and must be modified to handle discrete design variables .It can serve as a strong tool for solving highly non-linear and non differentiable, mixed integer optimization problem.. Weighting factors are also used .This method is comparatively the best in terms of convergence and global optimum solution. In[49]Kennedy et.al has discussed discrete binary version of the particle swarm optimization. In[50-52]PSO is being discussed as a generalized tool in power engineering. A. Arya et.al. in [53] an algorithm was proposed based on multi objective Particle Swarm Optimization for network reconfiguration problem. Two main objectives, minimization of switch operation and maximization of load were taken in account.

d)*Ant colony optimization*: Ants have the exceptional ability to find the shortest path from the nest to the food source; this fact is also used to find the optimal solution. This method uses a population to collectively solve the optimization problem under consideration. This technique

gives better quality of results compared to other techniques. Though, it may take a considerable amount of time to give desired results. In [54] the proposed algorithm is based on a hyper-cube framework (HC-ACO) searches for an optimal switching sequence, and the solution provides an effective service restoration strategy that improves system reliability. It has a disadvantage that the switches should operate around the area isolated by a fault for better operation. In [55] an improved ant colony optimization is discussed, the use of stochastic spanning tree to search path limits the search path in the feasible region and improve the global search efficiency. In [56] Xie et.al proposed a novel model of multi-mobile agent vulnerability detection and restoration (MAVDRS) which the restoration mechanism adopts ACO is proposed, results shows that the model can ensure intranet security, has a lower delay and has a higher network band width utilization. In [57] Ling et.al proposed a new distributed model for power system restoration by combining multi-agent technology with ACO this work consist of bus intelligent agents and a single intelligent agent, they both interact to give optimal solution. Simulation shows that method is robust for the changes of electric network topology.

*e) Differential evolutionary technique:* Differential evolution (DE) is a method that optimizes a problem by iteratively trying to improve a candidate solution with regard to a given measure of quality. Such methods are commonly known as meta-heuristics as they make few or no assumptions about the problem being optimized and can search very large spaces of candidate solutions. DE can therefore also be used on optimization problems that are not even continuous, are noisy, change over time [58-59]. Huang et.al [60] proposed, an enhance differential evolutionary algorithm (EDE) method which combines variable scaling DE and ant colony algorithm is employed to solve the multi-objective optimization problem. Results show that the proposed method was superior to that of the existing methods in terms of convergence time .

*f) Artificial neural network.:* Neural networks are simplified models of the biological neuron system, is a massively parallel distributed system made up of highly interconnected neural computing elements that have the ability to learn and thereby acquire knowledge and make it available for use .NN are simplified imitations of the central nervous system and motivated by the kind of computing performed by the human brain . In [61] Hsu et.al proposed two approaches using AI, that is ANN approach and pattern recognition method. The effectiveness of the proposed approaches is demonstrated by service restoration of an underground distribution system of fortunately, neural network training and database updating are usually carried out offline, therefore time is not a crucial factor at the training stage. After the ANN has been trained and the training patterns have been stored in the pattern recognition method, it requires only a very short period to obtain the desired restoration plan.

In [62] Aurtro discusses limitations encountered in some currently used restoration techniques and a proposed improvement based on artificial neural networks (ANNs). Multilayered perceptron (MLP) was used and trained with a supervised learning algorithm called back-propagation. A MLP consists of several layers of processing units that compute a nonlinear function. however, the existence of more than one layer makes the weight adjustment process for problem solution difficult.

*g) Fuzzy logic:* This theory exhibits immense potential for effective solving of the uncertainty in the problem.

Uncertainty may arise due to partial information about the problem, or due to information which is not fully reliable. In this method, different parameters of the distribution system such as out of service load number of switching operation, bus voltage, line current, loading of transformer etc. are taken as fuzzy variables.

In [63] Kuo et.al discussed an approach based on fuzzy set theory is developed to estimate the loads in a distribution system and to devise a proper service restoration plan following a fault. To estimate the loads on branching points without real-time meters, typical hourly load patterns for several types of days are established for commercial, industrial, and residential customers.

In [64] Huang et.al proposes the use of a fuzzy cause-effect (FCE) network to achieve the multi-objective service restoration of distribution systems, the weighted sum strategy is employed to convert these objectives into a single objective function by giving relative weighting values. The weighting factor of each objective is assessed via the analytical hierarchy process (AHP) approach.

In [65] a fuzzy set based fault location algorithm is presented. It uses fault related data from fault sensors as well as study results from short circuit analysis and handles the uncertainty in these data with fuzzy set formulation.

In [66] Kaewmanee et.al presents a fuzzy decision algorithm in which the system operator is able to use linguistic expression, to identify proper switching orders with the information of feeder loads and feeder lengths.

## V. OTHER TECHNIQUES

Kleinberg et.al in [67] proposes a method to improve service restoration through load curtailment. Load curtailment programs including direct load control and demand response allow system operators to directly and/or indirectly reduce a portion of total customer demand. It is shown that the addition of load curtailment allows for one or more of the following, a reduction of the total number of switch operations required, an increase to the number of customers served, and/or an increase to the total amount of load restored. These improvements are demonstrated through simulation results from a 416-bus multiphase distribution system.

For further improvement of the existing restoration algorithm one algorithm had been merged together to form a hybrid model to meet the system requirement, Combination of fuzzy with heuristic approach was used in [31]. In [68] a combination of PSO and GA is being used to solve both constrained and unconstrained optimization problem .In [69] combination of fuzzy and GA is implemented to overcome the convergence problem of GA. Chu et.al. [70] proposed a hybrid two-step approach of GA-ACO . First, the mutation operator of Generic Algorithm (GA) is used to identify all possible switch combinations that satisfy the operation conditions within a time slot.

## VI. SERVICE RESTORATION IN MICROGRIDS AND DISTRIBUTED GENERATION.

Microgrids is a small-scale power supply network that is designed to provide power for a small community. It enables local power generation for local loads. It comprises of various small power generating sources that makes it highly flexible and efficient. In [10] the effective placement and capacity of interconnected DGs are being investigated in order to come up with a better ways of restoration. In [71-76] application of microgrids in service restoration is discussed.

## VII. FUTURE SCOPE FOR RESEARCH

### A) *Networked system:*

A future work topic is the consideration of networked system. Networked system adds complexity to the distribution system that the loads may be energized from several paths. Several constraints that incorporate all the possible paths and the utility considerations are required in order to account for different system topologies.

### B) *Control strategies:*

Centralized control strategies are accepted as optimal control strategies but this may not be possible for some distribution systems. Therefore, an interesting topic of study in distribution system would be development of control schemes which mix centralized and local control strategies.

### C) *Data management:*

Data management is an urgent issue in service restoration. Load is increasing very rapidly so as the number of monitoring system and meters, hence more data is to be handled. Efficient interfaces between customers information and distribution automation functions must be created so as to produce timely results.

### D) *Efficiency consideration:*

To make existing algorithm more effective, a much dynamic approach is required. For example, PSO has a very

high convergence rate and few researchers have tried to modify the existing PSO to design MOPSO which is very efficient. It would be very useful (for real-time applications in power system) to have a MOPSO that could produce reasonably good approximations of the Pareto front of multi-objective optimization problems. A first attempt to design such a type of MOPSO is reported in [77] but more work in that direction is certainly expected, since this topic has been recently explored with other types of multi-objective evolutionary algorithms as well.

Apart from above some other research areas can be, self adaptation of algorithm parameters, reliability evaluation in distribution system and challenges occurred in service restoration due to in-depth restructuring of electricity market.

## VIII. TABLE I. COMPARISON BETWEEN VARIOUS METHODS

## IX. CONCLUSION

This paper has represented an overview of power system

topics that seems to have a good scope in future research in this area have also been discussed. This will certainly

Method	Distinctions	Limitations	Employed by
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analytical approach</li> <li>Graph trace theory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non-iterative in nature</li> <li>Less computing time</li> <li>No Convergence problem</li> <li>maximizes the restored loads in distribution by using the DG availability[26]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>For complex system accuracy is affected.</li> </ul>	Ukack et.al[23] Borges et.al[24] Thi et.al[26]
Heuristic	<ul style="list-style-type: none"> <li>Less computing time.</li> <li>Reliable approach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requires significant amount of data for optimal solution.</li> <li>Not efficient for large system.</li> <li>Convergence problem.</li> </ul>	Hsu et.al[27,29]
Tabu search <ul style="list-style-type: none"> <li>Parallel tabu search.</li> <li>Probabilistic tabu search.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multi objective optimization possible.</li> <li>Offers near optimal solutions to many practical optimization problems.</li> <li>computational time was improved in parallel and probabilistic tabu search.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lot of computational time in creating the solution candidates in realistic problems.[58]</li> </ul>	Gracia et.al[34] Lee et.al[36] Mori et.al[35,37]
Simulated annealing.	<ul style="list-style-type: none"> <li>It points out to locate a good approximation to the global optimum of a given function</li> <li>Probabilistic approach.</li> <li>Effective for large systems.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convergence time is more in some cases.</li> </ul>	Hossam et.al[39] Lin et.al[40]
Genetic algorithm <ul style="list-style-type: none"> <li>Parallel genetic algorithm</li> <li>Hybridised GA.</li> <li>Genetic tabu algorithm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multiobjective optimization.</li> <li>Effective for non linear and non -differential problems.</li> <li>hybridized GA can perform on non-radial systems also.</li> <li>GTA overcomes the convergence problem of GA.</li> <li>In [38] loss cost and reliability both were considered.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Global optimization is not garaunteed.[76]</li> <li>Weighting factors are required.[26]</li> <li>Large number of iteration for large networks.</li> <li>Convergence problem is there.[26,76]</li> <li>Is not a generalized method for every system.</li> </ul>	Y Kumar et.al[41] Inagaki et.al[44] Augugliaro[45] Shin et.al[38]
Nsga -II	<ul style="list-style-type: none"> <li>No weighing factors required.</li> <li>Fast and no convergence problem</li> <li>Priority customers were considered.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Global optimization is not guaranteed.</li> </ul>	Deb et.al[46] Y.Kumar et.al[48]
Particle swarm optimization <ul style="list-style-type: none"> <li>BPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Best global optimal solution of all.</li> <li>No Speed and convergence problem.</li> <li>Memory capability is more effective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inherently continuous so modified version BPSO is used in service restoration problem .</li> </ul>	Keneddy.et al[49] A. Arya et.al[53] Yang et.al[68]
Ant colony optimization/ <ul style="list-style-type: none"> <li>Enhanced ACO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inherent parallism.</li> <li>Robust.</li> <li>Enhanced ACO limits the search path in the feasible region and improve the global search efficiency and decreases the time.[56]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Time of convergence is uncertain.</li> </ul>	Watanbe et.al[54] Lu et.al[55]

restoration and summarized various restoration issues and strategies. This research paper has provided an in depth classification of the most adapted procedure functional to the restoration problem. Various optimization tools have been discussed and their relative comparison has been done. Hybrid algorithms are developed for further improvement of restoration algorithms has also been discussed. Finally, some

enlighten the beginner researchers to bring the novel algorithms to effectively handle the problem.

## REFERENCES

- [1] J.J.Ancona , "A framework for power system restoration following a major power failure", IEEE Transactions on Power Systems.,vol. 10,no.3, 1995,pp.1480-1485..

- [2] J.Gutierrez, M. Staropolsky, A. Garcia, "Policies for restoration of a power system," IEEE Transaction on power system, vol.2, No.2, 1987, pp.436-442.
- [3] R.Kearsley, "Restoration in Sweden and experience gained from the blackstart of 1983," IEEE Transactions on Power Systems 1987, Vol.2, No.2, pp.422-428.
- [4] G.Peponis, M.Papadopoulos, "Reconfiguration of radial distribution networks application of heuristic methods large-scale networks IEE Proceedings-Generation Transmission Distribution 1995, vol.142 no.6, pp.631-638
- [5] A.L. Morelato, A. Monticelli, "Heuristic Search Approach To Distribution System Restoration," IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 4, No. 4, Oct. 1989, pp. 2235-41.
- [6] K.N. Miu, H.D. Chiang and R.J. McNulty, "Multi-tier service restoration through network reconfiguration and capacitor control for large-scale radial distribution network," IEEE Transaction Power Systems vol. 15, no. 3, August 2000, pp. 1001-1007
- [7] S.J. Lee, C.C. Liu, S. S. Venkata, "An Extended Expert System for Service Restoration of Distribution Feeders," IFA C Conference on Power Systems, Brussels, Sept. 1988.
- [8] C.C.L.Siu, S.J.Lee, and S.S.Venkata, "An expert system operational aid for restoration and loss reduction of distribution systems," IEEE Trans. Power Systems, Vol.3, No.2, May 1988, pp.619-626.
- [9] M.S Tsai, "Development of an Object-Oriented Service Restoration Expert System with Load Variations," IEEE Trans. Power Syst., vol. 23, no. 1, Feb 2008, pp: 219 -225.
- [10] S.Mohagheghi, F. Yang, "Applications of Microgrids in Distribution System Service Restoration," IEEE PES Innovative smart grid technologies, 2011, pp.1-7.
- [11] M.A.H Shahrin, K. Nosu, H. Aoki, "Integrating Distributed Generator for Restoration," IEEE Trans. Power and energy, 2012, pp.773-777.
- [12] C.Y. Teo, W. Jiang, H.B. Gooi, "Review of restoration strategies and a realtime knowledge based approach" , May 1995, No.1.
- [13] M.Adibi, R. Kafka, "Power System Restoration Issues", IEEE computer applications in power, Vol.4, no.2, April 1991, pp.19-24.
- [14] T.Nagata, S.Hatakeyama, M.Yasuoka, H.Sasaki, "An efficient method for power distribution system restoration based on mathematical programming and operation strategy," in Proc. International Conf. Power system technology, vol.3, Dec. 2000, pp.1545-1550.
- [15] S.Wunderlich, M.Adibi, R.Fischl, C.Nwankpa, "An approach to standing phase angle reduction," IEEE trans. Power systems, vol.9, no.1, pp.470-478, feb, 1994.
- [16] M.Adibi, D. Milanicz, "Protective system issues during restoration," IEEE Trans. power systems, vol.10, no.3, Aug. 1995, pp.1492-1497.
- [17] A. Arya, Y. Kumar, M. Dubey, "Computational Intelligence Techniques applied to Distribution Service Restoration: A survey of the state-of-the-art," International review on modelling and simulation, Praiseworthy Prize publication Italy vol.5, no.2, May 2012, pp 702-713.
- [18] M.M.Adibi, R.J.Kafka, D.P.Milanicz, "Expert system requirements for power system restoration," IEEE Trans. Power systems, vol.9, no.3, aug 1994, pp.1592-1600.
- [19] J.L.Heung, M.P Youn, "A restoration aid expert system for distribution substations," IEEE Transactions on Power 1996; 11(4):1765-1769.
- [20] N.D.R. Sarma, S. Ghosh. "Real Time Service Restoration in Distribution Networks," IEEE Trans. on Power Delivery, VOL. 9, NO. 4, Oct 1994, pp.2064-2070.
- [21] H.Hotta, H.Nomura, Takemoto, "Implementation of a real time expert System for service restoration guide in dispatching center," IEEE Transaction in power system, vol.5, pp.1032-1038, Aug 1990.
- [22] B.Thomas, N.Wolfgang, S.Harald, S.Monika. "On-line expert system for power system diagnosis and restoration," Intelligent Systems Engineering Spring 1993; vol 2:15-24.
- [23] C. Ucak, A. Pahwa, "An Analytical Approach For Step-by-step Restoration Of Distribution Systems Following Extended Outages," IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 9, No. 3, July 1994, pp.1717-1723.
- [24] T. T. Borges, S. Carneiro Júnior, P. A. N. Garcia, J. L. R. Pereira, "Distribution Systems Restoration Using the Interior Point Method and Sensibility Analysis," IEEE Trans. on power and energy, pp.1-4, 2011.
- [25] Wen-Hui Chen. "Quantitative Decision-Making Model for Distribution System Restoration," IEEE Transactions on power systems, vol. 25, no. 1, pp.313-321, Feb 2010.
- [26] T. Pham, N. Hadjsaid, Y. Besanger, "New challenges in power system restoration with large scale of dispersed generation insertion," IEEE Transaction on power system, vol.24, no.1, pp.398-406, 2009.
- [27] Hsu, Yuan-Yih, Huang, M.M. Kuo, H.C. Peng, S.K. Chang, C.W. Chang, K.J. Yu, H.S. Chow, C.E. Kuo, "Distribution system service restoration using a heuristic search approach," Transmission and Distribution Conference, 1991., 1991, Page(s): 639 - 645.
- [28] A.Castillo, "Microgrid Provision of Blackstart in Disaster Recovery for Power System Restoration," IEEE conference on smart grid comm, 2013. pp-534-539.
- [29] Y.Y. Hsu, H.M. Huang, "Distribution system service restoration using a heuristic search approach," IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 7, No. April, 1992, pp.734-740.
- [30] D. Shirmohammadi, "Service Restoration in Distribution Networks via Network Reconfiguration," IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 7, No. 2, April 1994, pp. 952-58.
- [31] Q. Zhou, D. Shirmohammadi, W.I. Liu, "Distribution Feeder Reconfiguration For Service Restoration and Load Balancing," presented at the 1996 IEEE/PES Summer Meeting Denver, CO, 96 SM 488-7 PWRS.
- [32] S.Toune, H.Fudo, T.Genji, Y.Fukuyama, Y.Nakanishi, "Comparitive study of modern heuristic algorithms to service restoration in distribution systems," IEEE Trans. Power Delivery, vol.17, no.1, Jan.2002, pp.173-181.
- [33] I.H. Osman, J.P. Kelly, "Meta-heuristics: theory and applications," USA: Kluwer Academic publishers; 1996
- [34] V.J. Garcia, P.M.Franca, "Multiobjective tabu search for service restoration in electrical distribution network," IEEE Trans. On Power tech, pp.1-7, 2005.
- [35] H.Mori, T.Muroi, "Application of Probabilistic Tabu Search to Distribution System Service Restoration," IEEE synopsisum on circuit and system, pp.1037-1040, 2011.
- [36] K. Y. Lee, M. A. El-Sharkawi, "Modern Heuristic Optimization Techniques: Theory and Applications to Power Systems", Hoboken, NJ: Wiley, 2008
- [37] H. Mori, Y. Ogita, "A Parallel Tabu Search Based Approach to Optimal Network Reconfigurations for Service Restoration in Distribution Systems," IEEE International conference on control application proceedings, vol.2, pp.814-819, 2002
- [38] D.J. Shina, J.O. Kima, T.K. Kimb, J.B. Choob, C. Singh, "Optimal service restoration and reconfiguration of network," Electric Power Systems Research 71 (2004) 145-152, 28 January 2004.
- [39] A.A. Hossam-Eldin A. R. Abdelaziz, A. Fard, "A Simulated Annealing based automations of service restoration," international conference UPEC, pp.1-5, 2010.
- [40] N.Lin, H. Li, Y. Luo, "A New MPLS Fault Restoration Algorithm Based on Simulated Annealing and Tabu Search," Wireless Communications, Networking and Mobile Computing (WiCOM), 2011 7th International Conference on Digital Object Publication Year: 2011, Page(s): 1 - 4
- [41] Y. Kumar, B. Das, J. Sharma, "Genetic algorithm for supply restoration in distribution system with priority customers," 9<sup>th</sup> International Conference on Probabilistic Methods Applied to Power Systems KTH, Stockholm, Sweden, 2006, June 11-15
- [42] Y. Fukuyama, H.D. Chiang, K.N. Miu, "Parallel Genetic Algorithm for Service Restoration in Electric Power Distribution Systems," Electric Power and Energy Systems, Vol. 18, No. 2, 1996, pp.111-119.
- [43] Y. Fukuyama, "Parallel genetic algorithm for service restoration in electric power distribution system," Electric Power and Energy Systems, Vol. 37, No. 3, May 1996, pp.195.
- [44] J.Inagaki, J.Nakajima, M.Haseyama, "A Multi-objective Service Restoration Method for power distribution system," IEEE International Symposium proceeding of: Circuits and Systems, 2006.
- [45] A. Augugliaro, L. Dusonchet, E. R. Sanseverino, "Service restoration in compensated distribution networks using a hybrid genetic algorithm," Electric Power Systems Research 46 (1998) 59-66 26 January 1998
- [46] K. Deb, A. Pratap, S. Agarwal, and T. Meyarivan, "A Fast and Elitist Multiobjective Genetic Algorithm: NSGA-II," IEEE Transactions On Evolutionary computations Vol. 6, No. 2, April 2002.
- [47] I.H. Osman, J.P. Kelly, "Meta-heuristics: theory and applications," USA: Kluwer Academic publishers; 1996
- [48] Y.Kumar, B. Das, "Multiobjective, Multiconstraint Service Restoration of Electric Power Distribution with priority customers," IEEE Transactions on power delivery, vol. 23, No. 1, January 2008
- [49] J. Kennedy, R.C. Eberhart, "A Discrete Binary Version of the Particle Swarm Algorithm," in Proceedings of the IEEE Conference on Systems, Man and Cybernetics, Piscataway, New Jersey 1997. pp. 4104-4109.
- [50] W. Liu, L. Liu, D.A. Cartes, "Particle Swarm Optimization as a General Design Tool in Power Engineering," IEEE-Power and Energy Society



- General Meeting - Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21<sup>st</sup> Century, 2008 , pp:1-8.
- [51] M. R. Al Rashidi, M. E. E.Hawary, "A Survey of Particle Swarm Optimization Applications in Electric Power Systems," IEEE transaction on Evolutionary Computation, vol. 13, no. 4, Aug 2009, pp: 913-918.
- [52] Y.D Valle, G.K. Venayagamoorthy, S.Mohagheghi, J.C. Hernandez, R. G. Harley, "Particle Swarm Optimization: Basic Concepts, Variants and Applications in Power Systems," IEEE transaction on Evolutionary Computation, vol.12, no. 2, April. 2008, pp.171-195.
- [53] A. Arya, Y. Kumar, M. Dubey, "Reconfiguration of Electric Distribution Network using Modified Particle Swarm Optimization,"International Journal of Computer Applications, Vol. 34, No.6, Nov.2011.
- [54] I. Watanabe, "An ACO algorithm for service restoration in power distribution system,"IEEE congress on Evolutionary computation, vol.3, pp.2864-2871,2005.
- [55] Z. Lu, Y.Wen, L.Yang, "An improved ACO algorithm for service restoration in power distribution system,"Power and energy engg. Conference, pp.1-4,2009.
- [56] X. Hui, W.Min; Zhang Zhi-ming, "Using Ant Colony Optimization to modeling the network vulnerability detection and restorationsystem," Industrial Mechatronics and Automation, 2009. ICIMA 2009. International Conference on Page(s): 21 – 23
- [57] L. Ling, L. Zhiwei, H. Shaoxian, W. Gang, "A Distributed Model for Power System RestorationBased on Ant Colony Optimization Algorithm, Transmission and Distribution Conference and Exhibition: Asia and Pacific, 2005 IEEE/PES Digital Object Identifier: 10.1109/TDC.2005.1547092 Publication Year: 2005, Page(s): 1 - 5
- [58] K.Price, "Differential evolution:A fast and simple numerical optimizer,"Binneal conference of the north american fuzzy information processing society,NAFIPS.pp 524-527,June,1996.
- [59] R.Strom, "On the usage of differential evolutionfor function optimization," Binneal conference of the north american fuzzy information processing society,NAFIPS.pp 519-523,june,1996.
- [60] C.M Huang, Y.C Huang, "An Enhanced Differential Evolution approach to service restoration of distribution system,"
- [61] Y.Y Hsu, H M Huang, "Distribution system service restoration using artificial neural network approach and pattern recognition method,"IEEE Proceedings-Generation Transmission Distribution 142(3), 1995; pp: 251-256.
- [62] S.Arturo, G.Arun, "Artificial neural networks in power system restoration," IEEE Transactions on Power Delivery 2003; 18(4):1181-1186.
- [63] H.C. Kuo, Y.Y. Hsu, "Distribution system load estimation and service restoration using a fuzzy set approach,"IEEE Transaction on Power Systems, vol. 8, no. 4, October 1993,pp. 1950-1957.
- [64] C.M. Huang, "Multi-objective service restoration of distribution systems using fuzzy cause-effect networks," IEEE Transaction on Power Systems, vol. 18, no. 2, May 2003,pp. 867-874.
- [65] W. Zhong, W.H. E. Liu, "Application of fuzzy set method in distribution system fault location,"
- [66] J.Kaewmanee, S. Sirisumrannukul, "Multiobjective Service Restoration in Distribution System Using Fuzzy Decision Algorithm and Node-depth Encoding,"electrical power system, power engineering and power system,paper id.1484.
- [67] M R. Kleinberg, K. Miu, H.D Chiang, "Improving service restortion of power distribution through load curtailment of in service customers," IEEE transactions on power systems, vol. 26, no. 3, August 2011.
- [68] B.Yang, Y. Chen, Z.Zhao, "A hybrid evolutionary algorithm by combination of PSO and GA for unconstrained and constrained optimization problems," IEEE International Conference on Control and Automation,2007,pp.166-170
- [69] Y. Hsiao, C. Chien, "Enhancement of Restoration Service in Distribution Systems Using a Combination Fuzzy-GA Method," IEEE Transactions on power systems, vol. 15, no. 4, november 2000.
- [70] C. C. Chu, M. S. Tsai, and C. Y. Lee, "Applications of Hybrid GA-ACO on Feeder Reconfiguration for Distribution," System Scheduled Maintenance Outage under Load Variations, in Proc. of APAP 2009, Oct.2009 Jeju, Korea
- [71] M.A.H Shahrin, K. Nosu, H. Aoki, "Integrating Distributed Generator for Restoration,"IEEE Trans.Power and energy,2012,pp.773-777.
- [72] I.K. Song, W.W. Jung, J.Y Kim, S.Y Yun, J.H Choi, S.J Ahn, "Operation Schemes of Smart Distribution Networks With Distributed Energy," Resources for Loss Reduction and Service Restoration. IEEE Trans. on smart grid, vol. 4, no. 1, march 2013,pp.367-374.
- [73] C. L. Moreira, F. O. Resende, J. A. Lopes, "Using Low Voltage MicroGrids for Service Restoration," IEEE Transactions on Power systems, vol. 22, no. 1, February 2007.,pp.395-403.
- [74] Y. Xu, W. Liu, "Novel Multiagent Based Load Restoration Algorithm for Microgrids," IEEE Transactions on smart grid, vol. 2, no. 1, March 2011,pp.152-161.
- [75] P. Li, B.Song, W.Wang,T.Wang, "Multi-agent approach for service restoration of microgrid," IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA),2010,pp.962-966.
- [76] A.Castillo, "Microgrid Provision of Blackstart in Disaster Recovery for Power System Restoration,"IEEE conference on smart grid comm, 2013. pp-534-539.
- [77] J.M. Solanki, S. Khushalani, N. N. Schulz, "A Multi-Agent Solution to Distribution Systems Restoration," IEEE Trans. Power Syst., vol. 22, no. 3, Aug. 2007. pp. 1026-1034.

# Turnover Contagion: Attract And Retaining Talents In Retail Employment

Rosmanizah Derahman, Nor Hasliza Mohd Fadzil, Norzalina A.Aziz  
Department of Commerce  
Ungku Omar Polytecnic

**Abstract - Based on Human Capital Theory (Becker, 1993) this paper aims to highlight the imperatives for turnover contagion in retail industry in 2014. It will emphasize on the attracting and retaining activities conducted by employers and expedite an organization experiences in determining turnover intention among semi-skilled workers. This study proposes research agenda for better understanding of turnover contagion among Malaysia's retail talents. This cross-sectional study would address the objectives of the paper using personally administered questionnaire which will be distributed in mass distribution retailers in 5 regional areas. Apart from bringing some theoretical contribution, the paper offers a guideline for a practical handbook to Malaysia Retailers Association. (MRA)**

**Key words : Turnover . Contagion . Talents . Retail . Employment**

## INTRODUCTION

In 2013, there are more than 13 million labor forces in Malaysia according to Department of Statistics, 2013. There were also 1.9 Million people employed in retail sector in 2011 (Labor Force Survey, 2011). This represents 14.6 per cent of the total number of labor force employed in all industries and services in Malaysia. Thus, it is clear that retailing is a dominant and economically crucial industry to the economy of Malaysia. Despite the International Monetary Fund (IMF), in its World Economic Output (WEO) Update in January 2013; projected world output to expand by 3.5% in 2013, a downward revision of 0.1 percentage point from the October 2012. However according to Malaysia Institute of Economic Research (MIER), emerging and developing economies are expected to perform much better in 2013 with growth well above 5.0%.( MIER, 2013). Thus retail industry is projected to be more fruitful and requires a vast number of workforces.

Despite sliding downwards in global rankings during recent years, Malaysia's wholesale and retail sector continues to play a significant role in the economy, where domestic consumption makes up 67 to 70 per cent of GDP. Retail sales also receipts chalked up 8.1 per cent of growth, according to Retail Group Malaysia (RGM), a group that compiles statistics for the Malaysian Retailers Association (MRA). Continued growth is projected by RGM in 2012 as the burgeoning middle-class and nouveau riche become imparted with a comfortable pool of disposable income. According to the MIER, consumer confidence galloped ahead to 114.3 in the first quarter of 2012, up from 106.3 in the fourth quarter of 2011. This situation should lead to an increasing requirement of retail employment demand.

Moreover with a proven track record as a mall managing machine, Malaysia has outlined its ambitions to step into the limelight as an exporter of expertly designed commercial complexes. As outlined in the government's Economic Transformation Programme (ETP), drawn up to push the country towards high-income status by 2020, the '1 Malaysia Mall' project

will target underexposed urban centers in markets across Vietnam and China, giving at least 50 per cent of the newly created commercial space to Malaysian retailers, leading to an increasing number of retailers. (Inside Investor, 2012). These statements highlighted the growth and increasing professionalization of the multiple retailers and it has provided various career opportunities for retail employees. Retailers require their managers to be bright, motivated, capable individuals with a range of personal and technical skills. As a response there has been a growth of graduate related posts within the industry. This has been accompanied by a growing range of undergraduate, postgraduate and post experience retailing programmes offered by higher educational establishments.

Thus the attraction and retention of graduate employees remains a key retailing issue (Broadbridge, 2002). Moreover, what attracts employee is usually what makes them to stay. ( HR By Your Side , 2013)

In this study, questions will be answered of the factors to the turnover intention among semi skill retail talent. Objectives included in this study would be : (1) to identify orientation of attraction, retaining, organizational experiences and turnover in retail employment ; (2) to identify orientation of attraction, retaining, organizational experiences and turnover in retail employment; (3) to determine relationship between attraction and retaining orientation towards organizational experiences; (4) to recognize relationship between organizational experiences and turnover in retail employment ; (5) to what extend predictor variables influence turnover.

## PROBLEM STATEMENT

The Malaysian Retailers Association (MRA) expects the retail sector to grow by 5% to 6% in 2011 driven by domestic spending and market sentiments. Despite the growth in 2011, there are also some challenges faced by retailers. The biggest challenge for retail sector would be shortage of manpower especially in food and beverages from frontlines and backend staffs. The restriction on foreign workers is also not helping. According to Valarie Choo of MRA, many young workers in the local retail industry and they are more mobile and choosy. In addition many young talents are attracted by job opportunities and offers in Singapore and other countries. A lot of retailers want to expand in but do not have enough staff. Many more malls are coming up but cannot expand as fast as the malls should. Thus new malls have very low occupancy because retailers and tenants are not able to open due to lack of staff.

Problems also emerged when employee turnover levels in the retail industry are quietly rising according to a new survey from Hay Group, the global management consulting firm in US. With an improving job market and solid first quarter sales, retailers are experiencing more movement among their store hourly workers. Retailers report a median turnover rate of 67 percent for part-time store workers, a 33 percent increase over 2011. One in five retailers report that they have experienced more turnovers in the first part of 2012. Retailers are very focused on profitability right now, which

is likely leading to an increased demand for part-time workers, who can be scheduled to work at only the highest traffic times.”

In addition, for the remainder of 2012, 82 percent of retailers surveyed expect to see the most turnover among their store hourly workers. Nearly one-third of respondents say they expect to see high levels of turnover among hourly workers at distribution centers.

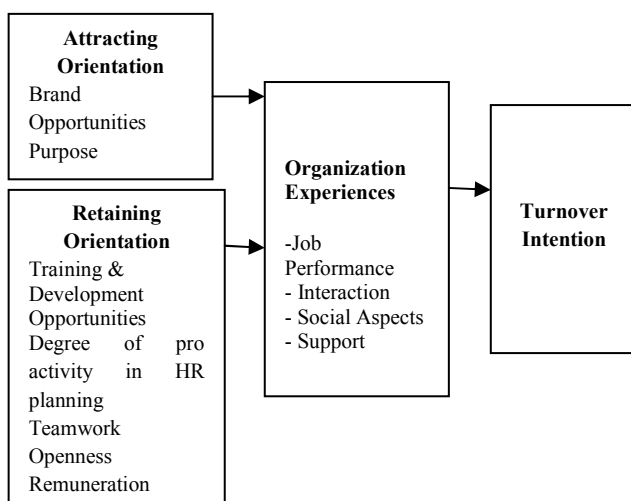
There has been a paucity of turnover studies in the context of retail in general and retail management specifically. There are a literature revealed only one recent study of retail managers exclusively (Rhoads et al., 2002). Findings revealed that the retail store managers were less satisfied, felt less commitment, and had greater intentions to leave than the corporate retail managers and managers in other fields. The authors concluded that retail organizations failed to recognize the individuality of managers and their needs to meet their own personal goals, and that it was important to increase managerial satisfaction. However, the study extended only to intention to leave and not to the actual turnover decision.

Low turnover is seen as an asset in the competitive war. High turnover is seen as a problem to be managed (Bannister and Griffeth, 1986; Glebbeek and Bax, 2004). Broadbridge (2002), for example, identified how labor turnover increased when management engaged in a mechanical and quantitative approach to managing people in stores. The importance of allowing managerial discretion to store managers in dealing with the problems they face was recognized. Uncles (1995) suggested that firms need to invest resources in developing employees. This would lead to increased motivation, enthusiasm and increased sales and overall lower labour turnover.

#### Scope of Study

This will mainly aims at the analysis of turnover contagion in Malaysia's retail industry. For the purpose of this study, researcher will evaluate the attracting and retaining actions by various retailers. The data will mainly gathered from employees which employed by mass distribution retail system. Semi-skilled employees in various retail stores will be the 382 samples and another 20 employees from managerial levels which will be selected. The study also will extend only to turnover intention.

#### Proposed Conceptual Model



\* Adapted from Organizational Model For Employee Persistence ( Peterson, 2006 ) and Jean-Marie Hiltrop , ART HRM Practice Profile (1999 ) , D.A Ready ( 2008 )  
Grounded Theory : Human Capital Theory ( Becker, 1993 ) , Theory's root – Gary Becker ( 1964 )

#### Conceptual Framework

There would be two independent variables ; attract and retain and a single dependent variable; turnover decision. This study attempts to analyze the possible mediator or moderator; organizational experiences

**First Construct: Organizational Experiences;** The Organizational Model of Employee Persistence (OMEP) is unique among turnover models in that it represents a reciprocal connectedness between the individual and the organization. The term used in the model is integration While complementary to the constructs of belongingness, engagement, and organizational fit, integration differs from those constructs as follows: individual variables (intent, goals, commitment, and satisfaction) are hypothesized to influence as well as be influenced by integration (Peterson, 2004) This model had been validated previously by Hanes-Netzley and Peterson (1999). A minimum item is eight with minimum sub scores for reliability ( $\alpha$ ) is 0.86. **Second construct; Turnover** will be measured by 'Turnover Intention Model' adapted from Hom and Griffeth (1995) which has scored 0.87 of Cronbach Alpha. **Third Construct : Attract** will be adapted from Jean-Marie Hiltrop , ART HRM Practice Profile (1999 ) **Fourth Construct ; Retain** will be adapted from D. A Ready ( 2008 )

#### LITERATURE REVIEW

In human resources context, turnover or staff turnover or labor turnover is the rate at which an employer gains and loses employees. Simple ways to describe it are "how long employees tend to stay" or "the rate of traffic through the revolving door".

Retail work is typically portrayed as a revolving door with employees staying for a short period of time and then moving on to something else. In such an environment, the costs of turnover become a vulnerable part of doing business. (Kelly, 2008) Organizations pursuing internal labor strategies would prefer to retain employees, especially high-performing ones. Once an employee has decided to quit, it is often too late to do anything to change that individual's mind about leaving.

The field of retailing may be particularly vulnerable to high turnover due to work-family conflict associated with conditions endemic to the retail field, notably long hours (including nights, weekends, and holidays), relatively low entry-level pay, and frequent expectations to relocate. For example, fast food retailers could have turnover in excess of 100 percent (Steel et al., 2002), but full-time retail employees, including managers, are also prone to higher turnover (Rhoads et al., 2002).

Moreover employee turnover has long been a topic of interest to academicians and practitioners because of the negative significances of turnover ( Hom and Griffeth, 1995; Griffeth et al., 2000) Employee turnover is expensive for organizations since they incur significant costs, both direct (for example, costs of recruitment and selection, training and development, etc), and indirect (for example, employee commitment, service/product quality, productivity and profit) (Griffeth et al., 2000). Low turnover is seen as an asset in the business competitive war. High turnover is seen as a problem to be managed (Glebbeek and Bax, 2004). The importance of allowing managerial discretion to store managers in dealing with the problems they face was recognized. Uncles (1995) suggested that firms need to invest resources in developing employees. This would lead to increased motivation, enthusiasm and increased sales and overall lower labour turnover. With respect to the causes and correlations of employee turnover, studies have been conducted from numerous perspectives.

Tansky and Cohen (2001) found that organizational commitment and perceived organizational support correlated with satisfaction and career development; when organizations made an effort to develop managers, the managers were more committed to the organization, and they were more likely to develop their employees. Supervisors appear to have a direct effect on intention to quit as well as on the actual turnover decision (Bartlett, 2001). Nothing will improve an organisation's ability to attract and retain employees better than offering higher salaries and more benefits than its competitors. Studies show, that providing a better work environment can also be an extremely effective tool for attraction and retention. (Earle, 2003) Although compensation is not the top strategy for retaining employees overall, Hay Group's March 2012 survey of retailers' salary budgets found that it is one of the tools used to hold on to high performers.

A variety of management techniques can be used to reduce the relative rate of turnover. Salamin and Hom (2005), for example, showed that a bonus on top of regular pay had more influence on reducing turnover than regular pay rises. Recent contributions to the literature have improved understanding of the triggers that lead to turnover but as a tool for management decision they are difficult to use as the necessary data is normally available.

Moreover according to Heather A Earle (2003) nothing will improve an organisation's ability to attract and retain employees better than offering higher salaries and more benefits than its competitors. Studies show, however, that providing a better work environment can also be an extremely effective tool for attraction and retention.

#### RESEARCH METHODOLOGY

This descriptive and cross-sectional descriptive research will be designed to allow the researcher to get close to respondents, penetrate their realities and generate an understanding of the attracting and retaining orientation employed by mass distribution retailers. Working within this paradigm, personally administered questionnaire will be identified as the most appropriate method to meet the objectives of the research. To facilitate the process, a semi structured interview question and guided interview will be developed. Later, the data will be analyzed using Special Package for Social Science (SPSS) version 20 and further with qualitative secondary data gathered prior and during the primary data collection period.

#### Target Population of Study

In order to collect data from the element which share common set of characteristics, this study will cover retail stores in 5 regions; North, South, East Coast, West and Central. The population of graduate workforce entered the labor market in 2010 is 2.1 Million (Department of Statistics, 2011). This figure has been calculated to a target population of 14.6 per cent from retail sector which lead target population of talents in retail employment will be 306,600.

#### Sampling Frame, Method and Size

The sampling frame will be obtained from five regional area which located mass distribution retailers. Mass distribution retailers are chosen since pool of talents supposed to be easily available in order to assist retailers to run quite big chain of retail stores. Using the probability sampling (Hair, 2007) to determine the accuracy sampling from a large population therefore 382 (Department of Statistics; employees in retail sector is 14.6 per cent from total graduate employment of 2.1 Million in 2010) respondents will be chosen through Simple

Random Sampling and Disproportionately Stratified Sampling. (Krejcie and Morgan, 1970; Hair, 2007) .

#### CONCLUSIONS THEORITICAL CONTRIBUTIONS

- i) This study is hoped to contribute to the literature of retailing and human resource specifically in the context of retail talent development considering the lack of studies in the area but it is widely mentioned by practitioners.
- ii) This study may provide guidelines to managerial positions in retail employment in attracting and retaining future workforce
- iii) This study is hoped to reveal and expose a future challenges in retail employment which may beneficial to Higher Educational Provider (HEP) in reducing unemployment rate among its graduates

#### PRACTICAL CONTRIBUTIONS

- i) The findings from this study are hoped to give practical management implications and insights to retailers in enhancing and improving organizational practices that will facilitate retail employment
- ii) This study may be used as a basis for researcher in writing up a practical handbook which will be suggested to Perbadanan Sumber Manusia Bhd (PSMB) for assiting them in granting reimbursement claim of Human Resource Development Fund (HRDF) to retail employers.

#### REFERENCES

- [1] Bannister, B.D. and Griffeth, R.W. (1986), "Applying a causal analytic framework to the Mobley, Horner, and Hollingsworth (1978) turnover model: a useful reexamination", *Journal of Management*, Vol. 12 No. 3, pp. 433-43.
- [2] Bartlett, K. (2001), "The relationship between training and organizational commitment: a study in the health care field", *Human Resource Development Quarterly*, Vol. 12 No. 4, pp. 335-52.
- [3] Becker, G (1993) *Human Capital : A theoretical and empirical analysis with special reference to education*, Chicago and London, 3<sup>rd</sup> Edition, The University of Chicago Press
- [4] Broadbridge, A. (2002), "Rationalising retail employment: a view from the outside looking in", *IJRDM*, Vol. 30 No. 11, pp. 536-43.
- [5] Department of Statistik (2011) *Labour Force Survey 2011*, Malaysia
- [6] Glebbeek, A.C. and Bax, E.H. (2004), "Is high employee turnover really harmful? An empirical test using company records", *Academy of Management Journal*, Vol. 47 No. 2, pp. 277-86.
- [7] Griffeth, R., Hom, P. and Gaertner, S. (2000), "A meta-analysis of antecedents and correlates of employee turnover: update, moderator tests, and research implications for the next millennium", *Journal of Management*, Vol. 26 No. 3, pp. 463-88.
- [8] Earle A.Heather (2003), *Building a workplace of choice: Using the work environment to attract and retain top talent* . *Journal of Facility Management*, Vol 3 No 2
- [9] Hair (2007) *Research method for business*, John Wiley and Sons
- [10] Jean Marie Hiltrop (1999) *The quest for the best : Human Resource Practices to attract and retain talent*.
- [11] Kelly Sakai, Kenneth Matos and Ellen Galinsky (2008) *Retail Industry Employees And Turnover*, Families and Work

- Institute, Funding from the Alfred P. Sloan Foundation and the Ford Foundation
- [12] Krcjic and Morgan (1970) Determining a sample size for research activities, Educational and Psychological Measurement, 30; 607 – 610.
- [13] Ministry of Human Resource, (2000) Situation of Young Workers in Malaysia.- Sivam Doraisamy
- [14] Peterson, S (2006) Strategic Human Resource Development ; Sustaining organizational cultures and retaining employees. International Journal of knowledge, Culture and Change Management (Vol 6)
- [15] Douglas A Ready (2008), “ A Framework for Retaining Talents”.
- [16] Rhoads, G., Swinyard, W., Guerts, M. and Price, W. (2002), “Retailing as a career: a comparative study of marketers”, Journal of Retailing, Vol. 78 No. 1, pp. 71-6.
- [17] Salamin, A. and Hom, P.W. (2005), “In search of the elusive U shaped performance-turnover relationship: are high performing Swiss bankers more liable to quit?”, Journal of Applied Psychology., Vol. 90 No. 6, pp. 1204-16.
- [18] Steel, R griffeth R and Hom P (2002) , Practical Retention Policy for The Practical Manager”, Academy of Management Executive, Vol 16 No 2 pp 71-6
- [19] Tansky, J. and Cohen, D. (2001), “The relationship between organizational support, employee development, and organizational commitment: an empirical study”, Human Resource Development Quarterly, Vol. 12 No. 3, pp. 285-300.
- [20] Uncles, M. (1995), “Viewpoint: securing competitive advantage through progressive staffing policies”, Journal of Retailing and Consumer Services., Vol. 14 No. 1, pp. 39-48

# Methods of Tumor Detection using Microwave Technology: A Review

<sup>1</sup>Myzatul Diana Daud, <sup>1</sup>Mohd Azlishah Othman, <sup>2</sup>Mohd Fairuz Iskandar Othman

<sup>1</sup>Microwave Research Group,  
Centre for Telecommunication Research and Innovation (CeTRI),  
Faculty of Electronic and Computer Engineering,  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka,  
Hang Tuah Jaya, 76100 Durian Tunggal, Melaka, Malaysia

<sup>2</sup>Communication, Multimedia, Network and Systems Research Group,  
Centre of Advanced Computing Technology,  
Faculty of Information and Communication Technology,  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka,  
Hang Tuah Jaya, 76100 Durian Tunggal, Melaka, Malaysia

**Abstract** - The present study, which is a part of a series of comparative studies, aims to find out the type of techniques for tumor detection. The tumor detection usually used is mammography, where it is being quite sensitive to the lesions in the breast by compressing the breast on X-ray image. But it still due to exposure to ionizing radiation with the way of diagnoses method by breast compression and furthermore mammography is not sensitivity for early-stage tumor detection but only for the best and effective medical treatment. So the engineers and scientists are motivated to make improvement in alternative or complementary technologies for breast imaging techniques which technique is can promise the procedure is safe, simple to perform, reasonable cost, existing convenience, sensitive to the tumors and methods of screening for breast cancer has been established namely, ultrasound, mammography and magnetic resonance imaging (MRI). More important is comfortable to patients. The result of analysis from the engineers and scientists found and propose microwave imaging is the best method for breast cancer detection and they had proven their experiment. In addition, their upgrade this method to become more sensitive which is can detect early-stage breast cancer namely microwave imaging via space-time (MIST) beam forming. To optimize measurement moderate endogenous dielectric contrast between normal and malignant tissues and increase the spatial resolution at microwave frequencies is more challenging.

**Key words:** Tumor Detection \* Microwave Imaging \* (MIST) beam forming

## INTRODUCTION

The ultimate goal of this paper is make sure which method is completely having all of the characteristics to detect tumor and to studies about ultrasound, mammography, MRI and microwave imaging. The ideal method must low risk, simple to perform, reasonable cost, existing convenience, sensitive to the tumors, minimal discomfort, easy to refer and lastly their results is consistent. The last decade, have been applying tissue-penetrating which the interior of the breast radar technique to locate strong scattering targets within the breast but non-invasively with low-power microwave-frequency electromagnetic waves [2].

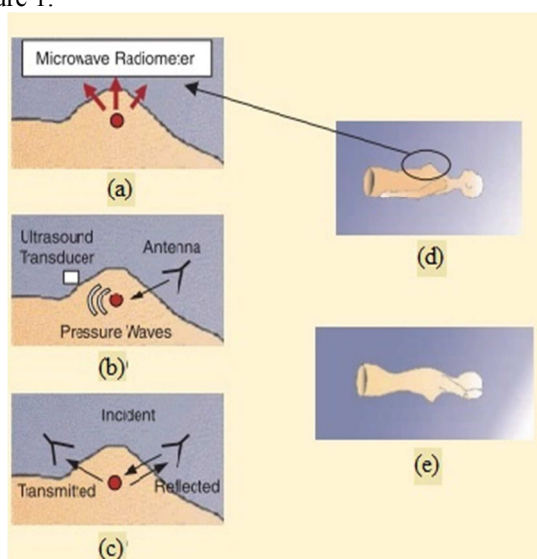
A recently U.S. Institute of Medicine (IOM) review that the current state of X-ray mammography technique still mostly effective for breast diagnoses but have exposure to

ionizing radiation, not enough sensitive to detect tumor and discomfort for patients. They also suggest other technologies for breast cancer screening [7-8]. They also had studies for others method such as ultrasound, MRI and PET scan where have problems in accuracy, high cost and need long time to diagnosis regular screening purpose [8]. This evidence is further strengthened the weakness of X-ray mammography by Li Xu et al. [15] it have limit to apply in the early stage tumor detection. Even though in the field of medical imaging so far had a limited contributions, with the exception of magnetic resonance imaging (MRI) systems. Magnetic resonance imaging, useful for examining women with implants, is expensive and currently unproven as a screening tool [7]. But still it has some demerits like invasive detection, compression of the breast tissues, radiation and discomfort to the patient which should be rectified and can be rectified in the proposed microwave imaging methodologies [10]. Earlier, we focus at dielectric properties, where is include the permittivity and conductivity of materials in microwave imaging. Usually permittivity percentage between the normal and malignant tissues is 10-20% is enough to provide backscattered energy. Furthermore, dielectric properties of healthy or cancerous breast tissues at radio and microwave frequencies have been the subject of research since 1984; Chaudhary et al. [19] measurement in the frequency of 3MHz-3GHz, their research proven that the normal and malignant breast was discarded in dielectric properties A recently approached by Lazebnik et al [20, 24-25] perform the dielectric properties by extensive characterization based on the different types of tissues. There are normal tissue, malignant tissue and breast tissues obtained from breast reduction and cancer surgeries. All types of tissues performed in the frequency range of 0.5–20 GHz.

The interest in the microwave imaging is at microwave frequencies. For several decades have been explored microwave frequencies have three breast imaging methods: breast imaging with passive, breast imaging with hybrid, and breast imaging with active. Passive methods incorporate radiometers to measure temperature differences in the breast, detecting tumors based on their increased temperature compared to healthy breast tissue and more translucent to microwaves than IR signals. Example of radiometers system is ONCOSCAN and another example is Dicke radiometer and incorporates six radiometers working

in parallel to decrease acquisition time.

A hybrid method induces acoustic imaging, use microwave to illuminate the breast and more energy to selective and rapidly heat tumors. Ultrasound transducers detect pressure waves generated by the expansion of the heated tissues, filtered and record the signals transmitted through the object. And then time domain signals are recorded at a number of locations and displayed as an image. Clinical results have been obtained with CTT that show tissue structure in the breast [8]. STT has successfully imaged phantoms and clearly indicates interfaces between materials [8]. An active method is classical approaches to reflect microwave signals involve transmitters illuminating the breast with microwaves measured. Correlation between the incoherence, separation, object dimensions and contrast in properties of inhomogeneity making the inverse scattering problems difficult to solve at microwave frequencies but different with the wavelength where the wave go through various scattering together with the object to be reconstructed. In addition, some other approach namely confocal microwave imaging performing for active microwave breast imaging [8]. These three different methods to microwave breast imaging are illustrated in Figure 1.



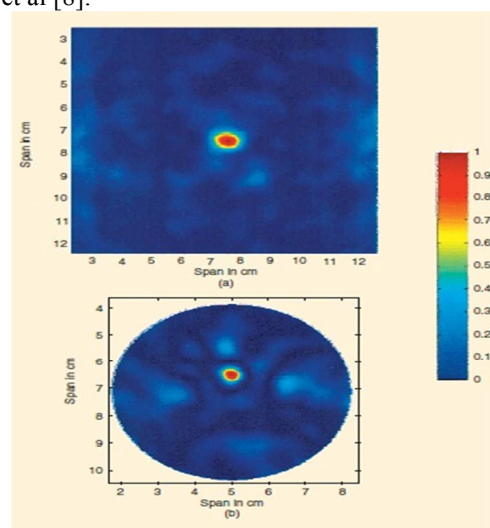
**Figure 1** A methods of breast imaging at microwave frequencies: (a) Passive method implemented when had some area temperature increase which corresponds to tumors. (b) Hybrid method using heat with microwaves. Tissue expansion produced pressure waves and ultrasound transducers detect the pressure waves. (c) Active method has involve breast illuminated with microwaves and images formed by energy transmitted or reflected from breast. The figures on the right showed the patient configurations for (d) planar and (e) cylindrical systems [8].

#### METHODOLOGHYS

Some attention has been directed towards the microwave tomography and ultra-wideband (UWB) radar imaging for breast cancer detection because these techniques are still under development. In addition, most of the histological methods applied UWB radar imaging. In tomography image involves reconstructions using an inverse and forward scattering to recover the spatial distribution of the complete dielectric properties in the breast. In contrast to tomography, the proposed UWB radar approaches seek only to identify the existence and location of significant backscattered energy from malignant breast tumors [4].

For the latest method histological studies, method to estimate the risk for metastatic relapse or progression is the detection of circulating tumour cells (CTC) in cancer patients' blood by immune cytochemical or molecular assays [22]. CTC to detect the few rare malignant cells in several millilitres of blood containing billions of red blood cells and tens of millions of leukocytes, extremely sensitive and specific methods are required that are able to process the large amount of cells in a relatively short period of time. However, the CTC still lack in the identification of markers specifying the metastatic potential of single CTCs and the selection and in-depth analysis of MICs with emphasis on druggable targets [22].

Confocal microwave imaging (based on radar imaging technique) [21] focuses backscattered signals to create images that indicate regions of significant scattering [8]. CMI detect and localize permitting millimetre – sized tumors after spatial focusing overcomes the challenges of breast heterogeneity and they simulate their data by using the finite-difference time-domain (FDTD) method. Furthermore, they illuminate the breast models with ultra-wideband (UWB) to obtain backscatter signals from the breast. The ultra-wideband nature of this approach enhances spatial resolution [8]. 5GHz bandwidth a required for 1 cm or less in breast tissue (assuming  $\epsilon_r=9$ ) resolution. From their observation, when frequency is increase the tendency tissues was loss so the upper limit frequency is around 10 GHz. Illuminated breast model simulating by an antenna excited with a differentiated Gaussian pulse which is their centre frequency near 4 GHz and full-width half-maximum bandwidth of 6 GHz. The only one antenna is present per simulation buy the way illuminating antenna record the reflections. The histological study the antenna is physically scanned to different locations, and simulations are repeated at each location when to create synthetic array. In addition, the focused at each element of the array from the record the reflections and then the images was form. In this context, reflections from the tumor to be the signal and all other contributions as clutter [8]. CMI was detected and localize the tumor and then the forming images with planar and cylindrical orientations are shown in Figure 2 as suggestion by Elise et al [8].



**Figure 2** CMI images breast models shown: (a) planar system and (b) cylindrical system.

For the latest studies in microwave imaging is quasi-multistatic MIST beamforming method where is upgrade for the early detection of breast cancer while maintaining the characteristics of the previous nonionizing, no breast compression, less offensive than x-rays and low cost [12].

The significant dielectric contrast between normal and malignant breast tissues is the physical basis for microwave imaging. This physical basis must ensure that any tumor present in the breast tissue will provide backscattered energy because it is used to detect the tumor after breast illumination by microwave radiation. There are several different approaches for UWB radar imaging to acquire backscattered energy, so there are three categories which are monostatic, bistatic, and multistatic. Firstly, monostatic case is recording the backscattered signal with the transmitting antenna itself. Synthetic aperture generated when the antenna emitted whole breast. The second is bistatic case uses two antennas, one single transmitting antenna and another one single receiving antenna. Lastly, multistatic case one transmitting antenna illuminates tissue the same period a network that has multiple antennas and placed it around the breast and recorded backscattered signal. In addition, the actual aperture used in multistatic system almost same with the synthetic aperture used in monostatic case can produce better imaging results where Xie et al. [26] described about approach of multistatic. The multistatic approach using received signals that propagate through different paths to acquire more information about the tumor. In the multistatic approach, they only used subset of the multistatic channels which variant to resultant in “quasi-multistatic” [12] architecture. In addition, Craddock et al. [31] was developing multistatic imaging system while a simple delay and sum (DAS) [30], [32] and a robust capon beamforming (RCB) based adaptive method [33], [26]–[29] developed and proved for other multistatic imaging algorithms and measurement of phantom containing a malignant lesion simulating with endogenous dielectric properties. Changes in the dielectric properties of the contrast agents are considered inclusion and simulate a second set of measurements. Next the measurements will be reconstructed individually by DBIM and changes between the two reconstructions is imaged.

For the 2D algorithm, it cannot detect the target accurately because the collection 2D imaged in-plane data in the region is so small to fall between two sequential imaging slices. Therefore, microwave image improve to 3D reconstruction scheme it depends with accuracy and quality in reconstructed images and the development it depends on increment number of measurements in 3D data acquisition process. In past studies, the propagation fact of the electromagnetic field through the tissue 3 dimensional phenomenon by using parallel computing techniques graphical user interface (GUI) in MATLAB for reconstructing 3D microwave images [3]. Another study use conformal UWB sensor optimizations included the breast model tissue have been performed apply by Ansoft High-Frequency Structure Simulator (HFSSv11) software [16] and also the CST Microwave Studio 2008 has been used for time-domain pulse studies and the fidelity calculations a computer program has been written in MATLAB also.

#### DISCUSSION

In the present investigation, the hybrid methods use microwave to selectively heat the high conductivity malignant tissues than surrounding normal tissues and ultrasound transducers expands heated tissues to detect pressure waves generating, so sense acoustic signals induction and produce the images [10].

Histological microwave tomography has two antennas; transmitting antennas illuminating the breast in the

microwave region and receiving antennas collecting the scattering fields on particular domain. Then reconstructions approaches (proposed by different researchers) are used to reconstruct recover the spatial distribution of the complete dielectric properties in the breast. To get the function of position must determine the permittivity and conductivity distribution by observation of dielectric and/or conductivity profile of the breast [10]. It precedes the measured data in the form of scatters, i.e., the properties of the observed objects which differ from those in the normal or healthy state of the imaged volume. Thus, the tumor which is more electrically similar surrounded around the healthy tissue becomes more difficult to detect. In the electrical properties of a scatter to the host medium has some different which is in embedded and referred as “contrast” Contrast is ratio (percentage) between permittivity and/or the conductivity of the scatter to the host medium. The researcher was explained that permittivity and conductivity of the malignant tissues was higher when contrast between normal and malignant tissue is large.

Also, the presence the emerging ultra-wideband microwave (UWB) imaging gives better result with the advantages in detecting malignancies than existing one. Moreover, the breast tissue phantoms (artificial objects of human tissues or organs) are often used to illustrate the typical electrical parameters of breast tissues which are of the major type’s lies in the frequency range of 3–10.6 GHz [6–8]. There is an electrical similarity between tumors and healthy fibroglandular tissues, but it varies in low-water-content fatty tissue. However, it does mean the researcher stop to develop this diagnostic systems even though X-ray mammography has the contrasts as low as 4–10% for breast-cancer diagnostics. The contrast agents are used to improve the imaging quality for microwave tissue imaging applications [10].

It is important to note this issue of the limited resolution of the imaging system. But Hagness et al [2] were improved to determine detection sensitivity imaging system by using role of the regularization technique. Although the resolution of the imaging system can be improved, but still have issues on the basis of information independent for this technique. The issue occurred when the dimension of a tumor decreases into the regime below one half-wavelength; the magnitude of the scattering also decreases below the measurement sensitivity of the system. This problem also can exist even the dimensions is larger due to the low dielectric contrast between malignant and the healthy fibroglandular tissue. Lastly, the solving problem through the enhancement of tumor contrast with exogenous contrast agents and using differential imaging scheme to capture their effect [2].

#### CONCLUSION

Our study revealed several methods or techniques in detect the tumor. Our support those of other studies that the UWB radar imaging is good for making improvement. The present work detects how to upgrade the radar imaging 3 GHz which is can reduce the exposure to ionizing radiation. To get 3 GHz there should improvement the performance in the selection and development of imaging methods, regularization techniques, modeling, optimization and constraint solution.

The dielectric and/or conductivity profile of the breast used to determine the permittivity and conductivity distribution which is the function of position and then then



the data in the form of scatters, namely the properties observed of the scatter to the host medium which is the imaged volume will be measured. The important issue is in resolution remains and their fundamental is relying with wavelength, contrast, and measurement sensitivity points. By the way, the increment in information content of the measurement data directly has the potential to improve the detection performance of microwave.

## REFERENCES

- [1] E.C. Fear and M.A. Stuchly, "Microwave Detection of Breast Cancer" *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, Vol. 48, No. 11, November 2000.
- [2] J.D. Shea, P. Kosmas, B.D. Van Veen, and S.C. Hagness, "Contrast-enhanced Microwave Imaging of Breast Tumors: A Computational Study using 3-D Realistic Numerical Phantoms" 2010.
- [3] Amir H. Golnabi, Paul M. Meaney, Neil R. Epstein and Keith D. Paulsen, "Microwave Imaging for Breast Cancer Detection: Advances in Three-Dimensional Image Reconstruction" 2011.
- [4] Xu Li, Shakti K. Davis, Susan C. Hagness, Daniel W. van der Weide and Barry D. Van Veen, "Microwave Imaging via Space-Time Beamforming: Experimental Investigation of Tumor Detection in Multilayer Breast Phantoms" *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, Vol. 52, No. 8, August 2004.
- [5] Essex J. Bond, Xu Li, Susan C. Hagness and Barry D. Van Veen, "Microwave Imaging via Space-Time Beamforming for Early Detection of Breast Cancer" *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, Vol. 51, No. 8, August 2003.
- [6] Werner Wiesbeck, Grzegorz Adamiuk and Christian Sturm, "Basic Properties and Design Principles of UWB Antennas" *Invited Paper, Proceeding of the IEEE*, Vol.97, No.2, February 2009.
- [7] Committee on Technologies for the Early Detection of Breast Cancer, "Mammography and Beyond: Developing Technologies for the Early Detection of Breast Cancer" S.J. Nass, I.C. Henderson, and J.C.Lashof, Eds. National Cancer Policy Board, Institute of Medicine, and Commission on Life Studies, National Research Council, 2001.
- [8] Elise C. Fear, Susan C. Hagness, Paul M. Meaney, Michal Okoniewski and Maria A. Stuchly, "Enhancing Breast Tumor Detection with Near-Field Imaging" *IEEE Microwave Magazine*, March 2002.
- [9] Susan C. Hagness, Elise C. Fear and Andre Massa, Guest Editorial, "Special Cluster on Microwave Medical Imaging" *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, Vol. 11, 2012.
- [10] S. Raghavan and M. Ramaraj, "An Overview of Microwave Imaging towards for Breast Cancer Diagnosis" *Progress In Electromagnetics Research Symposium Proceedings, Moscow, Russia, August 19-23, 2012*.
- [11] Xu Li, Essex J. Bond, Barry D. Van Veen and Susan C. Hagness, "An Overview of UltraWideband Microwave Imaging via Space-Time Beamforming for Early-Stage Breast-Cancer Detection" 8 October 2010.
- [12] Martin O'Halloran, Edward Jones and Martin Glavin, "Quasi-Multistatic MIST Beamforming for the Early Detection of Breast Cancer" *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, Vol. 57, No. 4, April 2010.
- [13] Xubo Wang, AnhDinh, and Daniel Teng, "A Carrier-based UWB Transceiver in CMOS 90nm for Biomedical Radar Sensing and Sensor Communications" *Proceedings of 2010 IEEE International Conference on Ultra-Wideband*, 2010.
- [14] T. Bertuch, P. Knott, H. Wilden, O. Peters, "Wide-Band Radar Front-End Calibration for Imaging SAR Experiments with Conformal Antenna Array" *EuCAP Convened Papers*, 2011.
- [15] Li Xu, Xia Xiao, Takamaro Kikkawa, "Ultra-wide band microwave image reconstruction for early breast cancer detection by norm constrained capon beamforming" *Mathematical and Computer Modelling*, Vol.58, pp.403-408, 2013.
- [16] Seyed Mohammad reza Razavi zadeh, "A New UWB Link Set-Up for Breast Tumor Detection" *IEEE, Broadcast Engineering Department of IRIB University, Tehran, Iran*, 2013.
- [17] Qian Zhou, Zhiqun Li, Zongming Duan, Zengqi Wang, "Design of 2-3.5GHz Transmitter Front-End" *3rd International Conference on Multimedia Technology (ICMT) 2013*.
- [18] Y.L. Qi, X.L. Yang, W.X. Tan, Y.P. Wang and W. Hong, "Research on the Microwave Snapshot Imaging Radar Based on Antenna Array" *Science and Technology on Microwave Imaging Laboratory, Beijing, China*, 2013.
- [19] S.S. Chaudhary, R.K. Mishra, A. Swarup, and J.M. Thomas, "Dielectric properties of normal and malignant human breast tissues at radiowave and microwave frequencies," *Indian J. Biochem. Biophys.*, vol. 21, pp. 76-79, 1984.
- [20] AbasSabouni, Camerin Hahn, SimaNoghianian, Edward Sauter, and Tim Weiland, "Study of the Effects of Changing Physiological Conditions on Dielectric Properties of Breast Tissues" *ISRN Biomedical Imaging*, pp. 1-5, Vol. 2013.
- [21] Meilian Xu, Parimala Thulasiraman and Sima Noghianian, "Microwave tomography for breast cancer detection on Cell broadband engine processors" *Journal of Parallel Distributed Computing*, 2011.
- [22] Simon A. Joosse and Klaus Pantel, "Biologic Challenges in the Detection of Circulating Tumor Cells" *American Association for Cancer Research*, January 2, 2013.
- [23] BouzidMhamdi, KhaledGrayaa, TaoufikAguili, "Microwave imaging of dielectric cylinders from experimental scattering data based on the genetic algorithms, neural networks and a hybrid micro genetic algorithm with conjugate gradient.
- [24] M. Lazebnik, L. McCartney, D.Popovic et al., "A large-scale study of the ultrawideband microwave dielectric properties of normal breast tissue obtained from reduction surgeries," *Physics in Medicine and Biology*, vol. 52, no. 10, article 001, pp. 2637-2656, 2007.
- [25] M. Lazebnik, D. Popovic, L. McCartney et al., "A large-scale study of the ultrawideband microwave dielectric properties of normal, benign and malignant breast tissues obtained from cancer surgeries," *Physics in Medicine and Biology*, vol. 52, no.20, pp. 6093-6115, 2007.
- [26] Y. Xie, B. Guo, L. Xu, J. Li, and P. Stoica, "Multistatic adaptive microwave imaging for early breast cancer detection," *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 53, no. 8, pp. 1647-1657, Aug. 2006.
- [27] Y. Xie, B. Guo, J. Li, and P. Stoica, "Novel multistatic adaptive microwave imaging methods for early breast cancer detection," *EURASIP J. Appl. Signal Process.*, vol. 2006, pp. 1-13, 2006 (Article ID 91961).
- [28] B. Gao, Y. Wang, J. Li, P. Stoica, and R. Wu, "Microwave imaging via adaptive beamforming methods for breast cancer detection," presented at the *Prog. Electromagn. Res. Symp.*, Hangzhou, China, 2005.
- [29] B. Gao, Y. Wang, J. Li, P. Stoica, and R. Wu, "Microwave imaging via adaptive beamforming methods for breast cancer detection," *J. Electromagn.Waves Appl.*, vol. 20, pp. 53-63, 2006.
- [30] R. Nilavalan, S. Hagness, and B. D. Van Veen, "Numerical Investigation of breast tumour detection using multi-static radar," *Inst. Electr. Eng. Electron. Lett.*, vol. 39, no. 25, pp. 1787-1789, Dec. 2003.
- [31] I. J. Craddock, R. Nilavalan, A. Preece, and R. Benjamin, "Experimental investigation of real aperture synthetically organised radar for breast cancer detection," in *Proc. IEEE AP-S Int. Symp.*, Washington, DC, 2005, vol. 1B, pp. 179-182.
- [32] X. Li and S. Hagness, "A confocal microwave imaging algorithm for breast cancer detection," *IEEE Microwave Wireless Compon. Lett.*, vol. 11, no. 3, pp. 130-132, Mar. 2001.
- [33] E. Fishler, A. Haimovich, R. Blum, D. Chizhik, L. Cimini, and R. Valenzuela, "MIMO radar: An idea whose time has come," in *Proc. IEEE Radar Conf.*, Philadelphia, PA, 2004, pp. 71-78

# Communication apprehension in language learning: Is it serious?

Abdul Mutalib Embong<sup>1</sup>, Mahfuzah Rafek<sup>2</sup>, Azelin Mohamed Noor<sup>3</sup>, Puteri Zarina Megat Khalid<sup>4</sup>, Haslinda Othman<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universiti Teknologi Petronas, Perak, Malaysia, <sup>2</sup>Universiti Teknologi MARA, Perak, Malaysia <sup>3</sup> Universiti Teknologi Petronas, Perak, <sup>4</sup>Malaysia UniKL MIMET), Perak, Malaysia, <sup>5</sup> Universiti Teknologi Petronas, Perak, Malaysia

*Abstract* - As put forward by researchers all around the world, language learning has the tendency to prompt a traumatic experience for some students. It is also proven that language anxiety has become a catalyst to many problems occurred in language learning. Since language anxiety- also known as apprehension- is one of the major factors that determine the level of comprehensible input received, it has undoubtedly developed into a prominent factor in determining the successful of language learning. This study is aimed to identify the students' perception on communication apprehension as well as to determine the level of anxiety for these students. A total of 113 students from several universities in Malaysia were involved. The instrument used in this study was a set of questionnaire adapted from the measurement scale of language anxiety called Foreign Language Class Anxiety Scale (FLCAS) designed by Horwitz (1983). From the results, it was found that majority of students have high level of communication apprehension.

**Keywords:** Anxiety, communication, apprehension level, language learning, language learners

## I INTRODUCTION

Malaysia is a country in which English Language is declared as the second language. Its position is secured in Article 152 under the country's law, thus reflecting its importance in the country. The act is significant in making English as a compulsory subject in the education curriculum in Malaysia. On average, most Malaysians start learning English language as early as five or six-year old during their kindergarten years, which later continue through primary and secondary school. Hence, by the time a Malaysian begins tertiary level education, he or she should have a minimum of fourteen years of formal classroom exposure to the language.

In Malaysia, English is often used as a screening mechanism for selecting potential candidates in job interviews. Learning English is an obligation and English competence accreditation is very critical in order to get a good job. With this pressure, students are more likely to experience great stress in learning English knowing that the expectation to do well during job interviews is very high. Consequently, worries about their communication competence will dramatically fuel up the anxiety level in their L2 classroom. As a result, their worries become a feeling of apprehension that leads to failure in development of proficiency.

Hence, in the past few years, the importance of learning English has been well acknowledged by most people especially students. Giving that it plays a very prominent part in human life, the need to learn and acquire it has become very essential in order to ensure the effectiveness of interaction and communication as English has become an invincible medium particularly in the

working field. Despite the enormous magnitude English language is portrayed in life, there are still some issues emerge during the process of learning it particularly at tertiary level.

That includes one of the most well documented psychological phenomena in language classroom which is widely acknowledged as anxiety or apprehension. The issue of apprehension is well discussed over the past few years since the effects that it serves can be converted into one of the most detrimental feelings in life. Apprehension is defined as the subjective feeling of tension, nervousness and worry which are associated with an arousal of human automatic nervous system [1]. Association with the state of agitation and avoidance, communication apprehension is also represented as fear related to some circumstances which are commonly experienced by all the people in the world [2].

## II LITERATURE REVIEW

Language apprehension is portrayed specifically in communication as two-edge sword. The effects are unmistakably parked into two different states which are debilitating and facilitative anxiety [3]. The debilitating anxiety includes negative outcomes that can be classified as physical and psychological/social [4]. Physical symptoms can include rapid heartbeat, muscle tension, dry mouth and others while psychological symptoms evolve around the feeling of embarrassment, fear, poor memory recall that unmistakably can lead to poor performance and low achievement [5]. Studies also revealed that some potential sources of apprehension in language classroom root from the elements that are taken lightly by lecturers/instructors, stakeholders and even the students themselves [6].

Communication apprehension can also be considered as a type of shyness which is characterized by fear or anxiety about communicating with other people. Difficulty in speaking in public, listening or even learning a spoken message are all the manifestation of communicative apprehension [13]. Additionally, communication apprehension in language learning derives from personal knowledge when students encounter some difficulties in understanding others as well as making others to understand them [5]. Therefore, it is more prudent to consider that students are indeed struggling with vocabulary as well as formation of phrases and sentences while engaging in speaking activities. This too triggers the feeling of apprehension in language classroom since it is referred as a type of anxiety experienced in interpersonal communicative settings where learners have little control of the communicative situation regardless whether in small group or large crowd [7]. Either consciously or subconsciously, once an individual decided to remain silent especially in a

group discussion or in class, it is already marked as a sign of apprehension manifestation. Though generally associated with triggering events or situation, communication apprehension is somehow related to the students' level of self-esteem while dealing with others around them [8].

Despite the occurrence of debilitating aspect in communication apprehension, there are cases where students eventually become more motivated in attending the language classes which then molding a better perception of the language. Nevertheless, for certain condition, students do possess self-enhancement bias where they appear to be more unrealistically optimistic about their ability to learn a language [10]. This biasness governs them in encompassing more expectations towards their ability, thus resulting to a far bigger impact once difficulties ensued in language class. Since confidence is a very powerful emotion, once it is severed, it is hardly to re-surface given that the students is still surrounded by the same learning environment [11]. As a result, students will feel more vulnerable, fear of any kind of evaluation, afraid to speak up in class and most importantly being left with severed self-esteem [12].

Fear of negative evaluation is defined as apprehension about others' evaluations, avoidance of evaluative situations, and expectation that others would evaluate oneself negatively [14]. As the evaluation on each other is very common in speaking activity, students feel uncomfortable when they think that they are being watched by both lecturer and others which eventually making them feel more insecure and unable to perform well in class. Even in a small group, learners feel more anxious for fear of negative evaluation from their peers and thus making them to be more quite and reticent [15].

The severity that apprehension serves has yet being considered as a serious matter in language classes especially in Malaysia. Nevertheless, it should be noted that the issues involving educational psychology is still a sensitive and mostly being suppressed in Malaysia. Ironically, the need to fully address the issue of apprehension in language learning is unquestionably a must as numerous recent studies support the findings that there is -for sure- a correlation between anxiety and language performance, so much so that it is viewed as one of the strongest predictors of language success [9].

### III. METHODOLOGY

In order for the issue to be properly addressed, educators must first know the level of communication apprehension experienced by the learners. This study is aimed to identify learners' perception on communication apprehension as well as to determine the level of communication apprehension (CA). There were 40 males and 73 females with the total of 113 second language students from various universities in Malaysia were involved in this study.

This study utilized the quantitative research methodology where the instrument that was used to collect the data was presented in a questionnaire form. The questionnaire was adapted from the measurement scale of foreign language anxiety called FLACS (Foreign Language Class Anxiety Scale) introduced by Horwitz (1983) which has been proven to be reliable for second language as well.

Respondents in this study were required to answer the questions by using the Likert Scale. In this study, only four Likert Scale were used. The scales were 'Strongly Agree' (1), 'Agree' (2), 'Disagree' (3), and lastly 'Strongly

Disagree' (4). Another scale which is the 'Undecided' was discarded in order to avoid confusion for the students as well as to get more reliable and significant results.

### FINDINGS

Students' perceptions and level of communication apprehension

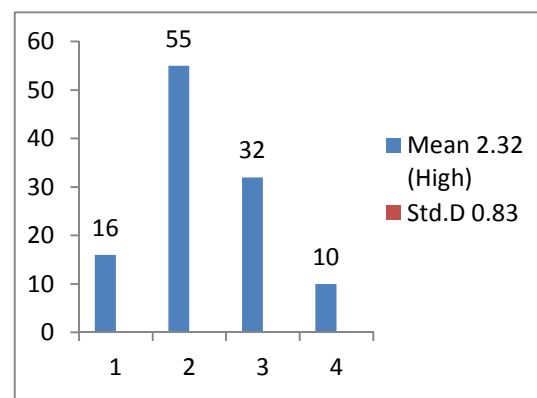


Fig 1: Feeling unsure while speaking English in class

The data in Fig. 1 shows that majority of the students agreed that they never feel quite sure while speaking English in class. This is represented by the number of learners who chose Strongly Agree (16) and Agree (55). The data also indicated that the CA (Communication Apprehension) level of the learners was high.

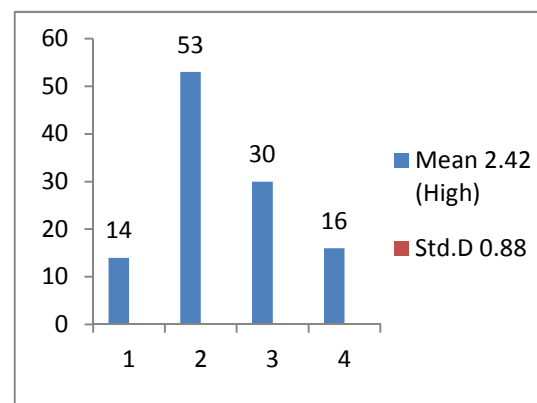


Fig. 2: Tremble when being called in English class

A total of 67 students tremble when they know there are going to be called in English class. However, 16 students strongly disagreed with the statement. The Mean value was 2.42 which indicated that the CA level was high.

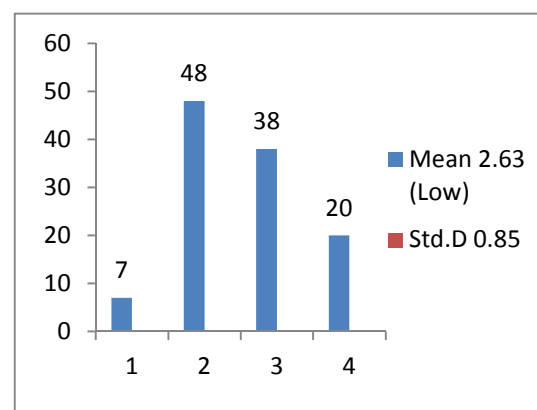


Fig 3: Feeling frightened when they do not understand lecturers' words.

The CA level was reported to be low indicating that students were not anxious even when they do not understand lecturers' words. This was represented by 48 students who agreed while another 38 students strongly disagreed with the statement.

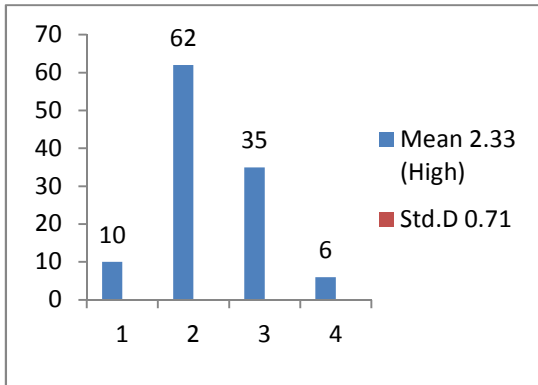


Fig 4: Feeling nervous when they do not understand lecturers' instructions

With 10 students strongly agreed and 62 chose agree on the statement that they get nervous when they do not understand lecturers' instruction, the result indicates that the CA level was high with 2.33 as the mean value.

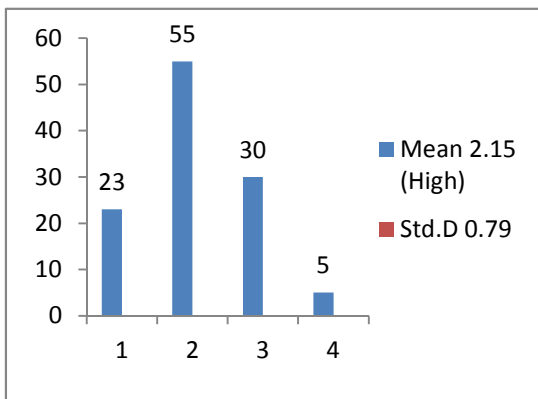


Fig 5: Start to panic when required to speak without preparation.

Figure 5 shows that 23 students strongly agreed that they start to panic when they have to speak without preparation in English class. Only 5 students strongly disagreed with the statement. The CA level was high with 2.15 as the mean value

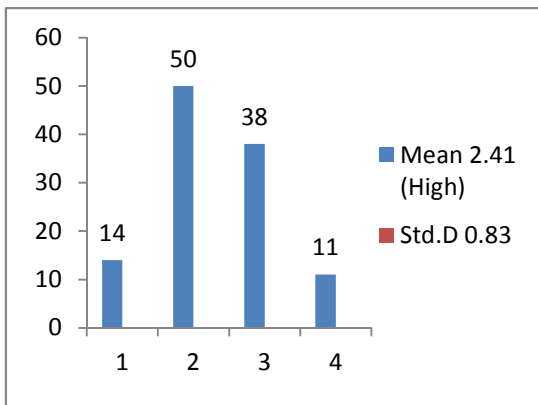


Fig 6: Feeling embarrassed to volunteer answer in class

With the mean value of 2.41, Figure 6 represents almost fair distribution of students who agreed and disagreed with the statement. A total of 14 students chose strongly agree while 50 chose agree. Only 11 students

strongly disagreed with the statement that they feel embarrassed to volunteer answer in class

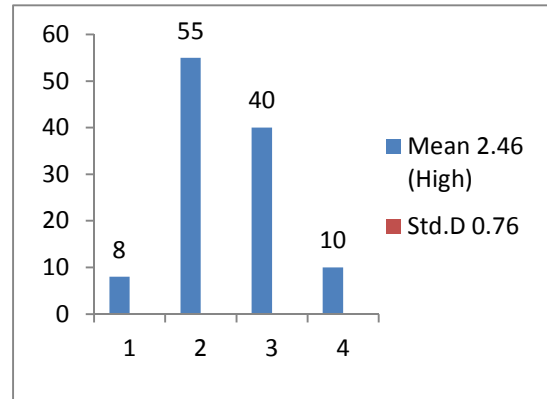


Fig 7: Feeling nervous to speak with the native speaker

Figure 7 illustrates that only 8 students strongly agree that they would be nervous speaking in English with native speakers. Only 10 students strongly disagreed with the statement while another 40 disagreed. The CA level was nonetheless still high with 2.46 as mean value.

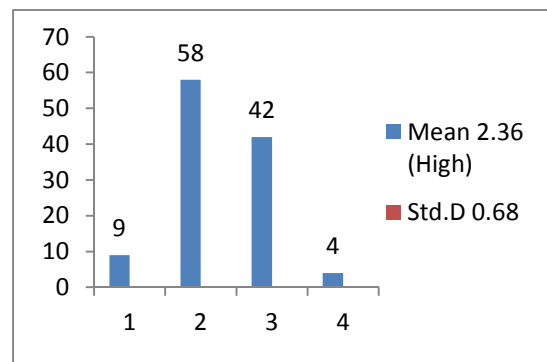


Fig 8: Feeling unconfident to speak English in class

Figure 8 demonstrates that only 9 students chose strongly agree and another 58 agree that they feel unconfident when they speak using English in Class. On the other hand, only 4 students strongly disagreed with the statement.

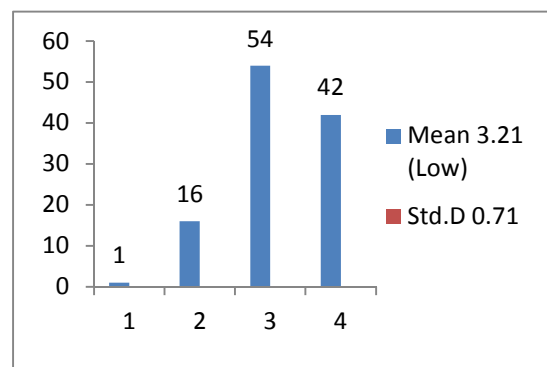


Fig 9: Heart pounding before going to class

Only 1 student strongly agreed that they can feel their heart pounding when they are going to their English Class. Majority of them chose disagree and strongly disagree with the statement. The mean value was 3.21 indicating that the CA level was low.

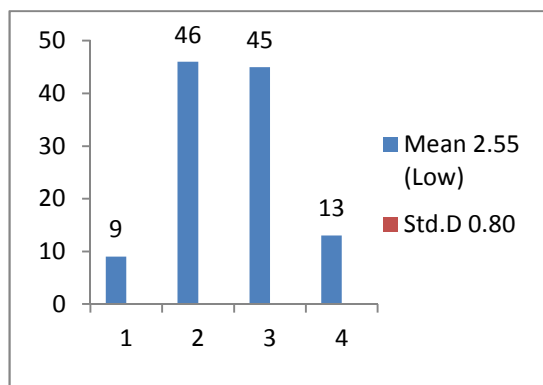


Fig 10: Feeling self-conscious while speaking English in front others.

The result indicates that the CA level for feeling self-conscious about speaking English in front of others was low. Majority of the students chose disagree (45 students). Another 13 students strongly disagreed with the statement and only 9 chose strongly agree.

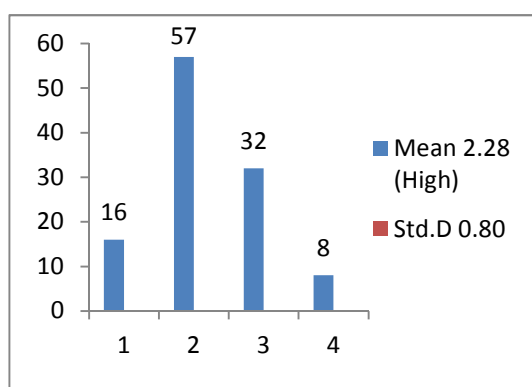


Fig 11: Feeling nervous when lecturer asks question in English which they do not prepare in advance.

Figure 11 shows only 16 students strongly agreed that they get nervous when their lecturer asks questions using English which they do not prepared in advance while another 57 chose agree. Only 8 students strongly disagreed with the statement. With the mean value of 2.28, the CA level was considered to be high.

## DISCUSSION

There were eleven items altogether and it was found that eight items were reported to have high level of CA which indicates that most of the students showed more signs of communication apprehension while learning language. As speaking activities are putting them 'on the spot' in front of others, the situation might become the most disparaging experience especially when they face some difficulties in speaking due to lack of vocabulary and pronunciation problems. For some students, inability to express their ideas and opinions through a comprehensible message due to lack of vocabulary is the biggest hindrance since it eradicates the façade that they have in order to 'maintain their faces' where language proficiency is concerned. Therefore, students are left to be defenseless thus obliterates the idealized self-image they have build up in front of their peers.

Nevertheless, the speaking activities are very common in language classes though they do indirectly act as invisible platform to evaluate others. The effects are viewed as accumulation of frustration whenever they could not find the correct words to utter. It is undoubtedly that speaking in front of others requires a large amount of confidence where

students need to be mentally prepared to become 'vulnerable' in front of others especially when they possess low proficiency of the language. Therefore, involving in such activities in class has become a painful experience especially when they are not given enough time to prepare themselves which later deteriorating their self-confidence. When the speaking is incomprehensible for lecturers and peers, students become easily frustrated since the message is not successfully transacted [15].

Another possible explanation for the high level of communication apprehension is the differences of personality traits [16]. Students' personality traits might become one of the reasons on why students feel anxious especially when there is a conflict between their traits and language instructors' belief in language teaching. This is reflected from students' different personality traits such as introversion and extraversion. Introverts are more likely to be anxious when they are engaged in activities that move the attention to them. They usually prefer to work alone rather than in groups to avoid attention [11]. Therefore, any communication activities will put them in an uncomfortable situation that leads to apprehension.

Extroverts on the other hand might have no problem while communicating with others in class. This might actually explain the low CA level from the findings. Student may feel uncomfortable whenever they are instructed to work alone since they prefer to mingle with others during activities in class. Thus, it can be concluded that those students who feel less anxious in communication activities might be extroverts. They might not feel 'deprived of privacy' like the introverts whenever they are asked to communicate in class. As a matter of fact, the extroverts might enjoy being the center of attention especially in speaking activities whereby they generally feel at ease to be engaged with others in class. In this case, evaluation nor language problem does not pose any harm to them. Hence, this might be the reason on why some students feel anxious about communicating in class and why some are not.

Mismatch of students' and lecturers' belief in language learning is also as significant as the personality traits. It is a fact that lecturers' assumption on their role may not always correspond to learners' need or even expectation in language class [17]. There are indeed circumstances where lecturers believe that correcting students' error may be the best way to teach language as to avoid fossilization. However, some often neglect the consequences are displayed through disparaging emotion where students appear to feel more scared and embarrassed when being corrected openly. Apart from that, some instructors might have given too much focus on drilling the students to speak whereas studies have found that forcing them –as following the behaviourism principles- does not assist in developing their proficiency [18]. It is a fact that the students feel more threatened by this method of teaching.

In English language classes, the learners are required to get involved in many activities especially speaking and listening. According to some researchers, speaking activities sometimes become the anxiety-provoking situation for certain students especially for those who have low self-esteem [8]. Since the activity itself demands major involvement of the students part, some might feel shy and intimidated whenever they are engaged in these kind of activities.

However, the blame should not be shouldered on the execution of the activities itself. It is imperative to consider that some might also feel terribly worried whenever

they are asked to speak even in small group of students. This is again associated to the different level of self-esteem as well as personality traits [8]. As mentioned, self-esteem is correlated with worries and anxiety where highly apprehensive people have lower self-esteem than the less apprehensive individuals.

### CONCLUSION

The findings from this study show that majority of the students have high level of communication apprehension which highly indicates that apprehension is one of the factors that hampers language learning. Though commonly perceived as trivial issue for some people, one has to agree that the consequences are far too apparent to be considered as insignificant. Thus, it is very crucial for language lecturers to be aware of all those factors especially the feeling of fear in evaluation.

Being more sensitive towards students' feelings while giving evaluations be it formal or informal is the most crucial step. Therefore, lecturers should present their evaluation to the students in a subtle manner as to avoid them from feeling more anxious and scared in class. This is to ensure the comfortableness of the students during the process of learning and acquiring the language. As mentioned before, some students tend to be more anxious when they realized that they are being monitored and evaluated informally by other students in class. Therefore, it is crucial for all of the students to be aware of the problems and become more supportive towards each other. There are also some strategies that can be adopted such as making preparation as well as seeking helps from lecturers and peers. These are already proven to be effective in reducing the apprehension level.

### REFERENCE

[1] Spielberger, C. (1983). *Manual for the State Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

[2] Hilgard, E., Atkinson, J. & Atkinson, L. (1971). *Introduction to Psychology*. New York: Harcourt, Brace, & World.

[3] Scovel, T. (1978). The effect of affect on foreign language learning: A review of the anxiety research. *Language Learning*, 28, pp.129-142.

[4] Bailey, P., Daley, C. E. & Onwuegbuzie, A. J. (1999). Foreign Language Anxiety and Learning Style. *Foreign Language Annals*, 32 (1)

[5] Andrade, M. & Williams, K. (2009). Foreign Language Learning Anxiety in Japanese EFL University Classes: Physical, Emotional, Expressive, and Verbal Reactions. *Sophia Junior College Faculty Journal*, 29.

[6] Ohata, K. (2005). Potential Sources of Anxiety for Japanese Learners of English: Preliminary Case Interviews with Five Japanese College Students in the U.S. *Teaching English as a Second Language and Foreign Language*, 9(3)

[7] McCroskey, J. C. (1987). Willingness to communicate. In J. C. McCroskey & J. A. Daly (Eds.), *Personality and interpersonal communication* (pp. 129-156). Thousand Oaks, CA: Sage.

[8] Daly, J. (1991). Understanding Communication Apprehension: An Introduction for Language Educators. In Horwitz E.K. & Young, D. J. *Language Anxiety: From Theory and Research to Classroom Implications* (pp.3-14). Eaglewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

[9] Tran, T.T.T., Moni, K., Baldauf, R.B. (2012). Foreign Language Anxiety and its Effect on student's determination on study English: To abandon or not to abandon. *TESOL in Context* (5). pp. 1-14

[10] Daley, C.E. et al. (1999). The Role of Expectation in Foreign Language Learning. Paper presented at the annual meeting of Mid-South Educational Research Association (MSERA), Point

Clear, Alabama. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 436971).

[11] Zheng, Y. (2008). Anxiety and Second/Foreign Language Learning. *Canadian Journal for New Scholars in Education*, 1(1), pp. 1-12.

[12] Coopersmith, S. & Feldman, R. (1974). Fostering a Positive Self-Concept and High Self-Esteem in the Classroom. In Coop, R. H. and White, K. *Psychological Concepts in the Classroom*. (pp. 192-225). New York: Harper & Row Publisher

[13] Horwitz, E. K, Horwitz, M. B. & Cope, J. A. (1991). Foreign Language Classroom Anxiety. In E.K. Horwitz & D. J. Young, *Language Anxiety: From Theory and Research to Classroom Implications* (pp.27-39). Eaglewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

[14] Watson, D. & Friend, R. (1969). Measurement of Social-Evaluative Anxiety. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 33, pp.448-451.

[15] Zhao Na (2007). A Study of High School Students' English Learning Anxiety. *The Asian EFL Journal*, 9(3), p.22-34

[16] Brown, J. D., Robson, G., & Rosenkjar, P. (1986). Personality, Motivation, Anxiety, Strategies, and Language Proficiency of Japanese Students. In Z. Dornyei, & R. Schmidt, (Eds.) (2001). *Motivation and second language acquisition* Honolulu: University of Hawaii Press, pp. 361-398

[17] Levine, G. S. (2003). Student and instructor beliefs and attitudes about target language use, first language use, and anxiety: Report of a questionnaire study. *The Modern Language Journal*, 87, pp.343-364.

[18] Krashen, S.D. (1982). *Principles and Practice in Second Language Acquisition*. Oxford: Pergamon

# Self-Organization Feature Map Based On VQ Components To Solve Image Coding Problem

Sahdi M. S. Hilles, Maidanuk V.P.

Faculty of Computer & Information Technology,  
Al-Madinah International University(Mediu),40100, Shah alam, Malaysia,  
dr.shadi@mediu.edu.my , mediu77@gmail.com

Dept. Computer Science, Vinnytsia Technical National University, Vinnytsia, Ukraine  
maydan2000@mail.ru

**Abstract** - This paper present image coding which is gained many researchers attention in order to improve the quality of image after the compression process. Since this is expended most computing resources and research which is related not only to search for a mathematical transformation, but also to study the characteristics of visual perception of the image features and fail-safe transmission of images via communication channels. There are many methods of image coding with neural networks of 2D SOFM kohonen map have been suggested and investigated. The coding schemes are proposed methods vector quantization as the original image, and the spatial frequency image component derived from the adaptive to the contours of the two-dimensional analysis and synthesis. The calculation of the computational cost in compression based on Kohonen maps. The methods are characterized by a high level of adaptation due to the introduction of educational stage that provides for the increase of multiplication ratio and high quality of image restarting after coding. The modified method of image multiplexing based on characteristic feature of the given method is vector digitizing of image components. This paper considers the coding problem of photo realistic images, presented in a digital form. The characteristic feature of the method is the application of pair exchange, this increases processing speed and sorting of data arrays. However the result of proposed method is shown the image quality after compression processor. Using this approach the differences or lost pixels between the image after and before compression processor are considered. The propose method may useful for image representation and image coding researcher and such related field.

**Keywords:** Image, compression, VQ vector quantization, multiplexing, neural networks, Kohonen Map, Self-Organization Feature Map (SOFM)

## INTRODUCTION

There are many image file format standard has been introduced. Such format uses in order to save the storage and quick the transmission. Such benefit can be gain by using image compression technique. This technique can compressed the image to smaller size with keeping the image originality as its. However, coefficients of image compression, which were obtained, are not sufficient as compared with necessary volumes of data transmission. Hence, the increase of the image compression ratio save high quality is the main direction of research performed in the spare of image coding. One of the approaches providing the increase of the image compression coefficient, which is ensuring high quality of application of artificial neural network. In scientific

literature various approaches are considered regarding the usage of neural networks for image compression. Mishra & Zaheeruddin (2010) proposed mutual subethood based Fuzzy Neural Network for image compression; the inputs to the network are the preprocessed data of original image, while the outputs are reconstructed image data, which are close to the inputs[1], Hebbian required a large training set in order to get accurate result [2], Jilani& Abdul Sattar (2010) proposed fuzzy optimization design method based on neural networks[3]. After all special attention is paid to approaches based on principles of vector quantization of images, since this provides high compression ratio and ensures high quality of restored image[4]. the fraction method provide roughly the same compression ratios and reduced quality of the image[5,6,7], While Kohonen Map not required organization due to such method perform self-organization at initial process of learning, it's called Self-organization feature map (SOFM)[8], using kohonen map, image compression are perfect networks to solve this problem, network in the form as 2D Kohonen map. Kohonen map has two important features used for compression of images and applying methods of vector quantization. First, this map is very similar to other methods of vector quantization to apply for image compression with lossy of images. Second, near clusters of input vector are corresponded by closely located neurons. This improves the efficiency without losses and is used at the next stage of coding. In this paper the method of image coding with neural networks of 2D Kohonen map type have been proposed and investigated.

The rest of this paper organize as flow: Section2, present the related works, section 3 methodology, section 4 gives the evaluation, the conclusion of this paper describe in section 5.

## RELATED WORK

This section present to two approaches is: back-propagation neural network and fractal image. Back-propagation neural network, actually the image is divided into non-overlapping sub-images. For instance, the image will be split into 4 x 4 or 8 x 8 or 16 x 16 pixels. Gaidhane et al. (2010) used feed forward back propagation neural network method with PCA technique for image compression [9], Paliwal, Mukta. (2009) used back-propagation neural network with multilayer perceptron's[10], Panda, S. S., Prasad, (2012) the compression process using back-propagation required more time due to the need to differentiate and match pixel space between the images in gray scale [11]. On other hand,

affine redundancy, which is based fractal image compression techniques. There are sets of affine coefficients describing the rotation, compression, expansion, distortion of the image objects. Mathematically proved that fractal version of the original image can always been recovered with its affine factors [5,6], Nappi, M. ; Riccio, D. 2006 fractal-based on algorithms which are strongly asymmetric and there is many different solutions have proposed such this problem [7], The highest compression coefficients provides a method of fractal image compression, opened in 1988. The process has based on fractal compression assertion that real-world images are affinely redundancy[12, 13]. Odds compression may reach 50-60 times. The main drawback to this method is much computational complexity. However, given the high degree of compression, as well as huge progress in increasing the productivity of microprocessors and other hardware should been expected of the widest application of this method in the coming years.

**THE PROPOSED SYSTEMS ARCHITECTURE**

In this section, present four main phases to build the propose system namely: description of Kohonen Map, the methods and system architecture of self-organization feature map.

**phase 1: Kohonen map**

Scientist T. Kohonen, namely, self-network in the form of two-dimensional maps Kohonen [17, 18].

Fig. 1 shows the scheme of the Kohonen Map neural network. The first layer is called an input layer which is used to enter the inputs data. the second layer is called kohonen layer where is each neuron connected to the input layer, each neuron of the Kohonen layer has a weight connection  $w_{ij}$ . the Fig.1 shows. Kohonen neural network learning algorithm which is called self-organization feature map (SOFM) is a neural network without training, the SOFM algorithm is to minimize the difference between the given input signals neuron and given weights neuron.

SOFM has two important features, which are used in image compression techniques vector quantization. First, it is very similar to other methods of vector quantization, which apply when lossy image compression, and second, family clusters of input vectors correspond closely located neurons, which increases the efficiency of compression without loss, which applies to the next stage of coding, SOFM has a number of input elements, which is responsible dimension of input vectors and set output elements, which serve as prototypes. The basic network architecture SOFM shown in Fig.1

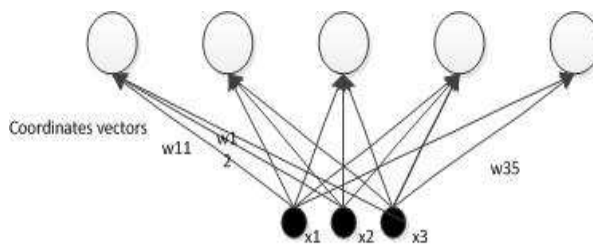


Fig. 1. The basic network architecture

Kohonen Map based on vector quantization methods [4]. The idea of vector quantization is very simple, the image is divided into square blocks, for example, 2 x 2, 4 x 4, 8 x 8. Each block is considered as the vector in 4, 16 or 64 space. A limited number of vectors are chosen from this space, they create a code block to approximate vectors which have the smallest distance from the vectors, being excluded from the input image and code book itself, and are written in communication channel or file. Since, the quantity of vectors in the codebook is smaller than the total quantity of vectors in the input image, and then the numbers of vectors are less than the initial bit. To choose the optimum options, for solve the basic problem is comparing two approaches which provide same compression ratios approximately and the quality of the reconstructed image: Fractal image compression, Compression using Kohonen maps.

Compare two approaches of computational cost, which is required for implementation, to perform the fractal compression, its need a number of multiplications and divisions:

$$L_f = 8(4n^{k+1}(n^{k-1} - 3) + 9n^2) * n^{2k-2} \tag{1}$$

Where n - ranking block size and dimensions of the image sides equal  $N=M=n^k$ ,  $L_f$  - number of arithmetic operations needed for fractal compression

At the expense of this it's obtain the compression. The multiplying the number of operations as shown on formula (1) needed to carry out the compression m x m with the size and amount of the fragment images, which can be vector quantization n x n under the same size image, for one fragment with two passages it needs to multiply the number of operations:

$$m^2 * n^2 * 2 \tag{2}$$

Since the total number of fragments in the image size n x n is  $m^{2k-2}$ , multiplying the number of operations as in mathematical formula:

$$L_k = 2 * n^{2k-1} * m^2 \tag{3}$$

Where m - size of Kohonen map,  $L_k$  - number of arithmetic operations needed for suggested method of compression having taken the attitude  $L_f / L_k$  / the study gets: In order to accomplish such a fractal compression methods. There are several necessary operations such as multiplication and division. These operations are formulated in the following mathematic formula:

$$L_f / L_k \approx n^{2k-1} \tag{4}$$



It follows that performance of image compression of applying Kohonen map requires for less operation of multiplication and distribution,

The mentioned mathematical formula (3) used to perform image compression requires far few operations such as multiplication and division. Consolidated data obtained in Table 1 shows that the application Kohonen Map has advantages for the majority of parameters in comparison with the method of fractal. Therefore, the Kohonen method is used in this study due to keep the quality of image in high ration of compression [18]. In addition, the propose method can use to minimize the number of arithmetic operations. By this way the time consuming of compression will be reduced.

TABLE 1. THE COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF FRACTAL IMAGE COMPRESSION METHOD AND THE METHOD OF MAP KOHONEN

Compression	Image Quality	Compression Ratio/Coefficient	Arithmetic Operations	Scaling Images Possibility	Research Work
Fractal method	High	High	More carry out in $n^{2k-2}$	Yes	[5, 6, 12]
Map Kohonen	High	High	Less carry out in $n^{2k-1}$	No	[15-18]

## PHASE 2: ARITHMETIC CODING

The basic principles of arithmetic coding have been developed in the end of 70 years [13]. Arithmetic coding, as well as probabilistic methods, uses compression technology as the basis for probability of a symbol in the file, but the arithmetic coding process is fundamentally different. The arithmetic coding sequence of the character (line) is replaced by actual number greater than zero and less than one. The process of arithmetic coding message is that every character assigned interval probability (range), whose length is calculated on the basis of the likelihood of occurrence in the message. The first letter word gets the interval from lower bound interval-  $\beta^l$ , and from the top-  $\beta^h$  lower boundary becomes the first significant digit code. Then calculates the boundaries of each sub-interval for the next letter of such expressions:

$$\begin{aligned}\beta_n^l &= \beta_{n-1}^l + (\beta_{n-1}^h - \beta_{n-1}^l)P_n^l \\ \beta_n^h &= \beta_{n-1}^h + (\beta_{n-1}^h - \beta_{n-1}^l)P_n^h\end{aligned}\quad (5)$$

Where  $\beta^l, \beta^h$  – are lower and upper boundaries of code interval  $P^l$  and  $P^h$  – lower and upper boundaries of probability interval for the character, Arithmetic coding ensures a high ratio of data compression, especially in cases, where the frequency of occurrence of different

characters is very different from one to another. At the same time, the procedure arithmetic coding requires a powerful computing resources, and recently, the method doesn't used for images coding due to slow operation of the algorithm and the large delay for data transmission. Although, should expect high compression ratio when

applied to the images coding, this paper uses 2D Kohonen maps to code of photo realistic images with losses. The method of image compression based of vector quantization using neural networks of 2D Kohonen map type.

## PHASE 3: REQUIREMENT TO DEVELOP THE ALGORITHM

There are few questions required for algorithm of Kohonen Map, What size of Kohonen maps to choose, what is the dimension of the input vector and what is a bit of coefficients weight of Kohonen maps?

The bit of coefficients weights are selected according to the bit input data. Because the images are usually presented in the format of 8x8x8, a composite RGB color represents as one byte, and then chooses the bit of coefficients weights as 8 bits.

Dimension of input vectors are selected and based on the correlation of input data. It's known that the greatest correlation is characterized neighboring samples images, which may have similar values. Therefore, the image is divided into adjacent squares size 2 x 2, each of these is seen as a vector in 4 - dimensional space.

The size of Kohonen Maps is determined by the minimum number of bits, which pixel is represented and provided sufficient image quality. Based on scientific literatures, where is known that less than 2 bits per pixel at any transformations to achieve a problem for given the high requirements for images quality [26], Moreover, to increasing the size of map, it's leading to significant loss of network training performance. The speed of learning is proportional to the square of the size of a Map, that is:

$$T_H = kN^2 \quad (6)$$

Where N – the size of Kohonen Map, k - coefficient of proportionality, depends on the specific implementation.

As given above, the maximum size of Kohonan Map which satisfied these conflicting requirements is 16 x 16. Because the size of input bits equal 4, then the Map by vector quantization provided the following number of bits per pixel.

$$M = \log_2 N^2 / n = 8 / 4 = 2bit / px \quad (7)$$

N– size of the fragment of initial image, selected for vector quantization,

$k = \log_2 N, N = M$  – dimensions of initial image.

Based on above which is acceptable for performance and the quality of reconstructed image is provided.

Vector Quantization using Kohonen maps achieved by two stages of initial image:

- The first stage - learning network;
- The second stage - vector quantization.

Moreover, training vectors are all fragments of images with the size 2x2. Thus, encryption algorithm will be:

- **Learning network**

Step1: Initialize weight coefficients of neurons by random values.

Step2: Select the first fragment 2x2 from the image  
 Step3: Represent it in the form of learning vector.  
 Step4: For each cluster element of the map are computed the distance through learning vector:

$$d_j = \sum_{i=0}^3 (w_{ij} - x_j)^2 \quad (8)$$

Find cluster element j for which  $d_j$  is min?

Step5: For given cluster element are updated weighing coefficients according to the formula:

$$w_{ij}(n+1) = w_{ij}(n) + \eta(n)[x_i - w_{ij}(n)] \quad (9)$$

Where  $\eta$  – norm of learning,  $X_i$  – coordinate of learning vector.

Step6: Update norm learning and select the next fragment from the image of 2x2 and repeat steps 3 – 6 for the following learning vectors until all the fragments are selected.

• **Vector Quantization**

Step7: Select the first fragment 2x2 from image.  
 Step8: Submit it to the form of learning vectors.

Step9: For each cluster element of the map, compute the distance to learning vector.

$$d_j = \sum_{i=0}^3 (w_{ij} - x_j)^2 \quad (10)$$

Step10: Save the number of cluster element with minimal  $d_j$  into output file.

Step11: Select from the image the next fragment 2x2 and repeat steps 8 – 11 until all the fragments are selected.

Step12: Save the values of coefficients  $W_{ij}$  into output file – the total number is 1024 bytes.

Step13: Save the size of initial file into output file

Step14: Compress received file using the method of arithmetic coding.

Decoding is performed much faster and includes the following steps:

Step1: Decoding the compressed file using arithmetic method.

Step2: Read from the input file and write values of cluster elements to the corresponding arrays, the coefficients  $W_{ij}$  and the size of the initial image.

Step3: Choose the number of cluster element from an array for a first fragment of 2x2.

Step4: The coefficients  $W_{ij}$  of the cluster element (4 coefficients) are written into the initial image as the value of the corresponding fragment of 2x2 elements.

Step5: Select the next number of cluster element and repeat steps 4-5 until it will not be restored all fragment of the image.

PHASE 4: COMPONENTS CODING

A further increases of computational expenditures can be achieved applying vector quantization of high – frequency image components since their frequency distribution is

characterized by the peak, located close to zero, allowing to reduce the size of the network and computational expenditures needed for the learning of the network. This idea considers the application of Kohonen map in combination with 2D analysis adaptive to contours and synthesis (by – component coding).

To obtain the necessary accuracy of analysis and synthesis of the image the application of symmetric filters is suggested, since the sphere of provision of such filters corresponds to non-casual model, and images as it is known, by their nature, are non-casual. Coding process comprises the following steps:

- Step1: Transformation of the image in optimal coloring space (only for color images).
- Step2: Sub digitalization of color components by means of averaging of pixel groups (only for color images).
- Step3: Formation of 2D low – frequencies components of the image (components of brightness/ color can be processed separately) with limiting frequencies.

$$f_{gm} = \frac{w}{2m} - Y_8, Y_4, Y_2 \quad (11)$$

(W – Width of frequency band of image signal, m = 3, 2, 1). Order of filters – N=15,7,3. Amplitude – frequency characteristic of filters are: formula (12):

$$H_m(jw) = \left| \frac{1}{2^m} + 2 \sum_{k=1}^{k=N} \frac{\sin(\frac{k\pi}{8})}{k\pi} \cos(kwT_a) \right| \quad (12)$$

Step4: Samples Form of image difference components:

$$\begin{aligned} \Delta Y_4 &= \Delta Y_4 - \Delta Y_8; \\ \Delta Y_2 &= \Delta Y_2 - \Delta Y_4; \quad (13) \\ \Delta Y_0 &= \Delta Y_0 - \Delta Y_2; \end{aligned}$$

Where  $Y_8, Y_4, Y_2$ , – low-frequency components of the image;  $Y_0$  – initial image.

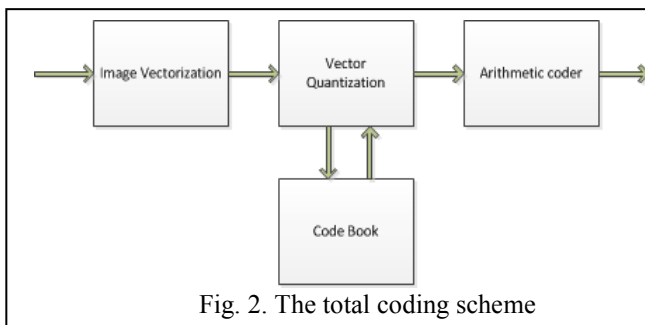


Fig. 2. The total coding scheme

Step5: Discretization and quantization component Y8 components and difference components using 2D Kohonen map.

Step6: Coding samples of high-frequency and low  $\Delta Y_4, \Delta Y_2, \Delta Y_0$  frequency, image components using methods of statistical coding (for instance, Huffman coding, arithmetic coding, etc.).

## EXPERIMENTAL RESULTS

The Teaching vectors are all the fragments of initial or differential image, that have the size  $2 \times 2$  the results of investigations showed that vector quantization of a high – frequency component of the image, provides rather high characteristics as compared with direct quantization of initial image. Where the Kohonen map  $16 \times 16$  is used, dimensions of a Kohonen map can be reduced to  $8 \times 8$  that enables to increase the speed of the neural network teaching several times. Authors and Affiliations.



Fig. 3. Images after coding compression ratio – 9



Fig. 4. Images after coding compression ratio - 14, 8

Fig3. As shown below is a source image, fig.4 shows the results obtained in this division of frequency values of pixels brightness for initial image LANA.BMP and its high frequency component.

TABLE 2. EXPERIMENTAL DATA ON FILE LENA.BMP FOR VECTOR QUANTIZATION OF THE ORIGINAL IMAGE

Compression	Size of Initial file, byte	Size of compressed file, byte	Compression ratio	Average of square error
JPEG	192 054	13106	14,7	0,019
Map Kohonen (16x16)	192054	11740	16,4	0,02
Map Kohonen(14x14)	192 054	10979	17,5	0,023
Map Kohonen(11x11)	192054	9245	20,8	0,026
Map Kohonen(8x8)	192054	6954	27,6	0,03

The analysis of these results shows that the vector quantization of high frequency of image components are provide a sufficiently high performance. By comparison with direct quantization of the source image, which uses the size Kohonen map  $16 \times 16$ , as seen from the Table. 2, The size of Kohonen maps can be reduced to  $8 \times 8$ , which in turn will increase the speed of network training several times.

## CONCLUSIONS

The research paper has proposed an image compression approach based on neural networks of 2D Kohonen map, the method is characterized high degree of adaptation due to introduction of additional stage of teaching that provides increase of compression coefficient and high quality of image, restored after coding. The results obtained in the paper allows to solve important scientific problem – increase of coefficient of compression of images, presented in digital form due to application of neural network of 2D Kohonen map type. Truth of the results obtain is provided by the correctness and accuracy of the task, mathematical conversions, based on main principles of the theory of digital processing of signals, theory of functions of neural logic and by the results of experimental research and computer simulation. The result of the research can be used both for further research of image compression based on neural networks, and for creation of industrial programming and technical means of image compression, since existing coefficients of image compression are 10 – 30 for greater part of images and even exceed such well – known standard of image compression as jpeg.

## REFERENCES

Mishra, A., & Zaheeruddin, Z. (2010). Design of Hybrid Fuzzy Neural Network for Function Approximation. *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*, 2(2), 97-109. Gu, Ming Ming, and Qi Jing. "Compressed

Sensing with Generalized Hebbian Algorithm in Video Frame Prediction." *Applied Mechanics and Materials* 397 (2013): 2167-2170.

- Jilani, S. A. K., & Sattar, S. A. (2010). JPEG Image Compression Using FPGA With Artificial Neural Networks. *IACSIT International Journal of Engineering and Technology*, 2(3), 252-257.
- Nasrabadi, Nasser M., and Yushu Feng. "Vector quantization of images based upon the Kohonen self-organizing feature maps." *Neural Networks*, 1988., IEEE International Conference on. IEEE, 1988.
- Fisher, Y. (1995). *Fractal image compression with quadrees* (pp. 55-77). Springer New York.
- AH, N. K. S. (2008). A survey on fractal image compression key issues. *Information Technology Journal*, 7(8), 1085-1095.
- Distasi, R., Nappi, M., & Riccio, D. (2006). A range/domain approximation error-based approach for fractal image compression. *Image Processing*, IEEE Transactions on, 15(1), 89-97.
- Kuo, R. J., Ho, L. M., & Hu, C. M. (2002). Integration of self-organizing feature map and  $K$ -means algorithm for market segmentation. *Computers & Operations Research*, 29(11), 1475-1493.
- Gaidhane, V., Singh, V., & Kumar, M. (2010, October). Image compression using PCA and improved technique with MLP neural network. In *Advances in Recent Technologies in Communication and Computing (ARTCom)*, 2010 International Conference on (pp. 106-110). IEEE.
- Paliwal, M., & Kumar, U. A. (2009). Neural networks and statistical techniques: A review of applications. *Expert Systems with Applications*, 36(1), 2-17.
- Panda, S. S., Prasad, M. S. R. S., Prasad, M. N. M., & Naidu, C. S. (2012). Image compression using back propagation neural network. *International journal of engineering science and advance technology*, 2, 74-78.
- Falconer, K. (2013). *Fractals: A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
- Zhao, Y., Yuan, B., A new affine transformation: its theory and application to image coding, *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology* Vol. 8, № 3, June 1998.
- Costa, Saverio, and Simone Fiori. "Image compression using principal component neural networks." *Image and Vision Computing* 19.9 (2001): 649-668.
- Amerijckx, C., Verleysen, M., Thissen, P., & Legat, J. D. (1998). Image compression by self-organized Kohonen map. *Neural Networks*, IEEE Transactions on, 9(3), 503-507.
- Kohonen, T., *Self-Organizing Maps*, Springer, Berlin, Heidelberg, 1995.
- Kohonen, T. (1990). The self-organizing map. *Proceedings of the IEEE*, 78(9), 1464-1480.
- Amerijckx, Christophe, et al. "Image compression by self-organized Kohonen map." *Neural Networks*, IEEE Transactions on 9.3 (1998): 503-507.

# Customer Relationship Management (Crm) Strategy In A Tertiary Institution: A Case Study In A Malaysian Private University

Abdul Mutalib Embong<sup>1</sup>, Puteri Zarina Megat Khalid<sup>2</sup>,  
Mohd. Rashidi Ahmad Daniyal, Muhammad Shariff Abd. Razak,  
Surahtul Imran Ali, Nurul Husna Md. Azizan

<sup>1</sup>Universiti Teknologi Petronas (UTP), Perak, Malaysia

<sup>2</sup>Universiti Kuala Lumpur Malaysian Institute of Marine Engineering Technology (UniKL MIMET), Perak, Malaysia

**Abstract - This study focuses on the implementation of a Customer Relationship Management (CRM) system in a Student Admission section in a maritime university in Malaysia. This research endeavour is crucial in identifying the manner in which this section manages its relationship with the customers i.e. students. The implementation is a challenging feat as the customer base is divided into several categories which require different sets of treatment. For data collection purposes, this study employed a qualitative interview method. The respondent was the Head of the Student Admission section in the institution. It was found that the institution did implement a system to sustain and improve their relationships with their customers, albeit with certain challenges.**

**Keywords: Customer Relationship Management, Student Admission, higher educational institution.**

## INTRODUCTION

Customer relationship management (CRM) is a strategy or system that enables organisations to reduce costs, increase profitability and strengthen their customers' loyalty (Milovic, 2012). This strategy collects information based on all possible forms of data sources within and/or beyond the organisation. Building good rapport or relations with customers is the basis of business success. There are many technological solutions that facilitate users in the implementation of CRM, but to think of CRM just in technological terms is inaccurate. CRM is primarily a business strategy or set of processes, people and technology used by companies to successfully attract and retain customers for the optimal organisational growth and profit. Each sector of the economy and industry, non-profit organisations and government institutions utilise CRM in working with their customers or clients. Different CRM strategies, depending on one or the other economic sector, are often different, and they are in

connection with products and services offered to customers (Sharp, 2002).

CRM systems enable an organization to manage all the data about its customers and the details around their ongoing relationship and engagement with them. This allows the employees to efficiently identify and address the customer needs with existing products/services.

CRM offers universities the opportunity to build and maintain relationships with their students, a criterion that schools should possess. Educational institutions are constantly pitted against each other in an aggressive competition to capture potential students' attention and it is thus in their primary interest to engage with the students and share valuable information about their university. It is crucial for universities to distinguish themselves from their competitors which normally involves the sharing of information with students on how the school can empower them and position them for success in the future (Subramanyan, 2013).

The advent of CRM strategy as a management approach is the outcome of the numerous essential trends that symbolise present-day society. According to Payne (2005), this includes:

- A shift in business focus from transactional to relationship marketing;
- Understanding that customers are business associates, not just commercial audience;
- Transitions in the structuring of the organization at the strategic level, from functions to processes;
- Recognition of the advantages of using information proactively rather than only reactively;
- Greater use of technology in the management and the maximum value of information;

- Accepting the need to balance the delivery and extraction of customer value;
- Development of "one-to-one" marketing approach.

Tertiary institutions bank on the enrolment of students as its main source of revenue. The dependency on student intake is thus of utmost importance as claimed by Milovic (2012) who said that attracting new customers is more expensive than retaining the existing ones.

### SIGNIFICANCE OF RESEARCH

This research is significant as it provides the information needed by the higher institutional community to understand the system better. Furthermore, the findings will help learning institutions to improve their services to the customers as well as compete with other institutions both locally and globally.

### LITERATURE REVIEW

According to Virgiyant et al. (2010), higher education is applied in effective marketing theory and concepts in order to attract a competitive edge and high share in a wide market. This demand necessitates every company or organisation to embark on strategic planning in order to gain more customers for an increased profit margin.

Chen and Popovich (2003) define Customer Relationship Management (CRM) as "a cross-functional, customer-driven and technology-integrated business process management strategy that maximises relationships". This suggests the need for the admission section of any tertiary institution to embark on strategic and effective marketing plans to attract potential students.

There are numerous benefits of CRM in any organisation. According to Stojanov (2009), among the main factors for the growing popularity of CRM are the attraction and the keeping of the client being the main management priority. Currently every university over the world endeavours to become a world class university. However, the interests of the numerous stakeholders may vary ranging from the single student as a primary customer (Hill, 1995), to the whole of the society (students, parents, staff, employers, business and legislators) (Rowley, 1997). This denotes that quality in higher education is a relative concept given the number of various stakeholders involved (Tam, 2002). The strategic success of a service organization depends on the ability of service providers to enhance their images by consistently meeting or exceeding customer's service expectation (Jalali, 2011).

It is based on this literature that this study was initiated. Realising the importance of the need to maintain customer base in the organisation, this research is aimed at analysing the implementation of CRM and the quality of the service provided at the Student Admission section in a private university in Malaysia.

The objective stated above generated the following research questions:

1. How is CRM implemented in the Student Admission section?
2. How does the section maintain the effectiveness and efficiency of the system?

### METHODOLOGY

In order to better understand the CRM implementation at the institution, a qualitative research method in the form of a case study was employed. For data collection purposes, an interview was conducted with the respondent who was a staff of the academic services division of a maritime university in the northern part of Malaysia. She was responsible for three sub divisions i.e. marketing, admission and academics. The marketing section was in charge of promotions, the admission section was responsible for student enrolment and the academics section was accountable for matters related to subject registration, etc. Using several interview questions that were designed to answer the research questions, the interview took place at the respondent's office.

### RESULTS AND DISCUSSION

The findings revealed that the academic services department of this university embarked on several initiatives in attracting and retaining students. The department implemented a system to attract new students and retain them upon enrolment. The three categories of clients consisted of potential students, existing students and alumni. Being a branch campus of a multi-disciplined university, this particular institution benefits from being the only campus that offers maritime-related courses at both diploma and bachelor levels. Another selling point of this institution as a means to attract potential students is the study loans scheme for deserving students who meet the criteria. This university also depends on technology for system administration in maintaining rapport with the potential, existing and past students.

Upon identifying the potential students, the department provided them with important information about the benefits and facilities offered by the campus. Once students were registered, they were placed under the Academics division for matters like credit transfer, etc. This software was vital for the management of students' data. In addition, the system was also helpful for students to access their academic-related matters such as marks review, etc. This is in line with Payne's (2005) assertion that one of the important orientations of CRM is through the greater use of technology in the management and for maximal value of information. Technology is a selling point of any organisation to attract a wider customer range as it is the current practice today.

In establishing relationship with the past students, the university also created a tracer system by dedicating a Facebook page for the purpose of maintaining contact with them. All the alumni were invited into the page and locked in. By doing so, the university administration was able to trace the students' development. The alumni was also a useful organisation that provided information and success

stories of the past students in their chosen fields to the potential and existing students. Sessions were often held between the alumni and the existing students to help them build a bond that was based on the concept of alma mater.

With regard to staff development in the respective sections, the respondent stated that several training programmes were outlined every year with the purpose of providing staff with necessary skills to handle the clients. Among the training provided were communication skills, problem-solving techniques and time management strategies. It has been proven that training and development have positive impact on the performance of employees with regards to their jobs (Nassazi, 2013). Such training would strengthen the workforce's understanding of the need to handle the customers' demands satisfactorily. The challenges in accommodating the different types of customer base were not unprecedented though, and the respondent felt that there was always room for improvement. However, she conceded that these implementations be made in stages.

The result obtained in this study is broadly consistent with prior literature on the importance of developing a sound CRM system for better organisational efficiency in terms of customer satisfaction.

#### CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

This research has shown that it is imperative that universities play a pro-active role in attracting clients and maintaining them. A sound system that incorporates several linked sub-divisions to support the main division is also crucial to ensure a smooth and balanced communication and work flow amongst them. This particular university has implemented a workable system to sustain as well as to improve relationship with the customers. Realising the challenges in meeting the varied needs of the customers, the management is determined to review its systems from time to time for better efficiency. It is also recommended that future research in this area embark on analysing customer opinions in other sections or departments in the university. In addition, similar studies can also be considered to analyse the effectiveness of the CRM systems in other industries.

#### REFERENCES

- Chen, I. J. and Popovich, K. (2003). Understanding Customer Relationship Management (CRM): People, process and technology. *Business Process Management Journal*, 9(5), 672-688.
- Hill, F.M. (1995). Managing service quality in higher education: the role of the student as primary consumer, *Quality Assurance in Education*, 3(3).
- Jalali, A. Islam, M.A., Ku Ariffin, K. H. (2011). Service satisfaction: The Case of a higher learning institution in Malaysia. *International Education Studies*, 4(1), 182-192.
- Milovic, B. (2012). Application of Customer Relationship Management Strategy (CRM) in different business areas. *Facta Universitatis. Economics and Organization*, 9 (3), 341 – 354.
- Nassazi, A. (2013). Effects of training on employee performance. *Business Economics and Tourism, University of Applied Sciences International Business*, 1-59.
- Payne, A. (2005). *Handbook of CRM, Achieving Excellence in Customer Management*. Oxford: Butterworth-Heinemann is an imprint off Elsevier Linacre House.
- Rowley, J. (2003). Retention: rhetoric or realistic agenda for the future of higher education, *The International Journal of Educational Management*, 17(6).
- Sharp, D. E. (2002). *Customer Relationship Management Systems Handbook*. Boca Raton, FL 33487, USA: Auerbach Publications.
- Stojanov, M. (2009). Importance of customer relationship management for retail trade. *The International Conference on Economics and Administration, Faculty of Administration and Business*, University of Bucharest, Romania ICEA – FAA Bucharest, 14-15<sup>th</sup> November 2009, 778 -784.
- Subramayan, V. (2013). *CRM in universities – managing student relationships through their lifecycle*. Retrieved online from <http://www.business2community.com/marketing/crm-universities-managing-student-relationships-lifecycle-0629622#XbofR8hPuoJvD0fL.99>.
- Tam, M. (2002). Measuring the effect of higher education on university students, *Quality Assurance in Education*, 10(4).
- Virgiyant, W., Abu Bakar, A. H., and Tufail, M. A. (2010). Investigating Customer Relationship Management and service quality in Malaysian higher education. *Asian Journal of Management Research*, 578-593.

# Multi-Criteria Decision Analysis For Evaluation Of Research Materials Based On Learning Style

<sup>1</sup>Nor Liyana Mohd Shuib

<sup>2</sup>Rukaini Abdullah<sup>2</sup>, Adeleh Asemi Zavareh

<sup>1</sup>Department of Information System

<sup>2</sup>Department of Artificial Intelligence

<sup>1,2</sup> Faculty of Computer Science & Information Technology

50603 Kuala Lumpur, Malaysia

liyanashuib@um.edu.my

**Abstract - Today the obtained Research Materials (RMs) through internet search are not according students' Learning Style (LS). This study aims to evaluate and rank the RMs based on students' LS. The Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) has employed for weighting the criteria and evaluation of RMs based on the weighted criteria. We ranked 10 obtained RMs in a research topic for various LSs. The ranking results are compared with the order of RMs in current search engine. The result of this comparison illustrates the applicability and efficiency of method to arrange the RMs based on LS.**

**Keywords: Learning Style, Fuzzy AHP, Research Material, Evaluation, Ranking**

## INTRODUCTION

Research Materials (RMs) are information resulting search through search engines. The students are the popular users of scholarly research materials. Scholarly RMs like scientific and technical RMs does not only contain text but also tables, pictures, flow charts, drawings, maps, figures and mathematical expressions (Antoine et al., 1992). Since the students have different Learning Styles (LSs), they should obtain different orders of RMs to address their information needed. The purpose of this study is to assimilate the information with students' LSs.

Information processing represents LS models that have intellectual approach to assimilate information. These models such Honey and Mumford (Honey & Mumford, 1992), Gardner Multiple Intelligence (Gardner, 1993) and VARK model (Fleming & Mills, 1992) focus on the processes by which information is obtained, sorted, stored and utilized. Among these models, the VARK model is preferable, since it uses sensory modality. Sensory modality is a combination of perception and memory i.e., how the mind receives and stores information. Sensory modality is one of the more practical and recently popular ways to define and assess LS that one prefers when learning (Dobson, 2009). This model also has been tested and validated empirically by Leite et al (2009).

VARCK consists four LSs as Visual, Audio, Read/write and Kinaesthetic (Fleming & Baume, 2006). This study ignores the Audio LS because the reading materials considered are not in audio form. The LSs may identified by multiple factors nominated as Identifier Factors

(IFs). Therefore, evaluation of RMs is according the weight and measure of these factors and can be formulated as a Multi-Criteria Decision Making (MCDM).

In this evaluation, there are quantitative and qualitative IFs. The conventional MCDM methods do not deal with the uncertainty of qualitative factors. In such cases fuzzy set theory (Zadeh, 1965) integrates with MCDM methods to measure qualitative factors accurately.

The objective of this study is to evaluate and rank the RMs based on students' LS. The Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) has employed for weighting the criteria and evaluation of RMs based on the weighted criteria.

Finally, we applied the proposed model to rank 10 obtained RMs in a research topic for all three LSs.

## METHOD

Analytic Hierarchy Method (AHP) has been proposed by (Saaty, 1980). AHP method is a multi attribute decision making method which is based on the additive weighting method, where a number of IFs/criteria are represented by their relative importance. Generally, AHP entails three stages:

### Composing hierarchy decision tree

The complex Decision Makings (DMs) can be decomposed into hierarchical levels. A hierarchy has at least three levels: overall goal of the problem at the top, multiple criteria that define alternatives in the middle, and decision alternatives at the bottom (Albayrak & Erensal, 2004).

### Constructing pairwise comparison matrices

The evaluation of criteria is based on pair comparison matrices. Importance of criteria compares using judgment's opinions. Then using pairwise comparisons, the relative importance of one criterion over another criterion for ranking expresses. These comparisons construct a pairwise comparison matrix of criteria. The criteria are compared pairwise according to their levels of influence. Let

$C = [C_i]_n$   $i = 1, 2, \dots$  be the set of criteria. The result of the pairwise comparison is summarized in an evaluation matrix as:



$$CW = \begin{bmatrix} cw_{11} & \dots & cw_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ cw_{n1} & \dots & cw_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Where  $CW = [cw_{ij}]_{n \times n}$  and  $cw_{ij}$  is the importance of the criterion  $C_i$  over criterion  $C_j$ .

**Weighting and ranking**

The following steps calculate the weights and draw out ranking from the pairwise comparison matrix:

2.3.1 Squaring pairwise comparison matrix and construct S as:  $S = [s_{ij}]_{n \times n}$

2.3.2 Summarization row elements of matrix S and construct  $\overline{CS} = [cs_i]_n$  where:

$$cs_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} \quad (2)$$

2.3.3 Normalization of vector  $\overline{CS}$  to reach eigenvector  $\overline{CN} = [cn_i]_n$  where:

$$cn_k = \frac{cs_k}{\sum_{i=1}^n cs_i} \quad (3)$$

2.3.4 Iteration of steps 1-3 and compare eigenvector in each iteration with previous one until differences between eigenvectors become very less. So the last eigenvector is the priority vector.

Classic AHP model does not consider to the uncertainty and subjectivity of students opinions. Uncertainty has a great effect on AHP results, therefore the produced ranking by classic AHP is not so precise (Yang & Chen, 2004). To overcome this problem, we extended AHP with fuzzy set theory (Chan & Kumar, 2007; D. Y. Chang, 1996; Kahraman, Cebeci, & Ruan, 2004; Kahraman, Ruan, & Dogan, 2003; Tsaur, Chang, & Yen, 2002). There are various ways to implement FAHP such:

- Fuzzification of AHP in different phases such as criteria weighting and alternative evaluating.
- Different fuzzification such as applying different fuzzy MFs or defining various fuzzy linguistic variable scales.

In this study we fuzzify AHP in all phases based on triangular MFs and determined linguistic variable scales shown in the Table 1.

Fuzzy set theory is an extension of classical set theory proposed by Prof. Zade which utilizes to defuzzify and computerize Linguistic or fuzzy variables (Zadeh, 1965). In classical set an element can only have two possible states, it is a member or it is not a member but in fuzzy set each element has a degree of membership which presents by fuzzy numbers. There are various fuzzy numbers such Triangular Fuzzy Numbers (TFN) and Trapezoidal Fuzzy Numbers (TPFN). TFN uses three numbers and TPFN uses four numbers to defuzzify linguistic variable so applying TFN is much easier than TPFN. In fuzzy MCDM methods mostly TFN utilize to manage ambiguity of decision makers' judgments.

A TFN  $\tilde{a}$  defines through a trio (l, m, u) shown in Fig. 1. The membership function  $\mu_{\tilde{a}}(x)$  is defined (Amin & Razmi, 2009; Buckley, 1985; T.-H. Chang & Wang, 2009; Dagdeviren & Yueksel, 2008; Ertugrul & Karakasoglu, 2009; Oenuet, Efendigil, & Kara, 2010; van Laarhoven & Pedrycz, 1983; Zimmermann, 2001)

$$\mu_{\tilde{a}}(x) = \begin{cases} (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m \\ (u-x)/(u-m), & m \leq x \leq u \\ 0, & \text{Otherwise} \end{cases}$$

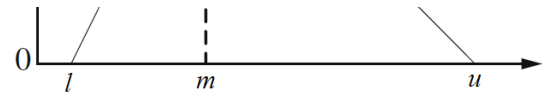


Fig. 1: Triangular fuzzy number  $\tilde{a}$

Let  $\tilde{a}_1$  and  $\tilde{a}_2$  be two TFNs defined through the trio (l1, m1, u1) and (l2, m2, u2) respectively, then the related operating rules are as follows:

$$\tilde{a}_1 + \tilde{a}_2 = (l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2), \quad (5)$$

$$\tilde{a}_1 - \tilde{a}_2 = (l_1, m_1, u_1) - (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2), \quad (6)$$

$$\tilde{a}_1 \times \tilde{a}_2 = (l_1, m_1, u_1) \times (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \cdot l_2, m_1 \cdot m_2, u_1 \cdot u_2), \quad (7)$$

$$\tilde{a}_1 / \tilde{a}_2 = (l_1, m_1, u_1) / (l_2, m_2, u_2) = (l_1/u_2, m_1/m_2, u_1/l_2), \quad (8)$$

$$k * \tilde{a} = (k \cdot l, k \cdot m, k \cdot u). \quad (9)$$

Linguistic variables are variables with linguistic term values. Linguistic variables are variables with linguistic term values. The concept of a linguistic variable is very useful in dealing with situations which are too complex or too ill-defined to be reasonably described in conventional quantitative expressions (Chen, 2000; Zadeh, 1965).

Students' opinions are the main source for evaluation of identifier factors. In this study we asked students to express their ideas through linguistic terms such: "Perfect," "Absolute," "Very good," "Fairly good," "Good," "Preferable," "Not Bad," "Weak advantage" and "Equal" with respect to a fuzzy nine level scale. In proposed FAHP, decision makers' opinions as triangular fuzzy numbers directly apply in pairwise comparison matrices to determine preference weights.

**EVALUATION OF METHOD**

The proposed model receives the RMs and produces three ranking of RMs for each LS. We examined the applicability of that by ranking fifteen RMs for various LSs. Then we asked the students to rank the RMs and compared the order of RMs resulted by Google as the most popular search engine with the order of RMs resulted by model based on students ranking.

There are three steps to reach ranking of RMs for each LS as: Step 1. Construct the fuzzy performance rating matrix and set appropriate TFN which obtained using adapting Table 1 to convert experts' opinion (Table 1).

Table 1: Fuzzy performance rating matrix for Kinesthetic LS

	EP	CS	ER	PR
RM1	(4, 5, 6)	(5, 6, 7)	(3, 4, 5)	(7, 8, 9)
RM2	(3, 4, 5)	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)	(5, 6, 7)
RM3	(8, 9, 10)	(1, 2, 3)	(5, 6, 7)	(1, 1, 1)
RM4	(1, 1, 1)	(6, 7, 8)	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)
RM5	(1, 2, 3)	(3, 4, 5)	(1, 2, 3)	(4, 5, 6)
RM6	(6, 7, 8)	(7, 8, 9)	(3, 4, 5)	(8, 9, 10)
RM7	(3, 4, 5)	(8, 9, 10)	(7, 8, 9)	(2, 3, 4)
RM8	(2, 3, 4)	(2, 3, 4)	(8, 9, 10)	(1, 2, 3)

RM9	(4, 5, 6)	(5, 6, 7)	(3, 4, 5)	(7, 8, 9)
RM10	(3, 4, 5)	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)	(5, 6, 7)
RM11	(8, 9, 10)	(1, 2, 3)	(5, 6, 7)	(1, 1, 1)
RM12	(1, 1, 1)	(6, 7, 8)	(4, 5, 6)	(6, 7, 8)
RM13	(1, 2, 3)	(3, 4, 5)	(1, 2, 3)	(4, 5, 6)
RM14	(6, 7, 8)	(7, 8, 9)	(3, 4, 5)	(8, 9, 10)
RM15	(3, 4, 5)	(8, 9, 10)	(7, 8, 9)	(2, 3, 4)

Step 2. Construct weighted normalized fuzzy decision matrix using equations (4-9) (Table 2).

Table 2: Weighted Fuzzy performance rating matrix

	EP	CS	ER	PR
RM1	(2.00, 2.50, 3.00)	(1.50, 1.80, 2.10)	(0.36, 0.48, 0.60)	(0.56, 0.64, 0.72)
RM2	(1.50, 2.00, 2.50)	(1.20, 1.50, 1.80)	(0.72, 0.84, 0.96)	(0.40, 0.48, 0.56)
RM3	(4.00, 4.50, 5.00)	(0.30, 0.60, 0.90)	(0.60, 0.72, 0.84)	(0.08, 0.08, 0.08)
RM4	(0.50, 0.50, 0.50)	(1.80, 2.10, 2.40)	(0.48, 0.60, 0.72)	(0.48, 0.56, 0.64)
RM5	(0.50, 1.00, 1.50)	(0.90, 1.20, 1.50)	(0.12, 0.24, 0.36)	(0.32, 0.40, 0.48)
RM6	(3.00, 3.50, 4.00)	(2.10, 2.40, 2.70)	(0.36, 0.48, 0.60)	(0.64, 0.72, 0.80)
RM7	(1.50, 2.00, 2.50)	(2.40, 2.70, 3.00)	(0.84, 0.96, 1.08)	(0.16, 0.24, 0.32)
RM8	(1.00, 1.50, 2.00)	(0.60, 0.90, 1.20)	(0.96, 1.08, 1.20)	(0.08, 0.16, 0.24)
RM9	(2.00, 2.50, 3.00)	(1.50, 1.80, 2.10)	(0.36, 0.48, 0.60)	(0.56, 0.64, 0.72)
RM10	(1.50, 2.00, 2.50)	(1.20, 1.50, 1.80)	(0.72, 0.84, 0.96)	(0.40, 0.48, 0.56)
RM11	(4.00, 4.50, 5.00)	(0.30, 0.60, 0.90)	(0.60, 0.72, 0.84)	(0.08, 0.08, 0.08)
RM12	(0.50, 0.50, 0.50)	(1.80, 2.10, 2.40)	(0.48, 0.60, 0.72)	(0.48, 0.56, 0.64)
RM13	(0.50,	(0.90,	(0.12,	(0.32,

	1.00, 1.50)	1.20, 1.50)	0.24, 0.36)	0.40, 0.48)
RM14	(3.00, 3.50, 4.00)	(2.10, 2.40, 2.70)	(0.36, 0.48, 0.60)	(0.64, 0.72, 0.80)
RM15	(1.50, 2.00, 2.50)	(2.40, 2.70, 3.00)	(0.84, 0.96, 1.08)	(0.16, 0.24, 0.32)

Step 3. Ranking suppliers based on equation 3. (Table 3).

Table3: Result of RMs evaluation

Suppliers	Satisfaction degree( $\alpha_j$ )	Final ranking
RM6	0.75032	1
RM3	0.60483	2
RM7	0.59420	3
RM1	0.54740	4
RM2	0.53984	5
RM4	0.40789	6
RM8	0.40240	7
RM5	0.40089	8
RM9	0.35032	9
RM10	0.30483	10
RM11	0.29420	11
RM12	0.24740	12
RM13	0.23984	13
RM14	0.20789	14
RM15	0.10240	15

### CONCLUSION

This study applied FAHP which is suitable methods for research material ranking based on students learning style. From the FAHP results, concluded that the first important criteria for evaluation and ranking of research materials for students with Kinaesthetic learning style is "example" moreover the less important criteria is self-assessment. Also, the ranking of research materials is doing by FAHP.

The model is tested on ranking of 15 research materials for ten students with kinaesthetic LS. The comparison of results with the students' opinion shows a high efficiency of FAHP for ranking research materials based on students learning style.

## REFERENCES

- Albayrak, E., & Erensal, Y. C. (2004). Using analytic hierarchy process (AHP) to improve human performance: An application of multiple criteria decision making problem. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 15(4), 491-503. doi: 10.1023/B:JIMS.0000034112.00652.4c
- Amin, S. H., & Razmi, J. (2009). An integrated fuzzy model for supplier management: A case study of ISP selection and evaluation. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 8639-8648. doi: 10.1016/j.eswa.2008.10.012
- Buckley, J. J. (1985). Fuzzy hierarchical analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, 17(3), 233-247. doi: 10.1016/0165-0114(85)90090-9
- Chan, F. T. S., & Kumar, N. (2007). Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach. *Omega-International Journal of Management Science*, 35(4), 417-431. doi: 10.1016/j.omega.2005.08.004
- Chang, D. Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(3), 649-655. doi: 10.1016/0377-2217(95)00300-2
- Chang, T.-H., & Wang, T.-C. (2009). Using the fuzzy multi-criteria decision making approach for measuring the possibility of successful knowledge management. *Information Sciences*, 179(4), 355-370. doi: 10.1016/j.ins.2008.10.012
- Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. [Article]. *Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), 1-9. doi: 10.1016/s0165-0114(97)00377-1
- Dagdeviren, M., & Yueksel, I. (2008). Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management. *Information Sciences*, 178(6), 1717-1733. doi: 10.1016/j.ins.2007.10.016
- Ertugrul, I., & Karakasoglu, N. (2009). Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods. *Expert Systems with Applications*, 36(1), 702-715. doi: 10.1016/j.eswa.2007.10.014
- Kahraman, C., Cebeci, U., & Ruan, D. (2004). Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: The case of Turkey. *International Journal of Production Economics*, 87(2), 171-184. doi: 10.1016/s0925-5273(03)00099-9
- Kahraman, C., Ruan, D., & Dogan, I. (2003). Fuzzy group decision-making for facility location selection. *Information Sciences*, 157, 135-153. doi: 10.1016/s0020-0255(03)00183-x
- Oenuet, S., Efindigil, T., & Kara, S. S. (2010). A combined fuzzy MCDM approach for selecting shopping center site: An example from Istanbul, Turkey. *Expert Systems with Applications*, 37(3), 1973-1980. doi: 10.1016/j.eswa.2009.06.080
- Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation McGraw-Hill International Book Co. *New York and London*.
- Tsaur, S. H., Chang, T. Y., & Yen, C. H. (2002). The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. [Article]. *Tourism Management*, 23(2), 107-115. doi: 10.1016/s0261-5177(01)00050-4
- van Laarhoven, P. J. M., & Pedrycz, W. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy Sets and Systems*, 11(1-3), 199-227. doi: 10.1016/s0165-0114(83)80082-7
- Yang, C.-C., & Chen, B.-S. (2004). KEY QUALITY PERFORMANCE EVALUATION USING FUZZY AHP. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 21(6), 543-550. doi: 10.1080/10170660409509433
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353. doi: 10.1016/s0019-9958(65)90241-x
- Zimmermann, H. J. (2001). *Fuzzy set theory--and its applications*: Springer.

# Towards Computer-Generated Mnemonic Phrases: Experiments With Genetic Algorithms And N-Grams

James Mountstephens  
School of Engineering and Information Technology  
Universiti Malaysia Sabah  
Jalan UMS, 88400 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia  
E-Mail: james@ums.edu.my

**Abstract - Mnemonic phrases have the potential to help people commit information to memory and may be a valuable aid to education. However, their widespread application is currently limited by the effort and creativity required to generate them manually. This paper describes a method for the automatic generation of effective mnemonics by computer, framing the task as an optimisation problem to be solved by Genetic Algorithms using parser output and n-gram frequencies to evaluate fitness. Grammatical constraints and lexical familiarity are parameters tested for their ability to produce more memorable sentences. The method has been implemented using custom code and existing libraries, and tested, showing promising results on list data of increasing difficulty.**

**Keywords: Mnemonics, Genetic Algorithms, N-grams, Natural Language, Education**

## INTRODUCTION

Memorisation is an integral part of learning and, although the development of thinking skills and creativity are equally important, successful education depends on the transfer, long-term retention and recall of large bodies of information and knowledge (Ellis-Ormrod, 2011; Worthen & Hunt 2010; Searleman & Herrmann, 1994). This material may be expressed in different modalities ranging from the symbolic and conceptual, which are largely presented in text form, to the spatial and relational which are often presented graphically (Ellis-Ormrod, 2011; Travers, 1982).

Lists are a form of unstructured text that may be especially hard to memorise since their items often have no obvious relationship to each other and no formula usually exists to generate them from first principles or from each other. Examples of lists in computing and engineering that a student must commit to memory might include the 7 layers in the OSI model of networking (Forouzan, 2013), colour coding for resistors (Yadav, 2005), the set of organic elements (Anslyn & Dougherty, 2006) and the activity sequence of metals (Jolly, 1991).

In the context of human learning and memory, mnemonics are “cognitive strategies designed to enhance the encoding of information” in order to facilitate storage and retrieval (Worthen & Hunt 2010: 2). Such memory aids have been in use for millenia and a wide range of techniques exist that are suitable for different types of information. Mnemonics for lists are most often ‘first letter mnemonics’ that perform a transformative encoding (ibid.) of the list based on its initials. The computing world is replete with *acronyms*, where the list initials spell a pronounceable (if not always meaningful) word. Elementary examples include: FIFO, RAM, RAID. Acronyms work well when the list initials are pronounceable but this is not always the case. More generally, mnemonic phrases can be used. The most common type of mnemonic phrase is a sentence with the same initials and number of

words as those in the list to be memorised. Classic examples for some common lists are:

- 1) ‘*My Very Excellent Mother Just Sent Us Nachos*’ for the eight planets Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune.
- 2) ‘*Richard Of York Gave Battle In Vain*’ for the seven colours Red, Orange, Yellow, Green, Indigo, Blue, Violet.
- 3) ‘*Every Good Boy Deserves Food*’ for the notes on the musical stave E, G, B, D, F.

Research in education and psychology indicates that, used properly, mnemonics can genuinely aid memory and learning (Seay, 2010; O’Hara 2007, Glynn, Koballa & Coleman, 2003; Levin & Nordwall, 1992) but also that their general application can be limited by the time and effort required to generate them. Currently, students must either use existing ‘classic’ mnemonics such as the preceding, which are of course limited in number, or devise their own. Self-created mnemonics have been shown to be effective but the task is challenging since imagination and the ability to satisfy the constraints of fixed sentence length and initials are required.

No known work has been done on the automatic generation of mnemonic phrases by computer and the early stages of work towards this problem is addressed in this paper. Effective, computer-generated mnemonics could aid the learning process of many students, regardless of discipline, and might also be extended to cover other types of knowledge.

## EFFECTIVE MNEMONICS

A key principle of effective mnemonics is the association of to-be-learned information with something vivid and meaningful, which may be a factual or imagined, making it more structured and easily memorable (Worthen & Hunt 2010; Searleman & Herrmann, 1994; Travers, 1982). This is true of mnemonic phrases for lists, where the lack of obviously memorable structure is compensated for by the properties of the meaningful sentence it is associated with. While a list may be unstructured and without formulaic relation between elements that would allow deduction of the next item, a sentence is intimately bound together with long-range grammatical and semantic dependencies that constrain the possible options. The overall meaning of the sentence acts as a summary to both contain and bind its constituents, especially if it can produce vivid mental imagery.

Consider these principles in relation to the classic mnemonic phrases of the previous section. The fact that they are genuine sentences and not unrelated items is

crucial. For our purposes, this sentencehood means that the words form a grammatically-acceptable structure in terms of phrases and atomic parts-of-speech (POS) such as nouns, verbs and adjectives. But, more than just syntax, meaning makes the phrases work. Each of the examples asserts something meaningful and capable of triggering or creating a vivid or familiar mental image. Richard of York really did give battle in vain; mothers frequently do give their children nachos; and, all other things being equal, good boys do deserve food. This meaning may be understood at both a general and specific level. In general terms, the entities in these phrases are *compatible*; the subjects perform believable verbs on believable objects. If My Very Excellent Mother Just Sailed Under Niagara, we would likely be surprised. The meaning may also go further to assert a *specific fact* rather than a generality, as in the case of Richard of York.

Whether well-known or general entities should be used in mnemonic phrases is not clear. Psycholinguistic research suggests that more general concepts are often harder to retrieve and/or picture and conversely that familiar entities may activate a schema of related concepts more readily (Miller, 1991; Gilhooly & Logie, 1980). Such related concepts may offer useful ammunition for establishing coherence in a phrase. For the example phrases, the situation is not clear cut. Certainly, Richard of York is a famous person in western culture, and those who know of him might be expected to think of battles and of losing. 'My very excellent mother' is unspecified by name but should be easily picturable to most people. But 'every good boy' seems less easily picturable. To explore the question, this distinction between well-known and general entities will be a key parameter in the experiments described later.

A related question is that of bizarreness. The example phrases are arguably successful because they make true, familiar statements but the history of mnemonics suggests that bizarreness can be used effectively memorable (Worthen & Hunt 2010; Searleman & Herrmann, 1994). 'Richard of York Grabs Bears In Venice' is also capable of inspiring a vivid picture but our initial experiments have shown that bizarreness is hard to get right and can easily descend into gibberish. For example, 'Richard of York Gets Bravely Into Vines' somehow does not cut it. Investigating the use of bizarreness will be left for future work.

With these concerns for grammar and meaning in mind, the problem may now be formalised.

## GENERATING MNEMONIC PHRASES

For an input list  $L$  of  $n$  words with initials  $I_L$ , the output mnemonic phrase  $m_L$  will also be a sequence of  $n$  words with initials  $I_L$ . The question is: which sequence of  $n$  words will best satisfy the conditions of grammar and meaning just discussed? In this paper, the task will be framed as an optimisation problem to be solved by search, with a search space defined as follows.

Let  $W$  be a lexicon (a master list of words) and  $L \in W^n$  be a list of words  $w_L$  to be remembered.  $L$  is of length  $n$  and has initials  $I_L$ . Let  $m_L \in W^n$  be a possible mnemonic phrase for  $L$ .  $m_L$  is a sequence of words  $w_{mL}$  also with length  $n$  and initials  $I_L$  but  $w_{mL} \neq w_L$ . Let  $M_L$  be the set of all  $m_L$  determined by  $W$  and  $L$ .  $M_L$  is the search space for this problem. It is important to realise that  $W$  determines the

expressivity of the possible sequences, and, since  $L$  is of fixed length, the size of  $W$  determines the size of the search space. It should also be clear that the vast majority of sequences in  $M_L$  will be neither grammatical, meaningful sentences nor useful mnemonics; they might be expected to have no more memorable structure or content than the original list  $L$ . The challenge will be to select the best available sequence  $m_L \in M_L$  and we therefore need to define an objective function to reflect our criteria of grammar and meaning. This function will be of the form

$$f(m_L) = \text{gr}(m_L) + \text{mn}(m_L).$$

## Grammar

The function  $\text{gr}(m_L)$  must evaluate the grammaticality of candidate word sequences and, since the purpose of natural language parsers is determine this structure in terms of phrases and parts-of-speech (POS), their use will be explored.

Parsing is one of the oldest topics in computational linguistics and there are many types of parsers which vary in appropriateness for the task at hand. Older parsers based on precision grammars will simply reject any sentences that do not fit their grammar (Wagner, Foster & Genabith, 2007; Chomsky, 1957). Although this decisiveness is attractive, its cost in expressiveness may be too high. Strict parsers are not well suited to dealing with the vast number of looser grammatical structures that people use everyday and some linguists believe that making sentencehood as black and white as this is not useful since people are usually capable of imposing some structure on even unusual sequences of words. Modern parsers based on Probabilistic Context-Free Grammars (PCFGs) (Klein & Manning, 2003) or Link Grammars (Sleator & Temperly, 1995) can handle more possible grammatical structures and are designed to be tolerant of some level of grammatical aberration. They can thus handle far larger domains but at the price of accepting some sentences that humans would consider ungrammatical.

For the purposes of this paper, use of modern, more tolerant parsers will be explored since the nature of the task already imposes strict constraints of sentence length and initials and so, for certain lists, a slightly more flexible grammatical structure may be needed to make any kind of sentence at all. This flexibility may be controlled with a novel means of imposing grammatical strictness that will be described later. For the function  $\text{gr}(m_L)$ , modern parsers usually have a confidence level or cost function accompanying their parse tree and that will be used for evaluating grammaticality.

## Meaning

Building a function  $\text{mn}(m_L)$  to evaluate a sentence for the criteria of meaning described earlier is highly challenging. To reward sentences where the content is compatible requires general knowledge of associations between objects, their properties and possible actions. To direct sentence content towards the assertion of specific facts like those concerning Richard of York potentially requires autobiographical and historic knowledge of the specific actors involved.

A knowledge base may be explicitly stated or may be implied by statistical regularities in appropriate data (Russel & Norvig, 2010). Explicit knowledge requires construction and the development of suitable inference strategies, which are beyond the scope of this initial work. Here, implicit knowledge is explored in the form of n-gram

frequencies derived from large bodies of machine-readable text known as corpora (Biber, Conrad & Reppen, 1998; Sinclair, 1991). N-grams are contiguous sequences of  $n$  items in a text and may be used to evaluate meaning implicitly. Example bigrams (when  $n=2$ ) might include ‘at home’ and ‘apple hermit’; and trigrams (when  $n=3$ ) might be ‘on the road’ and ‘octopus trait rheumatism’. It should seem reasonable that the first example of each n-gram would have a higher frequency than the latter and this information can be used to evaluate candidate sentences. Those with higher frequency should produce higher values of  $mn(m_L)$ .

Although not explicitly, n-grams embody some grammatical and semantic regularities, as well as familiarity of usage. Words co-occurring are likely to be semantically related and the longer the n-gram, the longer the range of the dependency between objects in a sentence.

Although long range dependencies are desirable, the use of the n-grams of the same length as the input list to be evaluated would be problematic since the frequency of any particular n-gram decreases rapidly as  $n$  increases (Biber, Conrad & Reppen, 1998). Matching and counting pairs of words will produce plentiful results but matching and counting a specific long sequence will not. The strictness of longer n-grams means they can provide no frequency for the vast majority of candidate word sequences. This strictness means that local coherence is also not rewarded. For example, when  $n=5$ , neither of the sequences ‘cat hat you green backwards’ or ‘people like hurriedly high mountain’ are likely to be found in a corpus but the latter sequence is more locally coherent than the first due to pairs of frequently-co-occurring words. Even if this were not an issue and strictness is acceptable, n-gram frequency decrease as  $n$  increases placing practical limits on n-gram sizes since the corpus size must increase dramatically to achieve statistically significant frequencies. For current corpora,  $n$  is usually no greater than 5. To evaluate sentences longer than five words, a simple frequency count is not possible.

For these reasons, the way of using n-grams here to evaluate meaning is to check each possible n-gram ( $n=2,3,4,5$ ) on each possible word in the candidate sequence from left to right, taking care to not exceed the right end of the sequence. Using n-grams of all sizes will reward pockets of local coherence even when the whole sequence does not match the contents of the corpus.

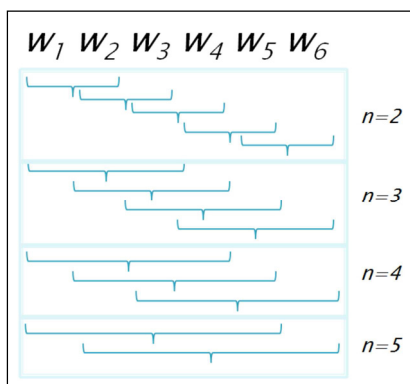


Figure 1: Summing all possible n-grams in all possible positions

### Genetic Algorithms

Given the components of the objective function just described, a search method must be chosen. Exhaustive search is arguably the best but the search space is likely to

be large for a lexicon of reasonable size. For this research, Genetic Algorithms (GA) will be used to perform the search since they have proven to be robust and capable of rapid convergence in a wide range of problems (Russel & Norvig, 2010; Mitchell, 1996).

Taking inspiration from biological reproduction and evolution, the basic unit in a GA is the chromosome, which comprises a sequence of genes taking particular values known as alleles. For the generation of a mnemonic phrase for the organic elements (carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphorus, sulphur), example chromosomes might be as below:

C1	[ <u>cut his nose</u> on plateau spike]	f=0.4
C2	[curt house nine over plague socks]	f=0.1
C3	[couple house never <u>off peter smith</u> ]	f=0.4
C4	[cup hat naughty on peter sausage]	f=0.1

Figure 2: Four example chromosomes, each with with six genes

Although the specifics of GAs are beyond the scope of this paper, the essential idea is that an initial population of chromosomes are assessed for fitness (the GA version of an objective function) and the fittest allowed to reproduce to form new chromosomes. In the example above, the left and right halves of C1 and C3 have high fitness and might combine to form the better chromosome [cut his nose off peter smith] which is a grammatical sentence and a reasonable mnemonic phrase for the list of organic elements. The process of evolution is continued until chromosomes with a desired level of fitness are produced.

### Extending The Search

A considerable number of options exist to extend the basic search framework just described. Two key parameters that will be tested are i) the effectiveness of the more flexible parser chosen earlier in achieving correct grammar and ii) whether well-known or general entities give the best results. Both questions can be addressed by placing appropriate constraints on the search and determining which works best.

### Constraining Grammar

The tradeoff between strict and flexible grammar has been noted and it is understood that the choice here of a flexible parser may not be appropriate; it may be necessary to impose stricter grammatical constraints on word sequences generated. One method, explored here, is to determine a legal grammatical structure before the search begins, effectively binding positions in all candidate sequences to particular parts-of-speech. The search will still continue using the parser and n-grams but the output can be expected to be at least an acceptable sentence. This constraint may also vastly reduce the search space since, at a given position in the candidate sequence, allowable words must not only have the correct initial but must also have the correct POS.

Phrase Structure Grammars (Russel & Norvig 2013, Sag & Wasow 1999; Chomsky 1957) are explored for this task. PSGs are essentially rewrite rules for parts-of-speech, as illustrated below.

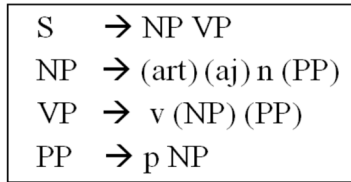


Figure 3: Simple Phrase Structure Grammar (PSG)

These rules may be used to recursively divide the input list L into phrases and ultimately into atomic POSs like nouns and verbs. If the assignment is possible, it is guaranteed to be a grammatical sentence. The added difficulty in this context is that the words in the sequence are bound to fixed initials and the assigned POS must exist for a given initial. An example of this process successfully applied to L={E, G, B, D, F} using the PSG from Fig 3 is shown below.

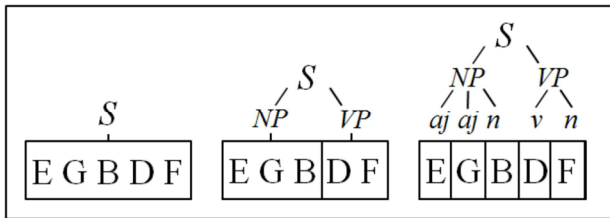


Figure 4: Success in constraining grammar using the PSG in Fig 3

The division of the word sequence may vary. In this example, the initial split could have been NP = {E,G,B} and VP = {D,F} instead. Different divisions will yield different sentence structures and in certain cases will produce a sentence structure for which words with the correct initial for the assigned POS do not exist. An example of this situation might occur for L={carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphorus, sulphur} using the same PSG.

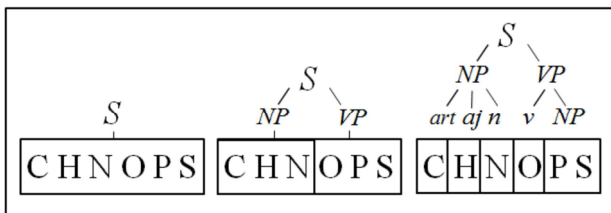


Figure 5: Failure in constraining grammar using the PSG in Fig 3

At the third stage, the initial 'C' has been assigned the POS 'article' but there is no English article beginning with 'C', rendering the sentence unrealisable. Steps must be taken to check if a generated sentence structure is compatible with the given initials and if not, to redivide the sequence and recurse again, which will assign a different POS to the initial in question, as shown below.

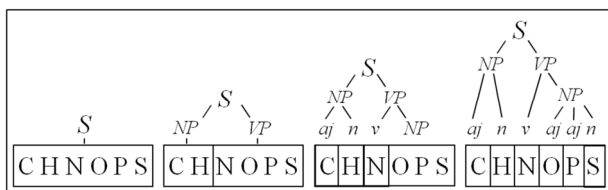


Figure 6: Correction of invalid assignment by redividing sequence

**Constraining Lexicon**

Earlier, the issue of the specificity of the entities in the sentence was raised. It was asked whether sentences about famous people and the entities associated with them are intrinsically more vivid and memorable than sentences

about general nouns such as people and cars.

To explore this in experiment, famous names and associated entities may be used simply by binding the names to positions in the sequence before the search begins. In essence, leaving gaps to be filled in with more general words. This may combined with the grammatical constraints described in the previous section to also bind the POS of the remaining placeholders.

To automate this process, the input list L is scanned for locations to insert famous names and their associated entities based on compatibility of initials. So for CHNOPS, the famous person Cleopatra might be assigned to the initial C, making her the subject of the sentence. Cleopatra is associated with a number of other entities such as hieroglyphics, needles, the Nile, Osiris, pyramids, pharaohs, sarchophagi and the Sphinx, that could potentially make a coherent sentence and have initials compatible with other positions in the list. It should also be clear, however, that there is only room for one or two of these other entities in the short sequence of six words and that space must be left for verbs, adjectives and function words to make a genuine sentence.

**IMPLEMENTATION**

The method described so far is intentionally general and a number of parameters must set concretely in any implementation of it. The implementation choices used in the experiments described later are described next. In addition to the use of existing libraries, a considerable body of custom Java code was developed for reading and converting linguistic data, interfacing GA and parser libraries and implementing the grammar and famous names constraints described in section 3.

**Lexical Data**

Choice of lexicon W is crucial since it determines the content, coherence and expressiveness of the phrases that can be generated. It also determines the size of the search space for the problem and should therefore not be too large. A number of options were considered for both general words and famous names.

At the extreme end of expressiveness for general words, we might use the set of distinct words in a large natural language corpus such as the British National Corpus (BNC, 100 million words) (Burnage, 1991) or the Corpus of Contemporary English (COCA, 450 million words) (Davies, 2011) since they both have lexica of over 500,000 distinct words and it would also be convenient to extract n-grams from the same data. But, even if efficiency were not an issue for such a large lexicon, our initial experiments suggested that the vast majority of sequences generated were uncomfortably odd since words from many different contexts were being combined. Certainly, frequency could be used to determine the most frequent and reject the rest but even if frequency was able to determine a smaller set of more familiar words there is still no guarantee that they form an expressive and coherent set. Inspection of the BNC suggests not and it will be left for future work to explore different methods of using the lexica of corpora directly.

Alternatively, specialised languages are designed to be coherent and expressive using a small number of words. Ogden's Basic English (BE, 850 words) (Ogden, 1937) was a major candidate and was used in early tests. However, BE does not directly give POS categories to its

words and expressly tries to eliminate verbs in favour of a small number of action words, resulting in sentences that sound extremely unnatural. Another specialised language, The Voice of America (VOA) 1500 word list (Voice of America, 2013), can be considered a simplified, distilled version of English intended for description since it was devised to allow broadcast of the same content in 46 different language. Unlike BE, it has verbs and six simple POS tags. This is the lexicon used here.

A number of sources of famous names were also considered and judged based on expected quality and ease of machine extraction. The Notable Names Database (NNDB) (NNDB, 2013) features a large number of famous people and the accompanying textual biographies contain the potential for extracting terms associated with these people. As an online-only database, it would require considerable work to extract the basic data and, since the biographies are unstructured text, to extract genuine associated terms.

Instead, the results of an online poll attempting to decide the most famous people (Famous, 2013) was used as a basic list of 150 famous people and included such as Marilyn Monroe and Winston Churchill. 20 associated terms for each name were derived using Google Sets, whose purpose is to do exactly that. It should be noted that Google Sets has unfortunately been closed down and its functionality is now only accessible manually through Google Sheets, an issue we hope to automate soon.

### N-Gram data

N-gram data was taken from the 450-million word Corpus of Contemporary American English (COCA). The top million n-grams for n=2,3,4,5 are available free in a convenient text file format (N-grams, 2013). The lexicon determined by the n-grams is far larger than the VOA chosen for these experiments and was therefore aligned and substantially trimmed by mapping across lemmas and differing POS conventions. The separate lists for each n were combined into a single tree structure for more efficient querying. Although we would have liked to use British English, COCA is 4.5 times bigger than the BNC and its size allows better frequency estimates for longer n-grams making it the best choice here.

### GA Library

The Java Genetic Algorithms Library JGAP (JGAP, 2013) is a freely-available implementation of many established genetic algorithms. It offers classes and methods for generating and evolving populations and calculating customised fitness functions.

### Parser Library

Two main options for parser library were considered in this implementation. Arguably the most popular freely-available general english parser, the Stanford Parser (Stanford, 2013) is considered state-of-the-art and can generate a parse probability that can be used in the fitness function required here. Alternatively, the CMU Link Parser (CMU, 2013) is freely-available as a Java library and although poorly-documented, it can be used to generate linkage and cost data for a given sentence.

The choice was made in favour of the Link Parser after initial experiments demonstrated that the Stanford parser was considerably slower (about 2 secs vs 0.5 secs per word sequence). Note that the Link Parser has a cost function rather than a parse probability and higher values

will therefore reduce the fitness function rather than increase it.

## EXPERIMENTS

Since our method is still being refined, evaluation of the mnemonics generated will be by inspection here. With more refinement, the mnemonics will soon be tested on real students and their effectiveness will be determined more objectively. Four lists of increasing length were used:

- 1) Undergraduate computer scientists learn that executable code is generated by ‘lexical analysis, parsing, code generation’. This list has five words and initials L A P C G.
- 2) The list of organic elements ‘carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphorus, sulphur’. This list has six words and initials C H N O P S.
- 3) The seven layers in the OSI networking model, ‘physical, datalink, network, transport, session, presentation, application’ have initials P D N T S P A.
- 4) Electrical engineers need to memorise the list of 12 resistor colour codes: ‘black, brown, red, orange, yellow, green, blue, violet, grey, white, gold, silver’. Initials are B B R O Y G B V G W G S. This is the longest list and is expected to be challenging.

The experimental design is straightforward: after a randomly-generated baseline sequence is found for each list, the two parameters described earlier are varied: ie general nouns vs famous names and POS constraints vs no POS constraints. The results are described next.

### Random Baseline

Unsurprisingly, random sequences of words chosen from even this relatively small and controlled lexicon do not yield meaningful grammatical sentences, as shown below.

TABLE 1: RANDOM BASELINE

List	Mnemonic Phrase
LAPCG	Love after parent combine guerrilla
CHNOPS	Collect happen nice offensive plenty seek
PDNTSPA	Peace design news technical social poverty about
BBROYGBVGS	Bus bring red oppose yet grandmother bottom very group white guarantee several

Reading these sequences, we may notice ourselves automatically trying to detect or impose form and meaning on the sequences but should be uncontroversial to say that none of them constitute useful mnemonics. These sequences provide a baseline to appreciate the effects (if any) of our method and the parameters under investigation.

### No POS constraints

The basic capability of the GA and fitness function combination on general words is demonstrated in table 2 below. The parser and n-grams appear to be enforcing some degree of local syntactic and semantic coherence, which is a noticeable improvement over baseline.

TABLE 2: GENERAL NOUNS, NO POS CONSTRAINTS



List	Mnemonic Phrase
LAPCG	Look at peace common ground
CHNOPS	Contain high number of people say
PDNTSPA	People develop new to school professor at
BBROYGBVGW GS	Baby boy risk of young girl born violate go with great story

However, if even structurally-poor sentences were to be accepted, there is little memorable in their content. The effect of using famous names instead of general nouns is shown next. After scanning each input list and querying the list of famous names described in 4.1, certain positions in each list were automatically constrained to a number of famous people and associated objects, not exceeding a total of 1/3 of the list length. The results are shown in table 3.

TABLE 3: FAMOUS NAMES, NO POS CONSTRAINTS

List	Mnemonic Phrase
LAPCG	Let Aristotle pay city government
CHNOPS	Cleopatra high number of people Sphinx
PDNTSPA	Plato develop notes to school Pamela Anderson
BBROYGBVGW GS	Below Beyonce risk of young girls below volcano George Washington go see

The grammatical improvement over baseline is also noticeable here but content more vivid than that of general words has also been generated for the first and third lists. Unintentionally, the bizarreness of Plato helping to educate Pamela Anderson does seem quite memorable. However, the second and last lists are neither grammatical nor clearly meaningful. The twelve-word list particularly struggles for coherence and seems to demand being split into smaller sentences.

### POS constraints

The previous results suggest that the parser and n-grams can enforce some degree of grammatical structure on a sequence but here we pre-constrain the POS sequence for each list using the method described in 3.4.1. Although the structure may be less interesting, it may provide a means to improve meaning. This is shown below for general words.

TABLE 4: GENERAL NOUNS, POS CONSTRAINTS

List	Mnemonic Phrase
LAPCG	Large amounts probably create gas
CHNOPS	Calm husbands never open public schools
PDNTSPA	Perfect days never tell strong public art
BBROYGBVGW GS	Big bright red opinions yearly green broadcast very good way game since

Grammatical constraints have a considerable effect on normalising the sequences into recognisable sentences. Even with general words, the two shorter sequences produce genuine but ambiguous statements. The generated phrase for the chemical elements is actually quite acceptable. The twelve-word sequence is better organised but remains nonsense. Using famous names in a grammatically-sound structure produces the output shown below.

TABLE 5: FAMOUS NAMES, POS CONSTRAINTS

List	Mnemonic Phrase
LAPCG	Liberal Aristotle probably creates Gandhi
CHNOPS	Cleopatra's huge needle only provides Sphinx
PDNTSPA	Plato's dead, never tell sweet Pamela Anderson
BBROYGBVGW GS	Beautiful Beyonce responsibly obeys young girls below vicious George Washington getting service

Again, bizarreness due to the anachronisms of the entities involved is apparent but this is the best output so far. The OSI mnemonic strikes a good balance between oddness and coherence: that someone is dead is probably upsetting so don't tell, but would the Baywatch actress really be concerned about philosopher Plato (no offence to her intellectual sensibilities intended)?

### CONCLUSION

This paper has described progress on the development of a method for the automatic generation of mnemonic phrases for list information. The experimental results just presented are promising but more work is required before human testing is conducted. There are a large number of parameters in every component of the system that can be varied, both conceptually and in terms of implementation choices. It is too early to say that constraining POS and using famous names is definitively better, but that is the conclusion suggested by these early experiments. It was mentioned earlier that bizarreness was not to be studied in this paper but the experiments produced it anyway. Managing the dissonance between expectations in a controllable way without descending into gibberish will be an interesting challenge. We are also aware that famousness is culturally relative and this suggests the intriguing possibility of more personalised mnemonics. For example, to personalise a mnemonic phrase for the organic elements for asian learners, words more likely to be memorable might be used: 'Come Home, Neighbour Of President Sukarno'. To personalise the same list for a Briton to remember, an alternative formulation might be more memorable: 'Chelsea Has No Other Players, Sorry!'

### REFERENCES

- [1] Anslyn, E.V. and Dougherty, D.A. (2006): *Modern Physical Organic Chemistry*. University Science Books.
- [2] Biber, B., Conrad, S. & Reppen, R. (1998): *Corpus linguistics: investigating language structure and use*. Cambridge : Cambridge University Press.
- [3] Burnage, A.G. (1991). *Text Corpora and the British National Corpus*. In *Computers & Texts* 2, 7-8.
- [4] Chomsky, N. (1957): *Syntactic Structures*. Mouton.
- [5] CMU (2013): <http://www.link.cs.cmu.edu/link/>
- [6] Davies, M. (2011): *The Corpus of Contemporary American English as the First Reliable Monitor Corpus of English*. *Literary and Linguistic Computing* 25: 447-65.
- [7] Ellis-Ormrod, J. (2011): *Educational Psychology, Developing Learners*. Pearson.
- [8] Famous (2013): <http://www.whoismorefamous.com/>
- [9] Forouzan, B.A., (2013): *Data Communications and Networking*. New York, McGraw-Hill.
- [10] Gilhooly, K.J. and Logie, R.H. (1980): Age of acquisition, imagery, concreteness, familiarity and ambiguity measures for 1944 words. *Behaviour Research Methods and Instrumentation* 12, pp.395-427.
- [11] Glynn, S., Koballa, T. and Coleman, D. (2003): Mnemonic Methods, *Science Teacher* 70(9), 2003, pp. 52-55.
- [12] JGAP (2013): <http://jgap.sourceforge.net/>

- [13] Jolly, W.L. (1991): *Modern Inorganic Chemistry* (2nd ed.). New York, McGraw-Hill.
- [14] Klein, D. and Manning, C.D., (2003): *Accurate Unlexicalized Parsing*. In Proceedings of the 41st Meeting of the Association for Computational Linguistics, pp. 423-430.
- [15] Levin, J.R., Nordwall, M.B. (1992): Mnemonic vocabulary instruction: Additional effectiveness evidence. *Contemporary Educational Psychology* 17 (2), 1992, pp. 156-174.
- [16] Miller, G.A. (1991): *The Science of Words*. W H Freeman & Co.
- [17] Mitchell, M. (1996): *An Introduction to Genetic Algorithms*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [18] N-grams (2013): <http://www.ngrams.info/>
- [19] NNDB (2013): <http://www.nndb.com>.
- [20] Ogden, C.K (1937) *Basic English and Grammatical Reform*, Cambridge: The Orthological Institute.
- [21] O'Hara, R. (2007): *Long-term effects of mnemonic training in community-dwelling older adults*. *Journal of Psychiatric Research* 41(7), 585-90.
- [22] Russell, S. and Norvig, P. (2010): *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd Edition. Prentice-Hall.
- [23] Sag, I. and Wasow, T. (1999). *Syntactic theory: A formal introduction*. Stanford, CA: CSLI Publications.
- [24] Searleman, A. and Herrmann, D. (1994): *Memory From A Broader Perspective*, New York: McGraw-Hill.
- [25] Seay, S.S. (2010): *The Use/Application of Mnemonics As a Pedagogical Tool in Auditing*, *Academy of Educational Leadership Journal* 14 (2).
- [26] Sinclair, J. (1991): *Corpus, concordance, collocation*. Oxford University Press.
- [27] Sleator, D. and Temperly, D. (1993): *Parsing English with a Link Grammar*. Third International Workshop on Parsing Technologies.
- [28] Stanford (2013): <http://nlp.stanford.edu/software/lex-parser.shtml>
- [30] Travers, R.M.W. (1982): *Essentials of Learning*. New York, Macmillan.
- [31] Voice of America (2013): [http://simple.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:VOA\\_Special\\_English\\_Word\\_Book](http://simple.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:VOA_Special_English_Word_Book)
- [32] Worthen, J.B. and Hunt, R.R. (2011): *Mnemonology: Mnemonics for the 21st Century*. Essays in Cognitive Psychology, Psychology Press.
- [33] Wagner, J., Foster, J. and Genabith, J.V., (2007): *A Comparative Evaluation of Deep and Shallow Approaches to the Automatic Detection of Common Grammatical Errors*. In Proceedings of the 2007 Joint Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Computational Natural Language Learning. pp.112-121.
- [34] Yadav, P. (2005): *Electrical Engineering*. New Delhi, Discovery Publishing House

# Ontology-Based Knowledge Acquisition for Thai Ingredient Substitution

Pimsupa Saengsupawat, Thara Angskun, Jitimon Angskun

School of Information Technology, Suranaree University of Technology, Nakornratchasima, 30000, Thailand E-Mail: pim.saengsupawat@gmail.com, {angskun, jitimon}@sut.ac.th

**Abstract - Cooking is an important activity because food is one of the basic necessities of life. However, some ingredients are difficult to find in some seasons or some regions, therefore ingredient substitution is needed for real taste. This article presents a knowledge acquisition model for ingredient substitution by applying Thai cuisine recipe for a case study. The main purpose of this research is to substitute rare Thai ingredients using existing ingredients. The proposed model is applying the concept of domain ontology to design the entities and relations among these entities which are related to ingredient substitution in Thai cuisine recipe. In addition, a set of rule bases by Semantic Web Rule Language (SWRL) is designed and embedded into the ontology to apply for discovering the existing ingredients that can substitute the rare Thai ingredients.**

**Keywords: Ingredient Substitution, Ontology, Knowledge Acquisition**

## INTRODUCTION

A question, like “I want to cook Tom Yum Kung but I have not Lime juice, then what ingredient can be substituted?” is frequently asked on internet web-board when persons want to cook food but some ingredients are unavailable. Therefore, the main purpose of this research is to design and develop the knowledge base to substitute rare ingredients for remaining original sensory properties by using the existing ingredients.

The work of ingredient substitution needs to apply a semantic searching technique. Ontology is a specification of conceptualization which supports information exchange based on the semantic search. It can provide hierarchical and associated results for users and also reduce searching times for attaining the information. Moreover, the intelligent knowledge will be inferred by an inference process (Gruber, 1993), (W3C, 2004). Since the capability of knowledge inference, this work supposes that the knowledge of Thai ingredient substitution can be explicit by the ontology concept and inference process.

There are many research works related to food ontology. For example, Villarias (2004) developed a cooking ontology to resolve a problem of un-pattern recipe from cooking websites. Batista et al. (2005) developed a food ontology as the knowledge base of dialogue system. Koenderink et al. (2005) developed a food ingredient ontology using ingredient properties on Food Informatics project for supporting food researchers. Kimura et al. (2008) developed method to translate and replace ingredients from foreign recipes to Japanese recipes. Vadivu and Hopper (2010) developed a food ontology to support semantic search based on natural food and chemical compounds and related diseases. Moreover, several researchers developed the food ontology to support a menu recommendation system, such as

Badra et al. (2008), Demiguel et al. (2008), Fudholi et al. (2008), Herrera and Iglesias (2008), Lee et al. (2008), Snae and Bruckner (2008), Garcia (2009), Wang et al. (2009), Suksom et al. (2010), and Kiryakov and Penev (2011). However, the purpose of those research conducted for different problems; for instance, Lee et al. (2008) developed Taiwanese menu planning system for individual diabetic patient. Snae and Bruckner (2008) developed the food ontology for a menu-planning system to be suitable each clinical patient and restaurant customer based on individual disease and dietary. Garcia (2009) developed the food ontology for a meal recommender to support individual requirement, like vegetarian or celiac. In addition, Kiryakov and Penev (2011) developed a food ontology on EDAMAM project to support the menu recommender system on a smartphone device.

This research objective is to discover ingredient substitution knowledge based on each dish and ingredient properties by applying domain knowledge in Thai cuisine recipe and also embedding Semantic Web Rule Language (SWRL) for knowledge inference. Following the objective, the design of food ontology for Thai ingredient substitution could not apply the existing food ontologies owing to the different purposes. The entities and relations among these entities of proposed food ontology are obviously different from previous work, including the rules for substitution knowledge inference.

The rest of article consists of following sections. Section 2 describes a domain knowledge overview. Section 3 proposes a knowledge capture by food ontology. Section 4 provides a knowledge inference model using the SWRL. Section 5 shows results and discussions, while the conclusions are presented in the last section.

## DOMAIN KNOWLEDGE OVERVIEW

Domain knowledge is the valid knowledge related to an area humans are working in. In this research, the domain knowledge is concerned in Thai food characteristic and food sensory knowledge. The Thai food characteristic knowledge benefits this work as ingredient characteristic clarification. The food sensory knowledge is applied for constructing the ingredient substitution approach because this research hypothesis is that an ingredient can substitute another ingredient, if sensory properties between them are equivalent. For example, if Green-Mango has taste sour like Lime, Lime can be substituted by Green-Mango. The sensory properties of food in this research refer to flavor, taste and texture. The following basic knowledge overview is summarized from many sources. Basic Thai food characteristics are summarized from Nardpinit (1999). Taste and flavor sensory characteristics are summarized from Fisher and Scott (1997). Texture sensory characteristic is summarized from Szczesniak (1963). Ingredients used in this case study are collected from The Cook'sBook of Ingredient (2010).

**Thai Food Characteristic Knowledge:**

Ingredient functions or using purposes of Thai food ingredient are divided into 4 purposes: 1) Ingredient consumed as Vegetable 2) Ingredient consumed as Meat 3) Ingredient consumed as Carb and 4) Ingredient consumed as Seasoning. There are 7 tastes in Thai food: Sour, Sweet, Creamy or Oily, Salty, Spicy, Bitter, and Astringent. Flavor is classified into 2 types based on the two following purposes: 1) Pungent or spice aroma for reducing a bad smell which is mostly derived from plants, such as garlic, parsley root, torch ginger, etc. and 2) Specific odor which is mostly derived from animals, such as shrimp paste and fish sauce.

**Food Sensory Characteristic Knowledge:**

Food sensory characteristic is a quality of food which is concerned in three aspects: 1) Taste, 2) Flavor, 3) Texture, and 4) Appearance. Basic taste has classified into 5 tastes as sweet, sour, salty, bitter, and umami. Hot and Capsaicin is not the basic taste but it is mouth sensation when taste-bud has burned. Flavor has been classified based on food sources into 9 main classes and 23 subdivisions as shown in Table 1.

TABLE 1 CLASSIFICATION OF FOOD FLAVORS (FISHER AND SCOTT, 1997)

Flavor Class	Subdivision	Example
Fruit flavors	Citrus (Terpene)	Grapefruit, orange
	Non-Citrus (Non-Terpene)	Apple, raspberry, banana
Vegetable flavors	Fresh	Lettuce, celery
	Dried	Tomato leather, tobacco
Spice flavors	Aromatic	Cinnamon, peppermint
	Lachrymatory	Onion, garlic
	Hot	Pepper, ginger
Beverage flavors	Unfermented	Juices, milk
	Fermented	Wine, beer, tea
	Compounded	Soft drinks, cordials
Meat flavors	Mammal	Beef, Lamb, pork
	Fish	Salmon, menhaden
	Fowl	Chicken, turkey
Fat flavors	Vegetable	Olive oil, soybean oil
	Animal	Lard, tallow, butter
Cooked flavors	Broth	Beef bouillon
	Vegetable	Peas, potatos, bouillon
	Fruit	Marmalade, jelly
Empyreumatic flavors	Smoky	Hams, kippers
	Broiled, fried	Processed meats
	Roasted, toasted, baked	Coffee, snack foods, breakfast cereals, bread
Stench flavors	Fermented	Blue cheese
	Oxidized	Spoiled fish

Texture is food quality that can be detected by fingers, tongue, palate, or teeth. Texture can be divided into three main characteristics: 1) Mechanical characteristic, the examples of popular term are soft, crunchy, tender, etc.; 2) Geometrical characteristic, the examples are coarse, grainy, etc.; and 3) Other characteristics that are related to moisture and fat contents, the examples of popular term such as greasy, creamy, etc. Appearance is a quality that can be detected by sight, such as color and shape. Popular terms of food texture are described in Table 2.

TABLE 2 CLASSIFICATION OF TEXTURAL CHARACTERISTICS (SZCZESNIAK, 1963)

Mechanical Characteristics		
Primary Parameters	Secondary Parameters	Popular Term
Hardness	-	Soft >> Firm >> Hard
Cohesiveness	Brittleness	Crumbly >> Crunchy >> Brittle
	Chewiness	Tender >> Chewy >> Tough
	Gumminess	Short >> Mealy >> Pasty >> Gummy
Viscosity	-	Thin >> Viscous

Mechanical Characteristics		
Elasticity	-	Plastic >> Elastic
Adhesiveness	-	Sticky >> Tacky >> Goosey
Geometrical Characteristics		
Class	Examples	
Particle size and shape	Gritty, Grainy, Coarse, etc.	
Particle shape and orientation	Fibrous, Cellular, Crystalline, etc.	
Other Characteristics		
Primary Parameters	Secondary Parameters	Popular Terms
Moisture content	-	Dry >> Moist >> Wet >> Watery
Fat content	Oiliness	Oily
	Greasiness	Greasy

Thai food characteristic and food sensory characteristic knowledge can be summarized into a table for an ontology design as shown in Table 3.

TABLE 3 FOOD SENSORY PROPERTIES FOR AN ONTOLOGY DESIGN

Sensory Characteristic	Sensory Property		
Taste	1. Sweet	4. Bitter	7. Capsaicin
	2. Sour	5. Umami	8. Hot
	3. Salty	6. Astringent	
Flavor	1. Citrus-Fruit	9. Fermented-Beverage	17. Vegetable-Cooked
	2. Non-Citrus-Fruit	10. Compounded-Beverage	18. Fruit-Cooked
	3. Fresh-Vegetable	11. Mammal-Meat	19. Smoky-Empyreumatic
	4. Dried-Vegetable	12. Fish-Meat	20. Broiled, fried-Empyreumatic
	5. Aromatic-Spice	13. Fowl-Meat	21. Roasted, toasted, baked-Empyreumatic
	6. Lachrymatory-Spice	14. Vegetable-Fat	22. Fermented-Stench
	7. Hot-Spice	15. Animal-Fat	23. Oxidized-Stench
	8. Unfermented-Beverage	16. Broth-Cooked	
Texture	1. Brittleness	3. Gumminess	5. Oiliness
	2. Chewiness	4. Creaminess	6. Viscosity

Table 3 contains three sensory characteristics which are used for knowledge inference in the proposed ontology. Taste sensory characteristic includes astringent, capsaicin and hot since they are general words that are frequently used for describing food taste in Thai ingredient by Thai cookery book. Flavor sensory characteristic covers all subdivisions from Fisher and Scott (1997).

Texture sensory characteristic in this work applies the mechanical characteristic from Szczesniak (1963) by excluding some characteristics because this work has attention on texture for mastication. Cohesiveness is a coverage property to clarify the ingredient texture which is frequently seen for ingredient explanation on the ingredient cook book. Viscosity texture is needed because this property is an advantage to tell which ingredient is solid or liquid. In other words, if an ingredient has a non-viscosity value, the ingredient is not a liquid ingredient. Creamy and oily are words which use to describe taste properties in Thai food but both words are sensory properties to describe fat containing. Thus, this work appends creaminess (creamy) as a texture property as same as oiliness (oily). Geometrical characteristics are not excluded in the texture sensory characteristic because this characteristic may be transformed by cutting or assembly process. Moisture content is also excluded because it has too technical meanings and is rarely seen on ingredient explanation by cookery books.

KNOWLEDGE CAPTURE BY ONTOLOGY

Main concepts in the ontology design are Ingredient, Dish and Thai Ingredient Group. A subclass of Ingredient class is an ingredient category based on the

Cook'sBook of Ingredient. Instances in "Ingredient" class are the basic components of ontology. For examples, the instances in Ingredient class are Lime Juice, Green Mango, Green Apple, etc. Subclasses of Dish class are Thai dish types such as Dipping, Fried, Grilled, Roasted, Salad, Side-dish, Soup, Steamed, and Stir-fried. Instances in "Dish" class are Tom Yum Kung, Nam Prik Kapi, etc. Instances in "Thai Ingredient Group" class are ingredients which are inferred from rule bases. This research considers sensory property as the datatype property of Ingredient class in the ontology. Since ingredient has different level of flavor and taste as see in ingredient explanation such as "Kale has slightly bitter", "Hyssop has strong aroma flavor" then the words "Strong and Slightly" are also using to describe flavor and taste level. The sensory property will take an advantage for comparison by "Built-in" interoperation of SWRL (W3C, 2004). An example of ingredients and their sensory properties is shown in Table 4.

TABLE 4 EXAMPLES OF INGREDIENTS AND THEIR SENSORY PROPERTIES

Ingredient	Sensory Property		
	has flavor	has taste	has texture
Kaffir lime juice	strong citrus fruit	strong sour	thin liquid
Lime juice	strong citrus fruit	strong sour	thin liquid
Green Apple	strong non-citrus fruit	strong sour, slightly sweet	crunchy, chewy
Green Mango	slightly non-citrus fruit	strong sour, slightly sweet	crunchy, chewy

Moreover, the relations between dishes and ingredients are needed because the same ingredient may have different using purposes and sensory property requirements in different dishes. In other words, an ingredient might be able to substitute another ingredient in one dish, but it could not substitute the former ingredient in other dishes. For example, Green Mango can substitute Lime Juice in a dish "Nam Prik Kapi", but Green Mango cannot substitute Lime Juice in a dish "Tom Yum Kung", because the dish "Tom Yum Kung" is soup which requires sour seasoning from a liquid soluble ingredient.

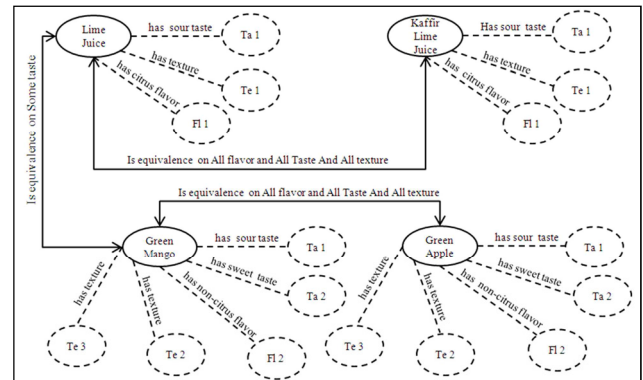
The sensory property requirements of ingredients comprise three levels which are all demands, some demands, and no demand. The requirement levels will be used for a sensory property comparison of ingredients. The "all demands" level means all sensory properties in the same sensory characteristic of a rare ingredient must be equivalent to another substituted ingredient. The "some demands" level means at least one sensory property of the rare ingredient must be equivalent to the substituted ingredient. The "no demand" level means the sensory property ignored for ingredient substitution. An example of sensory property requirements is illustrated in Table 5.

Table 5 shows a dish "Tom Yum Kung" requires all sensory properties in the taste and texture characteristics from an ingredient "Lime juice", while "Nam Prik Kapi" requires only some sensory properties in the taste characteristic from the Lime Juice. Therefore, the ingredient "Green Mango" cannot substitute "Lime Juice" in the dish "Tom Yum Kung" because texture properties of both ingredients are not all the same. On the other hand, "Green Mango" can substitute "Lime Juice" in the dish "Nam Prik Kapi" because texture properties of Lime Juice do not need in this dish and also some taste properties of both ingredients is equivalent.

TABLE 5 EXAMPLES OF SENSORY PROPERTY REQUIREMENT IN EACH INGREDIENT OF DIFFERENT DISHES

Dish	Ingredient		Sensory Requirement		
	Name	Using Purpose	Flavor	Taste	Texture
Tom Yum Kung	Lime Juice	Seasoning	no demand	all demands	all demands
Nam Prik Kapi	Lime Juice	Seasoning	no demand	some demands	no demand

In figure 1, an example of ingredient sensory property comparison is presented. However, the ingredient substitution must consider the different sensory requirement of each ingredient in each dish as discussed above.



- Ta 1 = Strong Sour
- Ta 2 = Slightly Sweet
- Te 1 = Thin Liquid
- Te 2 = Crunchy
- Te 3 = Chewy
- Fl 1 = Strong Citrus Fruit
- Fl 2 = Slightly Non-Citrus fruit

Fig.1: Examples of ingredient sensory comparison.

This research considers creating another class, except Dish and Ingredient classes to keep those inferred ingredients. The new class called "Thai Ingredient Group" aims to keep ingredients inferred by the sensory equivalence based on sensory property requirements of each ingredient in each dish. This class has 4 subclasses based on using purposes of Thai ingredients

KNOWLEDGE INFERENCE BY SWRL

Semantic Web Rule Language (SWRL) is a rule language of the Semantic Web which contains antecedent (body) and consequent (head). Meaning is "whenever the conditions specified in the antecedent hold, the conditions specified in the consequent must also hold" (W3C, 2004). This article does not describe more details about SWRL but it will show how it applies the SWRL in this research.

The SWRL is applied in this research for ingredient substitution. A set of rule bases has divided into 7 main groups for different purposes as follows: 1) Rule bases to dispose sensory properties of ingredients, 2) Rule bases to infer the similarity of ingredient shapes after their shape transformation, 3) Rule bases to infer proper ingredients by considering a cooking-and-assembly method, 4) Rule base to infer using purposes of ingredients, 5) Rule bases to infer equivalence relations among sensory properties of ingredients, 6) Rule bases to infer sensory requirements of each ingredient in each dish, and 7) Rule bases to infer rare ingredient substitution based on the sensory property requirements. More details of these rule sets are described below.

Set 1: Rule bases to dispose sensory properties of ingredients:

The proposed model designs sensory properties of ingredients as the datatype property of Ingredient class in

the food ontology. A value of sensory property is a string consisting of popular terms such as Strong-Sour, Slightly-Sour, Strong-Aromatic-Spice, Crunchy, and Tender. This work constructs a comparison method using Close World Assumption, and then each ingredient needs to be filled-in all datatype properties to calculate the equivalence relations among ingredient properties. For example, “Lime Juice has strong-sour taste but has not sweet taste, and Lime Juice has strong-citrus-fruit flavor but has not aromatic-spice flavor, and Lime Juice has thin liquid texture but has not brittleness texture”, therefore relations between Lime Juice and its properties are shown as figure 2.

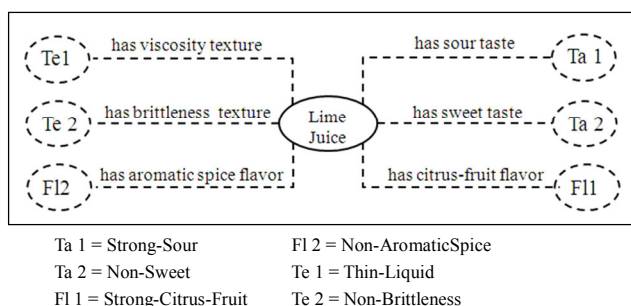


Fig.2: Examples of ingredients and its datatype properties

Rule bases to dispose the sensory properties of each ingredient will benefit the proposed model to compare some sensory properties among ingredients. For example, if two ingredients have the same “hasTaste” property, they have at least one equivalence relation. It implies that both ingredients have some taste properties that are equivalent. An example rule of sensory disposition is shown below.

**Set 1\_Example Rule:**  $\text{Ingredient}(?a) \wedge \text{hasTaste-Sour}(?a, ?\text{taste}) \wedge \text{swrlb:notEqual}(?\text{taste}, \text{"Non-Sour"}) \rightarrow \text{hasTaste}(?a, \text{"Sour"})$

Set 1 Example rule means that “If sour taste value of ingredient (?a) does not equal to Non-Sour, then infer that ingredient(?a) has taste sour”

**Set 2: Rule bases to infer the similarity of ingredient shapes after transformation:**

Since the ingredient shape can be transformed by a cutting or assembly process and a variety of ingredient shapes has an effect on ingredient selection for cooking dishes, the facts can imply that ingredients with the same transformable shape has an opportunity to be substituted by each other. An example rule of inferring the similarity of ingredient shapes after transformation is shown below.

**Set 2\_Example Rule:**  $\text{Ingredient}(?a) \wedge \text{hasOriginalShape}(?a, ?\text{shapea}) \wedge \text{hasAdaptableShape}(?b, ?\text{shapeb}) \wedge \text{swrlb:equal}(?\text{shapea}, ?\text{shapeb}) \rightarrow \text{isSameShapeAs}(?a, ?b)$

**Set 3: Rule bases to infer proper ingredients for each dish by considering a cooking-and-assembly method:**

Each ingredient has different ways to cook and assemble. This rule set acts as a matching process between a cooking-and-assembly method of dish and the proper cooking-and-assembly method of ingredient which is recommended by a cookery book in order to infer proper ingredients for the dish. For example, “Lime Juice” can be used in soup and “Tom Yum Kung” is a kind of soup. This means that “Lime Juice” is a proper ingredient for “Tom Yum Kung”. An example rule of proper cooking method inference is shown below.

**Set 3\_Example Rule:**  $\text{Ingredient}(?a) \wedge \text{hasIngredientMethod}(?a, ?m) \wedge \text{Dish}(?\text{dish}) \wedge \text{hasDishMethod}(?\text{dish}, ?m) \rightarrow \text{hasProperIngredientByCookingAndAssemblyMethod}(?\text{dish}, ?a)$

**Set 4: Rule bases to infer using purposes of ingredients:**

An ingredient can stay in two classes since each ingredient has more than one using purpose. For instance, Lemongrass can be consumed as seasoning for smell enhancer, and Lemongrass can be consumed as vegetable for a nutrition value. This rule set acts as categorizer to classify each ingredient into a using purpose group. The condition to infer the using purpose group is concerned on the sensory property requirements of ingredients. For example, if an ingredient has strong-sour taste, the ingredient is available to be a seasoning. An example rule of inferring the using purposes of ingredients is shown below.

**Set 4\_Example Rule:**  $\text{Ingredient}(?a) \wedge \text{hasTaste-Sour}(?a, \text{"Strong-Sour"}) \wedge \text{isAvailableToUseAs}(?a, \text{"Seasoning"}) \rightarrow \text{hasFunction}(?a, \text{"Flavoring"}) \wedge \text{Seasoning}(?a)$

**Set 5: Rule bases to infer equivalence relations among sensory properties of ingredients:**

These rules in this set benefit the ingredient substitution model by comparing “All” and “Some” equivalence relations among sensory properties of each ingredient. Relations of this inference comprise 26 relations. The model is designed to determine the equivalence relations of sensory properties of each ingredient based on the using purposes of ingredient. For example, if an ingredient “Green Mango” is stayed in both vegetable and seasoning groups, Green Mango must be determine the equivalence relations in both vegetable and seasoning groups as shown in figure 3.

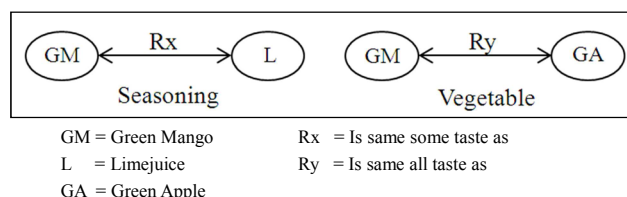


Fig.3: Equivalent relations of sensory properties of each ingredient based on its using purposes

An example rule of inferring equivalence relations of sensory properties of each ingredient is shown below.

**Set 5\_Example Rule:**  $\text{Vegetable}(?a) \wedge \text{Vegetable}(?b) \wedge \text{hasTaste}(?a, ?\text{ta}) \wedge \text{hasTaste}(?b, ?\text{tb}) \wedge \text{swrlb:equal}(?\text{ta}, ?\text{tb}) \wedge \text{hasFunction}(?a, ?\text{fa}) \wedge \text{hasFunction}(?b, ?\text{fb}) \wedge \text{swrlb:equal}(?\text{fa}, ?\text{fb}) \rightarrow \text{isVegetableThatEquivalenceOnSomeTaste}(?a, ?b) \wedge \text{isSameTasteAs}(?a, ?b)$

**Set 6: Rule bases to infer sensory property requirements of each ingredient in each dish:**

This rule sets identifies the sensory and using purpose from ingredients required in each dish. A dish has many ingredients, but each ingredient has one using purpose and various sensory property requirements. Results from this rule set are sensory property requirements of each ingredient in each dish. For example, Tom Yum Kung requires Lime Juice for sour seasoning and all taste and all texture properties from Lime Juice, but flavor properties are not required. This condition can transfer to relations between dish and ingredient as shown in figure 4.

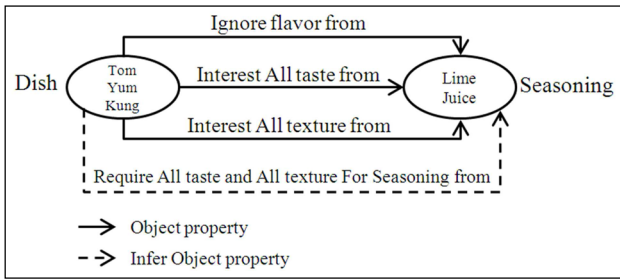


Fig. 4: Sensory requirement relations between dish and ingredient  
An example rule of inferring sensory requirements of an ingredient in each dish is shown below.

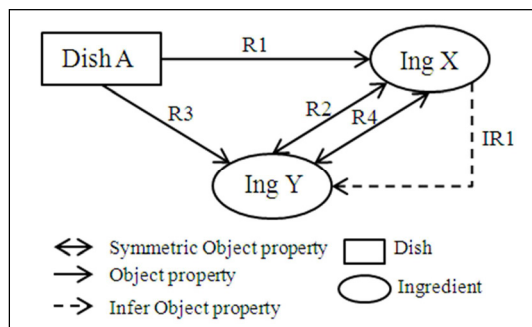
**Set 6\_Example Rule:** Dish(?d)  $\wedge$  Seasoning(?a)  $\wedge$  IgnoreFlavorFromSeasoningIngredient(?d, ?a)  $\wedge$  InterestAllTasteFromSeasoningIngredient(?d, ?a)  $\wedge$  InterestAllTextureFromSeasoningIngredient(?d, ?a)  $\rightarrow$  RequireAllTasteAndAllTextureForSeasoningFrom(?d, ?a)

**Set 7: Rule bases to infer rare ingredient substitution based on the sensory property requirements:**

This rule set infers the final results for rare ingredient substitution. The condition in this set includes the proper ingredients for a dish, ingredient shapes after transformation, equivalence relations among ingredient properties, and sensory property requirements of each ingredient in each dish. The diagram of ingredient substitution is shown in figure 5.

An example rule of inferring rare ingredient substitution based on each dish is shown below.

**Set 7\_Example rule:** Dish(?dish)  $\wedge$  RequireAllTasteAndAllTextureForVegetableFrom(?dish, ?a)  $\wedge$  IsVegetableThatEquivalenceOnAllTasteAndAllTexture (?a, ?b)  $\wedge$  hasProperIngredientByCookingAndAssemblyMethod (?dish, ?b)  $\wedge$  isSameShapeAs(?a, ?b)  $\rightarrow$  isSubstitutedForVegetableThatEquivalenceOnAllTasteAndAllTextureBy (?a, ?b)



R1 = Require All taste and All texture for vegetable from  
R2 = Is vegetable which is equivalent on All Taste and All texture  
R3 = Has a proper ingredient  
R4 = Is same shape as  
IR1 = Is substituted for vegetable which has All taste and All texture by

Fig. 5: The example diagram of ingredient substitution.

**RESULTS AND DISCUSSIONS**

The preliminary evaluation of the ingredient substitution model applies Semantic Query-Enhanced Web Rule Language (SQWRL) which is an SQL-Like language to retrieve knowledge from ontology (O'Conner and Das, 2009). Suppose that a question, sample data and sensory requirements of each ingredient in each dish are assigned as

follows.

**Question:**

What ingredient can substitute an ingredient "Lime Juice" in a dish "Tom Yum Kung"?

**Sample Data:**

- Lime Juice has strong sour taste, strong citrus flavor and thin liquid texture.
- Kaffir Lime Juice has strong sour taste, strong citrus flavor and thin liquid texture.
- Green Mango has strong sour and slightly sweet taste, slightly non-citrus flavor, and crunchy and chewy texture.

**Sensory Requirements of each Ingredient in each Dish:**

Tom Yum Kung uses Lime Juice as seasoning and requires all taste and all texture properties, but it does not require any flavor properties from Lime Juice.

The SQWRL syntax of the question is shown below, while the query result is exposed in figure 6.

**Query for Ingredient Substitution:**

RequireAllTasteAndAllTextureForVegetableFrom (?dish, ?a)  $\wedge$  isSubstitutedForVegetableThatSameAllTasteAndAllTextureBy (?a, ?b)  $\rightarrow$  sqwrl:select("Substitute", ?a, "in", ?dish, "by", ?b)

[Substitute]	?a	[in]	?dish	[by]	?b
Substitute	LimeJuice	in	TomYumKung	by	LimeJuice
Substitute	LimeJuice	in	TomYumKung	by	KaffirLimeJuice

Fig. 6: Final results of rare ingredient substitution.

Following the sensory properties requirements using the SQWRL syntax for retrieval, the query results show that Lime Juice can be substituted by Kaffir Lime Juice in Tom Yum Kung because all taste and all texture properties of both ingredients are equivalent.

**CONCLUSIONS**

This research proposes a knowledge acquisition model for ingredient substitution in Thai cuisine recipe. The main purpose of this research is to substitute rare ingredients using existing ingredients. The proposed model is applying the concept of domain ontology to design classes, properties of each class, and relations among these classes which are related to ingredient substitution in Thai cuisine recipe. In addition, the model applies the Semantic Web Rule Language (SWRL) for designing and embedding a set of rule bases into the domain ontology. The set of rule based is applied for discovering the existing ingredients that can substitute the rare ingredients.

The following research work exhibit several issues needed to further perform. The rule inference could support ingredient substitution for a dish of vegetarian food. The development of semantic web by adopting the proposed food ontology facilitates users to access the inference knowledge more conveniently and rapidly. The inference knowledge could help users to substitute rare ingredients using the existing ingredients. Moreover, it helps users save money for buying out-of-season or import food ingredients which have high price and helps support the sustainable economic development because it can reduce enormous ingredient import from aboard for cooking ethnic food.

REFERENCES

- [1] Badra, F., Bendaoud, R., Bentebitel, R., Champin, P. A., Cojan, J., Cordier, A., Després, S., Daubias, S. J., Lieber, J., Meilender, T., Mille, A., Nauer, E., Napoli, A., and Toussaint, Y., TAAABLE: Text Mining, Ontology Engineering, and Hierarchical Classification for Textual Case-Based Cooking, 2008.
- [2] Batista, F., Paulo, J., Mamede, N., Vaz, P., and Ribeiro, R., Ontology Construction: Cooking Domain, 2006.
- [3] DeMiguel, J., Plaza, L., and Diaz-Agudo, B., ColibriCook: A CBR System for Ontology-Based Recipe Retrieval and Adaptation, 2008.
- [4] Fisher, C. and Scott, T. R., Food Flavours: Biology and Chemistry. Cambridge, England: The Royal Society of Chemistry, 1997.
- [5] Fudholi, D. H., Maneerat, N., Varakulsiripunth, R., Ontology-based daily menu assistance system. The 6th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, 2009.
- [6] Gruber, T. R., Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing, the International Workshop on Formal Ontology, 1993.
- [7] Herrera, P. J., and Iglesias, P. JaDaCook: Java Application Developed and Cooked Over Ontological Knowledge, 2008.
- [8] Kimura, M., Kitamura, Y., Matsuda, M., and Tijerino, Y., English-Japanese Cooking Recipe Translation System Using Ontology, 2008.
- [9] Kiryakov, A. K. and Penev, V. V., Pagane: EDAMAM Food KB, 2011. [Online]. Available: <http://www.ontotext.com/case/pagane-foodKB>
- [10] Koenderink, N. J. J. P., Hulzebos, J. L., Rijgersberg, H. and Top, J. L., Food Informatics: Sharing Food Knowledge for Research & Development. Sixth Agricultural Ontology Service Workshop at the joint EFITA/WCCA conference, 2005.
- [11] Lee, C. S., Wang, M. H., Li, H. C., and Chen, W. H., Intelligent Ontological Agent for Diabetic Food Recommendation. IEEE World Congress on Computational Intelligence, 2008.
- [12] Nardpinit, K., ThaiFood. Bangkok: Semadhama Publishing House, 1999.
- [13] O'Connor, M.J. and Das, A., SQWRL: a Query Language for OWL: Experiences and Directions (OWLED), 6th International Workshop, Chantilly, VA, 2009.
- [14] Snae, C. and Bruckner, M., FOODS: A Food-Oriented Ontology-Driven System. Digital Ecosystems and Technologies, 2nd IEEE International Conference on, pp.168-176, 2008.
- [15] Suksom, N., Buranarach, M., Thein, Y.M., Supnithi, T., and Netisopakul, P., A Knowledge-based Framework for Development of Personalized Food Recommender System, Proceedings of the 5th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems, 2010.
- [16] Szczesniak, A. S., Objective Measurements of Food Texture. J. of Food Sci., 28(4), 1963.
- [17] The Cook's Book of Ingredients. Dorling Kindersley Limited, 2010.
- [18] Vadivu, G. and Hopper, S. W., Semantic Linking and Querying of Natural Food, Chemicals and Diseases, 2010.
- [19] Villarias, L. G., Ontology-Based Semantic Querying of the Web with Respect to Food Recipes, 2004.
- [20] Wang, M. H., Lee, C. S., Hsieh, K. L., Hsu, C. Y., and Chang, C. C., Intelligent Ontological Multi-Agent for Healthy Diet Planning. Fuzzy Systems, IEEE International Conference, 20-24 Aug. 2009.
- [21] W3C, SWRL: A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML, 2004. [On-line]. Available: <http://www.w3.org/Submission/SWRL/>



# Assessing Readiness for E-Learning Among Students of Universiti Selangor

Nasrudin Md Rahim, Siti Hawa Mohd Yusoff, Shahida Abd Latif  
Faculty of Science and Biotechnology,  
Universiti Selangor, Malaysia  
nasrudin@unisel.edu.my

**Abstract:** The usage of e-Learning methodology has become a new attraction for potential students as shown by some higher learning institutions in Malaysia. As such, Universiti Selangor (Unisel) should be ready to embark on e-Learning teaching and learning in the near future. The purpose of the study is to gauge the readiness of Unisel's students in e-Learning environment. A sample of 110 students was chosen to participate in this study which was conducted in January 2013. This sample consisted of students from foundation, diploma and degree program. Using a structured questionnaire, respondents were assessed on their basic Internet skills, access to technology required for e-Learning and their attitude towards characteristics of successful e-Learning student based on study habits, abilities, motivation and time management behaviour. The result showed that respondents did have access to technology that are required for e-Learning environment, and respondents were knowledgeable regarding the basic Internet skills. Furthermore, the result showed that respondents' attitude did meet all characteristics of successful e-Learning student regardless whether they were in foundation, diploma or degree program. As a conclusion, the study shows that current Unisel's students are ready to participate in e-Learning environment if the institution decided to embark on e-Learning methodology.

**Key words:** e-Learning readiness • e-Learning assessment • e-Learning environment

## INTRODUCTION

The usage of Information and Communication Technology (ICT) has been widely spread in Malaysia today. Based on Internet World Statistics [1] there is 25.7 million or 66 percent of Malaysian's population has access to the Internet in the second quarter of 2009. The report also indicates that the number of

Internet users among Malaysian had grown rapidly by 357 percent from the year 2000 to 2009. Internet today is not only related to email, web page or messenger but also related to education. The application for Internet education is referred to as e-Learning. As stated by Nagy [2], e-Learning refers to learning that depends on or enhanced by electronic or online communication using the latest information and communication technologies.

The earliest usage of e-Learning in Malaysia's higher education was used by medical students of the International Medical University in 1999 [3]. The project was scrapped in 2003 due to insufficient use and instructor training. The use of e-Learning concept was also used by other higher institutions such as Universiti Tun Abdul Razak (Unitar), International Islamic University Of Malaysia (IIUM), Open University Malaysia (OUM) and Wawasan University. Among all institutions that adopted e-Learning method of delivery, OUM is considered as the most successful. When it started in 2001, OUM only had 753 students which then increased to over 78,000 students in January 2009 [3]. This shows that the usage of e-Learning in higher education has becomes new attraction to potential students.

As Universiti Selangor (Unisel) is facing competition against other public and private universities, it is important for Unisel to be ready for e-Learning method of teaching and learning. Before embarking of the e-Learning methodology and policy, it is important that the institution gauges the level of readiness among its students and educators, and also the institutional readiness. This is to avoid any issues that might be faced by Unisel if the e-Learning to be implemented in the future. This study is focusing on the first part that is the readiness among students.

## MATERIALS AND METHODS

Disproportionate Stratified Random Sampling technique was used in selecting the sample among students. This is due to the low

number of students registered in foundation. Roscoe [4] proposed that sample size that appropriate for survey research is no less than 30 but no more than 500 respondents and a minimum sample size of 30 for each group is necessary if the samples are to be broken into subsamples. Therefore the breakdown of the sample size is as follows,

TABLE 1: SAMPLE SIZE BREAKDOWN OF RESPONDENTS

Level of Study	Sample Size	Percent (%)
Foundation	30	27.3
Diploma	40	36.4
First Degree	40	36.4
Total	110	100

The study used a structured questionnaire where the respondents were asked to fill-in their answers. The questionnaire was adopted from Mercado [5] suggestion. The questionnaire was divided into three parts. Part one was on the basic background of the respondents. This part provided the predetermine answers for the respondents to choose. Part two was on the technology access required for e-Learning and basic Internet skills. Answers required for this part was a nominal answer that is either ‘Yes’ or ‘No’. The third part was on the students’ attitude towards e-Learning. The attitude towards e-Learning was measure based on study habits, abilities, motivation and time management behaviour. This part used Likert Scale from 1 until 5.

The data collected was first being tested on the reliability and validity of the questionnaires and respondents. The reliability was tested using Cronbach coefficient alpha test since it is the most commonly used in testing data reliability [6]. The analysis consisted of two parts; descriptive and inferential analysis. The descriptive part showed the frequency of the respondents’ demographic background from part one. The inferential analysis was conducted in order to test the following hypotheses:

H1<sub>0</sub> : Students’ study habits do not meet the characteristics of successful e-Learning student.

H2<sub>0</sub> : Students’ abilities do not meet the characteristics of successful e-Learning student.

H3<sub>0</sub> : Students’ motivation does not meet the characteristics of successful e-Learning student.

H4<sub>0</sub> : Students’ time management do not meet the characteristics of successful e-Learning student.

H5<sub>0</sub> : There is no relationship between level of study and meeting the characteristics of successful e-Learning student.

For statistical purpose, this is translated into: H<sub>0</sub> is rejected if p-value < 0.05 while H<sub>0</sub> is failed to be rejected if p-value ≥ 0.05. The hypotheses were tested using one sample mean comparison using

Student’s t distribution and Kendall’s tau nonparametric correlation coefficient. All hypotheses were tested using significance value of 0.05. Statistical Analysis Software (SAS) software was adopted in processing and analyzing the data.

## RESULTS

A total number of 110 students participated in this study which was conducted in January 2013. Of 110 respondents, 45 were male and 65 were female students.

TABLE 2: GENDER BREAKDOWN

Gender	Sample Size	Percent (%)
Male	45	40.9
Female	65	59.1
Total	110	100

Testing the reliability of the questions that used Likert Scale for study habits, abilities, motivation and time management shows that data from this study is reliable with Cronbach’s alpha values ranged from 0.69 to 0.78 as shown in Table 3. Sekaran [6] stated that the closer the alpha value to 1 means the data is more reliable. In general, reliabilities less than 0.60 are considered to be poor, those in the 0.70 range are considered acceptable, and those over 0.80 are considered good. Therefore we can conclude that reliability of the data collected in this study is acceptable.

TABLE 3: RELIABILITY TEST

Category	Number of items	Cronbach’s Alpha
Study habits	7	0.72
Abilities	5	0.69
Motivation	5	0.71
Time management	6	0.78

When investigating on technology access, majority of respondents did have access to technology required for e-Learning. This is because 98 (89%) of the respondents owned a computer and 75 (68%) respondents did have access to computer and Internet connection at home. However only 48 (44%) respondents did have access to computer with stable Internet connection in campus.

Respondents were also competence in basic Internet skills. This is due to 110 (100%) respondents had email address, 102 (93%) respondents knew how to navigate the web pages, 103 (94%) respondents knew how to download files using any web browsers, 89 (81%) respondents knew how to resolve common errors while surfing the Internet such as “page not found” or “connection time

out”, and 67 (61%) respondents knew how to access an online library or other resource database.

When assessing the characteristics of successful e-Learning student among the respondents, it was found that abilities scored the highest mean point of 3.59 followed by time management (3.53), study habits (3.42) and lastly motivation (3.21). To test whether students’ attitude significantly meet characteristics of successful e-Learning student the following hypotheses were conducted,

H1<sub>0</sub> : Students’ study habits do not meet the characteristics of successful e-Learning student.

H2<sub>0</sub> : Students’ abilities do not meet the characteristics of successful e-Learning student.

H3<sub>0</sub> : Students’ motivation does not meet the characteristics of successful e-Learning student.

H4<sub>0</sub> : Students’ time management do not meet the characteristics of successful e-Learning student.

(Test value  $\leq 3$ , meaning characteristic is met if value  $> 3$ ).

Using one sample t-test on the above hypotheses at significance value 0.05, it is concluded that students’ attitude do meet the characteristics of successful e-Learning student for all categories. This is because all processes gathered p-value that are less than 0.05 as shown in Table 4, therefore all H<sub>0</sub> are rejected.

TABLE 4: TEST ON STUDENTS’ ATTITUDE TOWARDS CHARACTERISTICS OF SUCCESSFUL E-LEARNING STUDENT

Category	Mean	Standard deviation	t-statistics	p-value
Study habits	3.42	0.61	7.17	<.001
Abilities	3.59	0.72	8.60	<.001
Motivation	3.21	0.78	2.81	.003
Time management	3.53	0.76	7.25	<.001

Testing whether in order to meet the characteristics of successful e-Learning student it depends on the level of study, the following hypothesis is tested,

H5<sub>0</sub> : There is no relationship between level of study and meeting the characteristics of successful e-Learning student.

Table 5 shows that all Kendall’s tau correlation coefficients are very small ranging from -0.13 to 0.08. With all p-values gathered are more than 0.05 it means that the null hypothesis cannot be rejected at significance value of 0.05. Therefore it can be conclude that there is no relationship between level of study and the characteristics of successful e-Learning student.

TABLE 5: TEST ON RELATIONSHIP BETWEEN LEVEL OF STUDY AND CHARACTERISTICS OF SUCCESSFUL E-LEARNING STUDENT

Category	Kendall’s tau correlation coefficient	p-value
Level of study vs. study habits	0.08	.40
Level of study vs. abilities	-0.13	.14
Level of study vs. motivation	0.06	.48
Level of study vs. time management	0.04	.60

## DISCUSSION

Based on the results it is clear that Unisel’s students do have the basic requirements for e-Learning that are: able to access to computer and have a stable Internet connection. However, the findings find that students had a stable Internet connection while they were at home but not when they were in campus. Thus there is a need to further improve the Internet connection in campus to ensure a better e-Learning environment.

The results show that Unisel’s students were well verse with the usage of Internet. All of the respondents interviewed had email account thus communicating through email shall not be a problem when implementing e-Learning. Students also knew how to download files using any web browsers which means that distribution of materials through online will not be a problem. It can also be seen from the results that students also had experience accessing online library or other resource database. When there exist problem while surfing the Internet, the study shows that students were able solve it by themselves.

The study reveals that Unisel’s students met the characteristics of successful e-Learning student when the hypothesis test showed that all hypotheses were rejected at the significance value,  $\alpha = 0.05$ . Furthermore, the study also shows that whether students were in foundation, diploma or degree program level, they were all ready to participate in e-Learning environment. This is because the correlation coefficients are very small and the hypothesis of no relationship between level of study and characteristics of successful e-Learning student cannot be rejected.

---

## CONCLUSION

From the above study, it can be concluded that current Unisel's students are ready to participate in e-Learning environment if the institution decided to embark on e-Learning methodology and policy. Students are ready with technology needed and Internet skills that are required by e-learning environment. It can also be concluded that all level of study such as foundation, diploma and degree can adopt the e-Learning methodology in Unisel. Future study on the rediness of the educators and institutional will help Unisel to further understand the total readiness towards e-Learning.

## REFERENCES

1. Nagy, A., 2004: E-Learning. E-Content Report 6, [http://ec.europa.eu/education/archive/elearning/doc/studies/market\\_study\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/archive/elearning/doc/studies/market_study_en.pdf) (accessed: 26 January 2010).
2. Abas, Z.W., 2009: E-Learning in Malaysia: Moving Forward in Open Distance Learning. *Int. J. E-Learn.*, 8(4): 527-537.
3. Roscoe, J.T., 1975: *Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences*, 2<sup>nd</sup> Edition, Holt, Rinehart and Winston, New York.
4. Mercado, C. A., 2008: Readiness Assessment Tool for An eLearning Environment Implementation. *Int. J. Comput. Internet Manage.*, 16(SP3): 18.1-18.11.
5. Sekaran, U., 2003: *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*, 4<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons Inc, New York

# Firefly Algorithm: A Review

<sup>1</sup> Nadhirah Ali, <sup>1</sup> Mohd Azlishah Othman, <sup>1</sup> Mohd Nor Bin Husain and <sup>1</sup> Mohamad Harris Misran

<sup>1</sup> Microwave Research Group,  
Centre for Telecommunication Research and Innovation (CeTRI),  
Faculty of Electronic and Computer Engineering,  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

**Abstract** - Firefly algorithm is one of the swarm intelligent that evolve fast for almost area of optimization and engineering practices. There is need some modification of hybridize of original firefly algorithm to solving vast variance type of engineering problem. Thus in this paper will introduce some work that have been done before of evolving firefly algorithm on how to applied firefly algorithm for others problem. It also will discuss how this modification or hybridization done compare to the basic firefly algorithm.

**Key words:** Firefly Algorithm, Hybridization, Modification

## INTRODUCTION.

Algorithm can be categorized into many classifications, one of it deterministic or stochastic. Deterministic is produce on the given input, it will produce same result by following the same computational steps. Deterministic algorithm is quite efficient in finding local optima because of it will do local search.

Stochastic can be defined in two group, heuristic and metaheuristic. Heuristic means 'to find' or 'to discover by trial and error'. But the quality solutions for a tough optimization problem can be found. But for optimal solution, there is no guarantee that solution is the optimal solution. Metaheuristic is generally better than heuristic algorithm since the search process is randomization and local search (Yang & Press 2010).

Swarm intelligence in a system of collective agent that interact with the surrounding environment that perform global pattern. This intelligence compose base on the evaluation, comparing and imitation. Swarm intelligence system is act as in their coordinated without external disturbance. In years, the numbers of swarm base optimization is increased such as Particle Swarm Optimization (PSO), Artificial Bee Colony optimization (ABC) and Firefly Algorithm (FA) for robot path planning (Pal 2013).

## FIREFLY ALGORITHM

### Introduction of FFA

Firefly is an insect that produce pattern of flashing that unique for particular species. The function of this flashing light is either to attract mating partner (communication) or to

warn potential prey. Firefly algorithm is algorithm that created by Xin She Yang at Cambridge University, which is based on characteristic of flashing light from the firefly with the principal of light intensity  $I$  is decrease as the distance  $r$  increase in term of  $I \propto \frac{1}{r^2}$ .

Below is the three rules of firefly algorithm that be introduce by Yang in his book (Yang & Press 2010):

1. All fireflies are unisex so that one firefly will be attracted at other fireflies regardless of their sex;
2. Attractiveness is proportional to their brightness. For any couple of flashing fireflies, the less bright one will move towards the brighter one. Attractiveness is proportional to the brightness which decreases with increasing distance between fireflies. If there are no brighter fireflies than a particular firefly, it will move randomly in the space;
3. The brightness of a firefly is somehow related with the analytical form of the cost function. For a maximization problem, brightness can simply be proportional to the value of the cost function. Other forms of brightness can be defined in a similar way to the fitness function in genetic algorithms.

### Structure of firefly algorithm

In firefly algorithm, there are two important variables, which is the light intensity and attractiveness. Firefly is attracted toward the other firefly that has brighter flash than itself. The attractiveness is depended with the light intensity.

### begin

```
Objective function  $f(\mathbf{x})$ ,  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_d)^T$ 
Generate initial population of fireflies  $\mathbf{x}_i$  ( $i = 1, \dots, n$ )
Light intensity  $I_i$  at  $\mathbf{x}_i$  is determined by  $f(\mathbf{x}_i)$ 
Define light absorption coefficient  $\gamma$ 
while ( $t < \text{MaxGeneration}$ )
  for  $i=1 : n$  all  $n$  fireflies
    for  $j = 1 : i$  all  $n$  fireflies
      if ( $I_j > I_i$ )
        Move firefly  $i$  towards  $j$ 
      end if
      Attractiveness varies with the distance  $r$  via  $\exp(-\gamma r^2)$ 
      Evaluate the new solution and update light intensity.
    end for  $j$ 
  end for  $i$ 
  Rank the fireflies and find current best
end while
Post process result and visualization
end
```

Pseudo code for Firefly Algorithm.

The light intensity thus attractiveness is inversely proportional with the particular distance  $r$  from the light source. Thus the light and attractiveness is decrease as the distance increase.

$$I(r) = I_0 e^{-\gamma r^2} \quad (1)$$

$I$  = light intensity,  
 $I_0$  = light intensity at initial or original light intensity,  
 $\gamma$  = the light absorption coefficient  
 $r$  = distance between firefly  $i$  and  $j$

Attractiveness is proportionally to the light intensity seen by the another fireflies, thus attractiveness is  $\beta$

$$\beta = \beta_0 e^{-\gamma r^2} \quad (2)$$

$\beta_0$  = Attractiveness at  $r$  is 0  
 The distance between two fireflies can define using Cartesian distance

$$r_{ij} = |x_i - x_j| = \sqrt{\sum_{k=1}^d (x_{i,k} - x_{j,k})^2} \quad (3)$$

Firefly  $i$  is attracted toward the more attractive firefly  $j$ , the movement is define as

$$\Delta x_i = \beta_0 e^{-\gamma r_{ij}^2} (x_j^t - x_i^t) + \alpha \varepsilon_i, \quad x_i^{t+1} = x_i^t + \Delta x_i \quad (4)$$

In equation (4),  $\gamma$  is the limitation when the value is tend to zero or too large. If  $\gamma$  approaching zero ( $\gamma \rightarrow 0$ ), the attractiveness and brightness become constant,  $\beta = \beta_0$ . In another word, a firefly can be seen in any position, easy to complete global search. If the  $\gamma$  is nearing infinity or too large ( $\gamma \rightarrow \infty$ ), the attractiveness and brightness become decrease. The firefly movements become random. The implementation of firefly algorithm can be done in these two asymptotic behaviors.

Variation of firefly algorithm

Modified firefly algorithm.

In paper of (Tilahun & Ong 2012) modified the firefly algorithm in term of random movement of the brighter firefly and how to compute the attractiveness. Normally the firefly will be move randomly toward the brighter firefly. The brightness of the firefly will be change depending on the firefly direction. It will be decreasing or increasing the brightness. Thus to avoid this, (Tilahun & Ong 2012) propose modification to determine the movement of firefly in term of matrices. The firefly will choose only the direction that leads toward brighter firefly, if there is none; the current firefly will stay in the current position. As for (Wang et al. 2012), in the paper also done some modification toward firefly algorithm for improvement. First is to add Lévy flight for improvement in term of localized searching for closer solution. In paper written by (Azad & Iau 2012) also do modification about the random parameter for it to converge faster and accurate, therefore the authors proposed to used adaptive formulation during

optimization. Next is to add information exchange among the fireflies. This is to accelerate the convergence toward optima. This is because of fireflies work individually (Yang n.d.). The variance of the firefly population (Azad & Iau 2012) has proposed that to used mutation and cross over to increase it.

Hybrid firefly algorithm

In this paper, the author (Farahani, SH. Mashhadi ; Abshour 2012) propose of using Genetic Algorithm hybridize with Firefly Algorithm. This is because of the basic firefly algorithm weakness is in global optima. Thus, by using genetic algorithm which is more suitable for search globally, it will find better solution. By completing this, firefly algorithm will be used the solution for local search.

There is hybridization done after completing between two or more algorithm paralleled. In the paper by (El-sawy & Zaki 2013), the Ant Colony Optimization and Firefly algorithm is done parallel and the result is sorted base on the constrain violation by descending order of the feasibility rule. The rules are grouped based on, the feasible solution preferable compare to others infeasible solution, or if there are two feasible solution, which is have better objective function is preferable, and last is if there is none feasible solution, which is have small constrain of violation is preferable.

In the hybrid firefly algorithm introduce by (Abdullah et al. 2012) is combination between firefly algorithm and differential evolution. The population of firefly will be produce into two group, one is in the with the potential fitness values, and will proceed to calculate the distance between solution using Euclidean distance and attractiveness. The others sub population which is contains of less significant fitness value will used evolutionary operation of differential evolution. This will produce offspring solution, if these offspring solutions have better fitness values, it will be replace the original solution. If not, the original solution will be remains till next iteration.

Application of firefly algorithm

Firefly algorithm is vastly used for solving engineering problem and optimization. Modification, optimization or hybridization is done for convenient of application to apply firefly algorithm. In this paper will be focus on routing problem, to find shortest path or routing using firefly algorithm.

Travelling Salesman Problem (TSP)

Travelling salesman problem is to find the shortest distance in tour city visited once. There is mass improvement in the find solution for TSP due to the improvement of branch and cut algorithm (Merz 2001). The optimal solution for any size is by enumerating the possible tour with the smallest cost. If it getting large in the number of cities, the enumerating is become impossible and disadvantages since it require amount of time to fully calculate all the tours. Thus the approximate algorithm or metaheuristic is more applicable to find the optimal solution in the less time. Like it been introduce by (Sharad et al. 2013) using firefly algorithm, (Mavrovouniotis & Yang 2013) with

ant colony optimization and (Geetha 2009) with genetic algorithm.

Some modification done by (Sharad et al. 2013) in his paper to adapt TSP with FFA which are initial solution, distance function and movement. In initial solution, the pseudo code by Yang describe that the fireflies is scattered over the search space. But with good solution among random solutions, it will make immediate advance toward better solution. By using this method, it will make faster to find local optima. As for distance function, instead of using Cartesian distance, the author uses Hamming's distance and numbers of swapping required being same with the next solution. For the movement, the firefly is represented in form of permutation matrices, and then inverse it to preserve the previous path formed.

#### Vehicle Routing Problem.

Firefly algorithm also has been use in the research of vehicle routing problem. Vehicle routing is a problem to find the set of route for the fleet of vehicles to serve the number of stops. The number of stops is deterministic, when there is no demand exceed the capacity of the vehicle, it is the standards vehicle routing problem. The VRP can be extend into many constrains such as time window, mix pick up (backhauls) and deliveries (linehauls) (Breedam 2001).

Vehicle routing problem with time windows (VRPTW) is aim for to find route to the all vehicle to such that all the customer will be serve within the respective time windows. In practice, the customers and the carrier companies have difference concerns. For the customers, is to receive the deliveries on time, while the carries company is to delivers the goods to the different customers efficiently while be able to cut cost and save the time (Taş et al. 2013). This paper of (Pan et al. 2013), the authors adopt the VRPTW coding from CVRP. Modification is done if there is infeasible solution by replacing it with VRPTW that define before.

#### DISCUSSION AND CONCLUSION.

Firefly algorithm is consider new algorithm in swarm intelligence family. Despite that, the usage of firefly algorithm in the various type of problem show that the anticipation from the researcher to use this algorithm. This algorithm already prove that it is superior compare to the previous introduce swarm intelligence. This is prove by (Gandomi et al. 2011) that used firefly algorithm to solve mix variable structural optimization problem. In his paper show that firefly algorithm

is unstable in search of optimal design, but this can be improved by reducing randomize parameter. This randomize parameter also has been discuss to be modified by (Tilahun & Ong 2012), (Wang et al. 2012), and (Azad & Iau 2012). Firefly algorithm also can be hybridize with the other algorithm. In the hybridization shows that to strengthen of global optima or to update the infeasible solution. This matter of hybridization can be improve in the future development. The application of firefly is very varied, but in this paper is only discuss about to find the optimum path or routing problem.

#### REFERENCE

- Abdullah, A., Deris, S. & Mohamad, M.S., 2012. A New Hybrid Firefly Algorithm for Complex and Nonlinear Problem. , pp.673–680.
- Azad, I. & Iau, U.B., 2012. A New Adaptive Modified Firefly Algorithm to Solve Optimal Capacitor Placement. , pp.775 – 778.
- Breedam, A. Van, 2001. Comparing descent heuristics and metaheuristics for the vehicle routing problem. *Computers & Operations Research*, 28(4), pp.289–315.
- El-sawy, A.A. & Zaki, E.M., 2013. A Novel Hybrid Ant Colony Optimization and Firefly Algorithm for Solving Constrained Engineering Design Problems. , 6(1), pp.1–22.
- FARAHANI, SH. MASHHADI ; ABSHOUR, A.A.B.N.M.R.M., 2012. Some hybrid models to improve Firefly algorithm performance. , pp.97-117.
- Gandomi, A.H., Yang, X.-S. & Alavi, A.H., 2011. Mixed variable structural optimization using Firefly Algorithm. *Computers & Structures*, 89(23-24), pp.2325–2336.
- Geetha, R.R., 2009. A perspective view on Travelling Salesman Problem using genetic algorithm. *2009 World Congress on Nature & Biologically Inspired Computing (NaBIC)*, pp.356–361.
- Mavrovouniotis, M. & Yang, S., 2013. Ant colony optimization with immigrants schemes for the dynamic travelling salesman problem with traffic factors. *Applied Soft Computing*, 13(10), pp.4023–4037.
- Merz, P., 2001. Memetic Algorithms for the Traveling Salesman Problem. , *Complex Systems*, 13(4), pp.297-346.
- Pal, N.S., 2013. Robot Path Planning using Swarm Intelligence: A Survey. , *METHODS*, 83(12), pp.5–12.
- Pan, F. et al., 2013. Research on the Vehicle Routing Problem with Time Windows Using Firefly Algorithm. *Journal of Computers*, 8(9), pp.2256–2261.
- Sharad, N., Kumbharana, S.N. & Pandey, P.G.M., 2013. Solving Travelling Salesman Problem using Firefly Algorithm. , (2), pp.53–57.
- Taş, D. et al., 2013. Vehicle routing problem with stochastic travel times including soft time windows and service costs. *Computers & Operations Research*, 40(1), pp.214–224.
- Tilahun, S.L. & Ong, H.C., 2012. Modified Firefly Algorithm. *Journal of Applied Mathematics*, 2012, pp.1–12.
- Wang, G. et al., 2012. A Modified Firefly Algorithm for UCAV Path Planning. *International Journal of Hybrid Information Technology*, 5(3), pp.123–144.
- Yang, X. S. (2010). Firefly Algorithms for Multimodal Optimization. *arXiv preprint arXiv:1003.1466*, pp.1–10.
- Yang, Xin-She. *Nature-inspired metaheuristic algorithms*. Luniver press, 2010..

# A Comparative Study of Two Different Assessments to Test the Understanding on Projectile Motion Concept

N.Asyikin A.N<sup>1</sup>, Abu Hassan<sup>2</sup>, Zuhairusnizam<sup>3</sup>  
Asyikin2750@salam.uitm.edu.my  
Applied Science Faculty, UiTM Shah Alam

**Abstract** - This study used to compare the results of two different assessments that have been given to the same 34 pre-university students. The first assessment is MCQ test and the second one is structured questions. Both assessments test the same concept of projectile motion which about the initial velocity, the acceleration of the object when in the trajectory and the last concept is about when the object at the highest point of the trajectory. It used to found out whether both results agreed for the same aspects that were tested or not. The misconceptions might contribute to the students fail to answer and possible to get a big different marks for both assessments. The results show that some of the concepts agreed when used both assessment but the other concepts failed to agree. This contributes to a big different percentage for the students results.

**Keywords:** *Projectile motion, assessment, multiple choice question (MCQ), structured question, trajectory.*

## 1.0 INTRODUCTION

In this recent year, research has focused on identifying and characterizing students' understanding and difficulties about many science topics in science education [1]. Research has consistently shown that students do not come to the classroom as blank slates, rather that they come with a well established understanding about how and why everyday things behave as they do [2,3]. According to the cognitive model, students build a sensible and a coherent understanding of the events and phenomena in their world from their own point of view [12]. Furthermore, recent studies have revealed that this misunderstanding, whether correct or incorrect, influences how students learn new scientific knowledge. There have been many studies concerning alternative conceptions about science concepts [14]. Galileo theorized that the trajectory of a projectile could be thought of as two independent motions; one component consisting of uniform motion in a horizontal direction and the other component consisting of vertical motion under acceleration due to gravity. By combining these two motions, he was the first to deduce that the trajectory of an ideal is parabola which always called as general projectile motion.

To study the understanding and the misconceptions, there are many type of assessment were given to students and also

teacher. Some researchers used interviews with structured questions as the medium to know the understanding and the misconception in Projectile motion [4]. There also researchers that used MCQ test to find out the understanding and the misconception in Projectile motion. The MCQ that the researcher used is Projectile Motion Concepts Test that was recently developed. There is 22-MCQ in that test. The items used in the test were related to the projectile motion concepts and no quantitative calculations needed [5].

This study used to compare the students understanding when they were given with two different assessments. The assessment would be on general projectile motion concept. This topic was chosen since every year, the question on projectile motion contribute lower marks to the students. In order to find out more about this problem, this study was carried out to know students understanding and the misconceptions that have been done. The two assessments might found out the misconceptions and other problem that related to the general projectile motion.

## 2.0 METHOD

### Participants

There are 34 Pre-university students agreed to participate in this study. These students have been taught with the same teacher. There are 9 male and 25 females students were involved. The 34 students having knowledge on Projectile motion since they are in secondary school. For the pre-university level, they learn more about projectile motion. But since the concept is there, they should be able to answer the questions being asked to them.

### Instruments

In this study, a comparison of the results in answering the MCQ and structure question will be the main objectives. For this purpose, the same students need to answer two different type of question that test the same concept which is the general projectile motion. For the general projectile motion, both component x and y will have initial velocity. The MCQ questions taken from the Giancolli Bank questions and for



the structure question was referred to their final examination question.

For the MCQ question, the first question asked regarding the initial velocity for x component. For the first structured questions, students were asked to find the initial velocity for both components. For the second and third MCQ's questions, students were asked to choose answer regarding the acceleration for both components. For the third questions in structured, students need to apply the knowledge on the acceleration for both components. If they fail to apply the concept, they would not be able to answer this question. The last question for MCQ test students in understanding the projectile which at the highest point. Same goes to the structured questions for number 2 questions.

Lack of understanding of gravity as a force was revealed. Students always explain that gravity only began to influence projectiles when they reached their highest point, or that gravity was different at different points of trajectory (Prescott, 2004). When they applying this misconception, they would tend to do mistakes during answering the structured question.

Students develop their "theories of motion" by generalising the ideas they acquire by observation of the behavior of specific objects in everyday situations [13,15]. The research literature shows that students develop many misconceptions, and that these resemble the historical theories [11].

### 3.0 RESULTS AND ANALYSIS

From the analysis, about 53% get higher marks for the structured questions and 29% get higher marks for the MCQ test. Students that having the same score for both assessments contribute 14 %. The rest is only one student that score zero marks for both tests. For the MCQ test, 53% students correctly answer the question number 2 and 44% students for question number 3. This come out with a conclusion that most of the students understand regarding the existent of gravity acceleration in y-component and the absent of acceleration for x-component. When comparing with students performance on the acceleration understanding, it give different interpretation when only 24% of the students correctly answer on this concept. For about 50% of the students were able to answer correctly for the first structure question and only 17% for MCQ. These give a big different value. For question number 4 in MCQ, there are 11% of the students were able to correctly answer the question and for the structure also 11 %.

### 4.0 CONCLUSIONS AND DISCUSSION

Both assessments gave different results for the same concept that were tested. When in the MCQ test, they show an ability to understand the concept of the gravitational acceleration but fail to apply the concept when answering the structured questions. Same goes to the concept on

horizontal velocity. Students able to answer the structured question for the velocity concept in projectile motion but not for the MCQ test. Only for the concept at the highest trajectory the students score, agreed for both assessments since the percentage of the students correctly answer the question is the same.

### ACKNOWLEDGEMENTS

Special thanks to RMI, UiTM Shah Alam that fully sponsored this research. Appreciation to Bank Question Giancolli.

### REFERENCES

- [1] Januik, R.M. (1993). The process of learning chemistry, *Journal of Chemical Education*, 70(10), 828-829
- [2] Hewson, M.G., &Hewson, P.W.(1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of research in science Teaching*, 55, 440-454.
- [3] Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson , P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accomodation of a scientific conception : Toward a theory of conceptual change.*Science Education*, 66, 211-227
- [4] Prescott, A., & Mitchelmore, M. (2005). Teaching Projectile motion to eliminate the misconceptions. In H.L. Chick & J.L.,Vincent (Eds.), *Proceeding of the 29<sup>th</sup> Conference of the international Group for the Psycology of Mathematics Education* (Vol. 4 pp. 97-104)
- [5] R.Dilber , I.K, & B Duzgun. High school students' understanding of rojectile motion concepts. *Educational Research and Evaluation* (Vol. 15, No.3, June 2009.), 203-222
- [6] P Klein et al (2014). Video analysis of projectile motion using tablet computers as experimental tools. *Phys. Educ.* , 49, 37.
- [7] Hock L.K, Su Y.T. (2014). e-learning for college Physics: Bridging knowledge gap in science. *International Journaal of Humanities and Arts Computing*. (Vol. 8), 167-178
- [8] Fang Du (2014). Shooting competition hit rate influence factor research based on mechanics and laminar flow model. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(1):204-211
- [9] Brooke A. Whitworth (2014). Kinesthetic Investigations in the Physics Classroom. *Phys. Teach.* 52, 91
- [10] Loo Kang Wee et al. (2014). Using tracker as a pedagogical tool for understanding projectile motion. *Phys. Educ.* 47(4), 448-455.

---

[11] Prescott, (2004) A. Teaching and learning about projectile motion in senior high school. *Unpublished PhD dissertation, Macquarie University.*

[12] Osborne , R.J., & Wittrock, M.C. (1983). Learning science : A generative process, *Science Education*, 67(4), 489-508

[13] Keeports, D. (2000). Addressing physical intuition- A first dsy event. *The Physics Teacher*, 38, 318-319.

[14] Pfund, H., & Duit, R. (2000). *Bibliography : Students' alternative frameworks and science education.* Kiel, Germany: IPN.

[15] McCloskey, M. (1983b). Naïve theories in motion. In . D. Gentner & A. Stevens (Eds.), *Mental models* (pp. 299-324). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

# Mobile Learning Application Based On Augmented Reality For Science Subject: iSains

<sup>1</sup>Nooraidah Kamarudin

<sup>2</sup>Nazatul Aini Abd Majid

<sup>1,2</sup>Faculty of Information Science and Technology

Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM),

43600 Selangor, Malaysia

<sup>1</sup>nooraidahkm@gmail.com

<sup>2</sup>nazatul@ftsm.ukm.my

**Abstract** - The use of technology in education is no longer foreign. Various forms of technologies have been applied in order to attract and increase students' attention in the learning process. Therefore, the development of application based on science education which includes Augmented Reality technology and Thinking Map concept are considered desirable. The development of this application is mainly due to the identification of several shortcomings by lack of students' involvement during teaching and learning process, less mobile aid learning approach, and lack of existing mobile application for science subject for primary schools. The main objective of this research is to design and develop a new mobile application that can be an additional tool in learning science. This application called iSains was developed based on Rapid Application Development methodology for two topics which are the day and night, and moon phases. This research has contributed to the development of mobile application of science subject for primary school in Malaysia by integrating a new emerging technology in education which is Augmented Reality that allows students to view 3D model of moon phases through their text book. Thinking map concept has also been implemented in the application in order to improve the organization of the learning content. This mobile application is expected to assist primary students in Malaysia to learn about the day and night, and moon phases, effectively.

**Keywords:** Mobile application, Augmented reality, learning, science

## 1. INTRODUCTION

The education system in Malaysia is teacher-centered and more geared towards preparation [1]. There is a lack in such learning style because students are not actively involved in the process of teaching and learning and this will indirectly affect their thinking level. This has been proved by a study conducted by a consultant Kestrel Education (UK) and 21 Century Schools (USA) on November 2, 2011 where they found that high-level thinking among teachers and students in Malaysia is very low [2].

Learning Approach using mobile applications is still not very popular in school environment in Malaysia. Learning approach is still based on the learning-centered class and geared towards examinations [1]. Although there are now a variety of other learning media such as newspapers, television, and the internet but learning through Android mobile application has not been used effectively as an additional tool in learning.

Furthermore, there is still less science learning applications on the market that covers the syllabus set by the Ministry of Education (MOE) for subject science. Most of the existing applications developed according to abroad syllabus or too

general to be used as an additional tool in supporting learning science in school.

The main objective of this research is to design and develop a mobile application for topic the day and night, and the moon phases. In designing the application, an appropriate thinking map will be selected based on the topics. This work also involves the integration of Augmented Reality (AR) that allows students to view a 3D model of the day and night and 3D model in moon phases through the use of a mobile phone and the textbooks for subject Science year five. Target groups for the development of this application are five-year primary school students. The navigation interface, as well as the instructions found in this application used the Malay language as the medium.

In this research, we make the following contributions:

- We develop the content of the mobile application based on thinking maps in order to organize the summary of each topic effectively.
- We develop a mobile application that integrates the use of AR in order to increase students' attention towards specific topics in science.
- We develop exercises for each topic in order to increase students' understanding.

Section 2 describes the prior work done on mobile and AR. In Section 3, we describe the main components of our application which include e-content based on a thinking map, exercises, and augmented reality modules. We conclude the research in Section 4.

## 2. RELATED BACKGROUND

### 2.1 Thinking map

Thinking map was first introduced by David Hyerle through his writings as "Expand Your Thinking" in 1988 [3]. Thinking map is divided into eight types of forms that are a circle map, multiple bubbles map, bubbles map, tree map, brace map, flow map, multi-flow map and bridge map. Each type of map is shown in Figure 1.

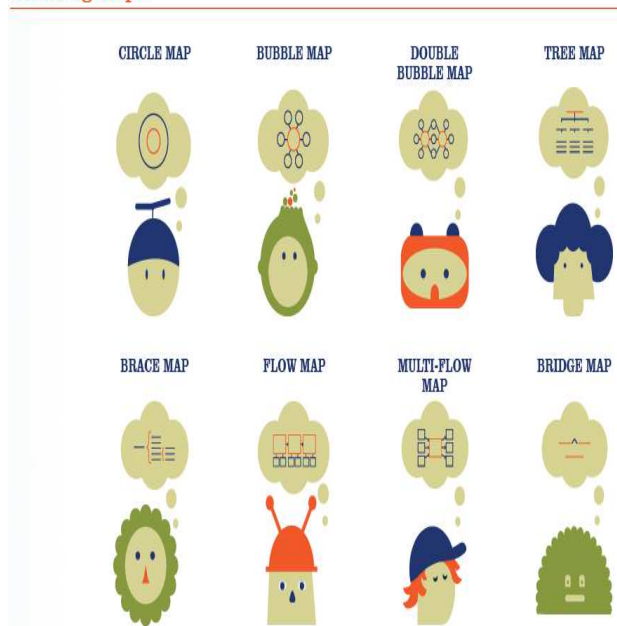


Figure 1: Thinking Map [4]

### 2.2 Augmented reality

According to Azuma (1997), Augmented Reality (AR) is a variant for a Virtual Environment or better known as virtual reality. AR is defined as technologies that combine the virtual object on the world of reality as well as allows its users to interact with virtual objects [5]. As AR interface allow users to view the virtual objects on top of the real world using a device, users can experience the real world deeper than the use of other computer interface [6]. AR technology allows users to view virtual objects overlaying on the screen of their smartphones. There are a number of elements or equipment essential to run the application. These elements are: smart phones, installation software for AR on smart phones, cameras and marker for detection. When the smartphone's camera scans and detects the marker that have been specified for the application, virtual objects that were designed for the marker will be displayed on the smartphone screen. Figure 2 shows elements in using a smart phone for AR applications.

#### Virtual information on the screen



Figure 2: Augmented reality using a smart phone

### 2.3 Mobile application in science

There are a number of mobile applications for science as shown in Table 1 for example. GCSE Core Science and Pocket

Planets can be downloaded from Google Play, whereas AR Solar System from App Store.

	GCSE Core Science	Pocket Planets	AR Solar System
Theme	Science	Solar system	Solar system
Medium	English	English	English
Key feature	A lot of information about science	Good interactivity	Combine AR and brief information
<u>Multimedia element</u>			
a) Audio	No Audio	No Audio	No Audio
b) Text	High	Medium	Low
c) Graphic	Low	High	High
d) Video	No Video	No Video	No Video

All of the applications are easy to navigate, have interesting interface but no audio. GCSE Core Science contains a lot of information but also a lot of text (Figure 3). Pocket planets and AR solar system have medium to low text but quite heavy to be loaded.

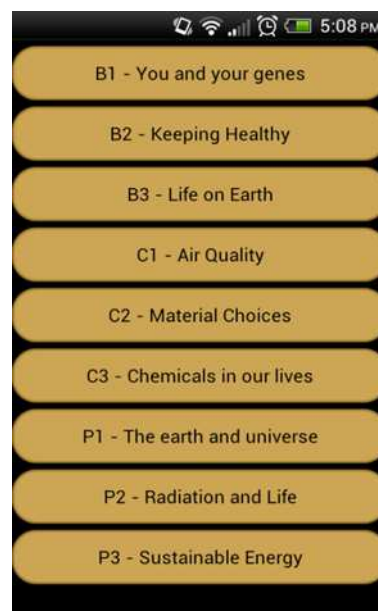


Figure 3: Contents for GCSE Core Science

All the applications used English as the main language. This will make it difficult for students to understand the content that appears on these applications as the Standard curriculum for primary schools (KSSR) for the subject Five-Year Science is now in Malay language. Therefore, our proposed mobile application, iSains, will be based on Malay language. In addition, thinking maps and AR will be integrated into the application in order to increase students' motivation in using the application.

### 3. THE DEVELOPMENT OF iSAINS

#### 3.1 Method

Rapid Application Development (RAD) was selected as the methodology for the development of mobile applications iSains. Four main phases in RAD are planning, design, development and implementation. The related software in developing the application were: 1) Eclipse Integrated Development Environment (IDE) for Android platform development using Java, 2) Metaio Software Development Kit (SDK) for augmented reality development, and 3) GIMP for image editing.

Since iSains was developed to integrate AR, the framework used in this work was based on the augmented reality framework developed by Metaio. The framework for the application is shown in Figure 4. There are four layers in this framework: (1) application, (2) high level Application Programming Interface (API), (3) Metaio SDK and (4) operating system (OS)[7].

The application layer focuses on graphical user interface application and operation logic. This layer allows a direct access to the high level API layer. The API layer is a platform-specific programming interface that supports Java for Android SDK, Objective C for iOS SDK and C++ for Windows. Android SDK based on Java was used in this research because iSains was developed for Android platform. In this API layer, there are several classes and functions that can be used by the programmers to interact with the metaio SDK. Metaio SDK, the third layer, provides components for an augmented reality enabled application. There are three key components in metaio SDK: capturing, tracking and rendering.

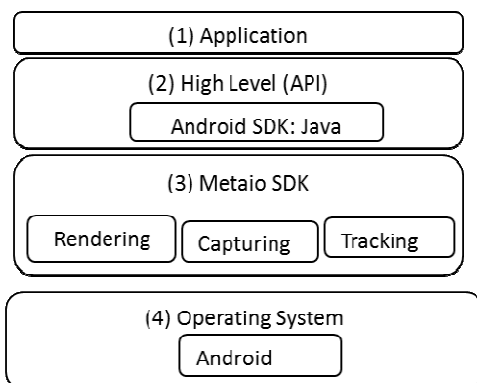


Figure 4: The framework for AR based application.

The capturing component configures a camera and provides an image from the camera. In the tracking component, the tracking configuration needs to be loaded first in order to specify a marker. The tracking component can then process the captured image from the capturing component in terms of its position, scale and orientation of the marker relative to the camera. When the marker is recognized, the rendering component loads a model or specified computer-generated information that has been configured on the screen. The fourth layer is OS layer which combines all components of the framework based on the selected platform [8].

In the design of the application, two thinking maps were selected out of eight thinking maps. The selected thinking maps are double bubble map and flow map. In order to mix these virtual information and real world, AR can play a significant role in improving teaching and learning. Integration of augmented reality technology allows students to view a 3D

model of the day and night and 3D model of lunar phases on the science text book through a mobile screen.

#### 3.2 Feature of iSains

There are three main components in iSains: 1) e-content, AR application and exercise.

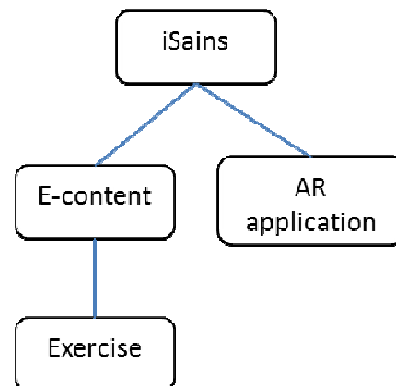


Figure 5: Three main components in iSains

The main menu of the application (Figure 6) consists of two buttons. Button eModule is for accessing the e-content, whereas button Galaksi Maya is for AR based application.

#### 3.2.1 E-content and Exercise (eModul)



Figure 6: Main menu in iSains

The eModul consists of two topics, the day and night, and moon phases as shown in Figure 7.



Figure 7: The main menu for e-content

When a student click topic the day and night (“siang & malam”), the e-content for this topic will be displayed (Figure 8). Thinking map selected for this topic is multiple bubbles map. This map was selected in order to compare the characteristics of the day and night in terms of similarities and differences. After examining the summary of the topic, the student can proceed to do exercise for this topic in order to test their understanding (Figure 9). When the student click topic moon phases (“Fasa-fasa bulan”), the content which is based on flow map will be displayed (Figure 10). This topic is summarized based on the flow thinking map. This thinking map was selected in order to reflect the changes in phases. Student can proceed to do exercise after learning this content by clicking a button for exercise (Figure 11).



Figure 8: e-content based on double bubble map



Figure 9: Exercise for topic the day and night



Figure 10: e-content based on flow map



Figure 11: Exercise for topic moon phases

### 3.2.2 AR application (Virtual Galaxy)

The Virtual Galaxy also consists of two topics, the day and night, and moon phases as shown in Figure 12.

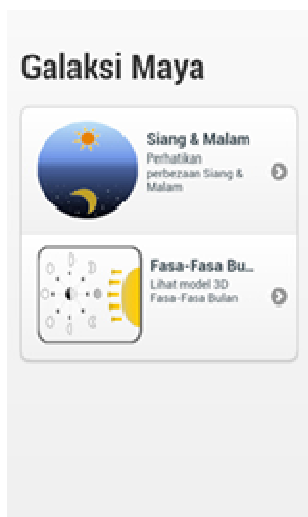


Figure 12: The main menu for Virtual Galaxy

When the students select the day and night topic in the virtual galaxy module, they will see a menu to start AR based application, as can be seen in Figure 13 (a). A 3D model that shows the differences between day and night will be displayed on the phone screen as shown in Figure 13 (b). This will occur when a student scans a pre-identified marker which is an image of unit 11 using the camera phone. This 3D model describes the situations where as the earth rotates, areas of the earth facing the sun will experience day and areas of the earth facing away from the sun will experience night.

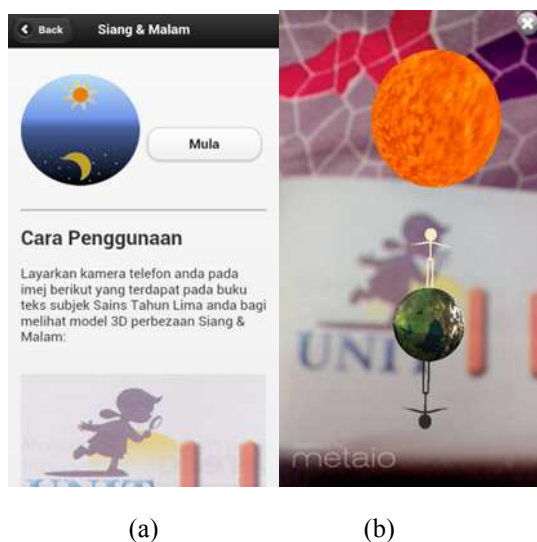


Figure 13: AR based application for the day and night (a) the start button ("Mula"), (b) the 3-D model

When the students click topic moon phases ("Fasa-fasa bulan") in virtual galaxy module, they will also see a menu to start AR based application. When they click a button on the interface and scan a marker in the text book for subject Science year 5, they can see a 3D model for each phase in moon phases. In AR module also contains eight buttons: Phase 1, Phase 2, Phase 3, Phase 4, Phase 5, Phase 6, Phase 7 and Phase 8. This allows students to view a 3D model for eight major phases in lunar phases. Each 3D model will be displayed with audio in order to capture students' attention.

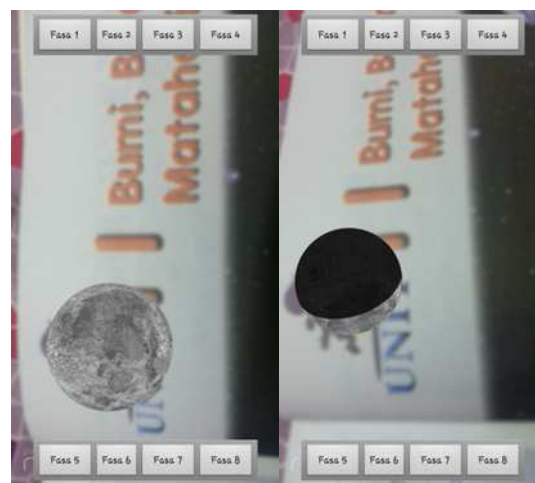


Figure 14: AR based application for the day and night (a) the start button ("mula"), (b) the 3-D model

#### 4. CONCLUSIONS

A mobile application integrated with augmented reality and thinking maps concept has been developed for increasing students' interest towards science subject. This application called iSains, contains two main module eModul for e-content and Virtual Galaxy for AR. A variety of multimedia elements have been loaded on both modules, for example, text, graphics, 3D models, audio and interactivity. There are several advantages in using iSains such as the application can be used freely on android mobile phone, and the interface is attractive and user friendly. This application is a viable option for students in primary school to engage them with the learning process as it offers a new technology as the learning platform. More works is needed to include more topics and interactivity in the application.

#### REFERENCES

- [1] Penyelaras Bestari. Program I-Think. <http://www.smkbb.com/v2/index.php/i-think>, 2013
- [2] Bahagian Pembangunan Kurikulum. Membudayakan Kemahiran Berfikir. <http://www.smkbb.com/v2/attachments/article/174/i-think.pdf>, 2012.
- [3] Thinking Maps Inc. Thinking Maps. Available: [http://thinkingmaps.com/why\\_thinking\\_maps.php](http://thinkingmaps.com/why_thinking_maps.php), 2011
- [4] Agensi Inovasi Malaysia. Peta Pemikiran. Available: <http://www.ithink.org.my/BmHome/Page/ThinkingMaps>, 2012
- [5] R. T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," 1997.
- [6] M. Billinghurst, "Augmented Reality in Education," 2002.
- [7] N. A. Abd. Majid, "Application of mobile augmented reality in a computer science course," vol. 8237 LNCS, ed, 2013, pp. 516-525.

# Moving Object Detection with Fixed Camera and Moving Camera for Automated Video Analysis

Ms. Dipali Shahare

M Tech ,Computer Science and Engineering,  
G.H.Raisoni Institute of Engineering and Technology For  
women's ,Nagpur,India.  
dipali.shahare@gmail.com

Ms.Ranjana Shende

Dept. Computer Science and Engineering,  
G.H.Raisoni Institute of Engineering and Technology For  
women's ,Nagpur, India  
Ranjana.shende@gmail.com

*Abstract* — Detection of moving objects in a video sequence is a difficult task and robust moving object detection in video frames for video surveillance applications is a challenging problem. Object detection is a fundamental step for automated video analysis in many vision applications. Object detection in a video is usually performed by object detectors or background subtraction techniques. Frequently, an object detector requires manual labeling, while background subtraction needs a training sequence. To automate the analysis, object detection without a separate training phase becomes a critical task. This paper presents a survey of various techniques related to moving object detection and discussed the optimization process that can lead to improved object detection and the speed of formulating the low rank model for detected object. In this paper proposes the two modules for detecting moving object with static and dynamic background.

*Index Terms*— Object Detection, Soft Impute method, Markov Random Field, Temporal Differencing, Moving object extraction, background subtraction.

## I. INTRODUCTION

Automated video analysis is important for many vision applications [11]. There are three key steps for automated video analysis: object detection, object tracking, and behavior recognition. As the first step, object detection aims to locate and segment interesting objects in a video. Then, such objects can be tracked from frame to frame, and the tracks can be analyzed to recognize object behavior. Thus, object detection plays a critical role in practical applications.

The primary goal of this paper is to critically discuss the various techniques for detecting moving objects methods in static and dynamic background in video. A second goal is to present a technique for formulating low rank model for detected object.

The rest of the paper is organized as follows: section 2 we discuss existing approaches for Moving Object Detection techniques, while section 3 discuss the proposed method for

detecting object accurately and section 4 is summarized in the conclusions.

## II. MOVING OBJECT DETECTION TECHNIQUE

Detection and extraction of moving object from a video sequences is used in various application like Video surveillance system, Traffic monitoring , Human motion capture, Situational awareness, Border protection and monitoring ,Airport safety.

Moving object can be detected from video sequences of either a fixed or a moving camera.

The main purpose of foreground detection is to distinguishing foreground objects from the stationary background. Detection of moving objects in video images is very important. The automatic detection of moving objects in monitoring system needs efficient algorithms. The common method is simple background subtraction i.e to subtract current image from background. But it can't detect the difference when brightness difference between moving objects and background is small. The other approach is to use some algorithms such as color based subtraction technique.

There are several methods to detect moving objects, which are given below:

### A. Optical Flow Method

Optical flow method is a complex and bad anti-noise performance, and it cannot be applied to real-time processing without special hardware device. [14] Proposes an automatic extraction technique of moving objects using x-means clustering. In this proposed method, the feature points are extracted from a current frame, and x-means clustering classifies the feature points based on their estimated affine motion parameters. A label is assigned to the segmented region, which is obtained by morphological watershed, by voting for the feature point cluster in each region. The labeling result represents the moving object extraction.



### B. Consecutive Frames Subtraction

Consecutive Frames Subtraction is a simple operation, realizes easily and has strong adaptability on the dynamic changes in the environment. But it cannot be completely extracted moving targets. [15] proposes a novel method for extracting moving objects from video sequences, which is based on Gaussian mixture model and watershed, is proposed where first the difference between neighboring frames is calculated and is described by a Gaussian mixture model, then divided into moving areas and background by improved Expectation-Maximization (EM) algorithm.

### C. Background Subtraction

Background subtraction is a common method for detecting moving objects and it has been widely used in many surveillance systems, but it is yet a difficult problem to distinguish moving objects from backgrounds when these backgrounds change significantly. Separating foreground from background in a video sequence is one of the most fundamental tasks in many applications of computer vision. To detect moving objects, each incoming frame is compared with the background model learned from the previous frames to divide the scene into foreground and background. Therefore, background modeling has been actively investigated in the past decade. The difficulty encountered in background modeling is that the outdoor backgrounds are usually non-stationary in practice. Broadly speaking, there are two categories of online methods to model the background. The first one models the background using a single model per pixel, whereas the second one employs multiple models per pixel. Background subtraction is a widely used approach for detecting moving objects from static cameras [16]. The four major steps in a background subtraction Algorithm are:

- Preprocessing
- Background Modeling
- Foreground Detection
- Data validation

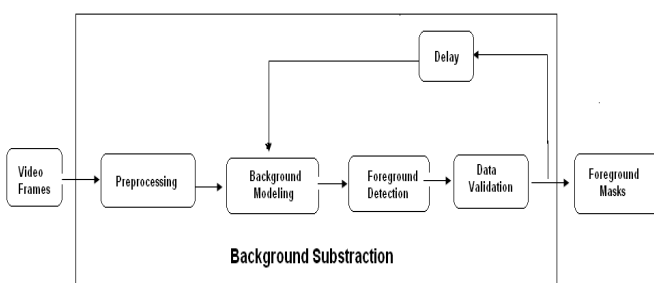


Figure 1. Illustration of Background Subtraction

In background subtraction, the general assumption is that a background model can be obtained from a training sequence that does not contain foreground objects.

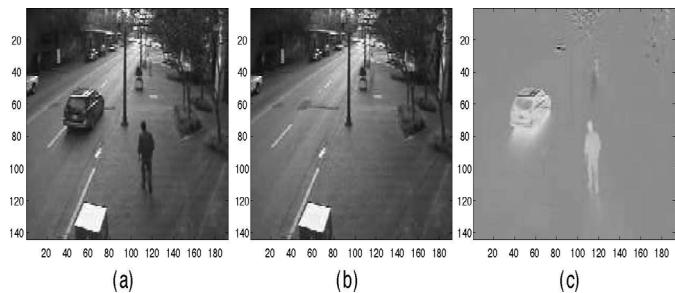


Figure 2. Decomposition-based background subtraction: (a) an input image with objects, (b) reconstructed image after projecting input image onto the, (c) difference image.

#### Color and Edge Information:

Jabri, et al. [4] proposed an approach in which background modeling and subtraction approach are used to detect a human in the video images. This approach is used to segment the person from the background by computing the mean image for all video sequences. The incoming frame is subtracted from the mean image to identify the pixels which have changed the color. However, the problem with this approach is both the color and edge channel are subtracted separately before finding the result and, as a consequence, the computational time increases.

#### Standard Subtraction:

The method developed by Davis and Taylor [5] is a motion-based method for differentiating normal walking movements at multiple speeds when atypical or non walking locomotion is involved. Human walking movements are detected using low level regularities and constraints. The person's shape in each video frame is extracted with standard background subtraction. This approach locates the head, waist and feet using the W4 approach [6]. Standard subtraction techniques, which use RGB pixel differences, dilations and removal of small pixel region, are employed. The centroid of the outline pixel is called the head pixel, while the mean value of silhouette pixels in the torso region is called the waistline. The waistline is divided into two halves in order to locate information relating to the feet. Dynamic regularity features are calculated using cycle time, stance/swing ratio and double support time. Dynamic regularity features are independent of the camera position, but this approach uses view-based constraint of extension angle, which is suitable for non-walking locomotion and not for other regular locomotion's.

#### Object Extraction:

The algorithm proposed by Yoginee, et al. [13] has moving object segmentation, blob analysis and tracking. Blob analysis is used to count the vehicle from which the speed and flow are calculated. Boundary Block Detection (BBD) algorithm is used for moving object detection by identifying the blocks

which contain the moving objects boundaries. The system requires the model background with no moving objects and scene which contain moving objects. The system finds the boundary of the moving objects and the number of moving objects from a given video scene. Aviread function [13], is used to extract all frames in the video. Background subtraction extracts the object, while the pixels of the background model image are used as threshold. All images are divided into two parts, viz., background and foreground in binarization. The new video frame was subtracted from those background images, if the pixel difference is higher than the threshold, that images are foreground or object. If the pixel significantly differs from the background image, then the pixel is marked as a moving object. Each image frame must update the threshold level. To count the moving object flow, the algorithm tracks each vehicle within successive image frames. This algorithm works only for the videos obtained from fixed cameras and which has the normal background and stable videos. The algorithm can be modified to work on complex background and videos that are not stable. In addition, the performance can be improved by using optimizing algorithm such as fuzzy logic and neural network.

**Gaussian Mixture:**

A Gaussian Model calculates each pixel-value from all the sample pixels' mean and variance. The model will set a lower bound and an upper bound that will eliminate pixels that are outside of the norm. If a video is to run for an extended period of time, the pixels' average will equal to the background's value unless the foreground object stays static. This is a common method for real-time segmentation of moving regions in frame sequences. Model Gaussians are updated using K-means approximation method. Each pixel is then evaluated and classified as a moving region or as a background. Stauffer and Grimson [3] presented a novel adaptive online background mixture model that can robustly deal with lighting changes, repetitive motions, clutter, introducing or removing objects from the scene and slowly moving objects. Their motivation was that a unimodal background model could not handle image acquisition noise, light change and multiple surfaces for a particular pixel at the same time. Thus, they used a mixture of Gaussian distributions to represent each pixel in the model.

**Temporal Differencing:**

Temporal differencing method uses the pixel-wise difference between two or three consecutive frames in video imagery to extract moving regions. It is a highly adaptive approach to dynamic scene changes however, it fails to extract all relevant pixels of a foreground object especially when the object has uniform texture or moves slowly. When a foreground object stops moving, temporal differencing method fails in detecting a change between consecutive frames and loses the object.

Let Frame  $i$  represent the gray-level intensity value at pixel position  $i$  and at time instance  $n$  of video image sequence  $I$ , which is in the range  $[0, 255]$ .  $T$  is the threshold initially set to a pre-determined value. Lipton developed two frame temporal differencing scheme suggests that a pixel is moving if it satisfies the following:

$$| \text{Frame } i - \text{Frame } i-1 | > th$$

This estimated background is just the previous frame. It evidently works only in particular condition of objects speed and frame rate and very sensitive to the threshold.

This method is computationally less complex and adaptive to dynamic changes in the video frames. In temporal difference technique, extraction of moving pixel is simple and fast. Temporal difference may left holes in foreground objects, and is more sensitive to the threshold value when determining the changes within difference of consecutive video frames [2]. Temporal difference require special supportive algorithm to detect stopped objects.

**Comparison of several popular methods for moving object detection:**

<b>Optical Flow method</b>	<b>Consecutive Frames Subtraction</b>	<b>Background Subtraction</b>
Complex and bad anti-noise performance	simple operation, realizes easily	provides a moving object comprehensive and reliable Information
cannot be applied to real-time processing without special hardware device	has strong adaptability on the dynamic changes in the environment	very sensitive to the irradiation which is caused by dynamic scene changes
		<b>Advantage</b> of not requiring previous knowledge of moving objects such as shapes or movements <b>Disadvantage</b> cannot discriminate moving objects from backgrounds when these backgrounds change significantly

**III. THE PROPOSED METHODS**

In this section, it integrates the object detector and background subtraction in to the single process of optimization which can work efficiently for moving object detection.

Moving Object detection is the basic step for further analysis of video. Every tracking method requires an object detection

mechanism either in every frame or when the object first appears from stationary background object.

When working with video data, it can be helpful to select a representative frame from video and the methods can be applied to the processing of all the frames in the video. The method computes the estimated foreground and background model of frame specified by rank.

To make the problem well posed, we have the following models to describe the foreground and the background model.

Notation:

In this paper, we use following notation.  $I_j \in \mathbb{R}^m$  denotes the  $j$ th frame of video sequence, which is written as a column vector consisting of  $m$  pixels. the  $i$ th pixel in the  $j$ th frame is denoted as  $ij$ .  $D = [I_1, I_2, \dots, I_n] \in \mathbb{R}^{m \times n}$  is a matrix representing all  $n$  frames of a sequence.  $B \in \mathbb{R}^{m \times n}$  is a matrix with the same size of  $D$ , which denotes the underlying background image.  $S \in \{0, 1\}^{m \times n}$  is a binary matrix denoting the foreground support :

$$S_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{if } ij \text{ is background} \\ 1, & \text{if } ij \text{ is foreground.} \end{cases} \quad (1)$$

Our objective is to estimate the foreground support  $S$  as well as the underlying background image  $B$ , from the given sequence  $D$ . The preprocessing model is common in both modules Detection moving objects from video sequence of a fixed camera and moving camera.

Preprocessing Model:

The input to the algorithm is a sequence of video frames which convert RGB to gray-level format. The algorithm produces a binary mask for each video frame. The pixels in the binary mask that belong to the background are assigned 0 values while the other pixels are assigned to be 1.

The preprocessing module performs basic steps to process the video frames for detecting object from video. As illustrate in Figure 3

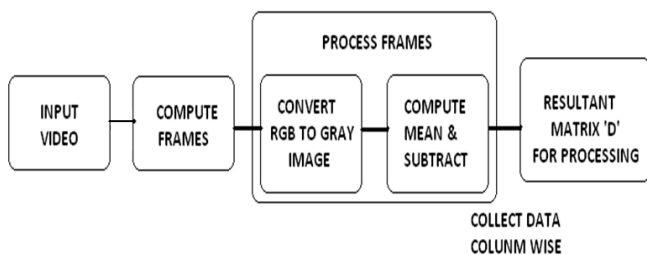


Figure 3. Framework for Preprocessing Module

The algorithm uses the Norms Matrix's which has same size as Matrix  $D$  of input sequences. Four norms of a matrix are used.

- $\|X\|_0$  Norm: Which contains all non-zero entries  
 $\|X\|_0 = \sum_i |X_i|$
- $\|X\|_1$  Norm: which computes for the difference between the two matrices and vectors.  
 $\|X\|_1 = \sum_i |X_i|$
- $\|X\|_F$  Norm: which compute the sum of squared difference (SUD).  
 $\|X\|_F = \sqrt{\sum_{ij} |X_{ij}|^2}$
- Nuclear Norm: which compute sum of singular value.

Transform Matrix: In Transform matrix the input matrix 'D' is processed, is used to recover the values later if the values is missing or lost after processing the video. This is the input matrix for both modules Detection moving objects from video sequence of a fixed camera and moving camera.

The transform matrix finds the variation acquire in the sequence of frames, which first compute the middle frame, then process all frames from middle to first frame and then process middle to right frame because the assumption is that the most of the variation are occurs in video at middle part.

Detecting moving objects from video sequences of a Fixed Camera:

Background refers to a static scene and foreground refers to the moving objects. Objective is to estimate the foreground support as well as underlying background images.

Steps:

- Preprocessing [Moving Object And Static Background ]
- Background Model
- Estimate Low Rank matrix for Background Foreground Model
- Estimate Low Rank matrix for Foreground

The following figure 4 shows the detecting moving object in static background.

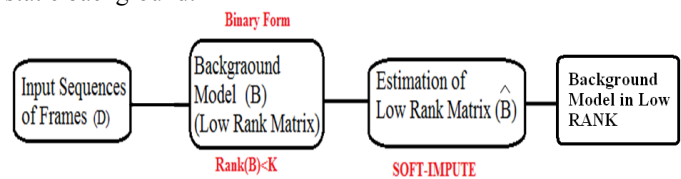


Figure 4 Detecting Moving Object In Static Background

The background intensity should be unchanged over the sequence except for variations arising from illumination change or periodical motion of dynamic textures. Thus, background images are linearly correlated with each other, forming a low-rank matrix  $B$ . The only Constraint on  $B$  is:

$$rank(B) \leq K; \quad (2)$$

Where  $K$  is a constant to be predefined. Intrinsically,  $K$  constrains the complexity of the background model.

To formulate the background model, the SOFT-IMPUTE [10] method is used which produces a sequence of solutions for

which the criterion decreases to the optimal solution with every iteration and the successive iterates get closer to the optimal set of solutions of the problem. SOFT-IMPUTE decreases the value of the objective function towards its minimum, and at the same time gets closer to the set of optimal solutions of the problem. In many applications measured data can be represented in a matrix  $X^{m \times n}$ , for which only a relatively small number of entries are observed. The problem is to “complete” the matrix based on the observed entries, and has been dubbed the matrix completion problem.

SOFT-IMPUTE iteratively replaces the missing elements with those obtained from a soft-threshold SVD. SOFT-IMPUTE algorithm, which makes use of the following lemma [ ] :

Lemma 1. Given a matrix  $Z$ , the solution to the optimization problem

$$\underset{Z}{\text{minimize}} \quad \frac{1}{2} \|W - Z\|_F^2 + \lambda \|Z\|_* \quad (3)$$

is given by  $Z = S_\lambda(W)$  where

$$S_\lambda(W) \equiv UD_\lambda V' \quad \text{with} \quad D_\lambda = \text{diag}[(d_1 - \lambda)_+, \dots, (d_r - \lambda)_+], \quad (4)$$

$UDV'$  is the SVD of  $W$ ,  $D = \text{diag}[d_1, \dots, d_r]$ , and  $t_+ = \max(t, 0)$ .

Using Lemma 1, the optimal solution can be obtained by iteratively using:

$$\hat{B} \leftarrow \Theta_\alpha(\mathcal{P}_{\hat{S}}(D) + \mathcal{P}_{\hat{S}}(\hat{B})) \quad (5)$$

with arbitrarily initialized  $\hat{B}$ .

The foreground is defined as any object that moves differently from the background. Foreground motion gives intensity changes that cannot be fitted into the low-rank model of background. Thus, they can be detected as outliers in the low-rank representation. Generally, we have a prior that foreground objects should be contiguous pieces with relatively small size.

Algorithm: Background estimation using soft impute method.

Soft Impute : iterative soft threshold SVD to impute the missing values

**Input :**  $D = [I_1, I_2, \dots, I_n] \in \mathbb{R}^{m \times n}$

**Initialization:**

‘X’: is incomplete matrix

‘maxRank’: is the desired rank in the constraint

‘Omega’: is the mask with value 1 for data and 0 for missing part

**Steps:**

```
if isEmpty(Z)
    Z=X;
end
```

```
if isEmpty(Omega)
    Omega=true(size(x))
end
if isEmpty(maxRank)
    maxRank=-1;
end
Repeat
while(1)
    -c=x*omega+z*(1-omega)
    -apply the SVD(single value Decomposition)
    -d=diag(D)
    -index=find(d>alpha)
    -'z' recompute based on index
    -k=length(index)
Termination condition
Repeat
-if (k<maxRank && omega >0.0001)
    alpha=alpha+eta;
else
    break;
end
```

**Output:** smooth Background Model and masks for foreground model.

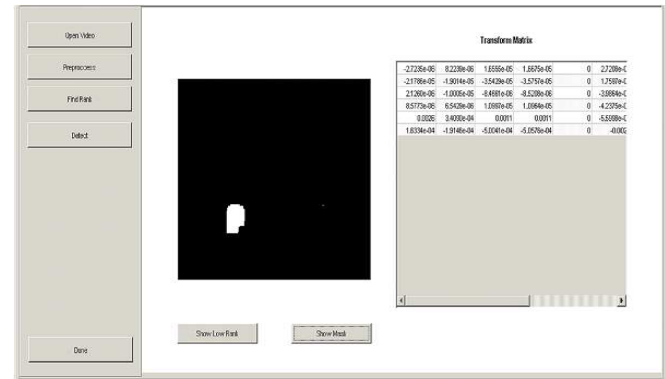


Figure 5 Mask for foreground Moving Object In Static Background

Result of soft impute method shows the mask for foreground and later this mask is used by MRF graph cut method, for detecting the foreground in processing video.

Foreground Model Used The Markov Random Field with Graph Cut Method:

To compute the foreground model, Markov random field (MRFs) methods are used. Due to utilization of the relativity of every pixel of an image, the Markov Random Field (MRF) model is effective in solving the problem of detecting moving object under a complex background.

The Markov Random Fields (MRFs) [9] is statistical model, which used for restore the true image; images are often treated as realizations of a random process and MRFs to improve the accuracy of detecting foreground object. As illustrate in Figure 6:

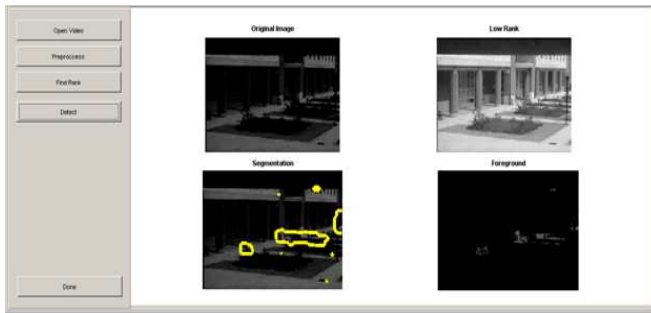


Figure 6 Segmentation of foreground Moving Object In Static Background

Detecting moving objects from video sequences of a Moving Camera:

The above section is based on the assumption that the videos are captured by static cameras and background is static and the foreground is moving. In this section, we propose the method which handles the both background and foreground are moving which is caused by moving cameras.

The proposed method uses image registration for detection moving object in motion camera. The registration is a process which makes the pixel in two images precisely coincide to the same points in the video. Once registered the image can be combined or fused in a way that improve detection of foreground in motion camera.

In this method, we use dataset having object is moving in the video with motion background and also detect the outliers present in video sequences.

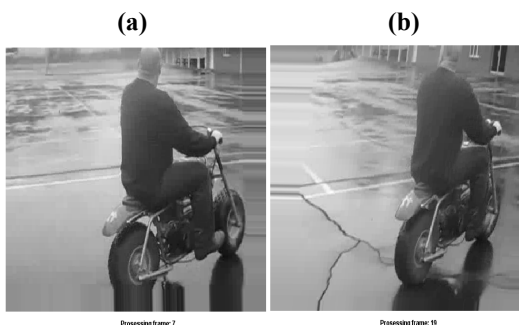


Figure 7. Moving object under motion camera (a) The processed frame 7, (b) the processed frame 19.

This case represents the most general scenario of motion because observer motion and object motion induce multiple coupled motion. As illustrate in Figure 8:

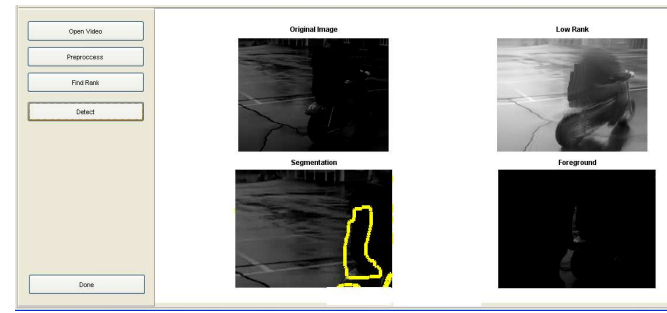


Figure 8. Segmentation of foreground Moving Object In Motion Background

#### IV. CONCLUSION

In this paper, we discussed a variety of techniques to detect moving object in video frames. Amongst the methods reviewed, the background subtraction method; the subtraction of color and edge channels are performed separately before finding out the result. It is not robust against changes in illumination. It cannot detect non stationary background object such as swinging leaves, rain snow and shadow cast by moving object. Furthermore, in this paper, we have proposed a single process of optimization which integrates the object detection and background learning which can be used to detect the moving object accurately, such that the time and accuracy attributes can be improved.

#### REFERENCES

- [1] N. Paragios, and R. Deriche.. Geodesic active contours and level sets for the detection and tracking of moving objects. *IEEE Trans. Patt. Analy. Mach. Intell.* 22, 3, 266–280, 2000.
- [2] A Survey on Moving Object Detection and Tracking in Video Surveillance System Kinjal A Joshi, Darshak G. Thakore *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)* ISSN: 2231-2307, Volume-2, Issue-3, July 2012.
- [3] C. Stauffer and W. Grimson. Adaptive background mixture models for realtime tracking. In *Proc. of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, page 246252, 1999.
- [4] Sumer Jabri, Zoran Duric, Harry Wechsler, Azriel Rosenfeld, “Detection and Location of People in Video Images Using Adaptive Fusion of Color and Edge Information,” In *Proc. 15th Int’l Conf. on Pattern Reg.*, 2000, vol. 4, pp. 627 – 630.
- [5] James W. Davis, Stephanie R. Taylor, “Analysis and Recognition of Walking Movements,” In *Proc. 16th Int’l Conf. on pattern Recognition*, 2002, vol.1, pp. 315 – 318.
- [6] I. Haritaoglu, D. Harwood, and L. Davis, “W4: Who? When? Where? What? A real time system for detecting and tracking people”. In *Proc. Int. Conf. Auto. Face and Gesture Recog.*, 1998, pages 222– 227.
- [7] A Unified Approach to Moving Object Detection in 2D and 3D Scenes Michal Irani and P. Anandan *IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE*, VOL. 20, NO. 6, JUNE 1998 577.

---

[8] *Shireen Y. Elhabian, Khaled M. El-Sayed and Sumaya H. Ahmed,* "Moving Object Detection in Spatial Domain using Background Removal Techniques - State-of-Art", *Recent Patents on Computer Science*, 2008.

[9] *Xiaowei Zhou, Can Yang, and Weichuan Yu,* "Moving Object Detection by Detecting Contiguous Outliers in the Low-Rank Representation", *IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE*, IEEE, March 2013.

[10] *R. Mazumder, T. Hastie, and R. Tibshirani,* "Spectral Regularization Algorithms for Learning Large Incomplete Matrices," *J. Machine Learning Research*, vol. 11, pp. 2287-2322, 2010.

[11] *A. Yilmaz, O. Javed, and M. Shah,* "Object Tracking: A Survey," *ACM Computing Surveys*, vol. 38, no. 4, pp. 1-45, 2006.

[12] *Ding Zhonglin and Lili,* "Research on hybrid Moving Object Detection Algorithm in

[13] *Yoginee B. Bramhe(Pethe), P.S. Kulkarni,* "An Implementation of Moving Object Detection, Tracking and Counting Objects for Traffic Surveillance System," *Int'l Conf. on Computational Intelligence and Comm. Networks (CICN)*, 2011, pp. 143 – 148.

[14] *Imamura.K, Kubo.N, Hashimoto.H,* "Automatic moving object extraction using x-means clustering Picture Coding Symposium (PCS), pp246 - 249 , Dec 2010.

[15] *R. Li, S. Yu, and X. Yang,* "Efficient spatio-temporal segmentation for extracting moving objects in video sequences," *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 54, pp. 1161-1167, Mar 2007 .

[16] *A. M. McIvor.* "Background subtraction techniques", In *Proc. of Image and Vision Computing*, Auckland, New Zealand, 2000.

[16] *D. Sappa, Fadi Dornaika, David Geronimo Antonio Lopez.* "Registration Based moving object detection from a moving camera " , *IROS 2008 2<sup>nd</sup> Workshop: Planning , Perception and Navigation for Intelligent Vehicles*.

# ESPAR Antenna System Designing & Simulation

## Adaptive Beam Forming Antenna System for Target Tracking

Ahmed Kausar

Department of Electrical Engineering, College of EME  
National University of Sciences & Technology  
Islamabad, Pakistan  
aumer313@gmail.com

**Abstract**—This paper encompasses simulation, designing and hardware manufacturing of ESPAR based smart antenna system that is capable of electronic beam forming. Antenna designing involves defining of design parameters followed by simulation of results and manufacturing of hardware. Seven element ESPAR antenna is designed with active centre element and six passive elements. Feed is provided to centre element while parasitic elements are loaded with pin diodes, pin diodes acts as RF switch for opening shorting of passives dipole elements.

**Keywords**- ESPAR (Electronically Steerable Parasitic Array Radiator), HFSS (High frequency structure simulator), Smart Antenna

### I. INTRODUCTION

Smart Antenna are the antenna that have capability of adaptive beam forming in accordance with environment. Smart antennas are used to control the radiation pattern and regulate radiation pattern in accordance with environment to produce desired results. Smart antennas have variety of applications in present day systems generally they fall into three major categories, SIMO (single input, multiple output), MISO (multiple input, single output), and MIMO (multiple input, multiple output). ESPAR antenna are the antennas where one active element is surrounded by array of passive elements. In accordance with Shannon's equation the lesser the interference more will be the channel bandwidth.

$$C = 2 \times B \log_2 \{ (1 + (S/N)^{1/2}) \} \quad (1)$$

$$C = B \log_2 (1 + (S/N)) \quad (2)$$

Here "C" is the channel Capacity, "B" is the channel bandwidth, "(S/N)" is signal to noise ratio, from the abovementioned equation it is evident that more the signal to noise ratio more is the channel capacity. ESPAR antenna places null in direction of interfering signal and maxima is placed in direction of desired signal thereby improving signal to noise ratio, contributing to increment in channel capacity.

Seven elements ESPAR antenna is designed whose gain is higher than omni directional antennas. Signal to noise ratio can be improved by usage of smart antennas whose radiation pattern varies in accordance with desired environment. There are two ways for beam steering

- Electronic Beam Steering
- Mechanical Beam steering

Electronic beam steering is more robust and provides more accurate approximation of desired signal source, moreover it does not involve moving parts thus there is less wear and tear compared to mechanical beam steering. Fig. 1 shows model of an ESPAR antenna<sup>[1]</sup>.

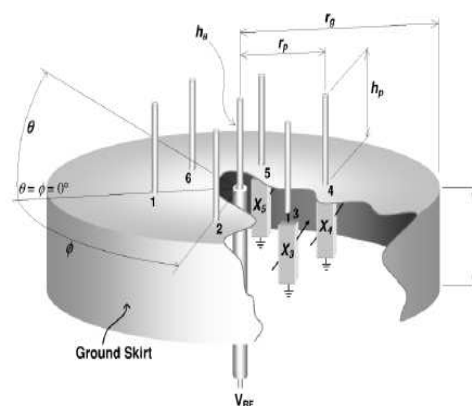


Figure 1. ESPAR Antenna System Model

ESPAR antenna involves no phase shifters so the manufacturing cost for parasitic array antennas is less compared to phased array antennas. Each element is separated from other elements by  $\lambda/4$  thus mutual coupling phenomena comes into account and there is a phase shift in current in each element because of this mutual coupling phenomenon.

ESPAR antenna is a compact sized low cost antenna designed for adaptive beam forming, because of low cost and compact design ESPAR antennas are likely to be used in most of communication devices. ESPAR antenna usage has vast potential for usage in laptops, cell phones, WLANs etc.

### II. MUTUAL COUPLING

The electromagnetic interaction between the antenna elements in an antenna array is called mutual coupling. A mutual coupling phenomenon is responsible for a phase shift in current induced in each element. By its nature, mutual coupling exhibits differently in transmitting and receiving antenna arrays and therefore has to be treated differently. Voltage induced by one antenna element in another is given as<sup>[2]</sup>.

$$I_2 = Z_{21} / Z_{22} * I_0 \quad (3)$$

Where  $z_{22}$  is constant values and  $Z_{21}$  is calculated using distance Vs reactance graph in Fig 2. By controlling phase of  $I_2$  beam can be steered in any desired direction.

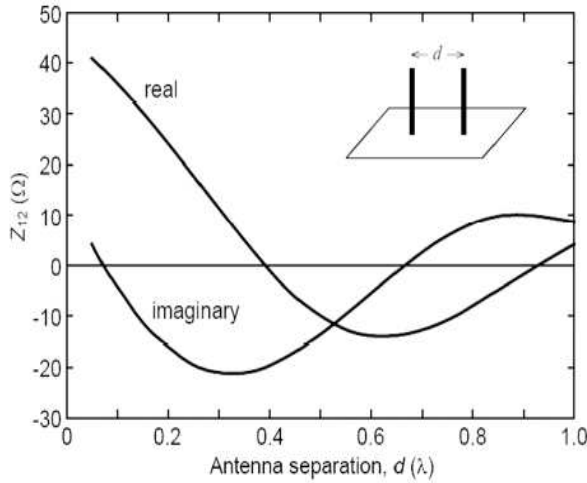


Figure2. Distance Vs Induced Impedance Graph

### III. ANTENNA DESIGN

A seven element antenna Fig.3 is considered where a single feed monopole is encircled by six, equally spaced, parasitic monopole elements. The antenna elements reside on a hollowed cylindrical ground structure, under which the parasitic elements are loaded. While this ground configuration consumes substantially more volume than would be required for the complementary dipole array, it provides a practical, mechanically sound solution for antenna feeding and control circuitry.

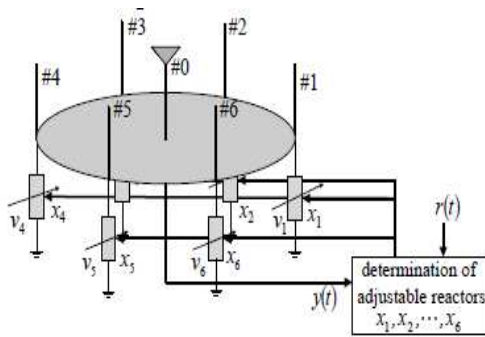


Figure3. Loading of ESPAR antenna

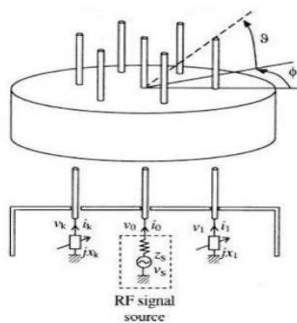


Figure4. Active Centre Feed

Element # 0 is active element surrounded by circular array of six parasitic elements. Element # 1-6 are parasitic element. Opening and Shorting of each element is governed by varactor diodes. Beam is formed towards element # 1 if element # 1 is

shorted and remained elements are opened. Fig 4. Active centre feed circuitry<sup>[3]</sup>.

### IV. DESIGN PARAMETERS

Antenna design parameters are tabulated and the results are optimized using HFSS V12 for obtaining exact value of that gives most optimum results. Ground Skirt in  $\lambda/4$  in length similarly each monopole element is  $\lambda/4$  high and  $\lambda/200$  thick in diameter.

TABLE I DESIGN PARAMETERS

Parameters	Size/Length
Ground Skirt	$\lambda/4$
Monopole Length	$\lambda/4$
Freq	2.45 GHz
Ground Radius	$\lambda/2$
Monopole diameter	$\lambda/200$
Ground Thickness	3 mm

### V. MECHANICAL DESIGN

Monopoles pole elements are placed over aluminum ground, EM waves are reflected by the ground. Instead of using seven dipole elements we have used seven monopole mounted on a ground structure<sup>[4]</sup>. Ground skirt in mechanically a hollow structure in order to created space for control circuitry. Fig. 5 shows hardware designed.

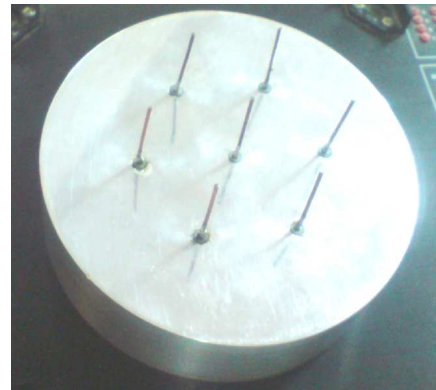


Figure5. Designed Antenna Hardware

Analog Device ADG 904 is RF switch used for opening and shorting of monopole elements. ADG 904 is a four port RF switch which switches open of four ports to open position and remaining ports to close position. Beam is formed towards opened element, Fig. 6 shows RF ADG 904 mounted on PCB board.

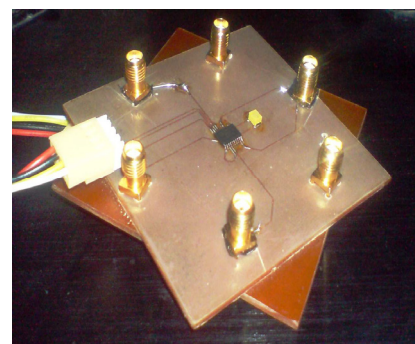


Figure6. RF control circuitry



## VI. ANTENNA SIMULATION & PLOTS

To verify results of hardware antenna was simulated in HFSS v12, it's a software design tool for antenna modeling and simulation. Simulated results were in line with the hardware results and 8 dB gain was observed in simulated results as well as in hardware manufactured. In HFSS each of the parasitic element is loaded with lumped port excitation simulating opening and shorting of monopole elements. Fig 6. Shows simulated model in HFSS.

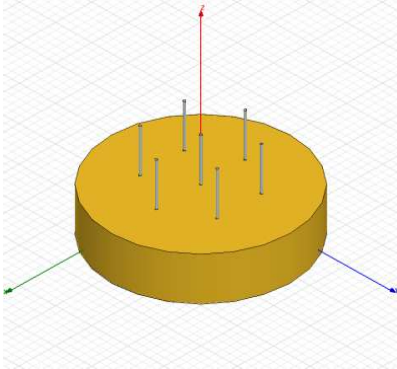


Figure6. Designed Antenna Hardware

## VII. 2 D POLAR PLOTS

Two dimension polar plots depicts beam steering in direction of given theta ( $\theta$ ) and phi ( $\phi$ ). Anechoic chamber results for  $\theta=90$  and  $\phi=0$  and 30 degree respectively are shown in Fig. 8 and 9 respectively. Using large ground plane angle of elevation is close to 90, Fig. 7 shows anechoic chamber result for  $\theta=90$  one can observe small elevation form desired x-y axis because of ground skirt.

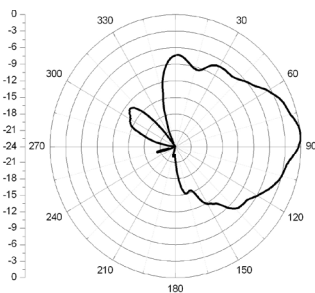


Figure7.  $\theta=90$

Element # 1-5 is shorted and Element # 6 opened, beam is formed at  $\phi=360$  degree (Fig.8)

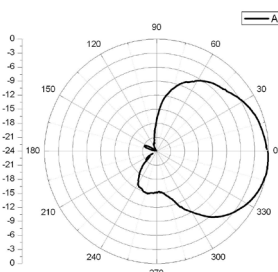


Figure 8: Azimuth Plot  $\phi=0$

Element # 1, 2, 5 & 6 are shorted and Element # 3 & 4 are opened, beam is formed at  $\phi=30$  degree (Fig. 9)

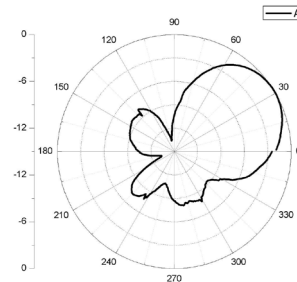


Figure 9: Azimuth Plot  $\phi=30$

## VIII. CONCLUSION

Seven Element ESPAR antenna is designed that is capable of dynamic beam steering, 8 dB gain is achieved practically. Simulated results are in line with the anechoic chamber results. ESPAR antenna increases the channel capacity by reducing signal to noise ratio. Gain of 8dB was achieved in specified directions of theta ( $\theta$ ) and phi ( $\phi$ ).

Antenna is optimized in terms of interference reduction for its use in wireless ad hoc networks, operating at frequency of 2.45 GHz. Bandwidth of designed antenna is 450 MHz and beam is steered in 360 degree.

## REFERENCES

- [1] Hassan.T, Kausar, A.Umair, H. Anis, M.A, "Gain Optimization of Seven Element ESPAR Antenna Using Quasi Newton Method" Microwave Technology & Computational Electromagnetics (ICMTCE), 2011 IEEE International Conference on 22-25 May 2011, pp. 293-296.
- [2] Kausar. Ahmed ,urRahman. Hamood, Kausar. Shafaq, Hassan. Tayyab, "Smart Adaptive Beam Forming Antenna for Interference Minimization" Future Generation Communication Technology (FGCT), 2013 Second International Conference on 12-14 Nov 2013, pp. 6-9.
- [3] Y. Ozaki, J. Ozawa, E. Taillefer, J. Cheng ,and Y. Watanabe "A Simple DOA Estimator Using Adjacent Pattern Power Ratio With Switched Beam Antenna" Progress In Electromagnetics Research C, Vol. 22, pages 55-71, 2011
- [4] Constantine A. Balanis, *Antenna Theory: Analysis and Design*
- [5] Kausar. Shafaq. Rahman. Hamood ur. Kausar. Ahmed. ;Hassan. Tayya, "ESPAR Antenna System for Dynamic Tracking of Active Targets" Modelling Symposium (EMS), 2013 European on 20-22 Nov 2013, pp. 533-535.
- [6] Kausar. A, Kausar. S, "Smart Adaptive Beam Forming Antenna for Interference Cancellation" Wireless Days (WD), 2013 IFIP on 10-13 Nov 2013, pp. 1-3.
- [7] Takashi Ohira and Kyouichi Iigusa, "Electronically Steerable Parasitic Array Radiator Antenna" Electronics & communication in Japan (Part II), Volume 87, issue 10, pages 25-45, 2004.
- [8] T. Ohira and K. Gyoda, "Electronically steerable passive array radiator antennas for low-cost analog adaptive beamforming," in Proc. IEEE Int.Conf. Phased Array Syst. Technol., 2000, pp. 101-104.
- [9] S. L. Preston, D. V. Thiel, T. A. Smith, S. G. O'Keefe, and J. W. Lu, "Base-station tracking in mobile communications using a switched parasitic antenna array," IEEE Trans. Antennas Propagat., vol. 46, pp. 841-844, June 1998.
- [10] T. Ohira, "Adaptive array antenna beamforming architectures as viewed by a microwave circuit designer," in Proc. Asia-Pacific Microwave Conf., Sydney, 2000, pp. 828-833.

# Design Of Dual Band Fss By Using Dual Slot Technique

Noor Azamiah Md Fauzi<sup>1</sup>, Mohamad Zoinol Abidin Abd.

Aziz<sup>1</sup>, Maizatul Alice Meor Said<sup>1</sup>, Mohd Azlishah

Othman<sup>1</sup>, Mohd Fareq Abd Malek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centre for Telecommunication Research and Innovation (CeTRI), FKEKK, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), 76100 Durian Tunggal, Melaka, Malaysia.

<sup>2</sup>School of Computer and Communication Engineering, Universiti Malaysia Perlis, Perlis, Malaysia  
noorazamiahmdfauzi@gmail.com, mohamadzoinol@utem.edu.my

**Abstract** - Recently, the use of energy saving glass in the building has increased rapidly. The glass is coated to retain more internal heat and to absorb free energy from natural daylight. However, the used of energy saving glass will reduce the performance of the wireless communication system, where the signal transmit will be reduced. Therefore, this paper presents the new design of dual band frequency selective surface (FSS) for band pass microwave transmission at GSM application. First, the single band FSS based on the square loop slot technique will be designed on FR4 board at frequency 800-900MHz. Then, modified dumbbell FSS slot will be added in the middle of the structure for pass band at 1800-1900MHz. The design of dual band frequency selective surface (FSS) has been simulated and analyzed by using CST software. The performance of each design will be investigate in term of transmission (S21) and reflection (S11). The results shown bandwidth of the first band is 211.6MHz for frequency range is from 753.5MHz to 965.1MHz. Then, the second band is 126.58MHz at the frequency from 1.7892GHz to 1.9158GHz. The optimum result of the reflection obtained at 45.57dB and 25.02dB for frequency 857.5MHz and 1850MHz respectively. The design of dual band FSS is suitable as a filter for GSM800/900 and GSM1800/1900 applications.

**Keywords:** Frequency Selective Surface; transmission; reflection

## INTRODUCTION

Energy Saving glass are also known as low-emissivity or energy saving window has become very popular used on modern building nowadays. This type of glass with a metal oxide coating can reflect most of the unwanted signal. This type of glass will acts as a filter for electromagnetic radiations and also can produce thermal insulation inside the building. Therefore, the used of energy saving glass during winter will maintain heat temperature in the building in a very long time. While in summer, energy saving glass will block and reflect the heat and reduce the cost of cooling system [1-4].

FSS is periodic structures that function as a filter in a space [5]. This frequency selective surface usually consists of two surfaces that are metallic patch element and aperture elements (slot) [5-6]. Every element of the designs have their own function to produce a different result, such as the patch element can produced band stop signal while the aperture element will produced band pass signal. These surfaces

normally comprise periodically exhibit nearly total reflection (patches) or nearly total transmission (apertures) at the resonance frequency [5]. A bandpass FSS can be etched on the FR4 to provide transmission improvements for GSM 800/900 and GSM 1800/1900 frequency range/application.

The GSM system in Malaysia is at frequency 800-900MHz and 1800-1900MHz where most of the telecommunication company operates at this frequency range. Malaysia has been categorized as an equatorial climate country that has a hot and humid weather throughout the year. During the hot weather, the air conditioner system need to be used to reduce the temperature in the building. Today, most of the building in Malaysia used glass as a wall. This glass will attenuate the signal of microwave transmission. Therefore, this paper present the design of dual band FSS in order to improve the transmission of GSM signal through the building.

## DESIGN PROCESS OF FSS

The structure of designed FSS is shown in Fig. 1. This structure has been designed by using FR4 material with a thickness of substrate 1.6mm, the dielectric constants of 4.4 and the loss tangent of 0.019. Meanwhile, the surface of FSS has been designed by using copper material. This structure has been designed and simulated by using Computer Simulation Technology (CST) Microwave Studio software.

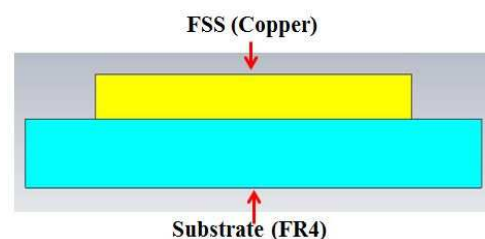


Figure 1. Structure of FSS

There are four different types of configurations has been investigated. The configuration I refers to the structure of FR4 and copper as shown in Fig. 2. This configuration is designed in order to investigate the microwave transmission characteristics without having FSS. The parametric study of

this configuration has been done to analyze the effect of length and width. This parameters did not much effected to the frequency and the reflection of FSS.

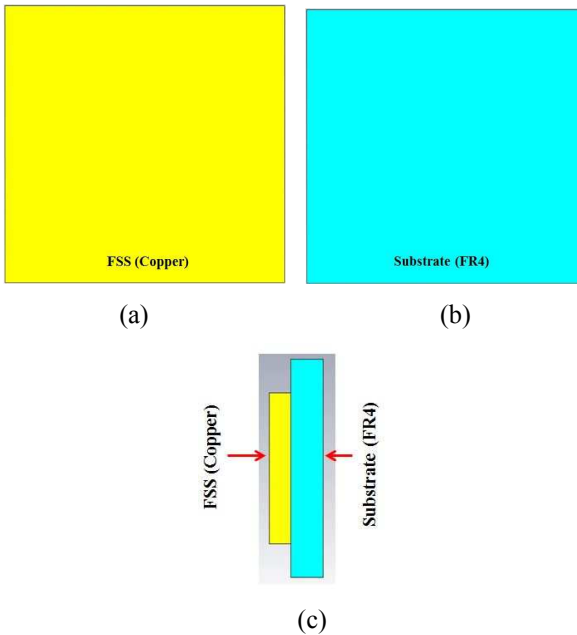


Figure 2. Structure of configuration I

(a) Front view (b) Back view (c) Side view

The configuration II refer to the design of a square slot where this structure can produce the single band of band pass at frequency 845MHz. The main structure of this configuration is similar to the configuration I. Fig. 2 show the view of configuration with additional of the square loop slot on the copper surface. The square loop FSS has been designed as shown in Fig. 3. The design parameter that has been used are length of square loop (a) and the length of square loop (b).

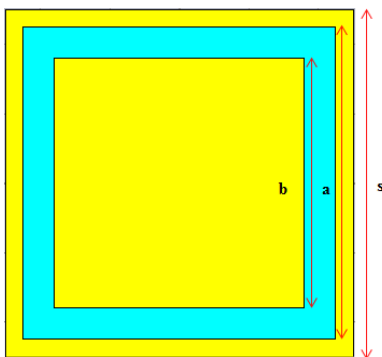


Figure 3. Front view square loop slot

In the configuration II, parametric study has been done to analyze the effect of the parameter (a) and parameter (b) from range 86mm to 94mm and from 68mm to 76mm respectively. Fig. 4 and Fig. 5, shows that the effect of increasing of parameter (a) and (b) will shifted the center frequency to the left. However, the reflection will decrease instead of parameter (b) decreased. Meanwhile, the reflection for parameter (a), will increase when parameter (a) increased.

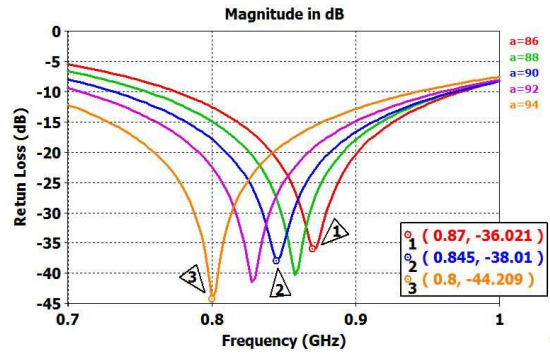


Figure 4. Parametric study of parameter (a)

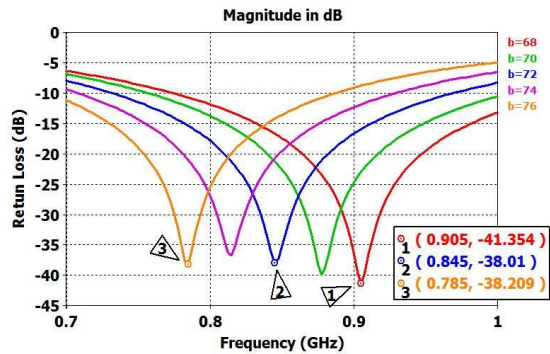


Figure 5. Parametric study parameter (b)

The configuration III is design for pass band at frequency 1777.5MHz by using dumbbell slot. The Z shape of dumbbell slot was added at the middle of structure configuration I as shown in Fig. 6. The parameter that has been used in this design are length of middle dumbbell slot (c), width of Z shape (d), length of Z shape (g), and another dimension of Z shape are length (e), length (f), length (h), length (i), length (j) and length (k).

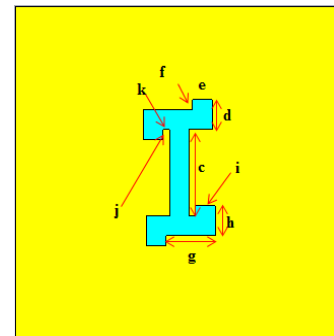


Figure 6. Front view the dumbbell slot

The parametric study has been done on configuration III to investigate the effect of each design parameter. The parameter (c) and (d) have been varied from 18mm to 34mm and 9mm to 13mm respectively. The length of parameters (f) and (j) from 1mm to 5mm while for parameter (g) from 13mm to 16mm also has been investigated. The increased of the parameter (c), (d), (g) and (j) will shifted the frequency to the left. However, there are no significant effects on return loss when design parameters value are changes as shown in Fig. 7 to Fig. 10.

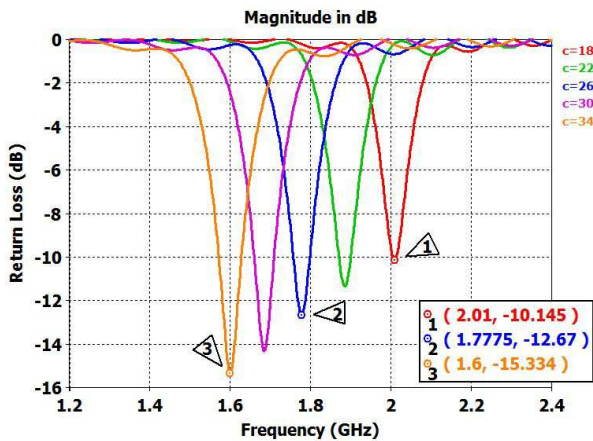


Figure 7. Parametric study parameter c

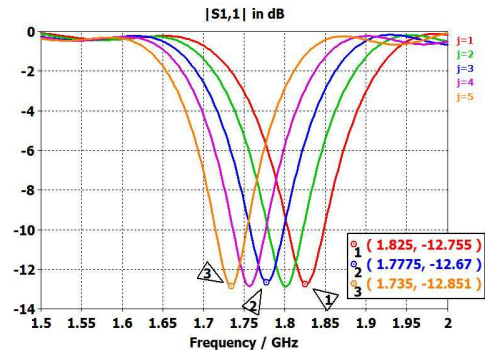


Figure 10. Parametric study parameter j

Other than that, another parametric study also has been done to analyzed the effect of parameter (*e*), (*d*), (*i*) and (*k*). This all parameter did not much effected to the frequency and the reflection of FSS.

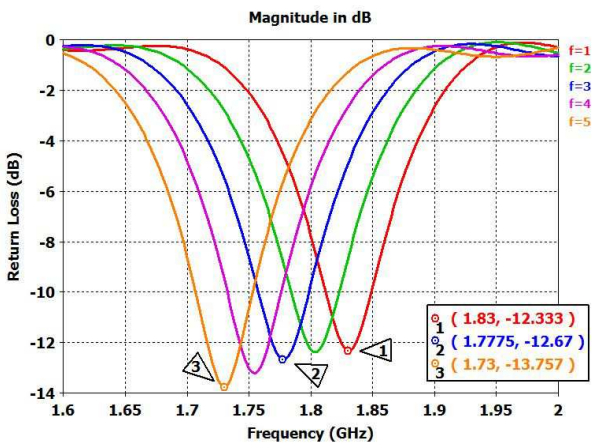


Figure 8. Parametric study parameter f

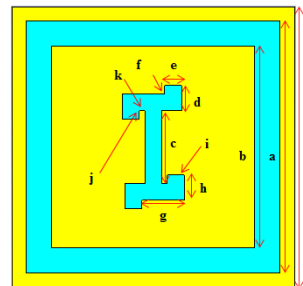


Figure 11. Front view the combination the square loop slot and the dumbbell slot

Lastly, the configuration IV is the combination of the square loop slot (configuration II) and the dumbbell slot (configuration III). This configuration is designed for the dual band GSM application. Fig. 11 shows the design structure for the configuration IV at frequency 8575MHz and 1850MHz.

Table 1 shows the design parameter of dual band FSS after optimization process. Every description of the design parameter including the slot and substrate surfaces have been described.

Table. I. Design Parameter After Optimization

Parameter	Value (mm)	Description
a	90	Length of square loop
b	72	Length of square loop
c	26	Length of dumbbell
d	9	Width of Z shape
e	6	Length
f	3	Length
g	15	Length of Z shape
h	9	Length
i	6	Length
j	3	Length
k	2	Length
s	100	Length of substrate

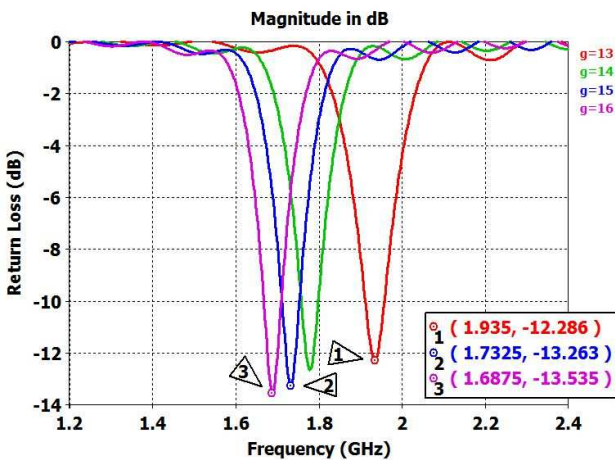


Figure 9. Parametric study parameter g

## RESULT AND DISCUSSION

The design and simulation process of FSS has been done by using CST software. The main objective of this paper is to improve the transmission signal of GSM800/900 and GSM1800/1900.

Fig.12 show the result of reflection for all configurations. Based on the graph, it can be observed that the range of reflection for all configurations are from 12.659dB to 45.571dB. The optimum reflection is 45.569dB occurred at frequency 857.5MHz.

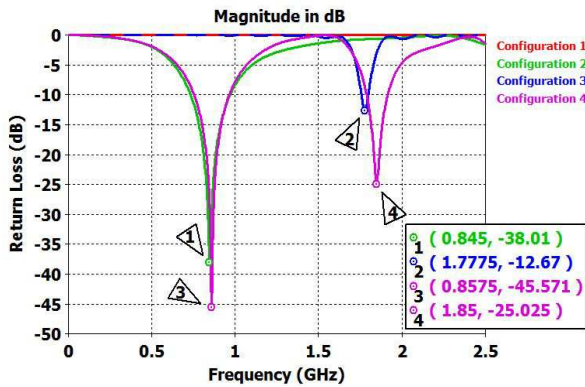


Figure 12. Result of reflection of the combination configurations

Fig. 13 were illustrated the transmission result for the all configurations. Configuration I show no pass band throughout the frequencies. From the result, the pass band of configuration II from 557.6MHz to 1.2162MHz and the bandwidth is 658.62MHz. The bandwidth of configuration III is 94.981MHz and the pass band start from 1.7326MHz to 1.8276MHz. The bandwidth of configuration IV are 568.34MHz and 330.97MHz and it covered the frequency from 574.4MHz to 1142.7MHz and 1727MHz to 2058MHz respectively.

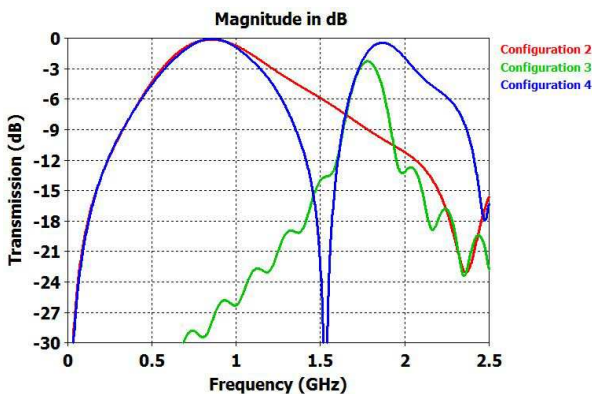


Figure 13. Result of transmission of combination configurations

Table II shows the comparison for all configurations. The percentage coated area for configuration I is 100% which will attenuate all signal. The configuration II and configuration III has the percentage coated area of 64% and 95.2% can be used as band pass filter for GSM 800/900 and GSM1800/1900 respectively. Even though configuration IV can be used as band pass filters for both GSM band, the coated area are the lowest compared to others configurations.

## CONCLUSIONS

This paper presented the design of the dual band pass FSS to improve the transmission of microwave application at GSM band by using square loop slot and dumbell slot technique. The bandwidth of the first band is 211.6MHz with the frequency range from 753.5MHz to 965.1MHz. Then, for the second band is 126.58MHz at the frequency range from 1.7892GHz to

1.9158GHz. The best reflection is 45.571dB at frequency 857.5MHz. This designed is suitable to be used in application of GSM800/900 and GSM1800/1900.

## REFERENCES

The authors would like to thank UTeM and NSG (Malaysia) Sdn. Bhd. for their support in obtaining the information and material in the development of our work and we also want to thank anonymous referees whose comments led to an improved presentation of our work. Lastly, we also thank the Ministry of Higher Education for RAGS/2013/FKEKK/TK02/05 B00034 research grant.

## REFERENCES

- [1] G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, pp. 529–551, April 1955. (references)
- [2] J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
- [3] I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
- [4] K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [5] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," *J. Name Stand. Abbrev.*, in press.
- [6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
- [7] M. Young, *The Technical Writer's Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.

# Performance Comparison Between Udp And Tcp Over Wi-Fi

Dr.Mohd Azlishah Bin Othman  
Faculty of Electronic And Computer Engineering  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka  
Melaka, Malaysia  
azlishah@utem.edu.my

Mohammed Hasan Ali  
Faculty of Electronic And Computer Engineering  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka  
Melaka, Malaysia  
eng.mohammed12@yahoo.com

**Abstract**— providing a network access over Wi-Fi mainly on the access point in order to provide the establish mesh network and allows peer-to-peer connectivity mode. This study to measure the performance Wi-Fi run over TCP and UDP. Different network related issues such as packet loss, error control, and reliability are measured. Based on the NS2 result, the UDP was found to provide better results when it used for real time data in WiFi networks than TCP. there will be loss of packets/data when UDP is used but on the other hand throughput will be higher than the TCP as whenever there is a handover the TCP window size is reset which in turns decreases the throughput, also the hand over latencies for TCP are higher than UDP.

**Keywords:** *UDP, TCP, WiFi, QoS*

## I. INTRODUCTION

Nowadays, the usefulness of using the wireless technology in different communication sectors helps to determine the functional requirements for deploying the different application based channels communication. However, wireless services are being used and integrated in different government sectors which include, machine manufacturing, process automation, automotive, aerospace/military/homeland security, and specialty markets[1] Furthermore, wireless based application also used as monitoring tools in various government agencies for reporting on a particular event. In addition, wireless applications can be also find utilized with other sectors such as; engineering/architectural, wholesale/retail utilities, and many more[2].

The recent enhancements in embedded computing systems have bring the abilities of developing different mobile application, which usually back to the emergence of wireless networks, consisting of small, battery powered with limited computation and radio communication capabilities. The classification of the wireless network in these sectors justifies the needs to monitor and execute several computing operations based on certain distributing algorithms the use of Wi-Fi is mainly taken place in areas with higher access demands for mobile devices[3] Meanwhile, providing a network access over Wi-Fi is mainly depends on the access point in order to

provide the establish mesh network and allows peer-to-peer connectivity mode.

The use of Wi-Fi networks over different network protocols has arisen the question about the effectiveness of these networking carried over different protocols, for example the Transmission Control Protocol (TCP) and User Datagram Protocol (UDP). These two protocols are considered to the core members of the IP (Internet Protocols).

TCP is recognized to be the most common protocol due to its characteristics the provide higher reliability (offers error corrections) especially when it's used the data are guaranteed to be delivered. Such aspects occur due to flow control. Flow control help determining when data needs to be re-sent, and stops the flow of data until previous packets are successfully transferred[4] TCP provides reliable, ordered, error-checked delivery used so it's used when important data are sent such as emails, files transfer and other important data.

UDP is one of the network protocols that are commonly used in the internet for supporting better data buffer. The services provided by UDP are unordered delivery of packets, connectionless service, full duplex connection and message boundaries preserving, no congestion control and packet delivery [5]. This protocol is considered to be the most effected standard for multimedia data transfer over various transport layers, it provides reliable and fast mechanism to handle voice, image, audio and video data traffic[6]

## Creating the topology

In NS2 before running a simulation scenario, a simulation topology is first created. The topology consists of a collection of nodes and links. A new simulator object is created at the start of the script before the topology is set up; the script is given as under:

```
set ns [new Simulator]
```

The simulator object has member functions that allow creating nodes and links, linking agents etc. All these basic functions can be found from the class Simulator. When using functions

belonging to this class, the command begins with “\$ns”, since ns was defined to be a handle to the Simulator object

*Nodes*

```
New node objects can be created with the command
set n0 [$ns node]
set n1 [$ns node]
set n2 [$ns node]
set n3 [$ns node]
```

The member function of the Simulator class, called “node” creates four nodes and assigns them to the handles n0, n1, n2 and n3. These handles can later be used when referring to the nodes. If the node is not a router but an end system, traffic agents (TCP, UDP etc.) and traffic sources (FTP, CBR etc.) must be set up, i.e, sources need to be attached to the agents and the agents to the nodes, respectively.

In this simulation a simple simulation scenario is considered in which a single mobile WiFi node moves between coverage area of WiFi base stations while maintain connection with a common corresponding node connected behind these base stations. The node switches base station whenever the signal strength decreases or moves out of the coverage area of the base station. To evaluate the difference between the performance of TCP and UDP in particular to this scenario the TCP and UDP connections are used one by one resulting into two different scenarios i.e. one with TCP ad other with UDP for this topology.

TCP being connection oriented protocol guarantee’s delivery of packets whereas the UDP is a connection less protocol that does not guarantee transfer of packets but gives high bandwidth. Both the protocols have their advantages and disadvantages. The UDP is used frequently for VoIP and video streaming where there is a need for high bandwidth and instantaneous delivery of packets and the TCP for guaranteed delivery of packets. The study is under taken to evaluate the performance in terms of QoS and optimum utilization of resources. The Fig 1 shown below represents the simulation topology and the methodology or flow of simulation.

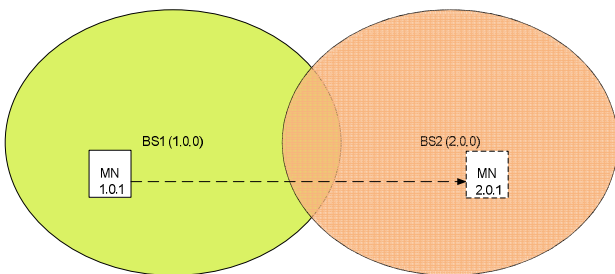


Fig 1: Simulation topology

*Agents, applications and traffic sources*

The most common agents used in ns2 are UDP and TCP agents. In case of a TCP agent, several types are available. The most common agent types are:

- Agent/TCP – a Tahoe TCP sender
- Agent/TCP/Reno – a Reno TCP sender
- Agent/TCP/Sack1 – TCP with selective acknowledgement

**Result**

The data is delivered over a logical or physical link or pass through a certain network node. The following three Figures i.e. Fig 2, 3, which represent the throughput of TCP traffic UDP traffi

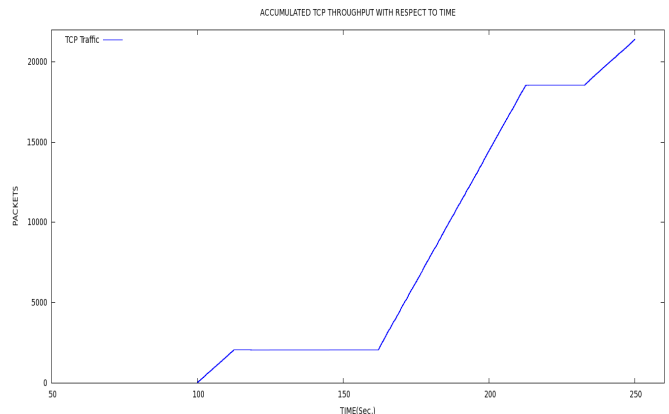


Fig 2: Throughput of TCP traffic WiFi

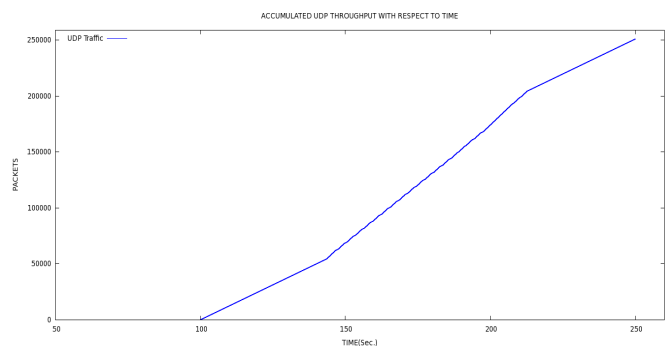


Fig 5: WiFi Throughput of UDP traffic

The result showed that between time t= 100 and t=120 seconds there is some curve in the throughput of TCP traffic. This represents that once the handover gets triggered the TCP window resets itself, which results into reduction in throughput for TCP traffic. On the other hand the UDP traffic keeps on flowing constantly as there is no transmission window for UDP therefore even after the handover the traffic flow remains constant

**Packet Drops**

The loss of packets occurs when packets fail to reach their intended destination across a computer network. It is one of the three fundamental error types being encountered in digital communications; the other two being spurious packets caused due to noise and bit error. The loss of packets is caused either

because of channel congestion, signal degradation over network medium due to multi path fading, faulty network drivers, corrupted packets rejected in transit or normal routing routines.

The result revealed that there is no packet drop in case of TCP simulation, whereas the UDP show 20 drops. These drops are due to the handover. As TCP resets the window size during the handover and UDP does and keeps on transmitting the traffic which results into packet drops

### E2E Delays

The time taken by a packet to be transmitted from source to destination is referred as end to end delay and is given by:

$$d_{end-end} = N[d_{trans} + d_{prop} + d_{proc}]$$

Where

$d_{trans}$  is transmission delay

$d_{prop}$  is propagation delay

$d_{proc}$  is processing delay

Each router will have its own  $d_{trans}, d_{prop}, d_{proc}$  hence this formula gives a rough estimate. The Fig 7 and 8 shown below represent the end to end delays observed by each packet during the simulation using TCP connection

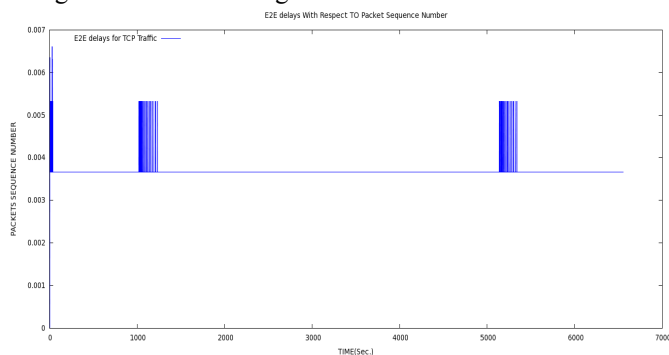


Fig 4: WiFi End to End Delays using TCP

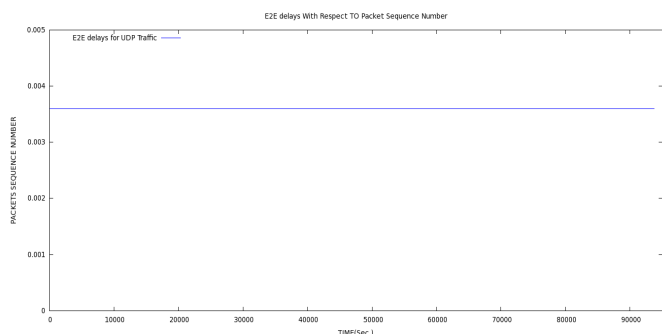


Fig 5: End to End Delays using UDP WiFi

### Jitters

Jitter is the result of crosstalk with carriers of other signals and electromagnetic interference. The following Figures i.e. Fig 11,

12, 13, and 14, represent the Jitters observed by the simulation scenarios using TCP and UDP connections

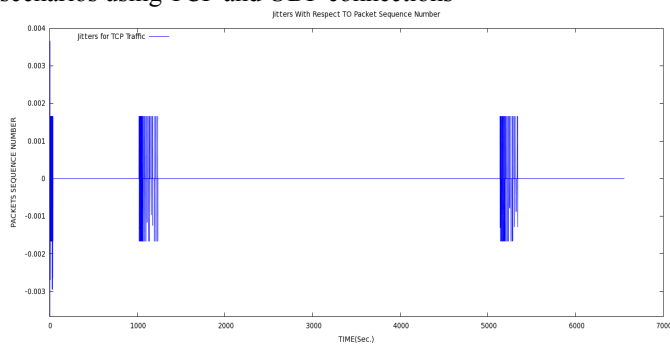


Fig 6: Jitters for TCP Traffic WiFi

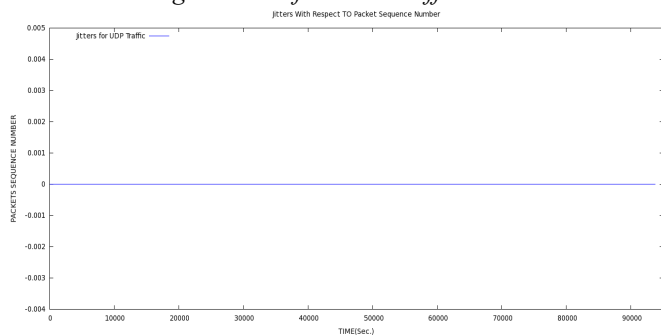


Fig 7: Jitters for UDP Traffic WiFi

The above graphs for the TCP and UDP end to end delays and jitters showed that there is almost no change in the end to end delays and jitters for the UDP whereas for TCP end to end delays and jitters varies. This is because the TCP changes its state with respect to the traffic conditions to avoid unwanted losses/drops but UDP does not.

### Discussions and Conclusion

From the simulation results we can conclude that UDP gives better results when it is used for real time data in WiFi networks than TCP; there will be loss of packets/data when UDP is used but on the other hand throughput will be higher than the TCP as whenever there is a handover the TCP window size is reset which in turn decreases the throughput, also the handover latencies for TCP are higher than UDP; delay will be greater than UDP as in TCP the window size is reset whenever a handover occurs which in turn reduces the amount of data to be transmitted therefore the packets will take longer as obvious from the aforementioned graphs. Mainly, to guarantee uninterrupted connectivity to other wireless networks, 802.16m comes up with a shorter handover interruption time. The simulation will be extended for handovers between other Radio Access Technologies 3GPP2 i.e. 1x-EVDO, 3GPP i.e. HSPA, LTE, and LTE Advanced.



## REFERENCES

- [1] A. Michael, "No Title," vol. 6124221393, pp. 1–61.
- [2] S. Kilpatrick, S. Johns, P. Vitartas, and M. Homisan, "Mobile skilled workers : Making the most of an untapped rural community resource," *J. Rural Stud.*, vol. 27, no. 2, pp. 181–190, 2011.
- [3] O. In, "Mesh Networks : Commodity Multihop Ad Hoc Networks," no. March, pp. 123–131, 2005.
- [4] E. R. D. Gil-leyva, J. L. Marzo, and V. M. Ramos, "A bit error rate analysis for TCP traffic over parallel free space photonics," 2013.
- [5] E. Monteiro, "Cognitive radio : survey on communication protocols , spectrum decision issues , and future research directions," pp. 147–164, 2012.
- [6] E. R. Dosciatti, W. G. Junior, and A. Foronda, "An Efficient Approach of Scheduling with Call Admission Control to Fixed WiMAX Networks," vol. 10, no. 1, pp. 1256–1264, 2012.

# Performance Comparison Between Udp And Tcp Over Wi-Max

Dr.Mohd Azlishah Bin Othman

Faculty of Electronic And Computer Engineering  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka  
Melaka, Malaysia  
azlishah@utem.edu.my

Mohammed Hasan Ali

Faculty of Electronic And Computer Engineering  
Universiti Teknikal Malaysia Melaka  
Melaka, Malaysia  
eng.mohammed12@yahoo.com

**Abstract**—Providing a network access over WiMAX is mainly depends on the access point in order to provide the establish mesh network and allows peer-to-peer connectivity mode. This study compared the performance of WiMAX run over TCP and UDP. Different network related issues such as packet loss, error control, and reliability are measured and compared in both networks. Based on the NS2 result, the UDP was found to provide better results when it used for real time data in WiMax networks than TCP; there will be loss of packets/data when UDP is used but on the other hand throughput will be higher than the TCP as whenever there is a handover the TCP window size is reset which in turns decreases the throughput, also the hand over latencies for TCP are higher than UDP.

**Keywords:** UDP, TCP, WiMax, QoS, Wi-Fi

## INTRODUCTION

The use of Wi-Fi is mainly taken place in areas with higher access demands for mobile devices while WiMAX designed to enabling delivering the last mile of wireless broadband [1]. Meanwhile, providing a network access over Wi-Fi is mainly depends on the access point in order to provide the establish mesh network and allows peer-to-peer connectivity mode. Therefore, the capacity of Wi-Max networks relies on the distance of two connection points, Wi-Fi data rate is estimated to be 54 Mbit/s and the range around 30 meters (indoors) according to the condition of connection, while WiMAX data rate is estimated to be 70 Mbit/s and 70 kilometers in theory but in the ground its changed to 10 Mbit/s for 2 kilometers [2].

The common process for reducing runt-time error in network management by monitoring the parameters in the transport protocol, coarse-granularity idle periods. Zeadally, et al. [3] reported that such aspect may lead error correlation degrades energy performance of TCP. Since then, various performance measures were conducted in order to improve the reliability of TCP in wireless network. Protocols like TCP and UDP can be customized to recognize non-congestion-related losses for performance improvement and error control. But this differs from one protocol to another. Therefore, the standard

techniques used for this purpose are local retransmissions, split connections, and additional forward error correction [4].

Other studies conducted by Halepovic, et al. [5] reported on the importance of measuring the network performance in Wimax, which still not yet investigated.

This led us to conclude that variant Internet protocols suite are used WLAN broadband over TCP and UDP. Considering these two protocols, measure different can happen while processing the received signal within the protocol's layer. Thus, further recommendations and guidelines are needed in order to identify the reliability of protocol and the amount of data lost during signal transmission. This study therefore compared the performance of WiMAX run over TCP and UDP. Different network related issues such as packet loss, error control, and reliability are measured and compared in both networks.

## Creating the topology

In NS2 before running a simulation scenario, a simulation topology is first created. The topology consists of a collection of nodes and links. A new simulator object is created at the start of the script before the topology is set up; the script is given as under:

*set ns [new Simulator]*

The simulator object has member functions that allow creating nodes and links, linking agents etc. All these basic functions can be found from the class Simulator. When using functions belonging to this class, the command begins with "\$ns", since ns was defined to be a handle to the Simulator object

## Nodes

New node objects can be created with the command

```
set n0 [$ns node]
set n1 [$ns node]
set n2 [$ns node]
set n3 [$ns node]
```

The member function of the Simulator class, called “node” creates four nodes and assigns them to the handles n0, n1, n2 and n3. These handles can later be used when referring to the nodes. If the node is not a router but an end system, traffic agents (TCP, UDP etc.) and traffic sources (FTP, CBR etc.) must be set up, i.e, sources need to be attached to the agents and the agents to the nodes, respectively.

In this simulation a simple simulation scenario is considered in which a single mobile WiMax and WiFi node moves between coverage area of WiMax and WiFi base stations while maintain connection with a common corresponding node connected behind these base stations. The node switches base station whenever the signal strength decreases or moves out of the coverage area of the base station. To evaluate the difference between the performance of TCP and UDP in particular to this scenario the TCP and UDP connections are used one by one resulting into two different scenarios i.e. one with TCP and other with UDP for this topology.

TCP being connection oriented protocol guarantee’s delivery of packets whereas the UDP is a connection less protocol that does not guarantee transfer of packets but gives high bandwidth. Both the protocols have their advantages and disadvantages. The UDP is used frequently for VoIP and video streaming where there is a need for high bandwidth and instantaneous delivery of packets and the TCP for guaranteed delivery of packets. The study is under taken to evaluate the performance in terms of QoS and optimum utilization of resources. The Fig 1 shown below represents the simulation topology and the methodology or flow of simulation.

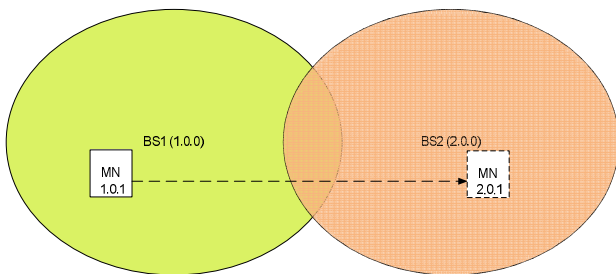


Fig 1: Simulation topology

**Agents, applications and traffic sources**

The most common agents used in ns2 are UDP and TCP agents. In case of a TCP agent, several types are available. The most common agent types are:

- Agent/TCP – a Tahoe TCP sender
- Agent/TCP/Reno – a Reno TCP sender
- Agent/TCP/Sack1 – TCP with selective acknowledgement

**Result**

The data is delivered over a logical or physical link or pass through a certain network node. The following three Figures i.e. Fig 2, 3, 4, 5 and 6 which represent the throughput of TCP traffic UDP traffic and TCP and UDP traffic together.

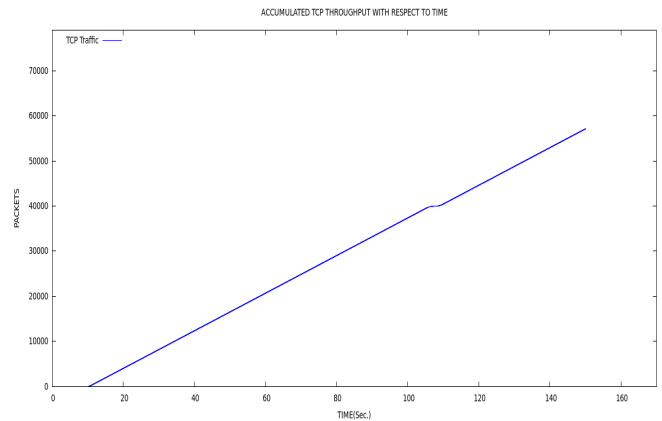


Fig 2: Throughput of TCP traffic WiMax

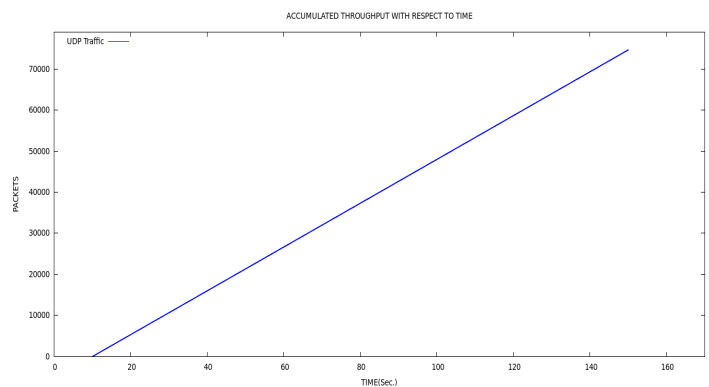


Fig 4: WiMax Throughput of UDP traffic

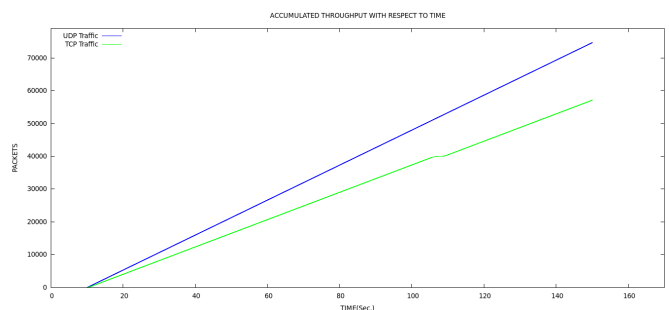


Fig 6: Combined graphs of TCP and UDP traffic WiMax

The result showed that between time  $t=100$  and  $t=120$  seconds there is some curve in the throughput of TCP traffic. This represents that once the handover gets triggered the TCP window resets itself, which results into reduction in throughput for TCP traffic. On the other hand the UDP traffic keeps on flowing constantly as there is no transmission window for UDP therefore even after the handover the traffic flow remains constant. In the Wi-Fi network when using TCP there is an abrupt in traffic as compared to the WiMax network

### Packet Drops

The loss of packets occurs when packets fail to reach their intended destination across a computer network. It is one of the three fundamental error types being encountered in digital communications; the other two being spurious packets caused due to noise and bit error. The loss of packets is caused either because of channel congestion, signal degradation over network medium due to multi path fading, faulty network drivers, corrupted packets rejected in transit or normal routing routines.

The result revealed that there is no packet drop in case of TCP simulation, whereas the UDP show 20 drops. These drops are due to the handover. As TCP resets the window size during the handover and UDP does and keeps on transmitting the traffic which results into packet drops

### E2E Delays

The time taken by a packet to be transmitted from source to destination is referred as end to end delay and is given by:

$$d_{end-end} = N[d_{trans} + d_{prop} + d_{proc}]$$

Where

$d_{trans}$  is transmission delay

$d_{prop}$  is propagation delay

$d_{proc}$  is processing delay

Each router will have its own  $d_{trans}, d_{prop}, d_{proc}$  hence this formula gives a rough estimate. The Fig 7 and 8 shown below represent the end to end delays observed by each packet during the simulation using TCP connection.

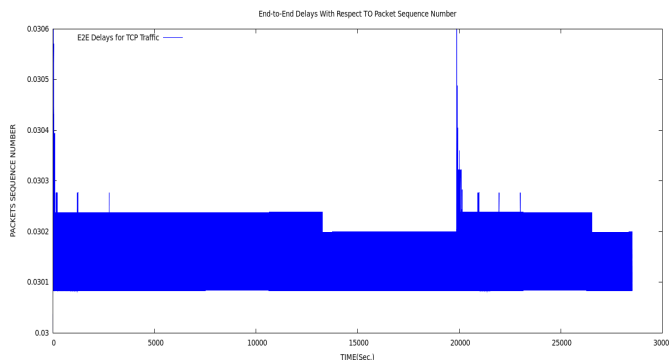


Fig 7: WiMax End to End Delays using TCP

The end to end delays observe during the simulation using UDP connection is represented by the following Fig 9 and 10

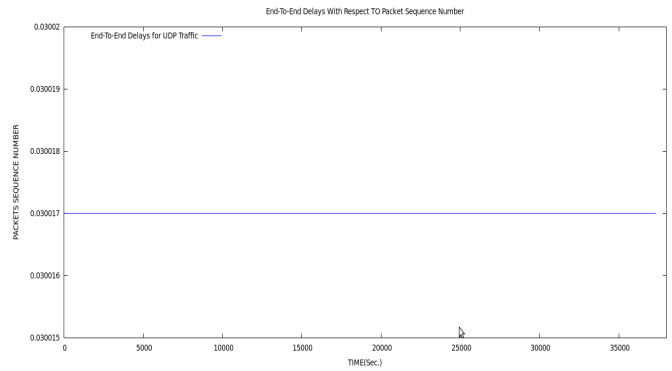


Fig 8: End to End Delays using UDP WiMax

### Jitters

Jitter is the result of crosstalk with carriers of other signals and electromagnetic interference. The following Figures i.e. Fig 11, 12, 13, and 14, represent the Jitters observed by the simulation scenarios using TCP and UDP connections

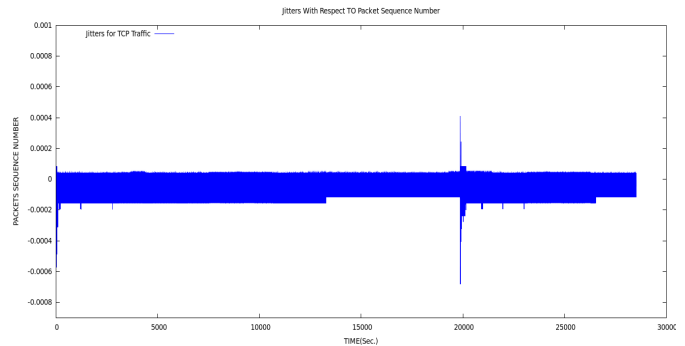


Fig 9: Jitters for TCP Traffic WiMax

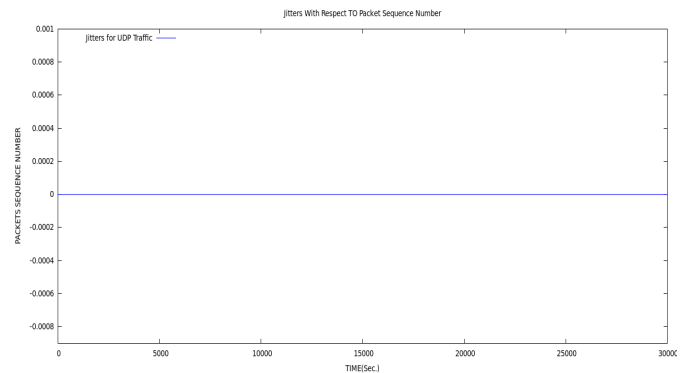


Fig 10: Jitters for UDP Traffic WiMax

The above graphs for the TCP and UDP end to end delays and jitters showed that there is almost no change in the end to end delays and jitters for the UDP whereas for TCP end to end delays and jitters varies. This is because the TCP changes it

state with respect to the traffic conditions to avoid unwanted losses/drops but UDP does not.


#### DISCUSSIONS AND CONCLUSION

From the simulation results we can conclude that UDP gives better results when it used for real time data in WiMax networks than TCP; there will be loss of packets/data when UDP is used but on the other hand throughput will be higher than the TCP as whenever there is a handover the TCP window size is reset which in turns decreases the throughput, also the hand over latencies for TCP are higher than UDP; delay will be greater than UDP as in TCP the window size is reset whenever a handover occurs which in turns reduces the amount of data to be transmitted therefore the packets will take longer as obvious from the aforementioned graphs. Mainly, to guarantee uninterrupted connectivity to other wireless networks, 802.16m comes up with a shorter handover interruption time. The simulation will be extended for handovers between other Radio Access Technologies 3GPP2 i.e. 1x-EVDO, 3GPP i.e. HSPA, LTE, and LTE Advanced.

#### REFERENCES

- [1] R. Bruno, M. Conti, and E. Gregori, "Mesh networks: commodity multihop ad hoc networks," *Communications Magazine, IEEE*, vol. 43, pp. 123-131, 2005.
- [2] C. Condo, M. Martina, and G. Masera, "A Network-on-Chip-based turbo/LDPC decoder architecture," in *Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition (DATE), 2012*, 2012, pp. 1525-1530.
- [3] S. Zeadally, S. U. Khan, and N. Chilamkurti, "Energy-efficient networking: past, present, and future," *The Journal of Supercomputing*, vol. 62, pp. 1093-1118, 2012.
- [4] S. Chandra and A. Vahdat, "Application-specific Network Management for Energy-Aware Streaming of Popular Multimedia Formats," in *USENIX Annual Technical Conference, General Track, 2002*, pp. 329-342.
- [5] E. Halepovic, Q. Wu, C. Williamson, and M. Ghaderi, "TCP over WiMAX: A measurement study," in *Modeling, Analysis and Simulation of Computers and Telecommunication Systems, 2008. MASCOTS 2008. IEEE International Symposium on*, 2008, pp. 1-10.
- [1] R. Bruno, M. Conti, and E. Gregori, "Mesh networks: commodity multihop ad hoc networks,"

## NOTES



***Inovasikan  
Telekomunikasi,  
Kuasakan  
Negara.***

CCE 2014  
dihubungkan oleh:

**ALTEL**  
menyatukan komunitas