

ISI KANDUNGAN

BAB

HELAIAN

- 1 BADI AL-ZAMAN ABULLEZ IBN ALRAZZ AL-JAZARI (AL-JAZARI)**
- 2 AL-KHAWARIZMI**
- 3 IBNU SINA**
- 4 IBNU RUSYD**
- 5 AL-KHINDI**
- 6 AL-ZAHRAWI**
- 7 OMAR KHAYYAM**
- 8 ABU ABDALLAH MUHAMMAD AL-IDRISI**
- 9 THOMAS EDISON**
- 10 ALBERT LEROY MARSH**
- 11 CARL VON LINDE**
- 12 WILLIS HAVILAND CARRIER**
- 13 JAMES WATT**
- 14 SIR HENRY BESSEMER**
- 15 LINUS BENEDICT TORVALDS**
- 16 STEVE JOBS**
- 17 WILLIAM HENRY GATES III**
- 18 ALEXANDER GRAHAM BELL**
- 19 GORDON MOORE**
- 20 GUGLIELMO MARCONI**
- 21 ALESSANDRO VOLTA**
- 22 MARTIN COOPER**
- 23 RALPH VINTON LYON HARTLEY**
- 24 VINTON CERF**
- 25 OLEG VLADIMIROVICH LOSEV**
- 26 HEINRICH RUDOLF HERTZ**
- 27 BLAISE PASCAL**
- 28 NICOLA TESLA**

- 29 CHARLES BABBAGE**
 - 30 JACK S.KILBY**
 - 31 SADI CARNOT**
 - 32 ROBERT BOYLE**
 - 33 TAQI AL-DIN MUHAMMAD IBN MA'RUF AL-SHAMI AL-ASADI (TAQI AL-DIN)**
 - 34 THOMES NEWCOMEN**
 - 35 MATTHIAS WILLIAM BALDWIN**
 - 36 DENNIS RITCHIE**
 - 37 KENDRO HENDRA**
 - 38 FAWWAZ T.ULABY**
- RUJUKAN**

1. BADI AL-ZAMAN ABULLEZ IBN ALRAZZ AL-JAZARI (AL-JAZARI)



Al-Jazari adalah seorang ulama Islam yang terkenal pada zamannya kerana beliau telah berjaya menimbulkan rasa kagum ilmuan barat dalam bidang mekanikal melalui karyanya yang bertajuk "*Al-Jami Baim Al-Ilm wal Amal Al-Nafi Fi Sinat'at Al-Hiyal*" serta melalui alat-alat ciptaannya. Disebabkan oleh rasa tanggungjawab terhadap masyarakat pada masa itu, Al-Jazari terdorong untuk mencipta alat-alat bagi meningkatkan taraf hidup masyarakat pada ketika itu. Oleh yang demikian, beliau telah dilantik untuk berkhidmat kepada raja-raja Urtuq atau Artuqid di Diyar Bakir dari tahun 1174 sehingga 1200 sebagai ketua jurutera.

Sepanjang hayatnya, beliau telah mencipta lebih dari 50 ciptaan. Antara alat ciptaan beliau yang paling terkenal adalah "*MESIN MENGANGKUT AIR*". Alat ini menggunakan sepenuhnya tenaga air untuk menggerakkannya. Konsep pengaliran air dalam mesin ini diaplikasikan dalam mata pelajaran "Mekanik Bendalir" di Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) selain reka bentuknya yang dapat digunakan dalam mata pelajaran "Rekabentuk Kreatif". Mata pelajaran ini telah diajar di Fakulti Mekanikal.

Kincir air atau noria di Fayyoun, Mesir, adalah sebahagian kecil pembaharuan yang berlaku pada zaman kegemilangan empayar Islam yang menjana pertumbuhan penduduk di kawasan pedalaman daripada tradisi nomad kepada penempatan tetap. Di bawah empayar Islam, perkembangan sistem saluran diperbaiki sehingga tidak lagi bergantung kepada tenaga manusia atau haiwan. Mekanisma kejuruteraan inilah yang telah melahirkan istilah baru, automatik yang bermaksud berjalan sendiri oleh alam tabii. Menerusi mekanisma itu, penggunaan air dibentuk dalam dwifungsi, arus air menjadi penolak alat takungan ke kedudukan atas berulang kali dengan bantuan graviti, sambil saluran air disalurkan untuk keperluan diri dan tanaman. Ilmu pengetahuan dan ciptaan kincir air yang kemudiannya memberi inspirasi kepada bidang kejuruteraan moden ini adalah hasil kepakaran tokoh terkenal, Al-Jazari atau nama sebenarnya Badi Al-Zaman Abullezz Ibn Alrazz Al-Jazari. Beliau

digelar Al-Jazari mengambil sempena nama tempat kelahirannya di Al-Jazira, sebuah wilayah yang terletak di antara Tigris dan Efrat, Iraq.



Kegemilangan Al-Jazari adalah hasil manuskrip beliau berjudul “Kitab fi ma’rifat Al-hiyal Al-handasiyya” yang bermaksud buku mengenai ilmu alat mekanikal yang bijak. Manuskrip itu menjadi bukti catatan terawal penggunaan engkol, piston dan injap yang digunakan untuk menghasilkan produk yang menjadi kegunaan harian masyarakat pada waktu itu seperti mesin pengepam air.

Sememangnya masyarakat dulu memang sudah lama memanfaatkan peralatan untuk mendapatkan air menggunakan “*shaduf*”, alat yang terdiri daripada blok panjang diletakkan antara dua tiang dengan blok kayu mendatar. Peralatan lain ialah “*saqiya*”, di mana mekanisma tengahnya terdiri dari dua gigi dan mesin itu menggunakan tenaga haiwan seperti unta atau keldai. Ilmuwan Muslim melakukan penyelidikan mengenai peralatan berkenaan untuk mendapatkan hasil lebih memuaskan termasuk Al-Jazari yang merintis jalan menghasilkan mesin mengepam air. Dua mesin pertama ciptaannya adalah hasil pengubahsuaian *shaduf* dan yang ketiga *saqiya* di mana tenaga air digunakan menggantikan tenaga binatang. Mesin yang sama seperti *saqiya* diletakkan di sungai Yazid di Damsyik bagi kegunaan rumah sakit yang terletak berdekatan sungai itu.

Contoh lain hasil ciptaannya yang kelima ialah mesin yang menggunakan engkol, alat yang menghasilkan gerakan berterusan dan penemuan itu berjaya mencipta sejarah kerana engkol adalah peralatan mekanik paling penting bagi orang Eropah awal abad ke-15. Al-Jazari mengembangkan mesin engkol yang dihubungkan dengan sistem rod pada mesin pengepam air dan ini dilakukan beliau pada 1206. Beliau juga menghasilkan mesin yang digerakkan oleh air bagi menggerakkan piston yang saling berhubungan dengan paip penyedut dan ia adalah contoh prinsip *double acting* yang pertama.



Al-Jazari (1136 M - 1206 M)

Al-Jazari kemudian mengumpulkan semua hasil karyanya berkaitan bidang teknikal yang lengkap dengan maklumat dari segi teori dan praktikal dalam buku berjudul *Al-Jami Baim Al-Ilm wal Amal Al-Nafi Fi Sinat'at Al-Hiyal*. Karyanya berbeza dengan karya ilmuwan lain kerana beliau memberi penerangan terperinci mengenai ilmu mekanikal yang mengandungi 50 peralatan yang dibahagikan kepada enam kategori. Antaranya, jam air, alat mencuci tangan dan mesin pengepam air. Jam air adalah hasil kerja gemilang Al-Jazari yang dikagumi pada acara "*World of Islam Festival*" pada 1976. Karya beliau juga dianggap sebagai sebuah manuskrip terkenal di dunia dan menjadi teks penting untuk mempelajari sejarah teknologi kerana dilengkapi ilustrasi menakjubkan.

Pendekatan Al-Jazari yang menjadi asas kepada perkembangan teknologi industri pada abad ke-18, diakui pakar tempatan, pensyarah dan juga penyelidik Fakulti Kejuruteraan Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Prof Dr. Wan Ramli Wan Daud. Beliau bersama kumpulannya berjaya mencipta enjin menggunakan tenaga sel kimia berkuasa 200 watt bagi menggerakkan motosikal. Menurut Wan Ramli, apa yang diperlukan sekarang ialah menyuntik semula semangat yang dijelmakan oleh ilmuwan seperti Al-Jazari, dengan menghasilkan ciptaan untuk kesejahteraan sejagat.

Melalui hasil ciptaannya, kita dapat lihat bahawa mekanikal ini terlalu luas bidangnya. Di samping itu, setiap hasil ciptaan tidak seharusnya mengira keuntungan sahaja, sebaliknya perlu mengambil kira kepentingan masyarakat serta keadaan penduduk. Barulah boleh dianggap sebagai jurutera yang berjaya. Kerjaya yang berkaitan dengan kajian yang telah dibuat oleh Al-Jazari dalam bidang ini adalah sebagai jurutera rekabentuk mesin terutamanya mesin-mesin di kilang kerana kerjaya seperti ini amat diperlukan pada masa sekarang. Tambahan pula, Malaysia merupakan salah sebuah negara yang sedang membangun, memerlukan kita lebih ramai pakar dalam bidang kejuruteraan untuk merealisasikan impian menjadi sebuah negara maju pada masa akan datang.

2. AL-KHAWARIZMI



Nama sebenar Al-Khawarizmi ialah Muhammad Ibn Musa Al-Khawarizmi. Beliau juga turut dikenali sebagai Abu Abdullah Muhammad bin Ahmad bin Yusoff. Al-Khawarizmi telah dikenali di Barat sebagai Al-Khawarizmi, Al-Cowarizmi, Al-Ahawizmi, Al-Karismi, Al-Goritmi, Al-Gorismi dan beberapa lagi panggilan lain. Beliau telah dilahirkan di Bukhara. Pada tahun 780-850M adalah zaman kegemilangan Al-Khawarizmi. Beliau wafat antara tahun 220-230M. Ada yang mengatakan Al-Khawarizmi hidup sekitar awal pertengahan abad ke 9M. Sumber lain menegaskan beliau dilahirkan di Khawarism, Usbekistan pada tahun 194H/780M dan meninggal tahun 266H/850M di Baghdad.

Al-Khawarizmi merupakan seorang tokoh Islam yang berpengetahuan luas. Pengetahuan dan kemahiran beliau bukan sahaja meliputi bidang syariat tapi juga dalam bidang falsafah, logik, aritmetik, geometri, muzik, kejuruteraan, sejarah Islam dan kimia. Sebagai guru aljabar dan hisab di Eropah, beliau telah menciptakan pemakaian *Secans* dan *Tangens* dalam penyelidikan trigonometri dan astronomi. Beliau bekerja dalam sebuah *observatory* iaitu tempat pembelajaran matematik dan astronomi. Al-Khawarizmi juga dipercayai memimpin perpustakaan para khalifah pada zamannya. Beliau pernah memperkenalkan angka-angka India dan cara-cara perhitungan India pada dunia Islam. Beliau juga merupakan seorang penulis ensiklopedia pelbagai disiplin. Banyak lagi ilmu pengetahuan yang beliau pelajari dalam bidang matematik dan menghasilkan konsep-konsep matematik yang begitu popular sehingga digunakan pada zaman sekarang.

Keperibadian Al-Khawarizmi telah diakui oleh orang Islam dan juga Barat sebagai sarjana matematik yang masyhur. Ini dapat dibuktikan daripada kata-kata G.Sarton yang berbunyi:

“pencapaian-pencapaian yang tertinggi telah diperolehi oleh orang-orang Timur....”.

Ini termasuklah Al-Khawarizmi. Al-Khawarizmi patut disanjung kerana beliau adalah seorang yang sangat pintar. Tambahan pula beliau telah banyak menghasilkan karya-karya yang menjurus

kepada bidang matematik. Ketokohan Al-Khawarizmi dapat dilihat dari dua sudut iaitu dari bidang matematik dan astronomi. Menurut Wiedmann pula berkata:

“Al-Khawarizmi mempunyai personaliti yang teguh dan seorang yang bergeliga sains”.

Ini telah membuktikan bahawa Al-Khawarizmi mempunyai sifat keperibadian yang tinggi dan sekaligus disanjung oleh orang Islam dan bukan Islam. Antara hasil karya beliau yang digunakan di UTeM ialah dalam subjek Matematik di Fakulti Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik:

- a) *Al-Jabr wa'l Muqabalah*: Beliau telah mencipta pemakaian *secans* dan *tangens* dalam penyelidikan trigonometri dan astronomi.
- b) *Hisab Al-Jabr wa Al-Muqabalah*: Beliau telah mengajukan contoh-contoh persoalan matematik dan telah mengemukakan 800 buah soalan yang sebahagian daripadanya merupakan persoalan yang dikemukakan oleh Neo. Babylian dalam bentuk dugaan yang telah dibuktikan kebenarannya oleh Al-Khawarizmi.
- c) *Sistem Nombor*: Beliau telah memperkenalkan konsep sifat dan ia penting dalam sistem nombor pada zaman sekarang.

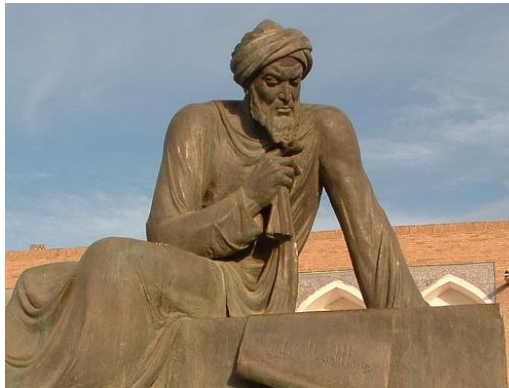
Ini adalah contoh-contoh sebahagian penulisan karya beliau dan ia telah menjadi popular serta dipelajari oleh semua masyarakat yang hidup di dunia ini. Sepertimana yang telah kita ketahui, Al-Khawarizmi dapat menghasilkan karya-karya agong dalam bidang Matematik. Hasil karya tersebut terkenal pada zaman tamadun Islam dan dikenali di Barat.

Antara hasil karya yang telah beliau hasilkan ialah :

- a) *Sistem Nombor*: Ia telah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin iaitu *De Numero Indorum*.
- b) *'Mufatih Al-Ulum'*: yang bermaksud beliau adalah pencinta ilmu dalam pelbagai bidang.
- c) *Al-Jami wa Al-Tafsir bi Hisab Al-Hind*: Karya ini telah diterjemahkan ke dalam Bahasa Latin oleh *Prince Boniopagri*.
- d) *Al-Mukhtasar Fi Hisab Al-Jabr wa Al-Muqabalah*: Pada tahun 820M dan ia mengenai algebra.
- e) *Al-Amal bi' Usturlab'*
- f) *Al-Tarikh*
- g) *Al-Maqala Fi Hisab Al-Jabr wa Al-Muqabilah*.

Ketokohan Al-Khawarizmi dapat dilihat dari dua sudut iaitu dari bidang Matematik dan Astronomi. Dalam bidang Matematik, Al-Khawarizmi telah memperkenalkan aljabar dan hisab. Beliau banyak menghasilkan karya-karya yang masyhur ketika zaman tamadun Islam. Antara karya-karya yang beliau hasilkan ialah *'Mafatih Al-Ulum'*. Sistem nombor adalah salah satu sumbangan dan telah digunakan pada zaman tamadun Islam. Banyak kaedah yang diperkenalkan dalam setiap karya yang dihasilkan. Antaranya ialah *kos*, *sin* dan *tan* dalam trigonometri penyelesaian persamaan, teorem segitiga sama juga segitiga sama kaki dan mengira luas segitiga, segi empat selari dan bulatan dalam

geometri. Masalah pecahan, sifat nombor perdana dan teori nombor juga diperkenalkan. Banyak lagi konsep dalam matematik yang telah diperkenalkan Al-Khawarizmi sendiri.

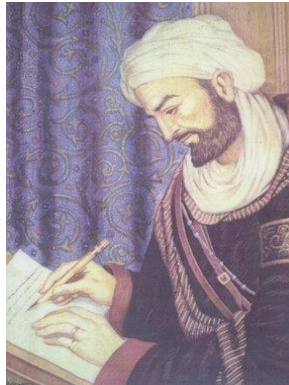


Tugu peringatan Al-Khawarizmi

Bidang astronomi juga membuatkan Al-Khawarizmi dikenali pada zaman tamadun Islam. Astronomi dapat ditakrifkan sebagai ilmu *falaq* iaitu pengetahuan tentang bintang-bintang. Kerjaya yang berkaitan dengan bidang kepakaran Al-Khawarizmi pada masa sekarang ialah guru matematik, ahli matematik, pegawai aktuari dan banyak lagi. Matematik merupakan ilmu yang sangat penting dari dahulu sampai sekarang. Ianya digunakan dalam segenap sudut kehidupan manusia. Contohnya seperti saham, pelaburan, untung, rugi, jual beli, pengukuran bahan dan bermacam-macam lagi yang menggunakan matematik. Selain matematik, kepakaran Al-Khawarizmi berpotensi menghasilkan ahli astronomi yang membuat kajian tentang kedudukan, pergerakan, dan pemikiran serta tafsiran tentang bintang.

Kesimpulannya, pengislaman sains matematik seharusnya berlandaskan beberapa perkara iaitu tauhid, syariah dan akhlak. Ciri-ciri akhlak mulia hendaklah disemai ke dalam ilmu matematik dan ilmu-ilmu Islam yang lain agar selain mempelajari ilmu, kita boleh menerapkan nilai-nilai murni Islam ke dalam jiwa para penuntut ilmu. Melalui asas pradigma tauhid dan sya'iyah, dapat memperkukuhkan lagi pembinaan akhlak.

3. IBNU SINA



Ibnu Sina merupakan tokoh perubatan Islam yang amat dikenali dan disanjung bukan sahaja oleh ahli-ahli falsafah Islam bahkan dalam kalangan tokoh-tokoh falsafah dari barat. Nama sebenar beliau adalah Abu Ali Hussien bin Abdullah b. Hassan b. Ali b. Sina. Di barat, beliau dikenali sebagai *Avicenna*. Beliau merupakan seorang yang berbangsa Parsi. Ibnu Sina dilahirkan pada 370H/980M di Turki dan meninggal dunia pada 438H/1037M sewaktu beliau berumur 58 tahun. Beliau mendapat pendidikan awal secara tidak formal daripada keluarganya sendiri seawal usia lima tahun. Sewaktu Ibnu Sina berusia sepuluh tahun, beliau berjaya menghafaz Al-Quran, malah beliau juga telah menguasai ilmu-ilmu agama. Semasa usia beliau meningkat 18 tahun, beliau telah dilantik menjadi "Doktor Di Raja". Sewaktu usia kanak-kanak, beliau telah dibimbing dan dididik oleh Abdullah Natili, seorang sahabat karib ayahnya sendiri. Antara bidang ilmu yang berjaya dikuasai oleh beliau termasuklah dalam bidang falsafah, syair, teologi, politik, matematik, fizik, kimia, sastera, dan kosmologi.

Sifat keperibadian mulia yang ada pada Ibnu Sina adalah rajin menuntut dan mempraktikkan ilmu. Beliau juga tidak pernah berputus asa untuk mempelajari dan mendapatkan sesuatu ilmu. Sifat beginilah yang harus ada pada setiap pelajar dalam penghasilan modal insan cemerlang.



Ibnu Sina telah banyak menghasilkan pelbagai karya termasuklah karyanya yang terkenal iaitu Al-Qanun Fit-Tibb. Karya-karya yang beliau telah cipta telah dihimpun dan dimuatkan ke dalam satu buku besar yang berjudul "*Essai de bibliographie Avicenna*" yang dihasilkan oleh Pater Dominican di Kairo. Teori-teori anatomi dan fisiologi dalam buku-buku beliau adalah menggambarkan analogi manusia terhadap negara dan alam semesta sebagai makrokosmos (dunia besar). Misalnya digambarkan bahawa syurga kayangan adalah bulat dan bumi adalah persegi dan dengan demikian kepala itu bulat dan kaki itu empat persegi. Terdapat empat musim dan 12 bulan dalam setahun, dengan itu manusia memiliki empat tangkai dan lengan (anggota badan) mempunyai 12 tulang sendi. Hati adalah 'raja' pada tubuh manusia, sementara paru-paru adalah 'menteri'nya. Leher merupakan 'jendela'nya sang badan, manakala kandungan hempedu sebagai 'pusat'nya. Limpa dan perut sebagai 'bumbung' sedangkan usus merupakan sistem komunikasi dan sistem pembuangan.

Ibnu Sina merupakan seorang yang bijak dan selalu berfikir. Beliau banyak mengkaji sesuatu yang sukar difikir dan dijangkau oleh akal seorang manusia. Beliau telah memperkembangkan ilmu psikologi dalam perubatan dan membuat beberapa penemuan dalam ilmu yang dikenali sebagai ilmu perubatan psikosomatics (*psychosomatic medicine*). Beliau memperkembangkan ilmu diagnosis melalui denyutan jantung (*pulse diagnosis*) untuk mengenal pasti dalam masa beberapa detik sahaja ketidakseimbangan humor yang berkenaan. Diagnosis melalui denyutan jantung ini masih dipraktikkan oleh para hakim (dokter-dokter muslim) di Pakistan, Afghanistan dan juga Parsi yang menggunakan ilmu perubatan Yunani. Seorang doktor dari Amerika (1981) melaporkan bahawa para hakim di Afghanistan, China, India dan Parsi sangat berkebolehan dalam merasa denyutan jantung dan mutunya yang pelbagai. Ini merangkumi:

- a. Kuat atau denyutan yang lemah.
- b. Masa antara denyutan.
- c. Kandungannya lembap di paras kulit dekat denyutan itu dan lain-lain lagi.

Dari ukuran-ukuran denyutan jantung seseorang hakim mungkin mengetahui dengan tepat penyakit yang dihidangi di dalam tubuh si pesakit. Ibnu Sina menyedari kepentingan emosi dalam pemulihan. Apabila pesakit mempunyai sakit jiwa disebabkan oleh terpisah dari kekasihnya, beliau boleh mendapatkan nama dan alamat kekasihnya itu melalui cara berikut:

Caranya adalah dengan menyebut banyak nama dan mengulangnya dan jarinya diletakkan atas denyutan (pulse) apabila denyutan itu terjadi tidak teratur atau hampir-hampir berhenti, seseorang itu hendaklah mengulang proses tersebut. Dengan cara yang sedemikian, nama jalan, rumah dan keluarga disebutkan. Selepas itu, kata Ibnu Sina:

"Jika anda tidak dapat mengubat penyakitnya maka temukanlah si pesakit dengan kekasihnya."

Ibnu Sina adalah doktor perubatan yang pertama mencatatkan bahawa penyakit paru-paru (*plummonary tuberculosis*) adalah suatu penyakit yang boleh berjangkit (*contagious*) dan dia menceritakan dengan tepat tanda-tanda penyakit kencing manis dan masalah yang timbul daripadanya. Beliau sangat berminat dalam bidang kesan akal atas jasad dan telah banyak menulis tentang gangguan psikologi. Beliau telah menghasilkan 250 buah karya dan masih kekal hingga ke hari ini dan termasuklah 116 buah karyanya dalam bidang perubatan. Banyak karyanya ditulis dalam bahasa Arab dan juga beberapa dalam bahasa Parsi. "Qanun Fitt Tibb" adalah karyanya yang termasyhur, banyak dicetak di Eropah pada zaman "Renaissance". Karya Ibnu Sina itu mempunyai banyak pengaruh dalam ilmu perubatan di Eropah pada zaman Renaissance dan telah menjadi buku rujukan yang utama di universiti-universiti Eropah hingga ke abad 17M.

Ibnu Sina pernah diberi gelaran sebagai "*Medicorum Principa*" atau "Raja Diraja Doktor" oleh kaum Latin Skolastik. Antara gelaran lain yang pernah diberikan kepadanya adalah sebagai "Raja Ubat". Malahan dalam dunia Islam, beliau dianggap sebagai "Zenith" iaitu puncak tertinggi dalam ilmu kedokteran. Pada dalam lingkungan usia 18 tahun, Ibnu Sina menjadi "Doktor Di Raja" iaitu doktor kepada Sultan Nuh 11 bin Mansur di Bukhara pada tahun 378H 997M. Pada waktu itu penyakit sultan dalam keadaan parah dan tiada doktor lain yang berjaya mengubati baginda. Akan tetapi berkat pertolongan dan kebijaksanaan Ibnu Sina dalam bidang perubatan baginda kembali pulih seperti sediakala.

Sumbangan beliau dalam bidang perubatan amat luas. Banyak karya-karyanya dijadikan rujukan hingga ke hari ini. Beliau juga telah banyak mencipta pelbagai penawar untuk pelbagai penyakit. Oleh itu, falsafah daripada beliau amat berguna untuk dijadikan sebagai rujukan dalam matapelajaran Falsafah Sains dan Teknologi.

Ibnu Sina telah banyak mencipta penawar untuk pelbagai jenis penyakit. Beliau amat rajin mempraktikkan ilmu yang dipelajari. Selain bidang perubatan, beliau juga banyak memberikan sumbangan dalam bidang geografi, geologi, kimia dan kosmologi. Ibnu Sina merupakan seorang ahli geografi pertama yang mampu menceritakan bagaimana sungai-sungai berhubung dan berasal daripada gunung-ganang dan lembah-lembah. Malahan ia mampu mengemukakan suatu hipotesis atau teori pada waktu itu yang mana gagal dilakukan oleh ahli ilmuan Yunani dan Romani sejak dari Heredotus, Aristoteles sehinggalah Protolemaious. Menurut Ibnu Sina:

"gunung-ganang yang memang letaknya tinggi iaitu lingkungan mahupun lapisannya dari kulit bumi, maka apabila ia diterajang lalu berganti rupa dikeranakan oleh sungai-sungai yang meruntuhkan pinggir-pinggirannya. Akibat proses seperti ini, maka terjadilah apa yang disebut sebagai lembah-lembah."

Sumbangan Ibnu Sina dalam bidang geologi, kimia serta kosmologi memang tidak dapat disangsikan lagi. Menurut A.M.A Shushtery, karangan Ibnu Sina mengenai *ilmu pertambangan (mineral)* menjadi sumber geologi di Eropah. Dalam bidang kimia, beliau juga telah meninggalkan pelbagai penemuan yang bermanfaat. Menurut Reuben Levy, Ibnu Sina telah menerangkan bahawa bahan-bahan logam sebenarnya berbeza antara satu dengan yang lain. Setiap logam terdiri daripada pelbagai jenis. Penerangan tersebut telah memperkembangkan ilmu kimia yang telah dirintis sebelumnya oleh Jabbar Ibnu Hayyan, Bapa Kimia Muslim.

Kerjaya yang berkaitan dengan bidang kepakaran tokoh ini pada masa sekarang adalah dalam bidang kedokteran. Ramai doktor mahupun saintis yang telah mencipta pelbagai penawar. Kesimpulannya, kita harus mencontohi sikap positif dari seseorang tokoh agar dapat memberikan kita semangat untuk mendalami sesuatu ilmu dan mempraktikkannya. Menjadikan Ibnu Sina sebagai contoh atau idola adalah cara terbaik untuk berjaya dalam sesuatu bidang. Beliau merupakan bapa kepada ilmu perubatan di dunia. Ibnu Sina meninggal dunia dan dimakamkan di Hamdan, dalam lingkungan usia 58 tahun pada bulan Ramadhan 428H/1037M. Dalam rangka memperingati 1000 tahun hari kelahirannya (Fair Millenium) di Tehran pada tahun 1955M beliau telah dinobatkan sebagai "*Father of Doctor*" untuk selamanya-selamanya, dan di sana (Tehran) telah dibangunkan sebuah monemun sejarah untuk memperingati jasa-jasa beliau. Makam beliau di Hamdan telah dikelilingi oleh makam-makam doktor Islam yang lain. Hal ini menyebabkan ahli-ahli ilmu yang kemudiannya merasa megah jika dimakamkan di tanah perkuburan di mana "*Zenith*" itu dimakamkan.

4. IBNU RUSYD



Ibnu Rusyd atau lebih dikenali sebagai Abu Walid Muhammad Ibnu Ahmad dilahirkan di Kardova pada tahun 1126. Beliau ahli falsafah yang paling agung pernah dilahirkan dalam sejarah Islam. Pengaruhnya bukan sahaja berkembang luas di dunia Islam tetapi juga di kalangan masyarakat di Eropah. Di Barat, beliau dikenali sebagai Averroes dalam kebanyakan artikel di barat. Keturunannya terdiri daripada golongan yang berilmu dan ternama. Bapanya dan datuknya merupakan kadi di Kardova. Oleh itu, beliau telah dihantar untuk berguru dengan Ibnu Zuhr yang kemudiannya menjadi rakan karibnya. Ibnu Rusyd telah mempelajari ilmu fiqh dan perubatan. Lebih menarik lagi beliau hanya mempelajari ilmu tersebut hanya daripada rakannya yang juga merupakan tokoh perubatan yang terkenal di Sepanyol, Ibnu Zuhr yang pernah bertugas sebagai doktor istana di Andalusia.

Persahabatan yang akrab dengan Ibnu Zuhr, dan juga mempunyai hubungan yang baik dengan kerajaan Islam Muwahhidin telah membolehkan Ibnu Rusyd dilantik sebagai hakim di Sevilla pada tahun 1169. Dua tahun kemudian, beliau dilantik menjadi hakim di Kardova. Ini menunjukkan bahawa beliau mampu menunjukkan kebolehan dan bakat untuk menjadi seorang hakim. Selepas beberapa waktu menjadi hakim, beliau dilantik sebagai doktor istana pada tahun 1182 berikutan persaraan Ibnu Tufail. Ramai yang berasa cemburu dan dengki dengan kedudukan Ibnu Rusyd. Kerana desakan dan tekanan pihak tertentu yang menganggapnya sebagai mulhid, beliau dibuang ke daerah Alaisano. Setelah selesai menjalani tempoh pembuangannya, beliau pulang semula ke Kardova. Kehadirannya di Kardova bukan sahaja tidak diterima, tetapi beliau telah disisihkan oleh orang ramai serta menerima pelbagai penghinaan daripada masyarakatnya. Walaupun pelbagai cemuhan yang beliau terima namun beliau tetap tabah untuk meneruskan kehidupan.

Pada lewat penghujung usianya, kedudukan Ibnu Rusyd dipulihkan semula apabila Khalifah Al-Mansor Al-Muwahhidi menyedari kesilapan yang dilakukannya. Namun, segala kurniaan dan penghormatan yang diberikan kepadanya tidak sempat dikecapi kerana beliau menghembuskan nafas terakhirnya pada tahun 1198. Kematiannya merupakan kehilangan yang cukup besar kepada kerajaan

dan umat Islam di Sepanyol. Beliau tidak meninggalkan sebarang harta benda melainkan ilmu dan tulisan dalam pelbagai bidang seperti falsafah, perubatan, ilmu kalam, falak, fiqh, muzik, kaji bintang, tatabahasa, dan nahu. Pelbagai bidang yang kompleks dan mencerminkan pelbagai kepintaran.

Antara karya besar yang pernah dihasilkan oleh Ibnu Rusyd termasuklah "Kulliyah fit-Thibb" yang mengandungi 16 jilid, mengenai perubatan secara umum, Mabadil Falsafah (Pengantar Ilmu Falsafah), Tafsir Urjuza yang membicarakan perubatan dan tauhid, Taslul, buku mengenai ilmu kalam, Kasyful Adillah, yang mengungkap persoalan falsafah dan agama, Tahafatul Tahafut, ulasannya terhadap buku Imam Al-Ghazali yang berjudul Tahafatul Falaisafah, dan Muwafaqatil Hikmah Wal Syari'a yang menyentuh persamaan antara falsafah dengan agama.

Siri karya tulisan tersebut menunjukkan betapa penguasaan Ibnu Rusyd dalam pelbagai bidang dan cabang ilmu begitu ketara sekali sehingga usaha untuk menterjemahkan tulisan beliau telah dilakukan ke dalam bahasa lain. Buku "Kulliyah fit-Thibb" telah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada tahun 1255 oleh Bonacosa, orang Yahudi dari Padua. Kemudian buku itu diterjemahkan ke dalam bahasa Inggeris dengan judul General Rules of Medicine. Hasil pemikiran yang dimuatkan dalam tulisannya, terutamanya dalam bidang falsafah, telah mempengaruhi ahli falsafah Barat. Dua orang ahli falsafah Eropah, iaitu Voltaire dan Rousseau dikatakan bukan sekadar terpengaruh oleh falsafah Ibnu Rusyd, tetapi memperolehi ilham daripada pembacaan karyanya. Sumbangan daripada buah fikiran beliau, bukan sahaja terkesan kepada pendita dan ahli fakir, malah orang biasa dan generasi baru di mana sahaja di dunia ini. Subjek Falsafah Sains dan Teknologi di UTeM ada menyelitkan beberapa riwayat hidup dan sumbangan Ibnu Rusyd.

Pembicaraan falsafah Ibnu Rusyd banyak tertumpu pada persoalan yang berkaitan dengan metafizik, ontologi dan ketuhanan. Beliau telah mengemukakan idea yang bernas lagi jelas, dan melakukan pembaharuan semasa membuat huraian mengenai perkara tersebut. Pembaharuan ini juga dapat dilihat dalam bidang perubatan apabila Ibnu Rusyd memberi penekanan tentang kepentingan menjaga kesihatan. Beberapa pandangan yang dikemukakan dalam bidang perubatan juga didapati mendahului zamannya. Beliau pernah menyatakan bahawa demam campak hanya akan dialami oleh setiap orang sekali sahaja. Kehebatannya dalam bidang perubatan tidak berlegar di sekitar perubatan umum, tetapi juga merangkum pembedahan dan fungsi organ di dalam tubuh manusia.

Ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh Ibnu Rusyd turut menjangkau bidang yang berkaitan dengan kemasyarakatan apabila beliau cuba membuat pembahagian masyarakat itu kepada dua golongan iaitu golongan elit yang terdiri daripada ahli falsafah dan masyarakat awam. Pembahagian strata sosial ini merupakan asas pengenalan pembahagian masyarakat berdasarkan kelas seperti yang dilakukan oleh ahli falsafah terkemudian, seperti Karl Max dan mereka yang sealiran dengannya.

Pendapat Ibnu Rusyd, digunakan oleh ramai ahli falsafah di Barat dan di Timur, tetapi jarang yang menyebutnya dalam artikel kecuali bila belajar tentang asal-usul teori dan idea atau kajian epistemology.

Seperti yang kita sedia maklum, Ibnu Rusyd telah menyumbang jasanya dalam pelbagai bidang ilmu. Antaranya bidang perubatan. Oleh itu, para doktor masa kini boleh mengaplikasikan teori-teori daripada Ibnu Rusyd untuk mengubati pesakit kerana ia merangkumi bidang pembedahan dan fungsi organ di dalam tubuh manusia. Beliau merupakan tokoh ilmuwan Islam yang tiada tolok bandingannya. Malahan dalam banyak perkara, pemikiran Ibnu Rusyd jauh lebih besar dan berpengaruh jika dibandingkan dengan ahli falsafah yang pernah hidup sebelum ataupun selepas zamannya.

5. AL-KHINDI



Nama sebenar Al-Khindi ialah Abu Yusuf Yaqub Ibn Ishaq Al-Khindi. Al-Kindi dilahirkan di Kufa, pusat pengajian dunia pada suatu ketika dahulu. Bapanya adalah gabenor Kufa, sebagaimana datuknya sebelumnya. Al-Kindi merupakan keturunan suku kaum Kinda yang telah berpindah dari Yemen. Puak ini telah menyatukan sebilangan suku-suku dan mencapai kedudukan yang berkuasa pada abad-abad Kelima dan Keenam, tetapi kehilangan kuasa pada pertengahan abad Keenam.

Pendidikan Al-Kindi bermula di Kufa, kemudiannya di Basrah, dan akhirnya di Baghdad. Pengetahuan tentang pembelajaran yang hebatnya tidak lama kemudian merebak, dan Khalifah Al Ma'mun melantiknya sebagai ketua di Rumah Kebijaksanaan di Baghdad, yang merupakan pusat yang baru sahaja ditubuhkan bagi penterjemahan teks-teks falsafah dan saintifik orang Yunani. Beliau juga terkenal kerana penulisan seni khatnya yang cantik, dan pada suatu ketika pernah bekerja sebagai jurutulis kepada al-Mutawakkil.

Apabila Al-Ma'mun meninggal, abangnya Al-Mu'tasim menjadi Khalifah, dan Al-Kindi dikekalkan dalam jawatannya, serta mengajar anak Al-Mu'tasim. Bagaimanapun, ketika pemerintahan al Wathiq, dan terutamanya Al-Mutawakkil, peluang Al-Kindi' surut. Terdapat pelbagai teori-teori mengenai ini: sesetengah orang mengatakan kejatuhan Al-Kindi akibat persaingan di Rumah Kebijaksanaan, yang lain pula merujuk kepada penyeksaan yang ganas oleh al Mutawakkil terhadap orang Islam yang tidak ortodoks (serta bagi bukan muslim). Malah, pada suatu ketika, Al-Kindi pernah di pukul dan perpustakaanannya disita buat sementara. Beliau meninggal semasa pemerintahan al M'utamid, 873 CE.

Al-Kindi merupakan seorang pakar dari pelbagai bidang pemikiran yang berbeza. Beliau merupakan pakar dalam muzik, falsafah, astronomi, perubatan, geografi, dan matematik. Selama hayat beliau (dan untuk kira-kira seabad selepas itu) beliau dianggap sebagai ahli falsafah Muslim dan

paling besar, ada akhirnya hanya diatasi oleh nama-nama hebat seperti sebagai Abu Al-Nasr Al-Farabi (*Al-Pharabius*) dan Ibn Sina (*Avicenna*). Beliau dianggap sebagai ahli falsafah Arab keturunan paling agung.

Satu dari matlamat utama falsafahnya adalah untuk mengabung kesesuaian antara falsafah dan teologi alam di sebelah dan teologi spekulatif dan diwahyukan di tangan yang lain (bagaimanapun sebenarnya beliau menolak teologi spekulatif). Beliau bagaimanapun menekankan, wahyu adalah sumber pengetahuan lebih hebat dalam sekurang-kurangnya sesetengah bidang, dan ia menjamin perkara-perkara mengenai kepercayaan yang akal-pemikiran tidak boleh mendedahkannya.

Pendekatannya kepada bidang falsafah bukanlah hasil pemikiran yang asal, tetapi merangkumi penulisan Aristotelian dan (terutama) Plato baru (*neo Plato*). Bagaimanapun hasil kerjanya amat penting kerana ia memperkenalkan dan mempopularkan falsafah Yunani dikalangan cendekiawan Muslim. Sesungguhnya, jika tidak kerananya, hasil ahli falsafah seperti al Farabi, Avicenna, dan al Ghazali mungkin tidak tercapai.

Sebagai seorang doktor, Al-Kindi adalah ahli farmakologi pertama untuk menentukan dan menggunakan dos ubat yang betul untuk kebanyakan daripada dadah-dadah yang terdapat pada masa itu. Sebagai satu ahli kimia yang termaju, beliau adalah seorang penentang alkimia; beliau menunjukkan kesilapan mitos yang logam asas mudah boleh diubah menjadi logam berharga seperti emas atau argentum. Dalam matematik, beliau menulis beberapa buah buku yang ditujukan khas bagi sistem nombor, dan banyak menyumbang bagi asas hisab moden. Al-Kindi juga mempopularkan angka Hindu-Arabic di kalangan orang Arab.

Beliau menulis sekurang-kurangnya dua ratus lima puluh buah buku, yang kebanyakannya menyumbang kepada bidang geometri (tiga puluh dua buah buku), falsafah dan perubatan (dua puluh dua buah buku setiap satu), logik (sembilan buah buku), dan fizik (dua belas buah buku). Pengaruhnya dalam bidang fizik, matematik, ubat, falsafah dan muzik adalah meluas dan berpanjangan selama beberapa abad. Abu Yusuf Yaqub Ibn Ishaq Al-Khindi juga aktif dalam bidang terjemahan. Beliau adalah antara penterjemah awal yang terlibat dalam menterjemahkan hasil karya dalam bahasa Yunani ke dalam bahasa Arab.

Malangnya, kebanyakan daripada buku-bukunya telah hilang, bagaimanapun beberapa yang terselamat dalam bentuk terjemahan Latin oleh Gherard Cremona, dan yang lain telah ditemui dalam manuskrip Arab — yang lebih penting lagi, dua puluh empat hasil kerja beliau yang hilang telah dijumpai kembali pada pertengahan abad ke dua puluh. Sebagai contoh, misalnya, satu teks yang baru ditemui ialah manuskrip yang berkenaan dengan Nyah Diskrip Perutusan yang Diskrip, satu wacana dalam kriptologi, merangkumi kaedah pemecahan tulisan rahsia, *encipherments*, pemecahan

tulisan rahsia bagi *encipherments* tertentu, dan analisis statistik dan penganalisan statistik mengenai surat-surat dan penggabungan surat dalam Tulisan Arab.

Beliau membahagikan falsafah kepada tiga cabang iaitu sains fizik (tingkat terendah), sains matematik (tingkat pertengahan), dan sains ketuhanan (tingkat tertinggi). Dalam bidang matematik, beliau menulis empat buah buku mengenai sistem nombor. Malah beliau juga meletakkan asas terhadap sebahagian besar dalam bidang arithmetik moden. Al-Khindi turut memberikan sumbangan terhadap bidang geometri sfera untuk membantunya dalam bidang pengajian astronomi. Dalam bidang kimia, beliau mencadangkan idea bahawa logam asas boleh ditukarkan menjadi logam yang berharga. Sementara itu, dalam bidang fizik pula, beliau memberikan sumbangan yang besar dan menulis buku dalam bidang optik geometriikal. Buku tulisannya menjadi panduan dan inspirasi kepada saintis-saintis terkemuka. Dalam bidang perubatan, beliau merupakan orang pertama yang berjaya menentukan secara sistematik dos untuk menghasilkan ubat.

Al-Khindi juga sebenarnya seorang penulis yang sangat produktif. Beliau menghasilkan 241 buah buku dalam pelbagai bidang. Antaranya ialah:

1. Astronomi (16 buah)
2. Aritmetik (11 buah)
3. Geometri (32 buah)
4. Perubatan (22 buah)
5. Fizik (12 buah)
6. Falsafah (22 buah)
7. Logik (sembilan buah)
8. Psikologi (5 buah)
9. Muzik (7 buah)

Selain itu, Al-Khindi juga menghasilkan tulisan dalam bentuk monograf meliputi bidang astronomi, batu-batan, batu-batu berharga dan sebagainya. Kepelbagaian ilmu yang dimiliki Al-Khindi juga meliputi bidang terjemahan. Beliau adalah antara penterjemah awal yang terlibat dalam menterjemahkan hasil karya dalam bidang Greek ke dalam bahasa Arab. Malangnya, kebanyakan hasil karya Al-Khindi tidak dapat diperolehi lagi kini. Bagaimanapun, buku-buku dan juga hasil tulisannya yang masih ada sehingga kini menunjukkan sumbangannya yang begitu bermutu.

Dalam bahasa Latin, Al-Khindi dikenali sebagai Alkindus. Banyak buku-buku Al-Khindi diterjemahkan ke dalam bahasa latin oleh Gherard of Cremona. Antara buku-buku yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin termasuklah *Risalah dar Tanjim*, *Ikhtiyarat Al-Ayyam*, *Ilahyat-e-Aristu*, *Al-Mosiqa*, *Mad-o-Jazr* dan *Aduiyah Murakkaba*.

Falsafah sains dan teknologi adalah perlu bagi membekalkan panduan dan pedoman kepada manusia umumnya, dan khususnya para ahli sains supaya dapat menyumbangkan teknologi ke arah mencapai kebahagiaan hidup di dunia dan akhirat. Hasil-hasil kerja Al-Khindi banyak membuka idea-idea baru kepada perkembangan pelbagai subjek seperti matematik, perubatan dan muzik. Ramai yang berpendapat bahawa kejayaan beliau disebabkan nasib beliau yang baik dan beliau berada di tempat yang betul pada masa yang betul. Tetapi, untuk mencapai kejayaan, kita perlu kerja keras dan mesti cekap dalam membuat keputusan yang betul.

6. AL-ZAHRAWI



Nama sebenar Al-Zahrawi ialah Abu AL-Qasim Al-Zahrawi. Beliau hidup antara tahun 936 hingga 1013 Masehi. Al-Zahrawi merupakan tokoh saintis Islam yang terkemuka di zamannya. Beliau banyak meletakkan asas dalam bidang perubatan. Kepakaran Al-Zahrawi bukan sekadar terhad dalam satu bidang sahaja iaituurgeri yang menjadi keistimewaannya, tetapi juga dalam beberapa bidang lain. Antaranya ialah pergigian, penciptaan alat-alat pembedahan tertentu, pakar telinga, tekak dan kerongkong (ENT) dan juga mencipta ubatan-ubatan .

Beliau telah dilantik menjadi doktor peribadi kepada raja Sepanyol yang ketika itu iaitu King Al-Hakam II. Al-Zahrawi telah menghasilkan ensiklopedia perubatan yang sangat terkenal iaitu Al-Tasrif. Ensiklopedia ini mengandungi 30 volum pelbagai aspek sains perubatan. Al-Zahrawi juga merupakan orang yang bertanggungjawab merekacipta alat-alat pembedahan. Tiga alat yang terkenal ciptaannya ialah:

- alat pemeriksaan luar telinga
- alat pemeriksaan luar theurethra
- alat yang digunakan untuk mengeluarkan bendasing daripada kerongkong.

Al-Zahrawi merupakan pakar mengubati penyakit menggunakan kaedah lecuhan. Teknik ini digunakan dalam lebih 50 pembedahan yang dilakukannya. Dalam bukunya Al-Tasrif, Al-Zahrawi membincangkan mengenai penyediaan pelbagai jenis perubatan selain penerangan komprehensif mengenai rawatan pembedahan yang mengkhusus dalam bidang-bidang ENT, Oftalmologi dan sebahagiannya. Beliau menerangkan secara terperinci aplikasi beberapa teknik seperti pemejalwapan dan juga penyirangan (*decantation*).

Selain itu, Al-Zahrawi adalah pakar dalam bidang pergigian dan dalam bukunya terkandung lakaran pelbagai alat yang digunakan dalam bidang pergigian. Beliau menerangkan pelbagai bentuk pembedahan penting dalam bidang pergigian. Malah beliau membangunkan teknik untuk menyediakan gigi palsu. Dalam bidang perubatan beliau adalah orang pertama yang menerangkan secara terperinci

mengenai penyakit pelik - hemofilia. Al-Zahrawi juga telah berjaya melakukan pembedahan-pembedahan rumit termasuklah mengeluarkan fetus yang tidak bernyawa daripada kandungan dan juga amputasi (mengudungkan).

Al-Tasrif merupakan buku yang membincangkan tentang pembedahan. Di dalamnya terkandung penerangan terperinci mengenai pelbagai aspek rawatan melibatkan rawatan pembedahan berdasarkan pembedahan-pembedahan sebenar yang pernah dilakukannya sendiri. Antaranya termasuklah pengkauteran/lecuhan (cauterization), mengeluarkan batu karang daripada buah pinggang, perbidanan, pembedahan ke atas binatang dan juga pembedahan mata, telinga dan kerongkong. Ensiklopedia Al-Tasrif ini diterjemahkan pertama kalinya ke bahasa Latin oleh Gherard dan kemudiannya diikuti oleh beberapa orang editor lain di Eropah.

Buku ini mempunyai beberapa diagram dan ilustrasi alat-alat pembedahan yang digunakan pada zaman itu dan juga yang dibangunkan oleh beliau sendiri. Lebih membanggakan lagi, ilmu yang dicurahkan oleh beliau telah menjadi sebahagian daripada kurikulum perubatan di negara-negara Eropah sejak berkurun-kurun lamanya. Penemuan dan juga hasil kerja Al-Zahrawi melalui ensiklopedianya menunjukkan bahawa kepercayaan dunia Islam ketandusan pakar dalam bidang pembedahan adalah salah sama sekali.

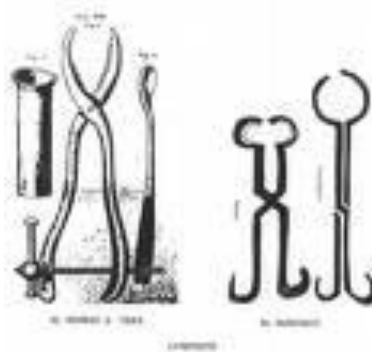


Fig. 4
Journal of the History of Medicine No. 115

Antara kerjaya yang disediakan dalam bidang ketokohan Al-Zahrawi ialah doktor gigi dan doktor pakar bedah, dan doktor sakit puan. Selain itu kerjaya seperti pensyarah dan profesor diperlukan bagi mengajar para pelajar doktor. Melihat sumbangan-sumbangan Al-Zahrawi, tidak dapat disangkal lagi, pengaruh beliau dalam bidang perubatan dan juga pembedahan telah meletakkan asas utama dalam bidang sains perubatan.

Malah menurut penulis Sejarah Perubatan Arab - Dr. Cambell, asas-asas yang diletakkan oleh Al-Zahrawi dalam bidang perubatan ini sebenarnya melebihi apa yang disumbangkan oleh saintis perubatan terkenal, Galen dalam kurikulum perubatan Eropah.

7. OMAR KHAYYAM



Nama sebenar Omar Khayam ialah Ghiyathuddin Abu Al-Fatah Omar ibni Ibrahim Al-Nisaburi Khayami. Beliau di lahirkan pada 18 Mei 1048 dan dikatakan meninggal pada 4 Disember 1131. Beliau merupakan orang yang adalah seorang pemuisi, ahli matematik, dan ahli astronomi. Beliau paling dikenali kerana himpunan puisinya, Rubaiyat Omar Khayyam. Khayyam dilahirkan kepada sebuah keluarga artisan Nishapur. Beliau menghabiskan masa kanak-kanaknya di bandar Balhi, dan diajar secara persendirian oleh Sheikh Muhammad Mansuri, salah satu cendekiawan yang terkenal pada masa itu. Pada masa remajanya, Khayyam diajar oleh Imam Mowaffak dari Nishapur yang dianggap sebagai salah satu guru yang terbaik di kawasan Khorassan. Menurut satu pemerihaln yang dipertikaikan, dua lagi pelajar yang luar biasa juga belajar di bawah guru yang sama pada masa yang lebih kurang sama. Salah satunya ialah Nizam-ul-Mulk yang kemudian menjadi wazir kepada dua orang pemerintah Empayar Parsi.

Antara ciri-ciri keperibadian Khayyam yang boleh menjadi ikutan ialah beliau hidup bersederhana dan sangat rasional dalam permintaannya. Beliau tidak meminta sebarang jawatan kerajaan, tetapi hanya meminta tempat untuk mendiami, belajar sains, dan bersembahyang. Beliau diberikan pencen emas sebanyak 1,200 mithkal daripada perbendaharaan Nishapur. Beliau menyara diri dengan pencen ini seumur hidupnya. Khayyam termasyhur semasa hidupnya sebagai ahli matematik kerana mencipta kaedah untuk menyelesaikan persamaan kuasa tiga melalui menyilangi parabola dengan bulatan. Walaupun pendekatannya pernah dicuba oleh Menaechmus dan orang-orang lain, Khayyam memberikan generalisasi yang merangkumi kesemua kuasa tiga. Tambahan pula, beliau menemui kembangan binomial dan menulis kritikan terhadap teori-teori selari Euclid yang kemudian tersebar ke Eropah dan akhirnya menyumbang kepada perkembangan geometri bukan Euclid di sana.

Selain matematik, beliau juga merupakan seorang tokoh yang berkaliber dan banyak memberikan sumbangan dalam bidang kesusasteraan pada masa kini. Sumbangan beliau dalam bidang sastera dalam menghasilkan banyak puisi. Selain itu, beliau bukan sahaja menyumbang dalam bidang kesusasteraan malah dalam bidang matematik dan juga astronomi. Ilmu-ilmu yang telah beliau hasilkan masih lagi digunakan oleh ahli-ahli matematik dan astronomi dalam bidang masing-masing. Penggambaran Omar Khayyam oleh Hollywood lebih banyak berfokus kepada sumbangannya dalam dunia sastera seperti syair dan puisinya. Orang Eropah menterjemah buku-buku Al Khayyam untuk dijadikan panduan untuk berkarya.

Beliau merupakan seorang tokoh yang berkaliber dan banyak memberikan sumbangan dalam menghasilkan banyak karya-karya sastera terutamanya puisi-puisi yang masih lagi terkenal sehingga kini. Khayyam termasyhur pada hari ini bukan sahaja kerana pencapaian saintifiknya, tetapi juga karya-karya kesusasteraannya. Beliau dipercayai menulis lebih kurang seribu rangkap empat ayat. Dalam dunia pertuturan bahasa Inggeris, Khayyam lebih dikenali kerana terjemahan karyanya, Rubaiyat Omar Khayyam, dalam bahasa Inggeris oleh Edward Fitzgerald (1809-1883). Individu lain juga menerbitkan terjemahan sesetengah rubáiyátnya (rubáiyát bermaksud "rangkap catur larik"), tetapi terjemahan Fitzgerald paling dikenali. Terjemahan-terjemahan juga boleh didapati dalam bahasa-bahasa lain selain daripada bahasa Inggeris.

Kerjaya yang berkaitan dengan ketokohan beliau pada masa kini ialah seorang pemuisi, ahli matematik, guru matematik dan ahli astronomi. Dalam era modenisasi dan globalisasi idea-idea dan konsep awal yang diperkenalkan oleh Omar Khayyam patut dihargai oleh masyarakat sekarang kerana beliaulah perintis kepada puisi-puisi awal di Eropah.

8. ABU ABDALLAH MUHAMMAD AL-IDRISI

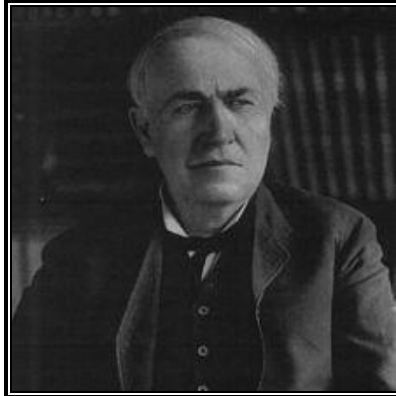


Abu Abdallah merupakan tokoh saintis Islam yang terkenal pada zamannya. Beliau memberi sumbangan dalam kajian tentang bumi dan alam semesta. Beliau telah mencipta sebuah peta dunia yang pertama di dunia. Di dalam sebuah artikel mengatakan beliau telah menerangkan semua tentang permukaan bumi dengan begitu jelas dan teliti. Beliau telah menghasilkan pelbagai kaedah dalam kajian permukaan bumi. Pada zaman itu sudah tentu kajian dilakukan tanpa menggunakan peralatan atau teknologi yang moden. Beliau menerangkan bahawa bumi ini berbentuk sfera. Antara kaedah yang digunakan seperti penggunaan tali dan kayu yang berlubang untuk mengira jarak sesuatu tempat dan digunakan sebagai teropong.

Kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini pada masa sekarang adalah dalam bidang akademik dan kejuruteraan seperti juru ukur tanah, guru dalam mata pelajaran kejuruteraan awam, pensyarah, arkitek dan dalam organisasi pemetaan negara atau dunia.

Pengajaran dari kisah hidup Abu Abdallah ini ialah untuk menjadi seorang pencipta yang baik bukanlah hanya bergantung kepada kemudahan yang ada semata-mata tetapi semangat untuk mencuba sesuatu dan tidak ingin menyerah kalah. Selain itu teori yang mengatakan pembelajaran berasaskan kreativiti dan '*problem solving*' di UTeM mendidik mahasiswa dan mahasiswi untuk mencipta sesuatu dan menyelesaikan sesuatu masalah dalam kerjaya mereka kelak. Kita tidak seharusnya menetapkan atau menghadkan minda kita jika tidak mempunyai keperluan yang mencukupi tetapi kita haruslah menjadi lebih kreatif dan berusaha untuk mencari alternatif lain untuk membantu menyiapkan sesuatu kerja.

9. THOMAS EDISON

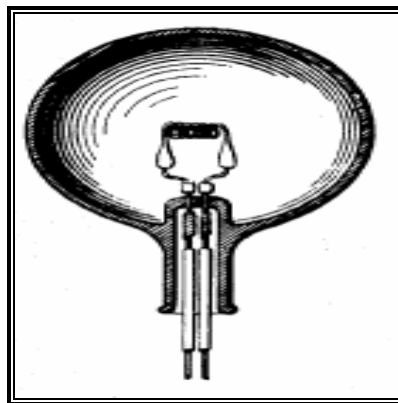


Thomas Alva Edison dilahirkan pada tahun 1847 di kota Milan, Ohio, Amerika Serikat. Beliau memperoleh pendidikan formal hanya selama tiga tahun. Selepas itu, beliau dikeluarkan dari sekolah disebabkan gurunya menganggap beliau ini mempunyai pemikiran yang luar biasa. Ciptaan pertamanya ialah perakam suara elektronik yang diciptanya semasa umurnya dua puluh satu tahun. Hasil karyanya itu tidak dijualnya. Sesudah itu dia mencipta peralatan yang diharapkan laku dan akan terjual di pasar, tidak lama kemudian dia berhasil mencipta perakam suara elektronik, dia menemukan dan menyempurnakan mesin telegram yang secara automatik mencetak huruf, yang dijualnya berharga 40.000 dolar, suatu harga yang amat tinggi pada saat itu. Selepas itu, dia menemukan hasil karya baru dan dalam tempoh singkat. Edison bukan saja masyhur tetapi juga menjadi kaya dengan hasil ciptanya sendiri. Mungkin, penemuan yang paling asli adalah mesin piring hitam yang pelbagai bentuk pd tahun 1877. Selain piring hitam, rekaannya yang lebih terkenal ialah pengembangan bola lampu pijar yang praktis pada tahun 1879an.

Thomas Edison mempunyai semangat tidak pernah putus asa walaupun beliau bukan orang pertama yang mencipta sistem penerangan elektrik. Beberapa tahun sebelumnya lampu menyala melalui arus elektrik dan telah digunakan buat penerangan lampu jalan di Paris. Tetapi, sistem bola pijar Edison berikut merupakan pembagian tenaga elektrik yang dikembangkannya dan mungkin adanya penerangan yang praktis untuk digunakan di rumah. Tahun 1882, dia mula menghasilkan produk-produk elektrik untuk rumah-rumah di New York, dan dalam tempoh yang singkat sudah tersebar ke seluruh dunia. Dengan berdirinya perusahaan elektrik pertama untuk penerangan rumah-rumah, Edison sebenarnya sudah meletakkan dasar bagi perkembangan industri besar. Penggunaan tenaga elektrik bukan cuma buat penerangan tetapi untuk seluruh aspek jiran tetangga, mulai dari television hingga mesin cuci. Lebih jauh lagi, kegunaan tenaga elektrik diagihkan melalui jaringan yang didirikan Edison dengan sendirinya mendorong penggunaan elektrik kuasa untuk sektor industri.

Edison telah memberi sumbangan besar luar biasa buat perkembangan kamera perfileman. Dia membuat penyempurnaan penting dalam sistem berhubungan (karbon transmiternya meningkatkan kejelasan pendengaran), penyempurnaan di bidang telegram, dan mesin taip. Ilmu dan sumbangan beliau digunakan dalam mata pelajaran di Fakulti Kejuruteraan Elektronik Komputer seperti dalam subjek Aplikasi Elektrik. Penemuan beliau antara lainnya ialah mesin kopi dan tempat penyimpanan yang digerakkan menggunakan bateri. Edison merancang lebih dari 1000 penemuan, suatu jumlah yang betul-betul tak masuk akal. Salah satu sebab produktivitiya amat menghairankan kerana pada awal-awal kariernya dia mencipta sebuah laboratorium penyelidikan di Menlo Park, New Jersey.

Di situlah dia menghimpun kelompok pembuat atau pencipta yang berkemampuan membantunya untuk membuat penyelidikan yang kemudian ditiru oleh begitu banyak industri. Laboratorium Edison agak moden, suatu pusat penyelidikan dengan berperalatan lengkap di mana begitu banyak orang bekerja bersama dan bergabung dalam satu kumpulan. Edison bukanlah seorang pencipta semata-mata, dia juga terlibat dalam pembuatan dan mengorganisasi pelbagai perusahaan industri. Antaranya ialah menjadi General Electric Company. Meskipun dia bukan seorang ilmuwan, Edison menjumpai satu penemuan ilmiah. Pada tahun 1882 dia menemukan bahawa dalam keadaan menghampiri hampa udara, arus elektrik dapat dialirkan di antara dua kawalan yang tidak bersentuhan satu sama lain. Fenomena ini disebut penemuan Edison bukan sekadar bermaksud teori, tetapi juga bererti penggunaan praktis yang bermakna. Ini menentukan ke arah perkembangan tabung hampa udara dan meletakkan pada dasar industri elektronik.



U.S. Patent #223898 Lampu Elektrik

Hampir sepenuh masa hidupnya, Edison menderita akibat pendengaran yang lemah. Edison berkahwin dua kali (isteri pertamanya meninggal pada usia muda), mempunyai tiga anak. Dia meninggal pada tahun 1931 di West Orange, New Jersey. Semua bersepakat bahawa dialah penemuan genius besar yang pernah hidup.

Barisan penemuan-penemuannya amat bermanfaat dianggap menggemparkan dan mungkin saja dikembangkan oleh orang lain dalam tempoh tiga puluh tahun. Misalnya bola pijar, walaupun digunakan secara luas, bukanlah barang yang tidak diganti dalam dunia moden. Fakta menunjukkan, penerangan yang berasal dari radiasi dan keluar terpancar dalam bentuk cahaya, yang bekerja atas dasar prinsip-prinsip ilmiah yang sepenuhnya berbeza, ia juga digunakan secara meluas. Sebelum penggunaan elektrik, lilin digunakan, lampu minyak, dan lampu gas sudah secara umum dipandang sebagai kadar penggunaan yang memuaskan. Alat piringan hitam memang suatu penemuan pintar, tetapi tiada seorang pun menganggap alat itu sudah mampu mengubah kehidupan kita sehari-hari dalam radio, television atau telefon. Dalam tahun-tahun kebelakangan ini, telah tercipta alat perakam suara dengan kaedah yang sama sekali berbeza, seperti misalnya pita magnetik kaset. Ciptaan yang berkaitan dengan penyempurnaan alat-alat, sudah ditemukan oleh orang lain lebih dulu, bahkan dalam bentuk yang sudah boleh dimanfaatkan. Penyempurnaan-penyempurnaan ini meskipun sedikit sebanyak akan dianggap sebagai suatu ilmu dan penemuan yang penting dalam rangkaian gerakan sejarah penciptaan produk kejuruteraan dan inovasi teknologi secara umum.

Walaupun hasil penemuan Edison tidak memiliki erti penting yang menggemparkan, ia masih berguna untuk diingat bahawa beliau tidak cuma menciptakan satu alat, tetapi lebih dari seribu 'prototype'.

10. ALBERT LEROY MARSH



Ramai pelajar tertarik dengan tokoh-tokoh yang ada di fakulti kejuruteraan dan menyimpan cita-cita untuk berjaya seperti mereka. Inilah yang berlaku di awal abad ke 20 di sekitar negara Amerika Syarikat. Visi, misi dan nilai pengamal bidang kejuruteraan menjadi contoh kepada sekolah dan universiti terkemuka. Pelajar-pelajar dari jurusan sains fizikal bercita-cita digelar sebagai jurutera dan berbakti dalam bidang kejuruteraan serta beriniatif dan berlumba-lumba mencipta dan berkeaktiviti.

Pada tahun 1905, iaitu selepas lapan tahun Albert Leroy Marsh tamat belajar dari *Pana (Illinois) High School*, beliau telah mencipta bahan kimia iaitu *Chromel*. Bahan kimia ini terdiri daripada 4 bahagian *nickel* dan sebahagian daripada *chromium*. *Chromel* ini adalah gabungan bahan kimia yang pertama kali dihasilkan untuk memberi ketahanan bagi menampung proses pemanasan elemen. Pada ketika itu beliau diberi gelaran *Father Of The Electrical Heating Industry*. Beliau menerima *Bachelor Of Science Degree In Chemical Engineering* setelah tamat belajar di *University of Illinois, Champaign*. Menurut satu sumber lain dalam rekod peribadi beliau pernah mengajar mata pelajaran Kejuruteraan Elektrik dan menjadi ketua Jabatan Kejuruteraan Elektrik di *Scranton Pennsylvania Correspondence School*. Selain itu, beliau pernah menerima anugerah *John Price Wetherill Medal* berdasarkan kejayaan beliau menyumbangkan kepentingan dan masa di dalam Sains Kejuruteraan Automotif bagi penemuan di dalam Sains Fizikal. Selain itu, beliau juga pernah menerima anugerah *The Sauveur Award* bagi kecermerlangan pencapaian beliau di dalam *metallurgical* dan diberi kurniaan sebagai *American Metal Congress*.

Sifat-sifat dan ciri-ciri Chromel (90%-10% Ni-Cr)

<u>SIFAT-SIFAT</u>	
Pemalar Suhu (K^{-1})	0.00032
Kerintangan Elektrik ($\mu\Omega$ cm)	70.6
<u>Ciri-ciri Mekanikal</u>	
Elongation at break (%)	<44
Izod impact strength ($J m^{-1}$)	108
Modulus of elasticity (GPa)	186
Tensile strength (MPa)	620-780
<u>Ciri-ciri Fizikal</u>	
Ketumpatan ($g cm^{-3}$)	8.5
Takat Lebur ($^{\circ}C$)	1420
<u>Ciri-ciri Haba</u>	
Coefficient of thermal expansion ($\times 10^{-6} K^{-1}$)	17.2 at 20-1000 $^{\circ}C$
Maximum use temperature in air ($^{\circ}C$)	1100
Thermal conductivity ($W m^{-1} K^{-1}$)	19 at 23 $^{\circ}C$

Albert Leroy Marsh adalah seorang yang bersungguh-sungguh dalam melakukan sesuatu perkara. Semasa pengajian, beliau mengisi masa lapang beliau dengan menulis perihal teknik, dan melakukan eksperimen mengenai dua bahan kimia ini iaitu *nickel* dan *chromium alloys*. Pada tahun 1904, beliau telah mendapat pekerjaan di dalam projek pendawaian. Beliau telah membuat perjanjian perniagaan bersama William Hoskin iaitu ketua kepada syarikat penasihat kimia pada ketika itu. Walaupun William Hoskin membayar gaji Marsh dalam nilai yang sedikit, ia tidak mematahkan semangat beliau di dalam industri ini. Beliau telah menjalankan projek *alloy* pada masa lapang beliau dan menghasilkan *alloy* yang baru yang mempunyai kekuatan 300 kali ganda dari jenis *alloy* yang lain. Dengan penemuan itu, syarikat *Hoskin Manufacturing Company* menghuraikan *Chromel* mempunyai jangka hayat yang panjang dan syarikat itu terus-menerus melakukan eksperimen bagi membuktikan produk ini. Semasa beliau bekerja, beliau dilantik menjadi presiden di dalam makmal *Hoskin Manufacturing Company*. Beliau mengambil tindakan mendengar rungutan dan cadangan dari pekerja-

pekerja di situ. Beliau adalah seorang ketua yang baik kerana beliau berusaha menjadi seorang yang adil dan saksama bagi setiap pekerja di situ.

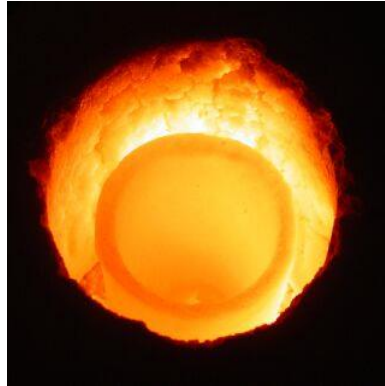
Contoh lain yang dapat dilihat daripada kisah hidup Albert Leroy Marsh ialah beliau seorang yang mempunyai pelbagai ilmu pengetahuan kerana beliau terlibat dalam pelbagai bidang iaitu Kejuruteraan Elektrik, Kejuruteraan Automotif, Kejuruteraan Kimia. Dengan ilmu yang diperolehi dalam pelbagai bidang, beliau tidak kedekut ilmu kerana beliau pernah menjadi seorang guru Kejuruteraan Elektrik di *Scranton Pennsylvania Correspondence School*. Semasa tinggal di *East Third Street*, beliau ditafsirkan oleh mendiang Dr. Louis Miller sebagai seorang lelaki yang tinggi, bersegi dan gementar. Selain itu, beliau juga seorang yang tidak mudah putus asa kerana walaupun memperolehi gaji yang sedikit, beliau tetap tidak meninggalkan kerja tersebut.

Sebagai seorang pelajar Fakulti Kejuruteraan Pembuatan, sumbangan Albert Leroy Marsh terhadap fakulti ini ialah dalam mata pelajaran Statik Dan Kekuatan Bahan. Subjek ini berkaitan dengan bahan-bahan dan cara-cara yang digunakan untuk mengukuhkan sesuatu barang yang telah dicipta. Selain itu, mata pelajaran Pemilihan Bahan juga berkaitan dengan usaha Albert Leroy Marsh yang menghasilkan bahan yang tahan terhadap suhu yang tinggi. Subjek ini menerangkan bahan-bahan yang bersesuaian dengan keadaan dan fungsi barang yang akan dihasilkan.



Chromel digunakan untuk menghasilkan *sport rim*

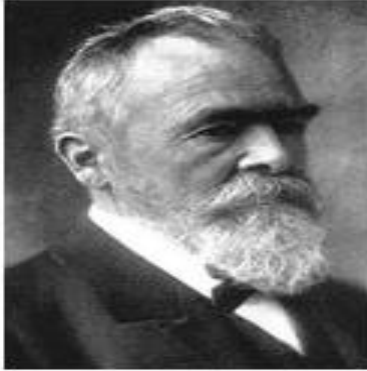
Daripada rekaan beliau, saya mengetahui bahawa *Chromel* ialah aloi yang diperbuat daripada 90% nikel dan 10% kromium. Chromel ini didaftarkan atas nama *Hoskins Manufacturing Company*, di mana tempat Albert Leroy Marsh bekerja. Dengan rekaan beliau juga, saya mengetahui bahawa sesuatu bahan yang kurang stabil boleh distabilkan dengan mencampurkan bahan-bahan yang tertentu.



Melting crucible

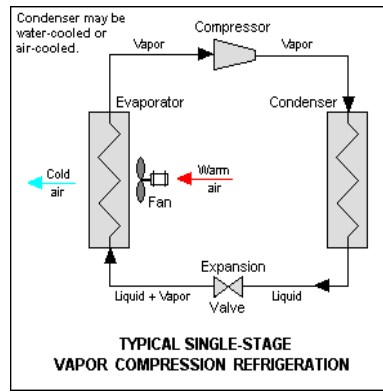
Antara kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini ialah jurutera kimia dan juruukur bahan. Kejuruteraan kimia merupakan aplikasi sains, matematik, dan ekonomi kepada proses menukarkan bahan mentah atau kimia kepada bentuk yang lebih berguna atau berharga. Kejuruteraan kimia merangkumi reka bentuk dan baik pulih proses kimia untuk pengilangan besar-besaran.

11. CARL VON LINDE



Kajian ke atas tokoh seperti Professor Dr. Carl Paul Gottfried Von Linde sangat menarik. Beliau seorang jurutera yang menyambung proses mencair dan meleburkan gas dalam kuantiti yang besar. Proses kerja yang kompleks ini merupakan asas bagi mencipta modern *refrigerator* (peti sejuk moden). *Refrigerator* berfungsi untuk menyimpan bahan makanan di dalam suhu yang rendah. Ini akan melindungi makanan dari bahan pemusnah seperti bakteria, yis, dan kulat. Von Linde adalah salah seorang ahli persatuan saintifik dan kejuruteraan dan beliau adalah orang penting dalam German *National Metrology Institute* dan *Bavarian Academy Of Sciences and Humanities*. Semasa beliau hidup, beliau telah di anugerahkan tiga anugerah kehormat kedoktoran, Anugerah Pencapaian Mahkota Bavarian, Darjat Kehormat Bangsawan bagi setiap penganugerahan yang diterimanya. Selain menjadi seorang pensyarah di universiti, beliau juga adalah seorang usahawan yang berjaya, mempunyai syarikat pengeluaran teknologi *refrigerator* dan produk bahan kimia di Wiesbaden, German yang dikenali sebagai *Linde AG*.

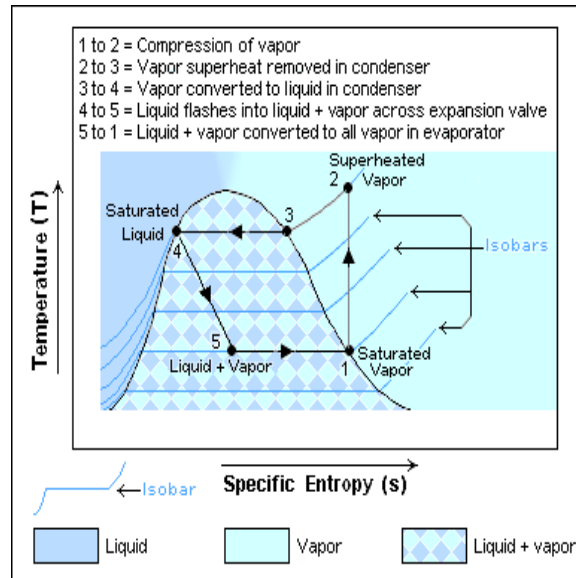
Sebuah peti sejuk berfungsi melalui prinsip penyejukan cecair penyejuk. Apabila sesuatu cecair menyejat, suhu akan turun kerana tenaga haba telah diserap untuk mengatasi daya tarikan antara molekul-molekul cecair supaya molekul tersebut boleh melepaskan diri menjadi gas. Untuk membolehkan prinsip tersebut dapat diaplikasikan secara berterusan, sesebuah peti sejuk berfungsi dengan menggunakan satu kitar termodinamik (rujuk Rajah 1) yang terdiri daripada pemampat, kondenser, pemeluwap dan injap pengembangan. Setiap komponen dihubungkan melalui satu saluran bahan penyejuk. Bahan seperti R-12 (CFC) ataupun R-134a (HFC) digunakan sebagai bendalir penyejuk.



Pemampat memampatkan gas bahan penyejuk kepada bentuk cecair. Proses pemampatan gas tersebut untuk menukarkannya kepada cecair menyebabkan peningkatan suhu cecair penyejuk, maka haba disingkirkan melalui satu pengubah haba yang kelihatan seperti radiator kereta, dikenali sebagai kondenser. Cecair yang telah disejukkan itu kemudiannya akan mengalir ke injap pengembangan, satu injap bukaan kecil yang menukarkan cecair tersebut kepada titisan halus yang bertukar kepada gas apabila menyejat semasa melalui pemeluwap yang biasanya ditempatkan pada bahagian kotak pendingin air batu.

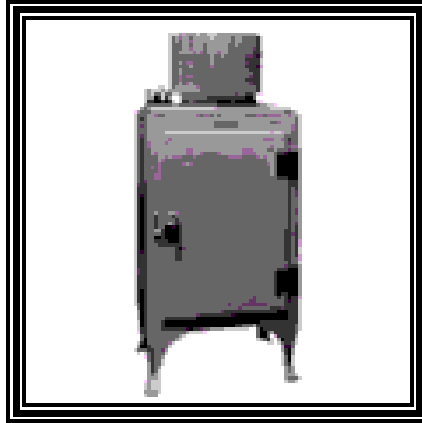
Penyejatan gas bahan penyejuk menurunkan suhunya. Seterusnya, gas bahan penyejuk menyerap haba daripada makanan, menjadikan makanan sejuk. Selepas menyerap haba daripada makanan, gas bahan penyejuk kembali semula ke pemampat.

Kesan termodinamik bagi proses penyejukan boleh difahami melalui rajah suhu-entropi (Rajah 2). Proses pemampatan adalah proses seentropi yang menaikkan tekanan wap bendalir penyejuk serta suhunya (peringkat 1-2). Haba yang terhasil akibat proses mampatan disingkirkan melalui kondenser, iaitu proses setekanan (peringkat 2-3). Penyingkiran haba bendalir penyejuk seterusnya menukarkan fasa bendalir penyejuk daripada keadaan wap kepada keadaan cecair (proses 3-4). Apabila melalui injap pengembangan, cecair bendalir penyejuk akan bertukar menjadi campuran cecair-wap (peringkat 4-5), menurunkan suhu bendalir tetapi meningkatkan entropinya. Akhir sekali, campuran cecair-wap penyejuk akan bertukar kepada wap sepenuhnya di dalam pemeluwap (peringkat 5-1), suatu proses setekanan.



Professor Dr. Carl Paul Gottfried Von Linde adalah seorang yang bersemangat tinggi dalam melakukan sesuatu kerja. Semasa beliau bersekolah di Kempen Germany, beliau selalu melawat kilang Kempten Cotton Spinning Mill. Di kilang tersebut, terdapat banyak mesin yang canggih, maka dari situ beliau berminat dengan bidang kejuruteraan. Beliau meminta izin daripada bapanya untuk belajar di dalam kejuruteraan mekanikal di universiti teknikal di Zurich, Switzerland. Beliau menjalani latihan industri di bengkel mekanikal *Kottern Cotton Spinning Plant* berdekatan Kempten. Pada Ogos 1865, beliau menjadi jurutera di Borsig Drawing Office. Pada usia yang muda iaitu sebelum beliau berumur 25 tahun, dekan Politeknik di Munich telah melantik beliau sebagai Professor Kejuruteraan Mekanikal di politeknik itu dan beliau telah meletakkan subjek *Refrigeration Machine* di dalam subjek yang diajarnya supaya beliau boleh memberi arahan secara teknikal kepada pelajarannya. Maka bermula titik permulaan untuk membangunkan teknologi *refrigerator*.

Contoh lain yang dapat saya lihat dari sudut pandangan saya, beliau adalah seorang yang bijak kerana telah dianugerahkan 3 anugerah kehormat kedoktoran, Anugerah Pencapaian Mahkota Bavarian, Darjah Kehormat Bangsawan. Selain itu, kepandaian beliau juga terserlah apabila Dekan politeknik di Munich telah melantik beliau sebagai Professor Kejuruteraan Mekanikal pada usia yang masih muda iaitu sebelum 25 tahun. Beliau juga seorang yang mengikut cakap ibu bapa kerana telah meminta izin daripada bapanya terlebih dahulu untuk belajar di bidang Kejuruteraan Mekanikal.



Refrigerator (peti sejuk).

Daripada rekaan tokoh ini, diketahui bahawa sistem refrigerator menggunakan prinsip penyejukan gas iaitu sistem penyejukan yang menguasai sesuatu sistem secara teknikal. Beliau telah membuat satu revolusi yang baru untuk perubahan cecair ke udara dalam kuantiti yang banyak.

Contoh lain, setiap kereta mempunyai radiator berisi air berfungsi sebagai penyejuk enjin kereta. Tetapi pada hari ini, sistem komputer juga telah dilengkapi dengan radiator air penyejuk untuk mengurangkan kepanasan dalam cip pemproses komputer. Kita telah mengetahui bahawa setiap kereta mempunyai radiator berisi air berfungsi sebagai penyejuk enjin kereta. Tetapi tahukah anda, bahawa komputer juga kini telah dilengkapi dengan radiator air penyejuk untuk mengurangkan kepanasan dalam cip pemproses komputer.

Syarikat pengeluar komputer dari Jepun, NEC Corp. baru-baru ini memecah tradisi apabila memperkenalkan secara komersial komputer-komputer desktopnya yang menggunakan air sebagai sumber tenaga penyejuk, berbanding kaedah tradisional menggunakan kipas.

Sumbangan Carl Von Linde dalam Fakulti Kejuruteraan Pembuatan ialah dalam mata pelajaran Termal Bendalir yang diambil oleh pelajar-pelajar Fakulti Kejuruteraan Pembuatan tahun dua. Subjek ini menggabungkan termodinamik dan bendalir. Manakala pelajar-pelajar tahun satu mengambil mata pelajaran Statik Dan Kekuatan Bahan. Subjek ini juga mempunyai tajuk termodinamik.

Kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini ialah penyelenggaraan loji, sistem hawa dingin dan termal yang lain juga berkaitan dengan kerjaya ini. Industri makanan dan perubatan berkembang maju dengan adanya kemudahan sistem hawa dingin yang sistematik dan berskala besar bagi penggunaan industri.

12. WILLIS HAVILAND CARRIER



Kajian terhadap visi, misi dan nilai yang di contohkan oleh tokoh kejuruteraan seperti Willis Haviland Carrier sangat berguna. Beliau merupakan pencipta pertama di dunia yang mencipta penyaman udara moden yang bukan sahaja diciptakan untuk kediaman rumah malah membenarkan pengawalan keadaan di kawasan seperti di kawasan industri dan makmal. Beliau diberi gelaran *Father of Cool* dan *Father of Air Conditioning*. Produk yang dihasilkan oleh beliau menjadi model utama bagi penyaman udara pada masa kini. Selepas setahun Willis Haviland Carrier tamat belajar di Cornell University dalam jurusan *Masters in Engineering*, penyaman udara yang pertama telah beroperasi.

Nilai personaliti dan keperibadian beliau menggambarkan orang biasa yang berusaha ke arah ciri-ciri hehebatan. Beliau tidak mengenal erti putus asa dalam kehidupannya. Pada zaman kanak-kanak, beliau adalah seorang yang kurang bergaul dengan kanak-kanak yang lain dan beliau hanya bermain permainan yang dicipta olehnya sendiri. Pada ketika itu ibu bapa beliau mengetahui kebolehan anak mereka di dalam bidang penciptaan. Beliau memperolehi Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal dari *Cornell University* di Ithaca, New York. Bermulanya kerjaya beliau di *Buffalo Forge Company* sebagai pereka bentuk sistem pemanasan untuk *coffee* dan *dry lumber*, beliau mendapati data yang diperolehi tidak memadai untuk merekebentuk sistem tersebut. Beliau mengambil langkah dengan mengkaji sendiri bagi menentukan berapa lama pemanasan gas boleh bertahan melalui sistem pemanasan stim di dalam paip.

Daya kreativiti beliau yang tinggi dalam membuat kajian tersebut, beliau berjaya memperbaharui sistem pemanasan yang lama dan mengurangkan modal syarikat sebanyak Dollar 40,000. Dengan keazaman dan kesungguhan yang tinggi dalam bidang ini, akhirnya beliau dapat menghasilkan sebuah produk yang amat berguna hingga ke hari ini dan beliau berjaya menjadi usahawan yang terkenal dengan menubuhkan sebuah syarikat penyaman udara iaitu *Carrier Air Conditioning Company*.



Penyaman Udara Moden

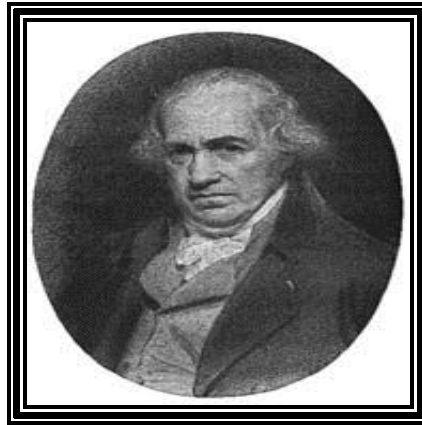
Sumbangan tokoh ini dalam mata pelajaran fakulti kejuruteraan hari ini sangat besar. Dalam fakulti Kejuruteraan Mekanikal, terdapat mata pelajaran sistem penyejukan dan penyaman udara. Mata pelajaran ini ditawarkan oleh fakulti untuk pelajar Ijazah Sarjana Muda Termal Bendalir Tahun 4. Dalam mata pelajaran ini, pelajar akan mengetahui definisi dan penerangan sistem penyejukan dan penyaman udara untuk kegunaan industri dan keselesaan dalam kehidupan seharian dan juga membincangkan bidang aplikasi sistem penyejukan dan penyaman udara dalam amalan kejuruteraan. Mata pelajaran ini juga menjelaskan bagaimana untuk menggunakan dan memilih jenis pendingin bagi sistem penyejukan dan juga mempelajari kesan dan pengaruhnya kepada alam sekitar.

Sebagai seorang yang berminat Fakulti Kejuruteraan Pembuatan, sumbangan tokoh tersebut ialah dalam mata pelajaran Termal Bendalir yang berkaitan dengan sistem pengudaraan di dalam sistem pengudaraan di dalam bangunan dan juga mereka bentuk sistem saluran untuk keselesaan dan kegunaan sendiri.

Daripada rekaan beliau, pelajar dapat mengetahui sistem pengoperasian penyaman udara, kegunaan sistem yang digunakan dan pengelolaan produk ini. Produk yang dihasilkan menggunakan proses Kitar Carnot iaitu sistem atau kitaran penukaran suhu (haba). Dalam penyaman udara terdapat sistem lain iaitu sistem penyejukan mampatan udara, sistem penyejukan serapan wap, penggunaan bahan pendingin, proses psikrometri, rekabentuk dalaman, faktor keselesaan, sistem pengudaraan dan beban penyejukan. Sistem yang digunakan untuk penyaman udara adalah sama dengan semua jenis penyaman udaran dan penyejuk bekuan. Perbezaan antara penyaman udara dan peti sejuk adalah sebab penyaman udara dan peti sejuk mempunyai sistem sama tetapi menggunakan konsep yang lain. Sistem ini mempunyai 4 komponen asas. Pemampat (compressor), tiub rambut (capillary tube) dan 2 pemindah haba (evaporator dan condenser) adalah asas kepada sistem ini.

Dalam era teknologi kini, penggunaan penyaman udara semakin meluas dalam industri atau untuk kegunaan sendiri bagi memberi keselesaan dalam kehidupan seharian. Terdapat banyak kilang semikonduktor di Malaysia ini yang menjadikan produk ini adalah salah satu produk pengeluaran contohnya Kilang Hitachi, Penasonic, National, York dan Elba. Antara pekerjaan dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara di industri perkhidmatan ialah mekanik industri penyejukan dan penyamanan udara dan mekanik domestik penyejukan dan penyamanan udara. Melakar gambarajah kitaran penyejukan dan penyamanan udara dan melabelkan komponen. Melukis litar pendawaian unit penyaman udara tingkap juga adalah salah satu jenis pekerjaan di masa hadapan.

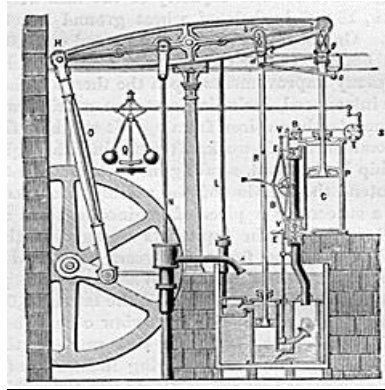
13. JAMES WATT



James Watt adalah seorang pencipta dan jurutera berbangsa Scottish yang membuat pembaharuan terhadap enjin stim. James Watt dilahirkan pada 19 Januari 1736 di Greenock, Scotland. Beliau bekerja sebagai pereka alat pengukuran matematik pada umur 19 tahun dan selepas itu, beliau berminat dalam pembaikan enjin stim yang telah dicipta oleh jurutera English iaitu Thomas Savery dan Thomas Newcomen di mana pada masa itu mereka menggunakan kaedah pam air dari lombong. Watt dapat menentukan sifat-sifat stim, terutama berkaitan di antara ketumpatan dengan suhu dan tekanan. Beliau telah mereka ruang pemisah pemeluwapan untuk enjin stim bagi menghalang dari terjadinya kehilangan stim di dalam silinder dengan banyak dan menambah stim di dalam vakum. Penghasilan pertama Watt ialah menukarkan peralatan dan menambahbaikkan dalam enjin Newcomen seperti minyak pelinciran, penginjak stim dan penyalutan silinder bagi mengekalkan suhu yang tinggi untuk kecekapan yang tinggi.

Revolusi Perindustrian bermula di England sekitar tahun 1770-an dan telah merebak ke Eropah dan Amerika pada kurun ke-19. Sebelum era tersebut, kebanyakan barangan dibuat di dalam bengkel atau bangsal-bangsal kecil yang hanya memerlukan seorang yang mahir dan beberapa orang pekerja. Peralatan yang digunakan juga adalah ringkas dan mudah, tidak secanggih seperti peralatan yang ada sekarang.

Kemudian, beberapa ciptaan terhasil daripada keinginan manusia menggantikan tenaga mereka dengan tenaga mesin. Salah satu ciptaan yang amat penting yang telah mengubah cara manusia bekerja ialah ciptaan enjin stim oleh James Watt pada tahun 1764. Enjin stim ini mampu menggerakkan mesin-mesin yang digunakan di kilang-kilang tekstil pada masa itu



Enjin stim direka oleh Boulton & Watt. Drawing Pada 1784.

Beliau adalah seorang yang gigih berusaha walaupun pernah mengalami kegagalan. Beliau belajar hanya belajar di rumah dan ibunya sebagai guru. Walaupun belajar di rumah, beliau boleh menguasai tiga mata pelajaran dengan baik iaitu matematik, bahasa Latin dan Greek. Semasa umur beliau 17 tahun, ibunya meninggal dunia dan ayahnya menjadi uzur, Watt merantau ke London untuk menuntut ilmu peralatan pengukuran selama setahun. Selepas itu beliau kembali ke Scotland dengan tujuan membuka perniagaan peralatan. Perniagaan beliau tidak mendapat tempat di pasaran, maka permohonan beliau untuk menjadi ahli perniagaan peralatan pengukuran dibatalkan. Pada ketika itu beliau hanyalah seorang perintis. Selepas itu, beliau berjumpa dengan tiga professor dari Glasgow University dan memberi peluang kepada Watt untuk membuka bengkel yang kecil di dalam universiti. Pada tahun 1758, bengkelnya siap dibangunkan dan salah seorang professor itu telah menjadi kawan karibnya dan penasihat. Maka bermulalah kajian beliau di dalam memperbaharui enjin stim.

James Watt adalah seorang pencipta yang bersemangat tinggi, dengan idea pemikiran yang hebat terhadap sesuatu perkara Watt sentiasa menyiapkan kerjanya dengan sempurna. Ini kerana beliau selalu mengatakan bahawa itu cuma satu kemajuan. Beliau adalah seorang yang mempunyai kemahiran tinggi dan selalu mampu untuk menunjukkan pengiraan saintifik yang sistematik yang dapat memperbaiki barang ciptaannya dan mencipta satu fenomena yang hebat terhadap kerjanya. Beliau juga dihormati oleh orang-orang yang masyhur dalam bidang ini pada revolusi Industri.

Mata pelajaran *Mechanics of Machine* yang diambil oleh pelajar di Fakulti Kejuruteraan Pembuatan tahun satu dan Termal Bendalir yang diambil oleh pelajar-pelajar Fakulti Kejuruteraan Pembuatan tahun dua menerangkan tentang termodinamik. Di dalam subjek ini, pelajar akan mengetahui pengiraan mengenai kecekapan enjin stim, kitaran yang digunakan dan beberapa proses yang berlaku di dalam enjin stim ini. Selain itu, beliau telah memperkenalkan unit Horsepower iaitu digunakan untuk membandingkan kuasa keluaran dari enjin stim. Unit SI untuk kuasa adalah *watt*. Dengan penemuan itu, nama beliau digunakan untuk unit kuasa.

Perbaharuan yang dibuat oleh Watt dalam enjin stim adalah sumber kuasa yang diubah menjadi kerja dan menjadi kunci perbaharuan dalam Revolusi Industri. Perbaharuan ini menjadi perkara yang penting pada masa kini dan menjadi kunci kepada mekanik dan jurutera supaya tidak berfikir faterhad terhadap kepelbagaian kerja yang boleh dilakukan dengan menggunakan enjin stim ini. Perkara yang dapat saya pelajari daripada James Watt ialah dalam enjin stim ini, adalah tekanan yang tinggi akan menghasilkan perbaharuan di dalam dandang dan menghasilkan kecekapan enjin yang tinggi.

Kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini pada masa ini ialah jurutera di dalam industri pengangkutan terutama berkaitan dengan enjin seperti kilang yang terdapat di Malaysia iaitu Kilang Proton di Tanjong Malim Perak, Produa di Rawang Selangor dan Honda di Alor Gajah Melaka.

14. SIR HENRY BESSEMER



Henry Bessemer adalah seorang jurutera dan pencipta. Nama beliau sering dikaitkan dengan *Proses Bessemer* untuk pembuatan *steel*. Ini disebabkan beliau adalah pencipta proses pembuatan *steel* tersebut. Pada 24 Ogos 1856, Bessemer membentangkan proses ini dalam Mesyuarat *British Association* di Cheltenham. Tajuk pembentangan itu ialah Proses Pembuatan Iron Tanpa Menggunakan Bahan Api. Walaupun proses ini tidak digunakan lagi secara komersial, tetapi pada ketika ia dicipta, ia memberi banyak kelebihan di dalam industri.

Kos Proses Pembuatan Iron Tanpa Menggunakan Bahan Api ini rendah bagi menghasilkan *steel* dan digunakan dengan meluas bagi menggantikan bahan kurang bermutu yang digunakan sebelum ini. Penghasilan Proses Bessemer ini adalah percubaan bagi memperbaharui pembinaan senjata api.

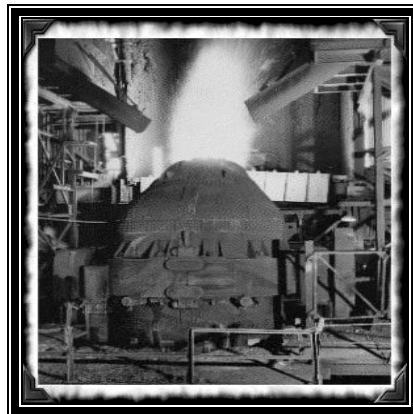
Sebelum beliau menghasilkan Proses Bessemer, beliau adalah seorang tukang menghasilkan pingat. Pada umur 26 tahun, beliau menjadi ahli *French Academy Of Science* kerana dapat memperbaharui *optical microscope*. Beliau dipaksa meninggalkan Paris kerana Revolusi French dan kembali ke Britain. Selepas revolusi itu, beliau mencuba membuat rantai emas menggunakan proses tuangan. Beliau berjaya dengan percubaan itu. Selepas itu, bermula pembabitan beliau di dalam Proses Bessemer (proses menghasilkan *steel*). Dengan kejayaan beliau dalam menghasilkan Proses Bessemer, beliau telah dianugerahkan *Sir* oleh Raja England pada 26 Jun 1879.

Tokoh ini memberi sumbangan dalam mata pelajaran Proses Pembuatan. Mata pelajaran ini ditawarkan kepada pelajar Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal pada tahun dua semester satu. Dalam mata pelajaran ini, pelajar akan memahami asas pembuatan dan mengaplikasi dalam rekabentuk pembuatan, memilih dan membezakan proses pembuatan yang sesuai untuk

menghasilkan sesuatu produk berdasarkan rekabentuknya dan mengenalpasti dan menganalisa parameter yang sesuai di dalam proses pembuatan.

Sumbangan Sir Henry Bessemer dalam bidang Kejuruteraan Pembuatan amatlah besar. Mata pelajaran Amalan Pembuatan banyak menggunakan proses-proses yang telah dicuba oleh beliau, antaranya ialah proses tuangan (*casting*). Beliau telah menghasilkan sesuatu yang amat bermakna dalam bidang Kejuruteraan Pembuatan kerana dengan ciptaan proses Bessemer pada pertengahan abad ke-19, besi menjadi barangan keluaran pukal yang murah dari segi perbandingan. Peningkatan lanjut dalam proses tersebut, seperti penghasilan besi asas oksigen, menurunkan lagi kos penghasilan sementara pada masa yang sama meningkatkan kualiti logam. Hari ini, keluli merupakan salah satu bahan yang biasa didapati di dunia dan merupakan komponen utama dalam pembinaan bangunan, perkakasan, kereta, dan peralatan utama. Keluli moden biasanya dikenali menurut gred keluli yang ditakrifkan oleh pelbagai organisasi piawaian.

Kerjaya yang bersangkutan dengan besi dari perabut sampailah ke industri berat seperti pengangkutan dan perkapalan semuanya ada kaitan dengan sumbangannya kepada kerjaya seorang jurutera.



Penukar Bessemer

Daripada rekaan tokoh kita dapat mengetahui Proses Bessemer adalah proses menghasilkan steel dengan cepat dan murah berbanding proses yang lain. Proses ini melibatkan bijih besi yang diproses dalam relau bagas untuk mendapatkan besi jongsong. Besi jongsong menjadi besi asas untuk mendapatkan *steel*. Steel dihasilkan dalam penukar Bessemer yang berbentuk seperti mesin pembacuh simen. Antara yang dapat dipelajari daripada ciptaan Sir Henry Bessemer ialah terdapat tiga kedudukan dalam proses pengeluaran *steel* iaitu:

a) Kedudukan A

Penukar Bessemer disendengkan dan besi jongsong lebur dituang ke dalamnya. Udara bertekanan tinggi disembur ke dalam Penukar Bessemer melalui lubang semburan dan Penukar Bessemer ditegakkan.

b) Kedudukan B

Dalam kedudukan tegak, oksigen disembur untuk mengoksidakan karbon yang terdapat dalam logam lebur dan api kelihatan bersembur dari mulut Penukar Bessemer. Apabila hampir semua karbon dioksidakan, api akan beransur padam dan kuantiti karbon yang tepat ditambah ke logam lebur untuk menghasilkan *steel*.

c) Kedudukan C

Penukar Bessemer disendengkan untuk mengeluarkan *steel*/lebur.

Jurutera Mekanikal dan Pembuatan mereka hampir semua alat teknologi yang membolehkan kita merealisasikan cara yang moden, dari automobil kepada peralatan mesin, dari peralatan rumah kepada robot-robot yang membuat cip-cip komputer, sehinggalah kepada stesen tenaga kepada sistem penyejukan. Peluang pekerjaan adalah luas dan majikan terdiri dari syarikat bersaiz kecil dan sederhana kepada organisasi multinasional dan jabatan-jabatan kerajaan. Industri mekanikal menyediakan pekerjaan-pekerjaan dalam rekabentuk, pembangunan, pembuatan, pengurusan, pemasaran, penyelenggaraan, jualan dan perkhidmatan teknikal dan lain-lain. Rekod terdahulu menunjukkan bahawa para graduan dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan sering mendapat pekerjaan yang menggalakkan dengan ditawarkan gaji yang agak lumayan di Malaysia.

15. LINUS BENEDICT TORVALDS



Linus Trovalds ialah pencipta sistem pengoperasian Linux. Tokoh ini bukan sahaja mempunyai jiwa yang murni, beliau juga telah memberi banyak sumbangan dalam dunia pengkomputeran. Inovasinya iaitu Sistem Pengoperasian Linux kerana sistem pengoperasian yang terbaik dari segala segi dan aspek. Beliau menggunakan konsep sumber terbuka pada Linux di mana orang ramai boleh mengubah atau menambahbaikkan pada kernel Linux dengan sendiri.

Sejarah kehidupan tokoh yang berwibawa ini bermula semasa beliau dilahirkan pada 28 Disember 1969, di Helsinki, Finland. Kedua ibu bapa beliau merupakan seorang pelampau komunis di mana beliau sering ditertawakan oleh kanak-kanak lain disebabkan perkara tersebut. Walaubagaimanapun, Linus telah menunjukkan kebijaksanaan beliau sejak dalam usia muda lagi. Datuknya telah membeli Commodore VIC 20, salah sebuah komputer peribadi yang pertama dan Linus telah belajar menulis permainan komputer bagi komputer tersebut pada masa usianya baru mencecah 12 tahun, beliau telah menjadi obsesi dengan komputer dan pengaturcaraan sehingga membeli banyak buku bagi subjek tersebut. Apabila datuknya meninggal dunia, Linus telah diberikan komputer datuknya.

Beliau dikatakan seorang yang mementingkan kesempurnaan dan begitu fokus kepada komputer sehingga mengabaikan aktiviti lain seperti bersukan. Beliau kemudian membuat pelaburan dalam komputer Sinclair QL yang direka oleh bangsa British yang bernama Clive Sinclair.

Pada tahun 1988, beliau melanjutkan pelajaran di Universiti Helsinki dalam bidang sains komputer dan beliau juga telah melabur dalam komputer yang lebih baik yang mempunyai 386 pemprosesan. Beliau juga mula mempelajari "*assembly language processor*" tersebut. Linus juga telah mengekodkan beberapa projek perisian yang canggih termasuk pemacu disket dan menghimpunkan perisian.

Contoh lain yang dapat dilihat ialah pada tahun 1990, Linus mula mempelajari Unix apabila universiti di mana beliau belajar telah membeli sistem MicroVAX hingga beliau memutuskan untuk mula menulis Unix kernelnya sendiri bagi komputer peribadi dan telah menghabiskan 6 bulan dihadapan PC untuk mengekod. Beliau mula menggunakan bahasa pengaturcaraan C, dan produktivitiya juga semakin meningkat. Pada masa kini, kebanyakan universiti banyak menawarkan subjek sistem pengoperasian terutamanya Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi di Universiti Teknikal Malaysia Melaka, ada menawarkan subjek *Operating System* kepada pelajar tahun dua. Di dalam subjek ini, pelajar bukan hanya mempelajarinya secara teori tetapi pelajar juga perlu mempraktikkannya di dalam kelas makmal dan pelajar juga akan diberi ujian makmal tentang pengaturcaraan sistem pengoperasian yang telah dipelajari oleh pelajar di dalam kelas makmal.

Dalam masa yang sama, di akhir pembelajaran bagi subjek sistem pengoperasian ini pelajar perlu membuat projek akhir dengan menyusun pelayan jaringan apache (*Apache Web Server*) dapat dijalankan di dalam mesin pelayan Linux (*Linux server machine*). Mesin pelayan Linux perlu dibuat dari komputer peribadi pelajar sendiri. Oleh itu, pelajar perlu menyusun bagaimana cara untuk membuat pengaturcaraan dengan menggunakan apa juga jenis Linux sebagai contoh Slackware, Fedora dan sebagainya. Contoh lain yang dapat dilihat adalah dengan mempelajari Linux pelajar berupaya untuk memahami dan menerangkan konsep asas sistem pengoperasian dan struktur asas. Pelajar didedahkan dan dibiasakan dengan sistem pengoperasian Windows dan Linux. Salah satu ialah dengan melaksanakan tugas asas sebagai Pentadbir Sistem di dalam persekitaran sistem pengoperasian Windows dan Linux. Pada pendapat saya, ini dijalankan untuk memberikan pendedahan kepada pelajar mengenai perkara asas dalam sistem pengoperasian termasuklah proses pengurusan memori, fail dan I/O dan juga mengenai penjadualan CPU. Dalam pada itu, bahagian pengenalan mengandungi mengenai perkembangan sistem pengoperasian daripada ia bermula sehinggalah sekarang. Pelajar juga akan belajar mengenai konsep asas, teknologi dan teori yang digunakan di dalam sistem pengoperasian seperti keserentakan, kernel, kebuntuan dan *multithreading*.

Selain itu, produk hasil dari kerja keras beliau diberi nama Linux yang telah dikeluarkan dalam bentuk punca terbuka kernel. Linux yang direka sebagai punca terbuka kernel ini membolehkan sesiapa sahaja menulis Sistem Pengoperasian tanpa perlu sebarang bayaran. Dengan pantas, Linux telah menjadi simbol kepada pergerakan punca terbuka dengan menggunakan penguin yang berpakaian tuksedo sebagai maskotnya.

Personaliti yang dimiliki oleh beliau boleh dijadikan sebagai contoh kepada pelajar untuk berjaya di dalam kehidupan. Beliau seorang yang ingin mencuba, ia dibuktikan dengan rekaannya iaitu sistem pengoperasian Linux yang menggantikan Minix di dalam komputernya. Beliau juga digelar sebagai *Benevolent Dictator for Life* disebabkan oleh keperibadian dan sumbangan beliau terhadap komuniti dalam teknologi pengkomputeran.



Antaramuka Linux Red Hat

Linux digunakan oleh pelajar untuk subjek sistem pengoperasian (os). Pelajar-pelajar didedahkan cara untuk pemasangan os pada komputer dan baris-baris perintah asas. Linux os amat berlainan daripada Windows os keluaran Microsoft. Kebanyakan pelayan (*server*) menggunakan Linux kerana sistem keselamatannya yang berkualiti tinggi untuk menghalang virus dan sebagainya, oleh itu amat penting untuk pelajar tahu mengenai pemasangan dan juga tetapan di dalam Linux. Pelajar akan mempelajari bahasa-bahasa arahan yang digunakan di dalam Linux yang berbeza dengan sistem pengoperasian Windows yang lebih berkonsepkan antaramuka pengguna. Pelajar juga mempelajari cara-cara untuk membuat pemasangan servis di dalam Linux seperti servis pelayan Web, Telnet, *Firewall* dan sebagainya. Pengetahuan mengenai cara komunikasi antara Linux dan Windows amat penting supaya rangkaian web yang dibangunkan akan sentiasa lancar.

Pelajar yang dapat menguasai Linux dengan baik mampu berdaya saing untuk merebut peluang pekerjaan yang amat mencabar ketika ini. Kerjaya yang amat sinonim jika dikaitkan dengan Linux ialah sebagai pentadbir pelayan (*server administrator*). Bidang ini amat mencabar kerana pentadbir pelayan merupakan orang penting di dalam sesebuah organisasi bagi memastikan keselamatan data-data syarikat terjamin. Kerjaya bagi seseorang yang berjaya menguasai sistem pengoperasian Linux ini dapat membolehkan pelajar menjadi 'hackers' dan sekaligus mahir dengan segala bahasa pengaturcaraan bukan hanya bergantung kepada Windows yang memerlukan antaramuka semata-mata. Ini dapat mempraktikkan lagi kemahiran seseorang dalam bahasa pengaturcaraan di dalam komputer.

16. STEVE JOBS



Kretiviti dan inovasi, itulah kalimah jurutera, kata Steve Jobs. Kata-kata inilah yang menyebabkan ramai tertarik untuk mengkaji visi, misi dan nilai yang dibawa dalam penonjolan ketokohan beliau. Dilahirkan pada 24 Februari 1955, Steven Jobs merupakan pengasas komputer Apple bersama-sama dengan Steve Wozniak. Beliau juga dianggap sebagai perintis dalam pengaturcaraan kerana dapat melihat kepada potensi dalam demonstrasi Xerox PARC bagi GUI dan tetikus hingga komputer Apple dapat menghasilkan Apple Lisa dan kemudian Apple Macintosh.

Selepas tamat pembelajaran di Homestead High School di California pada tahun 1972, beliau telah mendaftar di Reed College, Oregon di mana beliau telah keluar dari kolej tersebut selepas satu semester. Pada musim luruh tahun 1974, Jobs telah kembali di California dan mula menghadiri perjumpaan “Homebrew Computer Club” bersama Stephen Wozniak. Beliau telah menerima kerja di Atari Inc. Untuk mereka permainan komputer bersama dengan rakan beliau, Wozniak.

Pada tahun 1976, Steve Jobs yang baru berusia 21 tahun dan Wozniak, 26 tahun telah mengasas Apple Computer Co. dalam garaj keluarga Jobs di mana mereka telah menghasilkan komputer mereka yang pertama diberi nama Apple I. Mereka telah memasarkan komputer tersebut dengan harga \$666.66. Pada tahun 1983, Jobs telah memujuk John Sculley dari Pepsi-Cola untuk mentadbir Apple dengan mengatakan pada Sculley bahawa dia dapat mencapai sesuatu yang lebih dari hanya menjual “air gula”. Pada tahun 1985 selepas berlaku perebutan kuasa dalaman, Jobs telah dilucutkan dari tugasnya oleh Sculley sendiri dan dipaksa meninggalkan Apple. Setelah meninggalkan Apple, Steven Jobs telah mengasas NeXt Computer selepas satu dekad.

Pada tahun 1986, Jobs telah membeli Pixar, sebuah studio computer animasi di Emeryville California dari pengasas studio berkenaan, George Lucas dengan harga \$10 million. Manakala pada tahun 1996, Apple telah membeli NeXT dengan harga \$200 million dan tahun berikutnya Jobs kembali

bekerja di Apple sebagai CEO “sementara” selepas pemergian Gil Amelio kerana para direktor tidak lagi yakin akan pengurusannya. Pada tahun 2000 pula Apple telah menggugurkan gelaran “sementara” Jobs selepas beliau telah bekerja selama beberapa tahun dengan gaji tahunan berjumlah \$1 dan Apple telah kembali mendapat untung.

Beliau sentiasa berfikiran jauh. Sikapnya ini menyebabkan beliau mampu untuk membuat inovasi baru pada komputer yang sedia ada dan mengubahnya kepada bentuk yang lebih menarik dan ringkas. Beliau juga merupakan individu penting dalam penciptaan teknologi iPod yang menjadi kegilaan remaja pada masa kini. Beliau sanggup mengambil risiko yang tinggi untuk bersaing dengan syarikat IBM yang ketika itu amat gah dengan komputer keluaran mereka.



Logo dan komputer *Apple*.

Komputer jenis ini lebih digunakan untuk membuat animasi atau lukisan-lukisan grafik. Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi (FTMK) telah menyediakan makmal khusus untuk menempatkan komputer-komputer jenis *Apple* ini untuk kemudahan pelajar mencipta animasi. Subjek yang berkaitan dengan penggunaan komputer ini adalah subjek-subjek yang berkaitan dengan multimedia seperti animasi 3D.

Contoh lain yang dapat dilihat adalah pelajar mendalami metodologi pembangunan projek dengan projek-projek berteraskan multimedia. Pelajar perlu memahami konsep Rekabentuk Berarahan untuk pembangunan aplikasi multimedia bercorak latihan dan pembelajaran serta menguasai penggunaan alatan pengarang multimedia bagi membangunkan sesebuah projek bagi membangunkan sebuah sistem multimedia interaktif.

Justeru itu, kesemua elemen multimedia akan diintegrasikan secara efektif dan efisien melalui proses pengarang juga platform yang berbeza seperti melalui iMac. Pelajar akan didedahkan kepada model pembangunan multimedia sebagai alternatif kepada model pembangunan sistem yang konvensional. Selain itu, pelajar diperkenalkan kepada model rekabentuk berarahan bagi pembangunan sistem multimedia bercorak latihan dan pembelajaran. Di Fakulti Teknologi Maklumat

dan Komunikasi, kuliah juga akan menyentuh proses rekabentuk interaktif, spesifikasi fungsi, fasa pembangunan sistem, penghasilan prototaip dan fasa pengujian sistem multimedia. Pelajar akan melakukan kerja makmal yang melibatkan penggunaan perisian pengarang untuk menghasilkan sebuah projek multimedia interaktif.

Contoh syarikat yang menggunakan jenis komputer ini ialah Syarikat Melaka Hari Ini. Mereka menggunakan komputer jenis ini untuk membuat grafik atau kesan khas pada gambar. Antara lain kelebihan pelajar yang belajar membangunkan sistem melalui pelbagai platform ialah kemudahan untuk beradaptasi dengan pelbagai platform. Seperti yang kita tahu pada hari ini syarikat dan industri mulai menggunakan perisian terbuka (*open source*) berbanding yang berbayar. Perisian ini antara lainnya menggunakan bahasa pengaturcaraan yang berlainan. Kelebihan sistem pengajaran di fakulti ini adalah tidak hanya memberi penekanan kepada satu bahasa pengaturcaraan atau pada satu platform sahaja, tetapi memberi pendedahan kepada pelbagai platform komputer dan pengaturcaraanya yang tersendiri.

Contoh lain yang dapat dilihat adalah Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi di Universiti Teknikal Malaysia Melaka memberi pendedahan kepada pengenalan kepada subjek Interaksi Manusia dan Komputer atau lebih dikenali sebagai *Human Computer Interaction* (HCI). Pengetahuan asas di dalam psikologi kognitif diterapkan diperingkat awal disusuli kognitif, interaksi, rekabentuk paparan pengguna, kepenggunaan dan penilaian. Ia juga menekankan kepada pembangunan '*usercentered*' dan '*task-centred*', paparan dan rekabentuk bantuan pengguna.

Di akhir kursus, isu '*accessibility*' dan pengenalan kepada '*hypertext*' dan '*hypermedia*' dibincangkan. Sebagai contoh, makmal iMac yang khas ditubuhkan untuk pelajar yang ingin membuat perisian bagi komputer jenis tersebut. Berbanding pelajar dari universiti lain yang hanya tertumpu pada Windows. Dengan pengajaran begini, pelajar akan mempunyai nilai dan kelebihan dalam pasaran kerjaya kerana mempunyai pengalaman belajar yang lebih luas dengan menggunakan komputer Apple ini. Pada pendapat saya, kerjaya dalam bidang ini adalah sangat cerah kerana pelajar dapat memenuhi keperluan dalam pekerjaan di peringkat antarabangsa kerana di luar negara mempunyai teknologi yang sangat tinggi dan sekaligus ia boleh memberi lebih pendedahan kepada Malaysia dalam memajukan lagi teknologi dalam bidang pengkomputeran.

17. WILLIAM HENRY GATES III



Bill Gates merupakan pengasas syarikat Microsoft. Beliau pernah menuntut di *Lakeside School for Boy*, dilahirkan pada 28 Oktober 1955 di Seattle, Washington. Bapa dan ibunya, William dan Mary Gates merupakan keluarga berada. Beliau ialah anak kedua daripada 3 orang adik-beradik. Kedua ibu bapa beliau terlibat dalam bidang perniagaan dan politik dan telah memberi galakkan kepada anak-anak mereka untuk sama-sama terlibat dalam bidang yang mereka ceburi. Semasa remaja, beliau mempunyai visi bahawa setiap tempat harus mempunyai komputer tidak kira di dalam rumah atau premis perniagaan. Kebijaksanaan dan sikap yakin pada diri merupakan dua karakter yang membolehkan beliau mencapai impiannya. Matlamat Bill Gates itu akhirnya telah merubah keseluruhan dunia pengkomputeran.

Bill Gates amat meminati bidang matematik, perniagaan dan pengaturcaraan dan beliau juga kerap mengkaji majalah *Fortune* hanya untuk bersuka-suka bersama dengan rakan-rakannya hingga akhirnya disebabkan karakternya itulah yang telah menolong beliau mengubah dunia pengkomputeran, Beliau juga telah melanjutkan pelajaran di Universiti Harvard dan mempunyai pengalaman profesional sebagai pengerusi dan CEO bagi Microsoft Corporation sejak dari 1975 hingga sekarang. Beliau telah mengasas Lakeside Programming Group pada tahun 1971-1974 dan juga telah mendapat anugerah pada tahun 1992 untuk National Medal of Technology. Semua ini merupakan sikap gigih dan kesungguhan beliau dalam melakukan setiap pekerjaannya.

Beliau kuat berusaha mencari dana untuk pembelajaran pengaturcaraan komputer, dan berani mengambil risiko kerana seawal umur 14 tahun telah menubuhkan syarikat sendiri iaitu *Traf-O-Data* namun syarikat tersebut gagal setelah pelanggan-pelanggannya mengetahui umur sebenar beliau.



Logo syarikat Microsoft

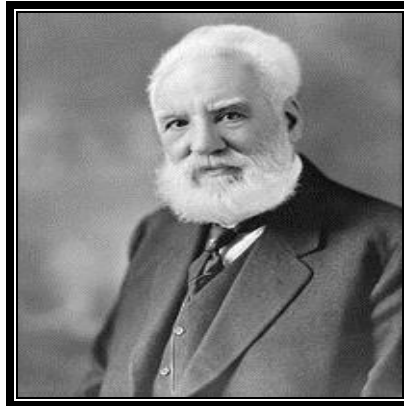
Microsoft memberikan sumbangan yang amat besar di dalam pembelajaran di universiti. Pelajar memerlukan *Microsoft Word* untuk menghantar tugas yang diberikan oleh pensyarah, *Microsoft Power Point* pula sebagai alat untuk membentangkan bahan pembelajaran. Terdapat satu subjek yang berkait rapat dengan Microsoft iaitu pengkalan data, yang mana perisian yang digunakan ialah *Microsoft SQL*. Perisian VB.Net juga dipelajari oleh pelajar untuk membangunkan sistem di dalam subjek Bengkel 1.

Contoh lain yang dapat dilihat adalah Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi di Universiti Teknikal Malaysia telah mengambil bahagian di dalam Program Pentauliah Professional (3P) dengan kerjasama Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) dan Syarikat Prestariang Systems Sdn Bhd. Program ini menawarkan latihan dan juga ujian bagi mendapatkan sijil professional terhadap sesebuah kursus seperti Microsoft Certified Application Developer (MCAD), Microsoft Certified Systems Administrator (MCSA) dan juga Microsoft Certified Desktop Support Technician (MCDST).

Ini dapat dilihat bahawa dengan adanya sijil-sijil yang disahkan daripada Microsoft ini pelajar dapat meluaskan bidang kerjaya seperti memberi kursus kepada orang lain yang ingin mendalami dalam perisian Microsoft ini. Pada pendapat saya, pelajar akan mendapat peluang yang cerah untuk menjadi wakil kepada Microsoft dalam meluaskan perisiannya di Malaysia sekaligus mendapat ganjaran yang lebih besar. Ini adalah kerana perisian Microsoft senantiasa digunakan oleh rakyat Malaysia dalam setiap kerja di pejabat seperti Microsoft Office, Microsoft Visio, Microsoft Project dan sebagainya.

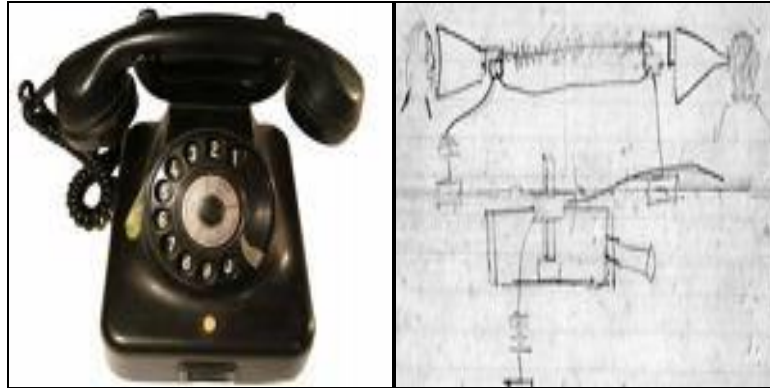
Terdapat pelbagai peluang pekerjaan yang ditawarkan sekiranya pelajar dapat menguasai perisian-perisian keluaran Microsoft. Antaranya ialah sebagai pengaturcara program, pentadbir pengkalan data dan sebagainya. Kelebihan pelajar semasa mencari pekerjaan lebih tinggi jika mereka memiliki sijil-sijil yang dikeluarkan oleh Microsoft seperti Microsoft Office Professional Certificate.

18. ALEXANDER GRAHAM BELL



Sejarah unik di dalam komunikasi telefon menarik minat sesiapaapun untuk mengkaji penciptanya. Beliau yang dimaksudkan ialah Alexander Graham Bell, manusia yang pertama memperkenalkan telefon pada tahun 1879 ketika beliau berumur 29 tahun. Pada ketika itu, ciptaan beliau sebenarnya satu keajaiban. Alexander Graham Bell dilahirkan pada 3 Mac 1847 di Edinburgh, Scotland dan meninggal dunia pada 2 Ogos 1922 akibat penyakit Pernicious anemia. Beliau merupakan anak kepada Alexander Melville Bell, pencipta 'visible speech', iaitu perkataan digantikan dengan simbol untuk mewakili suara manusia. Beliau melanjutkan pengajian di Universiti Edinburgh dan Universiti Toronto.

Pada tahun 1871, beliau berpindah ke Boston, Massachusetts dan bekerja sebagai seorang guru di sekolah orang-orang pekak. Beliau mendapat inspirasi untuk membuat eksperimen mengenai pendengaran dan pertuturan daripada ibu dan isteri beliau yang pekak, menjadikan beliau lebih berusaha. Bapa, datuk dan adik beliau juga pernah dikaitkan dengan kerja-kerja berkaitan pengucapan dan perbualan. Beliau berkerja bersungguh-sungguh untuk menukarkan suara manusia kepada getaran yang mewujudkan kehadiran telefon. Kajian Bell mengenai pendengaran dan pertuturan turut mendorong beliau mengkaji peranti pendengaran yang akhirnya memuncak dengan kejayaan Bell dikurniakan paten A.S. pertama untuk ciptaan telefon pada tahun 1876.



Contoh telefon dan lakaran rekabentuk telefon

Walaupun tiada subjek yang khusus untuk mempelajari tentang teknologi permulaan telefon ini, namun ia lebih berkait rapat dengan rangkaian telefon. Pelajar mempelajari konsep yang digunakan untuk menghantar data yang mengandungi suara melalui kabel di dalam subjek Rangkaian Komputer. Pelajar juga mempelajari konsep jenis litar yang digunakan oleh telefon. Teknologi telefon ini semakin berkembang dari masa ke semasa. Jika dahulu penggunaan telefon hanya menggunakan kabel sebagai medium penghantaran data namun sekarang ia lebih moden dengan menggunakan gelombang radio sebagai medium penghantaran data. Peluang kerja terbuka di syarikat-syarikat komunikasi seperti Maxis, Digi, Celcom dan sebagainya sebagai jurutera komunikasi.

Terdapat banyak lagi ciptaan Bell termasuk perintisan dalam hidrofoil dan aeronautik. Pada tahun 1888, Bell telah menjadi salah seorang pengasas Persatuan National Geographic. Bell menganggap ciptaan teragungnya itu sebagai satu gangguan dalam kajian dan enggan melibatkan telefon dalam kajian beliau. Dalam erti kata lain, penciptaan telefon adalah tidak disengajakan. Sewaktu Bell meninggal dunia, semua telefon di Amerika Syarikat berhenti berdering selama seminit untuk menunjukkan rasa hormat terhadap lelaki yang telah berjaya memudahkan komunikasi dengan mewujudkan telefon.

Di Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi, pelajar diberi pendedahan tentang subjek Komunikasi Data dan Rangkaian yang membolehkan pelajar untuk memahami dan mampu menerangkan konsep asas komunikasi data dan rangkaian serta konsep lapisan OSI. Selain itu, pelajar juga berupaya untuk menerangkan teknologi yang sedang digunakan pada masa sekarang dan menentukan kelas bagi pengalamatan IP dan membezakan jenis media dan teknologi rangkaian.

Contoh lain yang dapat dilihat juga adalah pelajar berupaya untuk membuat konfigurasi dan *troubleshooting* ke atas rangkaian mudah dan mudah membuat proses perkongsian dan capaian sumber menerusi rangkaian. Di dalam subjek ini juga, pelajar mudah membuat, menguji dan

menggunakan kabel *straight through* dan *cross over* mengikut piawaian dan mengaplikasikan konsep perkongsian internet.

Dari segi kerjaya pelajar akan dapat bersaing seiring dengan kehendak industri yang menginginkan tenaga kerja yang mahir dalam bidang komunikasi dan rangkaian seperti penganalisis rangkaian atau bekerja di syarikat yang ternama seperti Maxis, Celcom, Telekom, Digi dan juga sebagainya.

19. GORDON MOORE



Gordon Earle Moore dilahirkan pada 3 Januari 1929 di San Fransisco, Carlifornia. Beliau merupakan seorang usahawan yang berjaya menjadikan ramai tertarik untuk mengkaji latar belakang beliau. Beliau telah membawa Intel kepada satu dunia teknologi yang canggih dan terkini. Pada tahun 1965, beliau telah memperkenalkan teori *Moore* iaitu teori yang digunakan untuk membina cip pemprosesan bagi komputer keluaran Intel seterusnya menjadi Executive Vice President di Intel Cooperation pada Julai 1968 sehingga 1975 sebelum menjadi Pengerusi dan Chief Executive Officer sehingga April 1987.

Moore mendapat ijazah dalam pengajian Kimia daripada University of Carlifornia, Berkeley pada 1950 dan mendapat Ph.D dalam pengajian Kimia dan Fizik daripada Carlifornia Institute of Technology (Caltech) pada 1954. Pada tahun 1965, beliau telah menulis beberapa artikel yang termuat dalam Majalah Elektronik.

Beliau tidak jemu-jemu untuk melakukan penyelidikan, dan satu kejayaan yang terbesar dalam diri beliau ialah teori yang dikeluarkan oleh beliau untuk pembangunan cip pemprosesan iaitu hukum *Moore*. Beliau bijak di dalam pengurusan perniagaan di mana beliau merupakan pengasas Intel yang sekarang ini merupakan salah satu syarikat gergasi di dunia dan amat berdaya saing.

Hukum Moore adalah ramalan bahawa kepadatan transistor akan bertambah sekali ganda pada setiap dua tahun, dengan penurunan harganya pada waktu yang sama. Hukum ini terbukti benar hasil penyelidikan pakar dan akan diteruskan sehingga sekitar tahun 2020. Hukum ini bukanlah hukum sebenar tetapi ianya merupakan 'peraturan' atau cara yang praktik untuk memikirkan sesuatu. Hukum ini telah menjadi alat untuk meramal kemajuan yang pesat mengenai kuasa pengkomputeran per kos unit dalam pelbagai teknologi berkaitan computer seperti kos storan cakera keras per unit maklumat walaupun kemajuan ini tidak berkaitan dengan kemajuan teknologi transistor.



CPU Komputer

Hampir keseluruhan komputer yang digunakan di Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi, UTeM ialah komputer Intel. Walaupun tidak mempelajari secara keseluruhan mengenai pemprosesan Intel namun pelajar didedahkan dengan mempelajari secara ringkas mengenai rekabentuk teknologinya di dalam subjek Rekabentuk Komputer.

Gordon Moore telah menyatakan bahawa kemajuan teknologi chip pemproses akan sentiasa meningkat dua kali ganda setiap tahun. Daripada idea yang dikeluarkan oleh Moore ini, pelajar akan mempelajari bagaimana perjalanan data di dalam komputer. Pelajar juga akan didedahkan mengenai bagaimana sesuatu pemprosesan bekerja, dan mempelajari cara pemasangan komputer dengan betul supaya tiada ralat semasa proses *boot* dijalankan.

Peluang pekerjaan dalam kepakaran ini terdapat di syarikat Intel yang berpangkalan di Malaysia; iaitu di Kulim, Kedah dan Pulau Pinang. Namun begitu, untuk merebut peluang sebagai pekerja Intel seseorang itu harus mempunyai sekurang-kurangnya Sarjana Elektronik atau Teknologi Maklumat. Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi menawarkan subjek Organisasi dan Senibina komputer. Di dalam subjek ini, pelajar berupaya untuk membezakan antara senibina komputer dan organisasi serta berupaya untuk menerangkan setiap fungsi utama komponen system komputer, kriteria dan interaksi mereka yang mana ianya mencakupi sistem bus, pelbagai jenis ingatan, kemasukan dan keluaran dan CPU. Malah, Pelajar berupaya untuk memanipulasi perbezaan jenis perwakilan nombor dan rekabentuk litar asas. Pelajar juga berupaya untuk memahami dan menerangkan set arahan asas bahasa perhimpunan di dalam Motorola 68000 dan persamaan mereka dengan organisasi dan senibina komputer.

Subjek ini menyediakan penerangan mengenai fungsi komponen sistem komputer, ciri-ciri, prestasi and interaksi di antara komponen tersebut seperti sistem bus, pelbagai jenis memori, Input/Output dan CPU serta pelaksanaan bagi komponen tersebut. Subjek ini turut merangkumi isu

senibina, seperti rekabentuk set arahan dan jenis data. Selain itu, pelajar turut diperkenalkan kepada kepentingan organisasi selari. Di samping itu juga, pelajar akan berupaya untuk mengaplikasikan konsep kejuruteraan perisian, pembangunan system, memahami paradigma pembangunan perisian, memahami penggunaan elemen asas pengurusan projek, memahami dan dapat menyediakan dokumen keperluan berdasarkan masalah yang diberi. Pelajar juga dapat menggunakan senibina perisian sebagai alat komunikasi dalam proses pembangunan perisian. Subjek ini memberi pengenalan kepada pembangunan perisian dan kejuruteraan perisian yang merangkumi kitar hayat perisian, model kitar hayat perisian, peralatan CASE, definisi keperluan dan pengurusan, analisa keperluan, dokumen spesifikasi keperluan, rekabentuk dan permodelan perisian, proses rekabentuk, kualiti dan metriks rekabentuk, strategi rekabentuk, pengujian perisian, pengurusan kualiti dan dokumentasi perisian.

20. GUGLIELMO MARCONI



Pelajar muda yang berminat kepada ilmu berkaitan dengan gelombang, amat mengagumi kebijaksanaan yang dimiliki oleh Guglielmo. Dalam usia yang muda, iaitu kira-kira dua puluh tahun, beliau telah membaca percubaan-percubaan yang dilakukan oleh Heinrich Hertz beberapa tahun sebelumnya. Melalui pembacaan-pembacaan tersebut, beliau mendapati bahawa adanya gelombang elektromagnetik yang tidak ternampak oleh mata dan ianya bergerak lewat di udara dengan kecepatan suara.

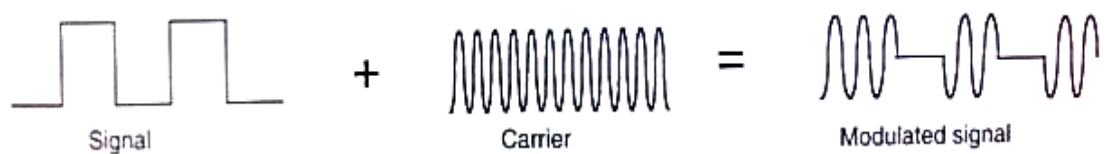
Guglielmo Marconi dilahirkan pada 25 April 1874 dan meninggal dunia pada 20 July 1937. Beliau adalah seorang tokoh yang berpandangan jauh, cekap membuat perancangan, berwibawa, dan berkebolehan dalam mencipta sesuatu yang baru supaya dapat dimanfaatkan dalam kehidupan seharian manusia. Beliau dapat berupaya membuat penemuan baru dalam tempoh masa yang singkat. Pada tahun 1894, beliau telah menemui bahawa adanya gelombang elektromagnetik, dan selepas setahun berikutnya, iaitu pada tahun 1895, hanya setahun bekerja keras, Marconi berjaya menghasilkan peralatan yang diperlukan pada tahun 1896. Beliau memperagakan alat penemuannya di Ingeris dan memperoleh hak paten pertamanya untuk pertemuan ini. Beliau terus berusaha dengan gigih dan bergegas mendirikan perusahaan dan "*Marconi*" pertama pada tahun 1898.

Guglielmo Marconi telah memberikan sumbangan yang amat bermakna kepada masyarakat dan dalam mata pelajaran komunikasi tanpa wayar. Beliau telah menemui kewujudan gelombang elektromagnetik dan berjaya mengembangkan hasil penemuannya di mata dunia. Penemuan barunya secara dramatis dilukiskan pada tahun 1909 tatkala kapal *S.S republic* rosak akibat bocor dan tenggelam ke dasar laut. Berita radio amat membantu, semua penumpang dapat diselamatkan kecuali 6 orang. Pada masa yang sama, Marconi berhasil meraih hadiah nobel untuk penemuannya pada tahun berikutnya, beliau berjaya mengirim berita radio dari Irlandia ke Argentina, suatu jarak yang lebih dari 6000 mil. Semua berita ini dikirim dengan tanda-tanda sistem kod Marconi. Marconi turut melakukan penyelidikan penting dalam bidang gelombang pendek dan komunikasi mikro gelombang.

Sebagai contoh yang lain, dalam pembelajaran di bidang kejuruteraan, ia mempunyai banyak kaitan dengan penciptaan Guglielmo Marconi. Pelajar telah banyak menggunakan gelombang-gelombang ini dalam falkulti FKEKK, UTeM. Salah satu contoh ialah dalam sistem telekomunikasi iaitu gelombang dan frekuensi. Kebanyakannya dipakai dalam telefon mudah alih. Terdapat 4 jenis sistem utama yang digunakan iaitu GSM, D-AMPS, CDMA[is-95], dan PDC.

Kebanyakan telefon mudah alih sekarang telah menggunakan GSM sebagai sistem dalamnya. Malaysia telah menggunakan gelombang yang berfrekuensi 900-MHz untuk menghantarkan signal-signal kepada telefon mudah alih ini. Dalam pembelajaran saya, saya telah belajar cara-cara untuk mengira panjang, tempoh, amplitud, luas, dan lain-lain mengenai suatu gelombang tersebut. GSM akan menukarkan data kepada gelombang. GSM dapat menghantar satu data dengan kadar 270.8 kbps dalam 300kHz salur masing-masing. GSM dapat mencapai 270 kbps adalah kerana TDMA sistem. GSM akan memecahkan saluran kepada 8 saluran masa. Oleh itu, setiap telefon mudah alih akan menerima 1 daripada 8 saluran tersebut iaitu hanya 33.9 kbps yang akan diterima. GSM juga dapat dikelas kepada 4 bahagian iaitu:

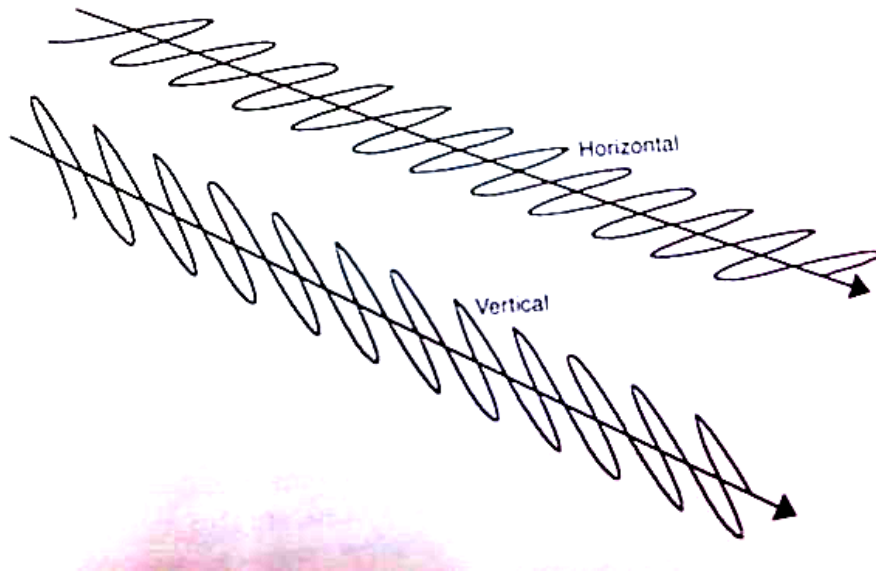
- a) GSM 450 – frekuensi ia lebih kurang dalam lingkungan 450 MHz dan bateri ia adalah paling besar
- b) GSM 900 – frekuensi ia lebih kurang dalam lingkungan 900MHz dan bateri ia adalah besar
- c) GSM 1800 – frekuensi ia lebih kurang dalam lingkungan 1750 MHz dan bateri ia adalah kecil
- d) GSM 1900 – frekuensi ia lebih kurang dalam lingkungan 1880 MHz dan bateri ia adalah paling kecil



Contoh gelombang AM dalam pembelajaran



Contoh gelombang FM.

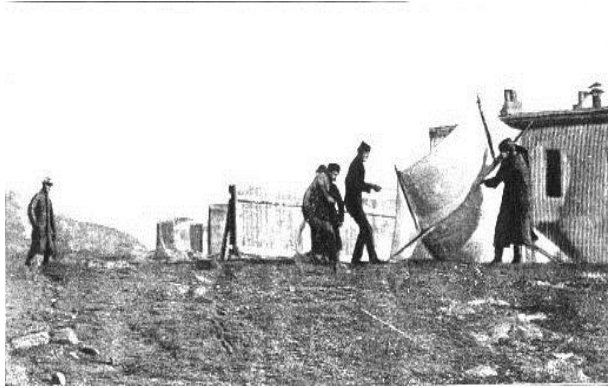


Jenis gelombang melintang dan mendatar.

Selain itu, gelombang elektromagnet juga digunakan dalam rumus Maxwell's yang diajar dalam mata pelajaran struktur elektromagnetik dalam falkulti FKEKK. Medan elektrik berbeza masa menghasilkan medan magnetik dan sebaliknya. Ayunan medan ini bersama-sama menghasilkan gelombang elektromagnet. Maxwell telah menggunakan gelombang elektromagnet untuk menghasilkan persamaan bentuk gelombang magnetik dan elektrik, mendedahkan sifat semula jadi seperti gelombang elektrik dan magnetik, dan bentuk simetrinya.

Formula yang paling popular dalam adalah:

$$F = Q(E + u + B)$$



Marconi memerhatikan para sekutunya menaikkan layang antena di St.John's, Disember, 1901.

Melalui internet, ramai yang mempelajari bahawa gelombang radio dapat digunakan untuk mencipta suatu sistem praktikal telegraf wayarles iaitu suatu pemindahan mesej telegraf tanpa memerlukan penyambungan wayar daripada telegraf elektrik. Walaubagaimanapun, penemuan ini bukanlah suatu yang baru. Banyak kerja-kerja penyelidikan yang berkaitan dengan pelbagai teknologi telegraf tanpa wayar telah dijalankan oleh para penyelidik dalam sepanjang 50 tahun. Namun tiada sesiapa yang berjaya membuktikan penemuan ini secara komersial.

Antara kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini pada masa sekarang termasuklah menjadi jurutera khusus elektromagnetik yang diperlukan dalam industri gelombang mikro, stesen siaran radio atau televisyen, makmal penyelidikan elektromagnetik, dan beberapa buah industri komunikasi.

Gelombang elektromagnet merupakan salah satu faktor utama bagi mencapai Wawasan 2020. Ini adalah disebabkan satelit akan menjadi satu fungsi yang utama kepada telekomunikasi. Untuk satelit berfungsi, gelombang elektromagnet akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Oleh itu, gelombang elektromagnet akan memberi satu sumbangan yang amat berguna kepada manusia pada masa yang akan datang.

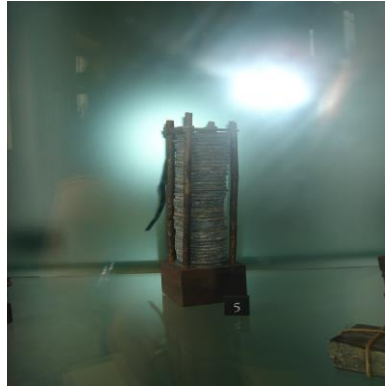
21. ALESSANDRO VOLTA



Alessandro Volta merupakan seorang ahli fizik Itali yang mencipta bateri elektrik pada tahun 1800. Pada tahun 1774, beliau menjadi profesor fizik di sekolah tinggi Como. Di samping itu, beliau juga begitu taksub dalam mendalami ilmu yang berkaitan dengan tenaga elektrik. Beliau bukan sahaja mempunyai pemikiran yang kreatif malah juga seorang yang berani mencuba. Misalnya, dalam usia yang muda beliau telah menulis sebuah sajak dalam bahasa latin yang berkisar tentang penemuan barunya. Beliau turut menghasilkan artikel saintifik pertama yang bertajuk "*De Vi attractiva ignis electrici ac phaenomenis inde pendentibus*".



Volta mendemontrasi baterinya kepada Napoleon 1801, daripada Giuseppe Bertini.



Cerucuk Volta dalam pameran di Volta Temple, Como, Italy.



Satu lagi cerucuk Volta dalam pameran di Volta Temple, Como, Itali.

Antara sumbangan yang telah diberikan oleh Alessandro Volta termasuklah beliau telah mencipta elektroforus pada tahun 1775, iaitu sesuatu alat yang menghasilkan cas elektrik statik. Pada tahun 1776-1777, beliau mengkaji gas-gas kimia dan menemui gas metana serta mencipta eksperimen dengan membakar gas menggunakan percikan elektrik dalam bekas tertutup. Selain itu, Volta juga belajar tentang kapasitan, keupayaan elektrik V , dan cas Q , serta berjaya menerbitkan Hukum Kapasitan Volta dan keupayaan elektrik diberikan unit Volt. Salah satu yang kami gunakan dalam pembelajaran di UTeM ialah:

$$E = \frac{1}{2}mv_x^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$E = \frac{1}{2}m[-\omega A \sin(\omega t + \phi)]^2 + \frac{1}{2}k[A \cos(\omega t + \phi)]^2$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \sin^2(\omega t + \phi) + \frac{1}{2}kA^2 \cos^2(\omega t + \phi)$$

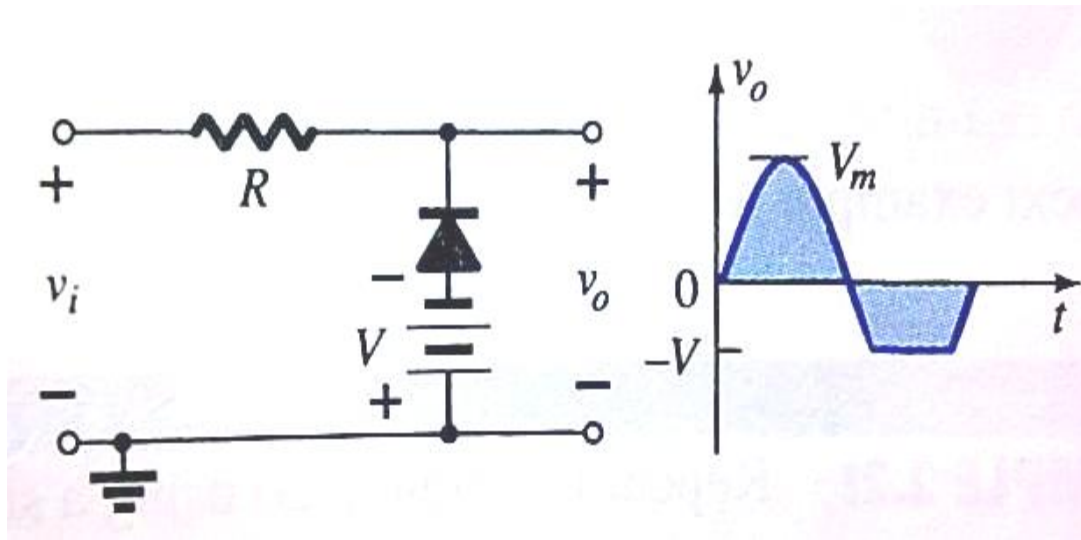
$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

Formula-formula tenaga

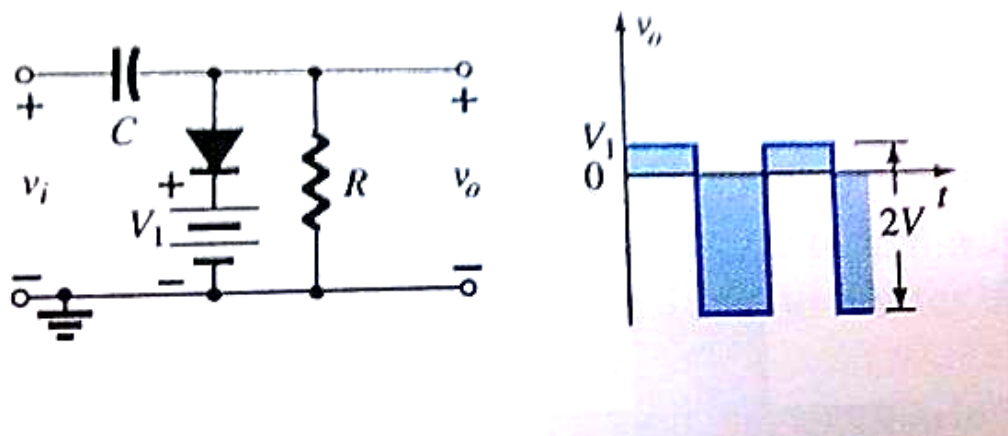
Ini merupakan formula yang mengenai mata pelajaran litar elektrik di UTeM. Formula-formula di atas menunjukkan bahawa terdapat banyak rumus yang boleh mencirikan tenaga kinetik dan tenaga keupayaan.

Bateri yang mula-mula sekali dicipta dan paling berkesan digunakan adalah hasil daripada gabungan dua jenis logam yang berlainan, iaitu terdiri daripada logam zink dan perak. Elektrolit pula wujud dalam bentuk $2H^+$ dan SO_4^{2-} . Logam zink berada pada kedudukan yang lebih tinggi daripada kuprum dan hidrogen dalam siri elektrokimia bertindak dengan sulfat yang bercas negatif (SO_4). Hidrogen yang bercas positif akan bertimbun di sekitar kuprum. Ini menyebabkan rod zink menjadi elektrod negatif dan kuprum menjadi positif. Dalam proses pengionan ini, kami telah banyak menggunakan rod-rod untuk cas semula. Ini telah banyak digunakan dalam bateri yang digunakan pada masa kini.

Dalam kursus elektronik, bateri merupakan satu bahan yang sangat penting dalam litar-litar elektronik. Contohnya, dalam *clipper* dan *clamper*. Bateri meningkatkan atau mengurangkan hasil voltan di litar *clipper*. Dalam *clamper* pula, bateri mungubahkan kedudukan graf voltan hasil dan tidak akan mengubah kuantiti voltan hasil. Selain itu, bateri juga menentukan jumlah voltan yang disimpan dalam kapasitor dalam litar *clamper*. Secara keseluruhan, bateri mengubahkan kesemua nilai dalam litar itu. Contoh litar:



Contoh litar *clipper* dan kesan bateri terhadap litar tersebut.



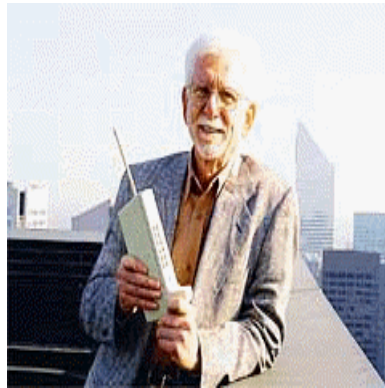
Contoh litar *clamper* dan kesan bateri terhadap litar tersebut.

Terdapat 2 terminal dan arus akan mengalir apabila disambung. Tindak balas dalam sel ini adalah seperti berikut:

- The zinc ----- $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
- The copper ----- $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
- The sulphuric acid -- $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \text{SO}_4$

Antara kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini ialah bidang elektrik, menganalisa dan mereka bentuk sistem kawalan dan instrumentasi elektrik dan elektrikal.

22. MARTIN COOPER



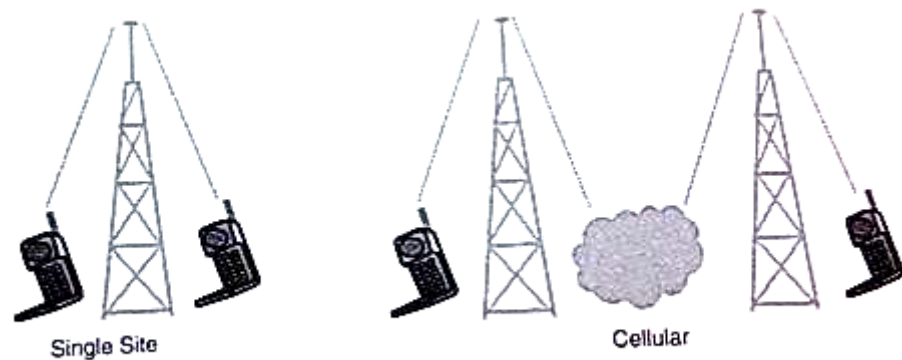
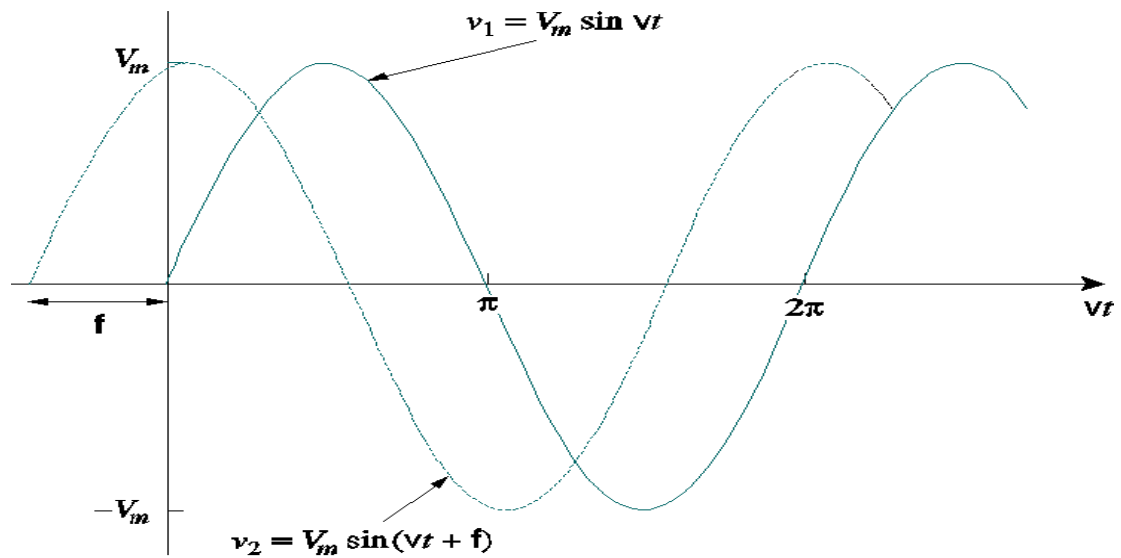
Dr. Martin Cooper adalah seorang bekas pengurus bahagian sistem di Motorola. Beliau boleh dianggap sebagai pencipta telefon bimbit mudah alih dan juga merupakan orang yang pertama membuat panggilan dengan menggunakan telefon bimbit mudah alih pada bulan April 1973. Panggilan pertama yang dibuat oleh beliau adalah kepada saingannya, Joel Engel, ketua penyelidikan Bell Labs. Dalam lingkungan usia 70 tahun, beliau masih lagi berhasrat untuk melihat setiap orang dapat membawa telefon mudah alih bersama mereka pada bila-bila masa di mana jua mereka berada.

Antara sumbangan yang diberikan oleh beliau merupakan perintis telefon bimbit yang kita gunakan pada masa kini. Pada tahun 1973, apabila syarikat menubuhkan stesen pangkal untuk mengendalikan demonstrasi panggilan telefon menjangkau jaringan sel, Martin Cooper cuba memujuk *Federal Communications Commission* untuk memperuntukkan ruang frekuensi kepada syarikat swasta bagi kegunaan dalam teknologi komunikasi tanpa wayar. Selepas beberapa percubaan di Washington bagi F.C.C, Martin Cooper dan Motorola bercadang untuk menunjukkan teknologi telefon mudah alih ini ke New York untuk diperagakan kepada umum. Pada April 1973, berdirinya di jalan raya berhampiran dengan *Manhattan Hilton*, Martin Cooper mengambil keputusan untuk mencuba suatu panggilan peribadi sebelum menuju ke persidangan akhbar di sebuah hotel. Beliau turut mengambil sebuah telefon mudah alih seberat 2-paun *Motorola* bernama *Dyna-Tac* dan menekan butang “*off hook*”. Akhirnya panggilan dapat dilakukan, yang menghubungkan Martin Cooper dengan stesen pangkal di bumbung menara *Burlington Consolidated* dan ke dalam sistem bawah tanah.



Penggunaan telefon mudah alih adalah sangat penting dalam kehidupan seharian manusia terutamanya pada era globalisasi kini. Hasil ciptaan beliau telah memudahkan perhubungan orang ramai serta mengeratkan silaturahim sesama manusia. Antara prospek kerjaya yang dapat dikaitkan dengan bidang ini pada masa sekarang termasuklah menceburi bidang telekomunikasi dan penyelidikan sama ada di sektor swasta atau kerajaan, mereka bentuk dan menyelenggara peralatan telekomunikasi.

Kebanyakan teori ini banyak dipelajari dalam kursus Wireles di FKEKK. Sebagai contoh yang lain, telefon mudah alih telah mempergunakan teknologi wayerles dalamnya. Gelombang merupakan perkara yang paling penting dalam telefon mudah alih ini. Dalam universiti, pelajar telah banyak mempelajari tentang gelombang. Gelombang dapat dikelaskan kepada beberapa jenis iaitu gelombang mekanik, gelombang radio, gelombang mikro dan lain-lain lagi. Dalam telefon mudah alih, biasanya menggunakan gelombang mikro kerana gelombang mikro panjang gelombang mikro ini adalah kecil iaitu 0.0001 hingga 1 meter sahaja. Bagi telefon mudah alih, gelombangnya mestilah kecil supaya ia dapat menebusi segala halangan. Gelombang mikro merupakan gelombang yang paling kecil serta sesuai dengan telefon mudah alih ini.



Contoh menghantar gelombang ke telefon mudah alih

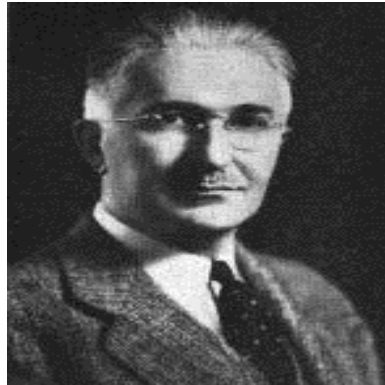
Pada zaman kini, telefon mudah alih telah berkembang dengan pesat. Ia telah melibatkan banyak fungsi baru seperti kamera, video, mp3, 3G, jam loceng dan sebagainya. Segala fungsi ini banyak melibatkan pengajian *Programming C++*. Semua butang dalam telefon mudah alih mempunyai program tersendiri. Dalam mata pelajaran ini, kami telah mempelajari banyak kod-kod yang berbeza untuk mengelaskan fungsi-fungsi telefon mudah alih. Sebagai contohnya,

```
#include <iostream>
using namespace std;
class radio
{
public:
```

```
    radio();  
    void TurnOn();  
    void TurnOff();  
    void setstation(int);  
    void switchband(int);  
private:  
    int volume ;  
    char status;  
    string band;  
    string station;  
};
```

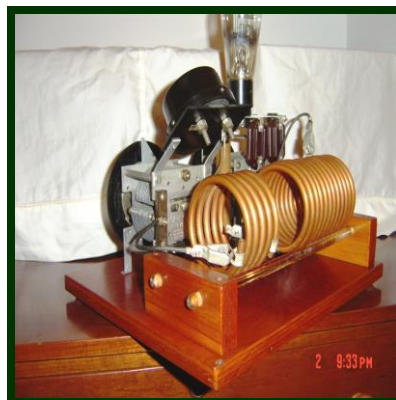
Cooper telah memberi satu bidang yang luas dengan penciptaan telefon mudah alih yang diciptakan. Untuk menghantarkan gelombang-gelombang ini, satu antena yang besar harus disediakan untuk melancarkan perjalanan gelombang-gelombang tersebut ke destinasiya. Pembinaan antena ini merupakan salah satu pembelajaran dalam fakulti FKP. Telefon mudah alih merupakan satu teknologi yang banyak memberikan ilmu kepada pelajar-pelajar UTeM. Untuk membuat satu telefon ini, ia memerlukan banyak pengetahuan dan kemahiran. Bidang pembuatan telefon mudah alih akan menjadi salah satu bidang yang sangat luas dalam Wawasan 2020.

23. RALPH VINTON LYON HARTLEY



Ralph V.L. Hartley telah dilahirkan pada 30 November 1888, di Spruce, Nevada, U.S.A. dan meninggal 1 May 1970 di U.S.A. Beliau merupakan pencipta litar elektronik penghayun. Beliau juga merupakan perintis dalam bidang penerangan teori. Beliau menamatkan pengajian dengan kelulusan ijazah A.B. dari University of Utah pada 1909. Sebagai penerima biasiswa Rhodes, beliau mendapat kelulusan ijazah B.A. pada 1912 dan ijazah B.Sc. pada 1913 dari Oxford University.

Selepas pulang dari England, Hartley menyertai makmal penyelidikan dari syarikat elektronik barat dan ditugaskan dalam projek pengembangan sekatan isyarat radio bagi sistem penterjemahan radio telefon Bell (Bell System's Transatlantic Radiotelephone) pada 1915. Beliau telah mencipta litar ayunan dan mencipta litar peneutralan untuk menyingkirkan hingar (kotoran bunyi) yang terhasil dari parangkai dalaman. Semasa perang dunia pertama, Hartley telah menjumpai suatu prinsip yang membawa kepada penemuan pembangunan jenis bunyi sehalu. Selepas peperangan, beliau bekerja di Western Electric dan kemudian di Bell Laboratories, menjalankan kajian pada pengulang, bunyi dan siaran. Hartley merupakan perintis dalam bidang teori maklumat. Beliau memperkenalkan konsep "maklumat" sebagai pembolehubah rawak dan merupakan percubaan pertama untuk mentafsirkan "pengukuran maklumat" (1928: "Transmission of Information", dalam *Bell System Tech. Journal*, vol. 7, pp. 535-563).





Ralph Hartley telah mencipta satu revolusi baru dan penting dalam bidang komunikasi dengan memperkenalkan sejenis isyarat gelombang iaitu teori *Hartley Oscillator*. Teori ini juga telah dijadikan salah satu topik dalam mata pelajaran yang berkaitan dengan bidang elektronik dan perhubungan.

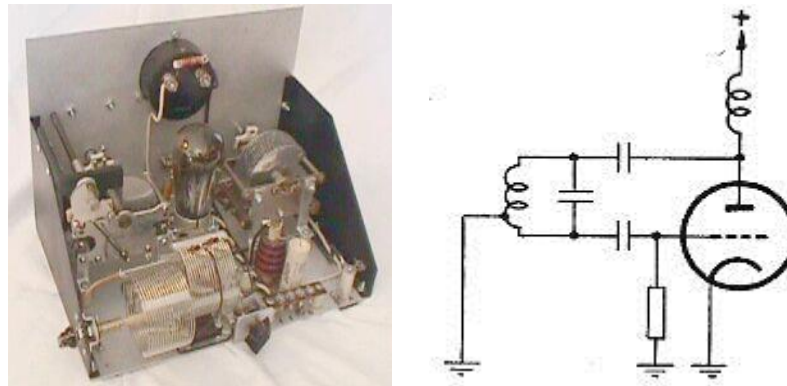
Dengan permulaan yang dilakukan Hartley kini jurutera-jurutera moden telah mencipta pelbagai pembaharuan dalam bidang perhubungan dan komunikasi. Penghantaran maklumat dapat dilakukan dalam pelbagai cara contohnya; melalui internet, talian fax dan paling terkini adalah melalui Bluetooth.

Walaupun mendapat pendidikan dalam bidang seni, minat beliau dalam bidang sains telah membawa beliau dalam penciptaan gelombang ini. Beliau seorang yang bekerja keras dan mempunyai keazaman yang tinggi dalam membuat sesuatu pekerjaan. Beliau juga seorang yang bijak dalam mencari kaedah-kaedah untuk menyelesaikan masalah. Beliau rajin menimba ilmu dan pengalaman serta melakukan kajian demi memberi kemudahan kepada semua. Beliau juga kreatif kerana dapat memikirkan sesuatu yang boleh dikatakan diluar jangkaan dan luar pemikiran manusia pada zaman tersebut.

Gelombang merupakan salah satu topik yang penting dalam pembelajaran bagi pelajar-pelajar Falkuti Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (FKEKK) dan Falkuti Teknologi dan Maklumat (FTMK) di Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) ini. Topik ini terkandung dalam siri pembelajaran tentang perhubungan dan sistem penghantaran maklumat.

Beliau telah menyumbang dalam mata pelajaran elektronik dengan membina litar pengayun, *oscillator circuit* iaitu alat untuk mengayun gelombang sama ada voltan atau arus. Kegunaan gelombang ini dalam elektronik adalah sebagai isyarat keluaran (*output signal*) dan biasanya dibawa dan dikawal oleh penguat, *amplifier*. Pengayun yang mengeluarkan isyarat sinus dipanggil *Sinusoidal Oscillator* dan jika voltan meningkat atau menurun secara serentak dipanggil denyutan atau gelombang petak *Oscillator*.

Pengayun Hartley mengaruh secara pasangan, pembolehubah frekuensi pengayun dimana pengayun berada dalam keadaan sesiri atau beralih suapan. Pengayun Hartley mempunyai kelebihan dimana mempunyai pusat yang dipasang dengan pengaruh dan satu kapasitor. Susunan ini memudahkan pembuatan litar pengayun Hartley (Hartley oscillator circuit).



Linear amplifier with Hartley-oscillator

Dari sini kita dapat lihat bagaimana kegunaan sebenar gelombang. Kejuruteraan elektronik tidak akan hidup tanpa gelombang kerana penggunaan gelombang sangat perlu dalam menggerak operasi litar elektronik. Gelombang atau *signal* ini biasanya digunakan pada litar elektronik selain di stesen radio, televisyen dan komunikasi.

Asasnya Fourier transform sukar untuk diaplikasikan kerana ia berkaitan dengan nombor kompleks. Masalah ini dapat dielakkan dengan menggunakan persamaan, Hartley Transform namun ia jarang digunakan. Pengubahan ini berfungsi keseluruhannya dalam nombor nyata dan ditunjukkan dalam persamaan berikut;

$$H(f) = \int_{-\infty}^{\infty} h(t)(\cos(ft) + \sin(ft))dt$$

$$h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} H(f)(\cos(ft) + \sin(ft))df$$

Identiti ini membenarkan dua dimensi Harley transform untuk dikira dengan menganggap dimensi ketidakbergantungan diikuti dengan menggunakan persamaan berikut:

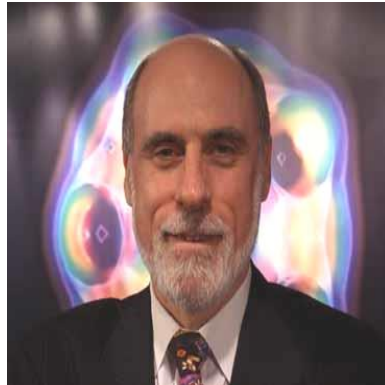
$$2\text{cas}(\alpha + \beta) = \text{cas}(\alpha)\text{cas}(\beta) + \text{cas}(\alpha)\text{cas}(-\beta) + \text{cas}(-\alpha)\text{cas}(\beta) - \text{cas}(-\alpha)\text{cas}(-\beta)$$

Kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini adalah seperti profesor penyelidikan dalam bidang elektronik atau perhubungan, jurutera elektronik di stesen-stesen radio, televisyen atau komunikasi

serta jurutera pereka dalam litar elektronik. Melalui perhubungan kita dapat lihat dimana pada mulanya kita hanya menggunakan telefon yang dirangkaikan dengan menggunakan wayar. Namun kini kita berjaya mencipta dan berhubung dengan alat telekomunikasi tanpa wayar malah dapat berhubung dengan melihat kenalan hanya melalui skrin telefon. Kita juga telah berjaya menggunakan sistem internet yang membolehkan kita menerima banyak maklumat. Kita juga boleh mendengar radio atau menonton television melalui internet.

Menjangkau pada tahun 2008 ini kita telah mengecapi pelbagai teknologi moden dalam aspek komunikasi. Memang tidak dinafikan bahawa kita tidak mengalami sebarang kesulitan dalam perhubungan dengan adanya teknologi seperti telefon, faks, internet dan 3G. Mungkin kita tidak dapat lagi memikirkan teknologi baru yang bakal tiba kemudian hari kerana kita rasa sudah cukup dengan teknologi yang ada sekarang. Namun kita mesti tanamkan dalam diri kita bahawa kehidupan akan datang mungkin akan menjadi lebih sukar maka kita perlulah sentiasa bersedia dengan kemodenan yang bakal tiba dengan mempersiapkan diri dengan ilmu fizik dan ciptaan yang lebih baik dan berguna supaya tidak dikatakan sebagai golongan yang ketinggalan.

24. VINTON CERF



Vint Cerf dilahirkan pada 23 Jun 1943 di New Haven, Connecticut. Beliau merupakan ahli sains komputer Amerika yang sering digelar sebagai Bapa Internet. Sumbangan beliau telah diperakui dengan kelulusan setiausaha kehormat dan anugerah yang melibatkan National Medal of Technology, Turing Award dan Presidential Medal of Freedom. Cerf telah bekerja dengan Google dan menjadi naib presiden dan ketua internet sejak 2005.

Kerjaya Cerf selepas beliau mendapat B.S. dalam Matematik dari Universiti Stanford adalah di IBM dimana beliau telah bekerja kurang dari 2 tahun sebagai jurutera sistem membantu QUIKTRAN. Beliau meninggalkan IBM dan menjadi ketua pengaturcaraan di UCLA di mana beliau juga terlibat dalam membuat ARPANET perumah spesifikasi protocol. Beliau menjadi pembantu professor di Universiti Standford di mana beliau membuat kajian terhadap rangkaian sambungan dalaman dan mereka DoD TCP/IP protokol yang sama seperti Robert E Kahn.

Pada Tahun 1997, Cerf menyertai ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) dari tahun 1999 sehingga tahun 2007 di mana pada ketika itu beliau telah menjadi pengerusi ICANN. Cerf juga pernah bekerjasama dengan NASA's Jet Propulsion Laboratory. Ia merupakan suatu perhubungan yang khusus antara planet-planet dengan menggunakan perhubungan radio atau laser yang berdaya tahan tinggi kepada darjah isyarat.



Vinton Gray Cerf merupakan salah seorang yang memperkenalkan struktur rangkaian hubungan sedunia yang lebih dikenali sebagai internet dan telah mengubah revolusi dalam sistem komunikasi dan penyebaran maklumat. Penggunaan internet yang begitu meluas sekarang membawa kepada penghubungan tanpa sepadan memberi banyak pilihan dalam pengkongsian maklumat.

Beliau rajin menjalankan kajian dan menimba pengalaman di pelbagai tempat dengan bekerja dan menjadi pembantu profesor. Beliau juga mempunyai tahap kesabaran yang tinggi kerana kajian yang beliau lakukan ini sebenarnya agak susah yang mana memerlukan beliau membuat rujukan kepada kajian-kajian terdahulu dan perkongsian maklumat dengan ahli sains yang lain.

Dengan berbekalkan keazaman yang tinggi dalam membina rangkaian hubungan, membawa beliau dikenali sebagai bapa penapakkan internet. Penemuan internet ini juga telah mencipta zaman baru dalam industri penghubungan dan maklumat. Beliau juga dikatakan rajin dan bersemangat kental untuk mencapai matlamat beliau terhadap kajian perhubungan melalui internet. Sikap ini memang patut dicontohi supaya selepas ini ramai lagi tokoh-tokoh sains akan muncul dan membina lagi pelbagai rangkaian yang lebih canggih.

Perhubungan internet merupakan salah satu topik yang penting dalam pembelajaran bagi pelajar-pelajar di Falkuti Kejuruteraan Elektrik dan Ekeltronik (FKEKK) dan Falkuti Teknologi dan Maklumat (FTMK) di Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) ini. Perhubungan internet juga berkait rapat dengan sistem gelombang kerana penghantaran maklumat dan perhubungan internet adalah melalui gelombang.

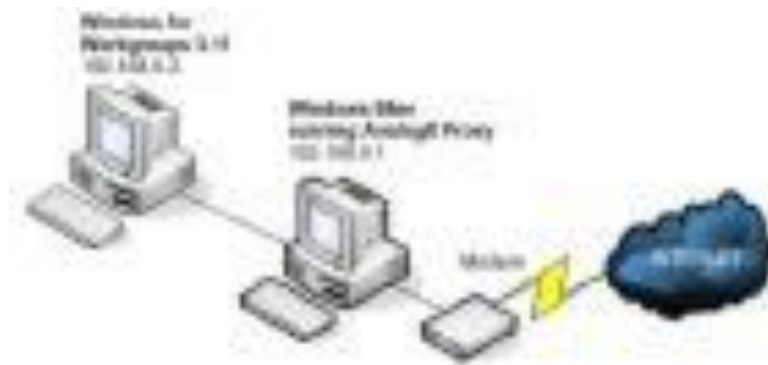
Penggunaan internet dalam pembelajaran di universiti amat penting bagi pelajar mencari maklumat dan berkongsi maklumat dengan orang lain. Melalui internet, pelajar dapat menambah maklumat untuk proses pembelajaran bagi sesuatu subjek yang diambil. Internet juga adalah satu medium promosi atau pengiklanan secara menyeluruh dan menjadi alat penghubungan yang cepat dan murah.



Internet boleh digunakan oleh semua rangkaian dengan menggunakan rangkaian computer yang memindah data dalam bentuk pensuisan paket mengikut Internet Protokol (IP). Rangkaian kepada rangkaian mengandungi berjuta data mengenai domestik, akademik, perniagaan, rangkaian kerajaan, secara bersama membawa sejumlah maklumat dan perkhidmatan seperti surat elektronik dan pemindahan fail di laman web.

Rangkaian seperti Google, dan Yahoo! dapat membantu kita mencari pelbagai jenis maklumat-maklumat sama ada yang terkini mahupun yang maklumat terdahulu. Dengan adanya rangkaian seperti ini kita sudah dapat hidup dengan serba moden dan lebih mudah. Tambahan pula ada sesetengah syarikat yang menjalankan perniagaan secara *online* dimana pengguna hanya perlu memilih produk dan seterusnya produk akan dihantar terus ke rumah.

Kerjaya dalam bidang ini seperti pembina laman web, server, database, moderator dan pengiklan. Terdapat individu yang pakar dalam bidang internet boleh mendapat banyak keuntungan dalam sehari hanya dengan duduk di hadapan computer sahaja. Contohnya, Friendster, Pereka Games, Pereka Anti-virus, Jualan secara online dan yang paling terkini adalah dimana seorang doktor gigi dapat merawat pesakitnya dengan melihat melalui web cam di rumah pesakitnya tanpa perlu ke kliniknya.



Mungkin pada abad 2020 sudah tidak wujud lagi pusat membeli belah yang banyak kerana pengguna boleh membuat pesanan dan pembelian hanya melalui internet. Dan pelajar juga tidak lagi perlu ke sekolah kerana dapat menerima pembelajaran dari rumah melalui internet. Maka kita sebaiknya menokong kempen kerajaan yang menegaskan setiap rumah perlu dilengkapi dengan sekurang-kurangnya sebuah komputer dan mendedahkan kepada anak-anak tentang kebaikan internet di samping meninjau aktiviti mereka agar tidak terjebak dengan gejala penyalahgunaan internet.

25. OLEG VLADIMIROVICH LOSEV



Oleg Vladimirovich Losev merupakan warganegara Russia, Soviet Union yang dilahirkan pada 10 May 1903 di Tser, Russia dan meninggal pada 22 Januari 1942 di Leningrad, Rusia. Beliau menetap di Nizhny, Leningrad. Beliau adalah seorang sains dan pencipta dalam bidang Fizik dan Kejuruteraan Fizik. Beliau dilahirkan dalam keluarga kelas atasan di Imperial Rusia dan dilayan seperti kapten di dalam ketenteraan Czarist. Antara institusi pengajian beliau ialah Nizhniy-Novgorod Radio Laboratory (NRL), Central Radio Laboratory (TSRL, Leningrad), Leningrad Physicotechnical Institute, First Leningrad Medical Institute.

Losev telah menghasilkan banyak dokumen dan surat jaminan sepanjang kerjayanya. Penemuan beliau tentang LED diperkenalkan pada akhir abad ke-20 dan awal abad ke-21. Dalam tahun 1907, H.J.Round telah menulis laporan (hanya dalam 2 perenggan) tentang Electrical World pemerhatian cahaya yang datang dari SiC oleh rangsangan elektrik. Kenyataan Losev lebih terperinci dibandingkan dengan Round.

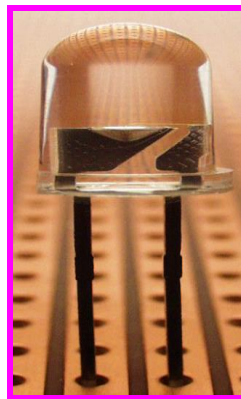
Semasa bekerja sebagai jurutera radio, beliau dapati bahawa diod digunakan di dalam radio penerima memancarkan cahaya apabila arus melaluinya. Pada 1927, Losev menerbitkan maklumat di dalam majalah Rusia tentang diod pemancar cahaya yang pertama.

Antara tahun 1924 dan 1941, beliau menerbitkan sebuah artikel yang menerangkan tentang fungsi setiap alatan yang dihasilkan dimana ia menghasilkan cahaya melalui 'electroluminescence' apabila elektron jatuh pada aras tenaga paling bawah. Pada April 2007 keluaran Nature Photonic, Nikoley Zheludev memberi kepercayaan kepada Losev kerana penemuannya tentang LED.

Sebagai juruteknik radio di tempat kerja, beliau terfikir penggunaan diod dalam penerimaan pengeluaran cahaya apabila arus melaluinya walaupun dalam arus yang rendah. *LED* sesuai digunakan kerana tidak mudah terbakar, murah dan *efficient*.



Beliau seorang yang amat tegas dalam menjalankan tugasnya sama ada di rumah mahupun di tempat kerja. Beliau juga amat serius dalam menjalankan tugasnya sebagai anggota tentera dan sebagai juruteknik radio. Beliau juga berani mengemukakan pendapat dan yakin dengan apa yang diketahuinya. Beliau berjaya meyakinkan semua pihak tentang penemuannya dan beliau amat berjasa dalam memperkenalkan LED dan fungsi serta kelebihannya. Beliau bijak menggunakan kuasa dan pengaruhnya untuk meyakinkan semua pihak. Dan menggunakan kelebihan itu sebaiknya dengan menjalankan kajian dan menulis segala penemuannya untuk di sebarkan kepada pengetahuan umum.



Penciptaan dan penggunaan LED banyak dibincangkan di kalangan pelajar-pelajar Falkuti Kejuruteraan Elektrik (FKE) dan Falkuti Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (FKEKK). LED merupakan salah satu komponen elektrik atau elektronik yang penting dan sering di gunakan kerana fungsinya yang sama seperti diod digunakan dalam litar sehalu. Penggunaan LED dalam kejuruteraan elektronik membawa kepada penciptaan paparan digital bit yang digunakan dalam paparan nombor untuk jam, lampu isyarat, paparan data bit dan sebagainya.

Cahaya merupakan salah satu keperluan utama untuk kehidupan kita seharian. Kini teknologi telah mulai berkembang dimana lampu bukan sahaja dijadikan sebagai salah satu bekalan utama

tenaga untuk kehidupan malah merupakan salah satu keperluan umum masyarakat. Contohnya dapat dilihat dari gambar rajah di atas, dimana LED digunakan pada tayar kereta dan dijadikan satu tarikan yang unik terutama bagi penggemar kereta. Malah di sekitar jalan di Kuala Lumpur, khususnya pada waktu malam sinaran cahaya dijadikan sebagai penarik kepada pengunjung.

Bidang yang memerlukan penggunaan *LED* adalah seperti jurutera elektronik, pembuat kit latihan dan sebagainya. Sesuatu objek sama ada yang kecil mahupun besar akan menjadi lebih menarik jika penciptanya kreatif dalam penciptaannya. LED boleh dijadikan sebagai suatu daya penarik bagi melariskan jualan kerana keharmonian warnanya serta kecerahan cahayanya mampu menarik minat semua golongan sama ada orang dewasa mahupun kanak-kanak.

Jurutera elektronik juga diperlukan dalam bidang ini kerana ianya dapat membantu negara untuk menarik lebih banyak pelancong asing. Contohnya kita dapat lihat di pesta-pesta cahaya yang sering dilakukan pada waktu malam. Keunikkan dan keindahan gabungan warnanya memang tidak dinafikan mampu menarik minat semua golongan. Maka, lebih ramai jurutera perlu dilahirkan supaya mereka dapat mencipta sesuatu yang lebih menarik, canggih dan moden.

Walaupun ada sesetengah di antara kita yang menganggap teknologi LED ini tidak membawa kepada sebarang kelebihan selain dari memeriahkan kehidupan seharian namun kita seharusnya berfikiran jauh di mana setiap yang berlaku itu pasti mempunyai sebabnya dan mungkin penemuan Oleg Losev ini merupakan sesuatu yang boleh membawa kita kepada kehidupan yang lebih baik suatu hari nanti. Bagaimanapun sehingga sekarang tiada lagi ada yang menafikan bahawa kewujudan LED amat disenangi dan sering digunakan dalam sesuatu majlis atau keraian.

26. HEINRICH RUDOLF HERTZ

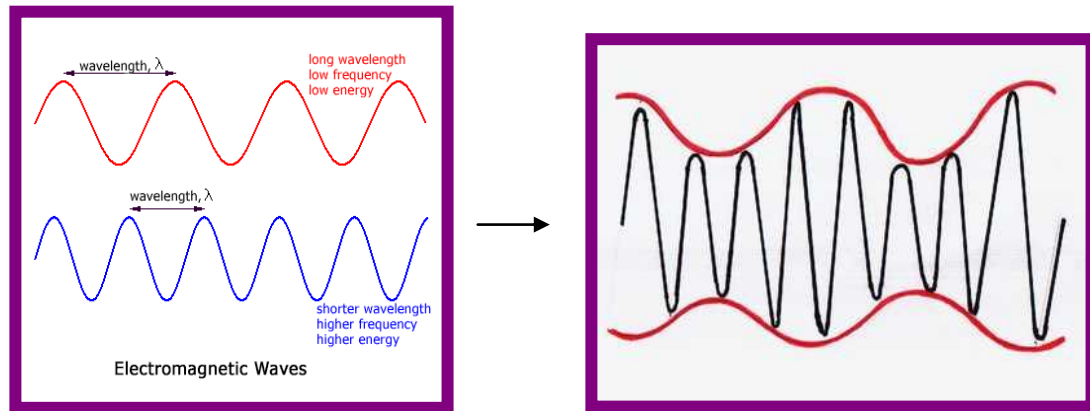


Heinrich Rudolf Hertz telah dilahirkan pada 22 Februari 1857 di Harmburg, Jerman dan meninggal pada 1 Januari 1894 di Bonn Jerman. Beliau adalah warganegara Jerman dan merupakan ahli fizik dan jurutera elektronik yang memperkenalkan hertz dan unit SI. Beliau adalah penuntut University of Kiel, University of Karlsruhe dan University of Bonn. Beliau sangat terkenal dengan *electromagnetic radiation*. Pada tahun 1888, beliau merupakan manusia pertama yang menunjukkan kewujudan gelombang elektromagnetik dengan membina peralatan untuk menghasilkan VHF, atau gelombang radio UHF.

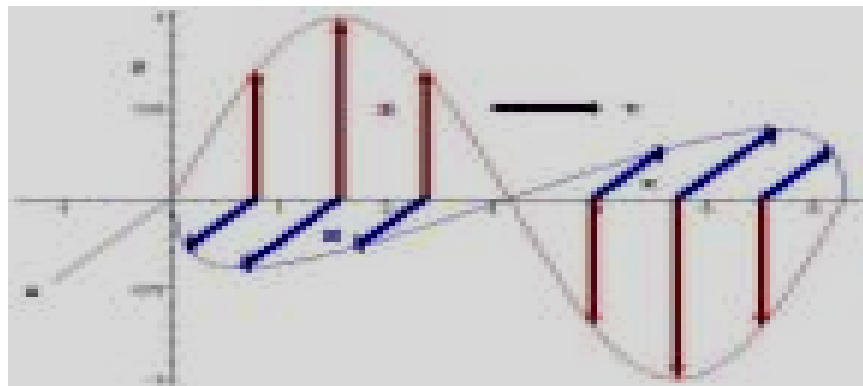
Hertz dikenali kerana sikap rajinnya untuk belajar dan mengkaji benda baru. Beliau sanggup belajar di empat buah bandar berbeza kerana ingin lebih tahu tentang bidangnya. Beliau juga mempelajari tiga bahasa berbeza iaitu Sanskrit, Latin dan Arab kerana terdapat banyak jurnal dan buku-buku yang boleh menerangkan tentang bidangnya daripada bangsa-bangsa ini. Beliau juga adalah seorang yang berani mencuba untuk menghasilkan benda-benda baru dan sangat teliti dalam setiap perkara yang dilakukannya. Setiap perkara yang dilakukan olehnya dilakukan secara terperinci. Ini menjadikan beliau seorang tokoh yang sangat dikagumi.

Sumbangan Hertz dalam bidang telekomunikasi dan elektronik penting kerana pada masa ini panjang gelombang telah diguna pakai dalam banyak teori dan hukum. Beliau telah memberi inspirasi kepada bidang telekomunikasi. Sebagai contoh, gelombang *Ultra High Frequency (UHF)* telah ditemui oleh Maxwell juga berdasarkan penemuan Hertz. Penemuan frekuensi gelombang radio oleh beliau telah membawa kepada revolusi komunikasi tanpa wayar menggunakan gelombang radio berfrekuensi tinggi atau *Ultra High Frequency (UHF)*. Penggunaan yang meluas dalam menghantar isyarat radio secara meluas oleh stesen-stesen televisyen dan radio menjadikan ia begitu penting dalam sistem perhubungan maklumat.

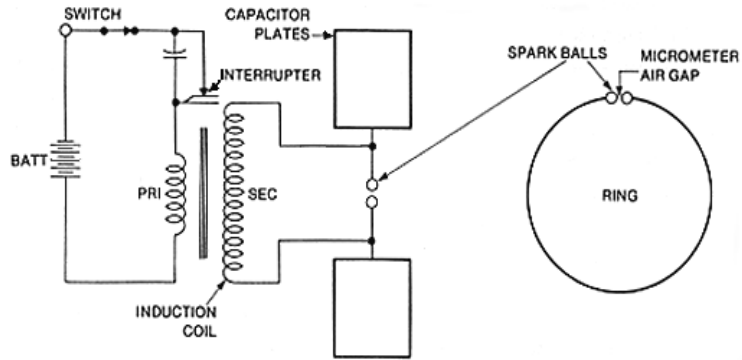
Di UTeM, terdapat banyak mata pelajaran yang berkaitan dengan frekuensi yang ditemui oleh Hertz seperti teknologi elektrik, peranti elektronik dan sistem kawalan. Oleh itu, pelajar dapat mengetahui lagi dengan lebih jelas apa itu frekuensi dan kegunaannya untuk menyelesaikan sesuatu masalah.



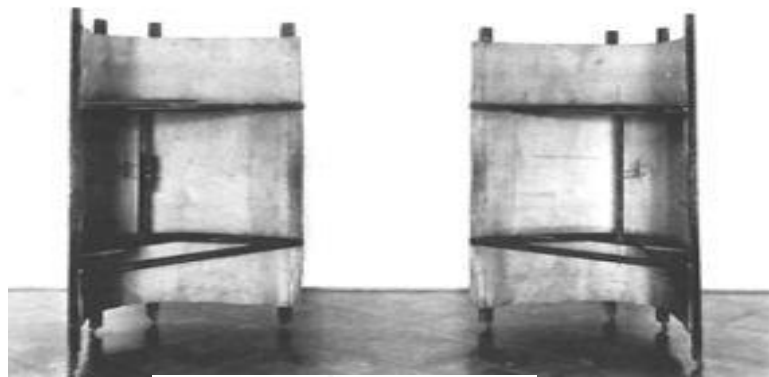
Hertz telah menunjukkan potensi yang cemerlang di University of Hamburg dalam bidang sains dan juga bahasa dengan menguasai bahasa arab dan Sanskrit. Beliau juga melanjutkan pelajaran dalam bidang sains dan kejuruteraan di Munich, Jerman dibawah tunjuk ajar Gustav R. Kirchhoff dan Hermann von Helmholtz. Hertz telah menerima PhD dalam tahun 1880 dan menjadi professor sepenuh masa di University of Karlsruhe.



Penggunaan gelombang dalam kejuruteraan elektronik membawa kepada analisis gelombang radio untuk kegunaan isyarat bagi tanpa wayar. Dari sini kita dapat mengaplikasikan gelombang ini untuk mencipta alat yang dapat menghantar isyarat seperti penggera keselamatan kawalan jauh, telefon, radio, CCTV dan sebagainya.



Ramai di antara kita telah mengetahui tentang sistem CCTV yang mana kamera akan diletakkan di sesuatu tempat yang penting seperti bank, jalan raya dan rumah-rumah orang kenamaan. Dari sini peninjau dapat melihat segala kejadian yang berlaku pada masa tersebut. Contohnya di jalan raya, pemantau dapat melihat jika berlaku sebarang kemalangan dan dapat menjalankan tindakan seterusnya seperti menghubungi pihak ambulans dan polis. Tindakan ini dapat mengelakkan berlakunya kesesakan jalan raya dalam kadar masa yang lama. Malah melalui CCTV juga pemantau dapat memberitahu pengguna jalan raya tentang kesesakan yang berlaku di jalan raya-jalan raya utama. Maka pengguna jalan raya dapat mengelak daripada kesesakan dengan menggunakan jalan alternatif yang lain.



Penghantar dan penerima.

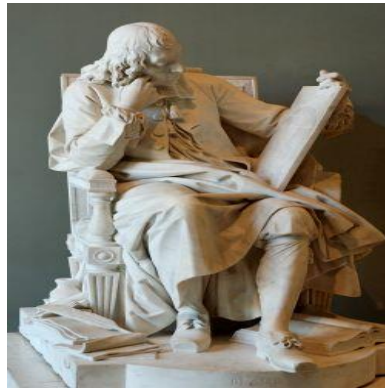
Kesepakatan antara syarikat komunikasi dan internet seperti Yahoo! telah memudahkan pengguna masa kini. Pengguna dapat melayari internet dengan hanya menggunakan telefon bimbit mereka sahaja. Namun pada peringkat permulaan ini tidak semua kawasan mendapat liputan internet sepertimana di bandar-bandar besar contohnya Kuala Lumpur. Semoga semua pihak bekerjasama untuk meningkatkan kualiti system komunikasi negara agar menjadi lebih baik.

Kerjaya-Kerjaya daripada hasil bidang yang dipelopori oleh Hertz ini bertumpu dalam bidang telekomunikasi seperti jurutera komunikasi tanpa wayar. Antara syarikat-syarikat yang terkenal dalam bidang ini adalah Seimens, Nokia , Motorola. Melalui perkhidmatan telekomunikasi juga banyak menawarkan kerjaya seperti telefonis dan operator. Kerjaya seperti ini secara tidak langsung menjamin keselamatan negara contohnya menjaga talian kecemasan negara. Jika ada berlaku kebakaran atau pun kemalangan jalan raya, orang ramai mampu menghubungi operator dan telefonis untuk disambungkan kepada pihak yang berwajib untuk menangani kes-kes yang terjadi.

27. BLAISE PASCAL



Blaise Pascal telah dilahirkan pada 19 June 1623 dan meninggal dunia pada 19 August 1662 ketika umurnya 39 tahun. Blaise Pascal adalah ahli fizik, ahli matematik dan ahli falsafah agama di Perancis. Pascal pada awalnya bekerja dalam bidang sains di mana beliau melakukan sumbangan penting kepada pembuatan kalkulator mekanikal, kajian terhadap cecair dan menerangkan konsep tekanan dan vacuum dengan membuat kesimpulan pada hasil kerja Evangelista Torricelli. Pascal merupakan ahli matematik kelas pertama. Beliau membantu mereka dua area baru untuk kajian. Beliau menulis tentang geometri seawal usia 16 tahun dan kemudian bersama-sama dengan Pierre de Fermat dalam teori kebarangkalian.



Arca Pascal

Pascal merupakan seorang yang rajin dan kreatif. Seawal usia 16 tahun beliau telah mula melonjakkan nama dalam bidang matematik. Beliau sangat hebat dalam bidang fizik dan matematik. Beliau tidak mensesiakan zaman mudanya dengan melakukan perkara yang tidak berfaedah seperti remaja zaman sekarang. Bagaimana pun hayatnya tidak panjang kerana masalah kesihatan. Pascal telah menunjukkan potensi yang besar dalam bidang sains dan matematik sejak umur 11 tahun lagi. Beliau telah mengkaji bunyi dan getaran badan. Beliau juga telah mengkaji rumus matematik dan mengubahnya untuk dijadikan kalkulator. Beliau berfikiran terbuka kerana menyatakan manusia adalah

bebas dimana beliau menyatakan manusia bebas melakukan apa sahaja untuk memudahkan kehidupan sehari-hari. Beliau menjadikan Michel de Montaigne sebagai idola hidup beliau.

Penggunaan kalkulator amat penting bagi membuat kira-kira yang berkaitan dengan rumus kejuruteraan dan memudahkan pengiraan. Kalkulator juga digunakan dalam menyelesaikan masalah berkaitan matrix, pembezaan, pengamiran dan sebagainya. Matematik lebih mudah kalau dikira dengan menggunakan kalkulator. Blaise Pascal telah mencipta mesin kira-kira dinamakan Pascaline. Penciptaannya telah memudahkan urusan pengiraan menjadi lebih mudah, cepat dan tepat.



Mesin Pascaline

Memang terbukti apabila masyarakat menyatakan bahawa matematik adalah ibu kepada bidang sains. Semua bidang sains sama ada sains biologi mahupun fizik amat memerlukan kepada kemahiran matematik. Sekiranya Pascal tidak berjaya mencipta kalkulator pada masa itu, bayangkanlah betapa sukarnya kita untuk melakukan pengiraan secara bertulis tanpa sebarang alat pengiraan. Kini penggunaan kalkulator semakin meluas di mana kita dapat mengira hanya dengan memasukkan formula dan nombor. Selebihnya akan diuruskan sendiri oleh kalkulator. Kita hanya perlu mendapatkan jawapan setelah menekan butang '='.

Namun kalkulator pada zaman sekarang boleh dikatakan masih kurang fungsi penggunaannya. Masih ada pengiraan yang perlu dilakukan secara manual. Masih ada pengiraan yang tidak dapat diselesaikan oleh kalkulator. Ada juga pengiraan yang memerlukan langkah-langkah pengiraan yang panjang dan menyulitkan kita untuk menggunakan kalkulator. Jadi jurutera boleh mengambil kesempatan di sini dengan melakukan kajian supaya kalkulator dapat dipelbagai gunakan.

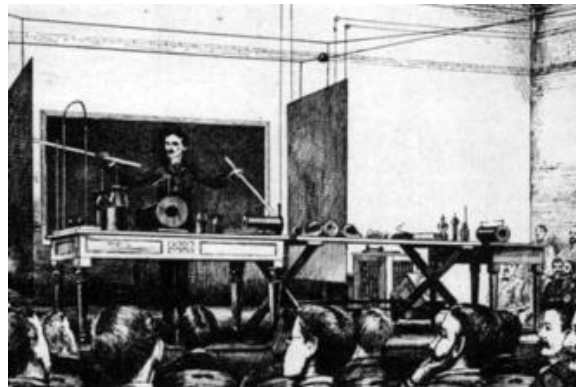
Kerjaya yang berkaitan dengan bidang matematik pada masa sekarang ialah seperti akauntan, jurutera, arkitek, ahli matematik dan dan banyak lagi kerjaya lain.

28. NICOLA TESLA

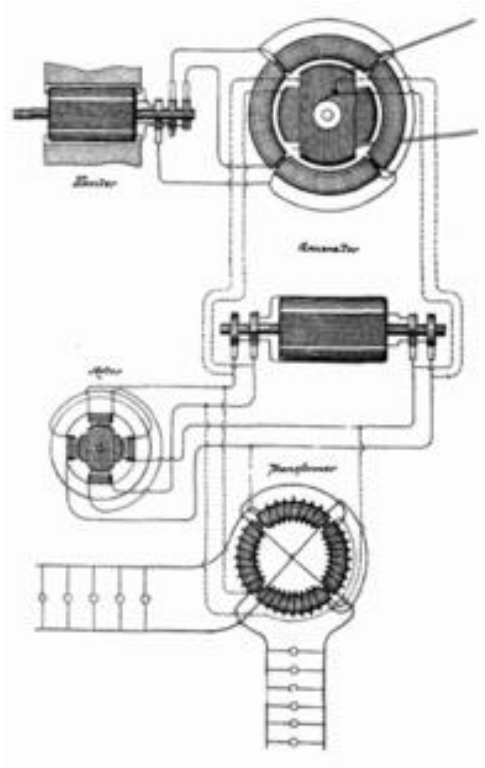


Nicola Tesla bukan sahaja merupakan seorang ahli fizik, bahkan juga seorang pencipta, jurutera mekanikal dan elektrik. Beliau dilahirkan di Smiljan, Croatia. Beliau lebih dikenali dalam disiplin elektrik dan kemagnetan pada lewat kurun ke-19 dan awal kurun ke-20.

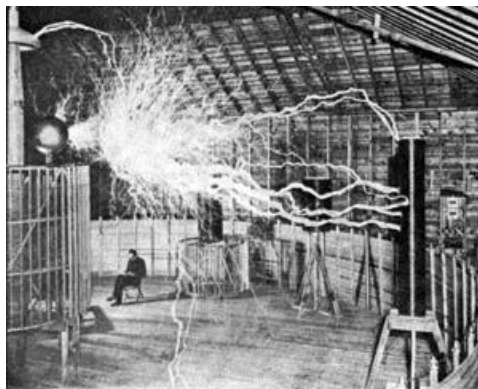
Tesla fasih bertutur dalam 7 jenis bahasa asing iaitu bahasa Ceko, Perancis, Inggeris, German, Latin, Hungari, dan juga Itali. Selain itu, beliau juga merupakan seorang yang amat menyayangi binatang. Hal ini terbukti apabila beliau menempah biji benih yang khas untuk diberikan kepada burung punai di "*Central Park*". Bukan itu sahaja, malah beliau turut membawa bersama burung punai tersebut balik ke bilik hotelnya.



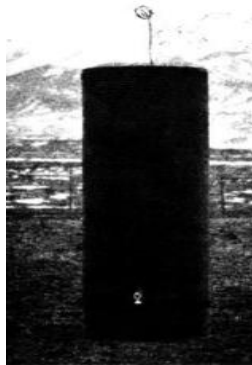
Demonstrasi pemindahan kuasa dan tenaga wayarles oleh Tesla pada tahun 1891.



Sistem generator Nikola Tesla menggunakan litar arus ulang-alik untuk mengangkut tenaga jarak jauh yang mengandungi dalam US390721.



Seorang peserta dalam makmal Nikola Tesla di Colorado Spring dengan "***Magnifying Transmitter***" janaan bilion voltan.



Salah satu ciptaan Nikola Tesla untuk mengkaji sistem resonan. Lampu didapati menyala di dasar tanah.

Antara sumbangan yang telah diberikan oleh Tesla merangkumi beberapa bidang termasuklah robotik, alat kawalan jauh, radar, sains komputer, pengembangan peluru, fizik nuklear, dan teori-teori fizik. Beliau juga mendemonstrasikan komunikasi wayarles pada tahun 1893 dan menjadi pemenang dalam “Perang Arus”. Atas sumbangan beliau, beliau telah diberikan penghormatan sebagai jurutera elektrik yang terhebat di Amerika Syarikat pada masa itu.

Tesla menunjukkan bahawa bumi ini merupakan konduktor dan mengandungi atmosfera elektrik, menunjukkan isyarat pembakaran melalui sistem penerima. Selain itu, Tesla juga mengkaji cara-cara untuk memindahkan kuasa dan tenaga wayarles melalui jarak yang jauh. Beliau memindahkan frekuensi yang amat rendah melalui dasar bumi dan permukaan *Kennelly-Heaviside*. Beliau turut menemui bahawa frekuensi salunan bumi adalah berhampiran dengan 8Hz .

Antara kerjaya yang boleh dikaitkan dengan bidang ini termasuklah dalam industri pembuatan yang memerlukan sistem kawalan dalam pembuatan alat-alat elektrik seperti penghawa dingin, pengering rambut, termostat, serta, automobil, kimia, aeronautikal, sivil, dan jurutera elektrik. Salah satu yang dipelajari oleh pelajar-pelajar kejuruteraan di UTeM ialah transformer yang banyak digunakan dalam kehidupan harian kita. Tranformer banyak menggunakan teori yang dicipta oleh Nikola Tesla. Sebagai contoh, dalam penggunaan arus ulang-alik dalam sebuah gegelung. Transformer ini juga mempunyai formulanya sendiri iaitu:

$$\frac{V_{secondary}}{V_{primary}} = \frac{N_{secondary}}{N_{primary}} = \text{turns ratio}$$

$$P_{out} = P_{in}$$

$$V_{sI_s} = V_{pI_p}$$

$$I_s/I_p = V_p/V_s$$

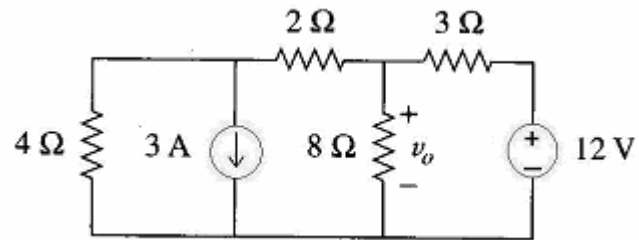


Contoh salah satu transformer yang terdapat dalam pembelajaran saya di FKEKK



Transformer ini banyak digunakan dalam komputer, telekomunikasi, CAD/CAM dan lain-lain bidang.

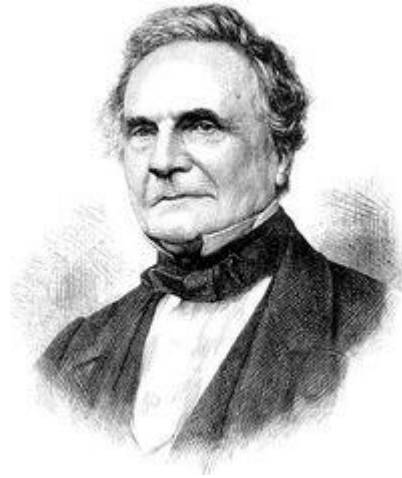
Hasil Nikola Tesla juga banyak digunakan dalam Mata pelajaran litar elektrik serta prinsip elektrik dan elektronik di fakulti FKEKK. Setiap alat elektrik mempunyai banyak litar dalamnya. Oleh sebab itu, kami telah mula mengkaji pembinaan litar-litar yang kompleks tersebut di UTeM. Dalam pembinaan litar-litar tersebut banyak meliputi banyak komponen-komponen elektrik seperti diod, kapasitor, ic, perintang, transistor, induktor dan lain-lain lagi. Setiap komponen tersebut mempunyai fungsinya tersendiri. Contoh litar yang saya belajar adalah:



Selain daripada itu, Nikola Tesla juga banyak menyumbang dalam bidang pembuatan di UTeM. Dalam bidang pembuatan tersebut, pelajar mempelajari cara-cara untuk untuk mengendali mesin-mesin yang menghasilkan alat-alat elektrik.

Tesla telah memberi banyak sumbangan kepada industri pada masa ini. Industri merupakan satu aset negara yang penting dalam wawasan 2020 supaya Malaysia menjadi sebuah negara eksport yang berjaya di taraf dunia.

29. CHARLES BABBAGE

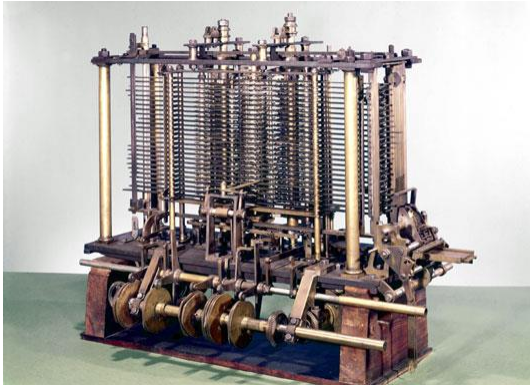


Charles Babbage dilahirkan pada 26 Disember 1791 dan meninggal dunia pada 18 Oktober 1871 merupakan seorang ahli matematik Inggeris, ahli falsafah, jurutera mekanikal dan ahli sains komputer. Beliau merupakan seorang tokoh yang menghasilkan idea dalam pengaturcaraan komputer. Bahagian pengaturcaraannya atau pesawatnya yang belum siap dipamerkan di Muzium Sains London. Selain itu beliau merupakan seorang yang amat meminati matematik kerana kepentingan matematik dalam semua bidang. Beliau mempunyai tahap kepintaran yang tinggi dalam menyelesaikan masalah matematik. Selain itu juga beliau merupakan seorang tokoh yang cemerlang dalam pelbagai subjek falsafah saintifik.

Babbage sangat mementingkan kekemasan dalam penghasilan kerjanya. Setiap kerjanya diteliti terlebih dahulu sebelum dipraktikkan. Beliau juga mementingkan semangat kerjasama dalam satu kumpulan untuk menyelesaikan sesuatu masalah. Beliau juga merupakan seorang yang berfikiran mendalam dalam menghasilkan sesuatu. Beliau dianggap sebagai seorang yang berfikiran genius sehingga berjaya menghasilkan sesuatu yang tidak dapat difikirkan oleh orang lain. Beliau tidak mudah putus asa dan sentiasa mahu menjadi lebih baik. Ini dibuktikan apabila beliau sendiri pergi berjumpa dengan perdana menteri untuk memohon bantuan kewangan untuk membiayai kos pembuatan mesinnya.

Sumbangan yang telah diberikan oleh Babbage ialah dalam penemuan kaedah baru yang mana ianya dapat dapat dikira secara mekanikal dalam pengenalan ralat yang tinggi pada jadual matematik. Selain itu dapat mengurangkan ralat yang dihasilkan oleh manusia. Contoh lain bagi sumbangan beliau ialah melalui kepakarannya dalam bidang matematik. Babbage telah memperkenalkan alat untuk mengira menggunakan kod-kod matematik atau sekarang dikenali sebagai kalkulator. Sumbangan terbesar beliau ialah memperkenalkan banyak idea-idea baru dalam

pengaturcaraan komputer. Ciri-ciri itu termasuklah proses aturan (array processing), kawalan 'punch card' (punch card control) dimana pembelajaran ini terdapat dalam subjek Pengaturcaraan Komputer yang merupakan subjek asas bagi pelajar-pelajar universiti.

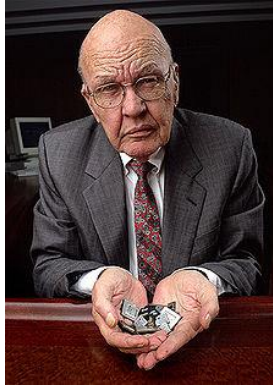


'Analytical Engine' oleh Charles Babbage

Dengan idea yang telah diilhamkan oleh beliau, pelajar dapat mengetahui bahawa penggunaan 'punch card' di tempat kerja, pengendalian mesin ATM adalah berdasarkan bidang pengaturcaraan computer.

Kerjaya dalam bidang ini sememangnya luas kerana pada masa kini banyak syarikat-syarikat yang mengendalikan perniagaan ke arah bidang komputer. Dalam pembangunan yang semakin pesat dan perkembangan IT yang semakin canggih, semakin ramai pakar-pakar dalam kejuruteraan komputer yang diperlukan.

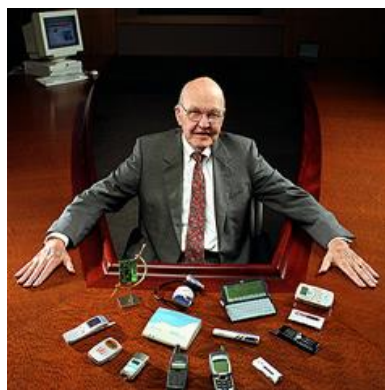
30. JACK S. KILBY



Jack S. Kilby beliau adalah pencipta *microchip* pertama di dunia. Kilby dilahirkan pada 8 November 1923 di Jefferson City, Missouri, USA dan meninggal pada 20 June 2005 pada umur 1 tahun di Dallas, Texas, USA. Beliau adalah warganegara United States dan pernah dianugerahkan *Nobel Prize* dalam bidang *Physics IEEE Medal of Honor*.

Dilantik sebagai Jurutera di Texas Instrument, beliau telah berjaya mencipta *microchip* dengan mengalirkan elektrik melalui gabungan 2 bahan semikonduktor yang telah mengevolusikan bidang elektronik. Berdasarkan penemuan ini, beliau telah mencipta kalkulator mudah alih pertama.

Kilby menunjukkan minat dalam bidang elektronik sejak kecil lagi. Minatnya menjadi inspirasi kepada kejayaannya dalam bidang elektronik. Ayahnya yang juga adalah seorang pencipta. Beliau telah belajar mencipta sejak kecil lagi. Bapanya sangat menyokong dan sentiasa memberi galakan yang mantap serta membantu beliau dalam menyiapkan sesuatu ciptaan baru sejak beliau kecil. Dengan galakan yang diberikan oleh bapanya, Kilby membesar menjadi seorang pencipta yang berjaya menghasilkan penemuan yang sangat bermakna kepada dari dulu dunia hingga sekarang.



Sebagai tokoh yang telah mengevolusi bidang elektronik, Kilby telah mencipta bahagian baru dalam bidang elektronik iaitu mikroelektronik. Mikroelektronik mengajar bagaimana litar litar kompleks boleh dimudahkan dalam sebuah wafer *silicon* yang kecil. Melalui penemuan beliau juga, penggunaan *silicon* dalam bidang elektronik juga berkembang. Sebagai contoh, penggunaan Silikon sebagai *Solar Cells* yang boleh menjana elektrik. Selain itu, cip mikro juga bererti memberi otak kepada sesuatu litar. Ini bermakna kita boleh memprogramkan sesuatu litar untuk berfungsi seperti mana yang kita mahu. Contoh terdekat ialah dalam penggunaan lampu isyarat.



Mikrochip

Kilby telah menunjukkan bahawa minat adalah elemen yang penting dalam kejayaan. Beliau juga telah memberi peluang kepada jurutera zaman ini untuk mempelopori bidang mikroelektronik yang masih boleh dikembangkan. Selain itu mikroelektronik juga dapat membantu mahasiswa menghasilkan litar-litar ringkas yang menggunakan mikrocip di dalamnya. Secara tidak langsung dapat mengembangkan minda mahasiswa supaya lebih berminat untuk mendalami bidang elektronik.



Kilby telah mencipta profesion baru iaitu jurutera mikroelektronik. Sebagai jurutera dalam bidang ini, mereka bertanggungjawab untuk mencipta litar baru yang mampu berfungsi mengikut arahan yang telah diprogramkan ke dalam suatu mikrocip untuk dimuatkan dalam sesuatu mesin. Antara syarikat yang amat terkenal dalam bidang ini adalah Intel dan Advanced Micro Devices (AMD). Selain itu, bidang ini juga turut menawarkan kerjaya dalam bidang memperbaiki peralatan komputer yang

sebahagian besarnya melibatkan mikrocip. Pada masa kini bidang automotif juga ada menggunakan mikrochip untuk mempertingkatkan kualiti kereta seperti dalam penggunaan alat Global Positioning System(GPS), televisyen di dalam kereta dan juga sistem penggera keselamatan yang mampu dikesan oleh syarikat pengawal untuk mengelakkan kecurian kereta.

31. SADI CARNOT



Nicolas L. Sadi Carnot merupakan bapa termodinamik. Dilahirkan pada 1 Jun 1796 di Paris, Perancis. Bapanya bernama Lazare Nicolas Marguerite Carnot. Beliau meninggal dunia pada 24 Ogos 1832 di Paris. Sadi Carnot yang seorang ahli sains, penemuannya menghuraikan mengenai haba, kuasa, dan kecekapan enjin dan perkembangan ini sekaligus menandakan permulaan termodinamik sebagai sebuah sains moden.

Perwatakan Sadi Carnot adalah agak tidak menonjol dan lebih menyendiri, namun otaknya ligat berfikir sehingga mampu mendapat gelaran 'Bapa Termodinamik'. Beliau juga adalah bersikap penilai dan mengkaji balik sebarang kajian yang tidak berjaya. Beliau lebih menunjukkan ciri-ciri orang yang tidak pernah mengaku kalah dan sentiasa belajar dari kesilapan. Hukum Carnot adalah antara penemuan beliau dan diaplikasikan dalam termodinamik pada masa kini. Kecekapan haba, enjin dan kuasa yang digunakan dalam makmal termodinamik adalah hasil dari penemuan beliau. Formula Carnot ialah titik permulaan untuk kebanyakan hukum termodinamik yang mengatakan bahawa tenaga boleh saling bertukar antara sistem-sistem fizikal sebagai haba atau kerja.

Di Fakulti Kejuruteraan Elektronik Komputer, terdapat mata pelajaran yang memperkenalkan Elektronik Industri seperti subjek Pnematik Industri dan Automasi Pembuatan yang diajar di semester akhir. Mata pelajaran ini berkaitan dengan contoh yang dibangunkan oleh Sadi Carnot. Dalam Termodinamik, pelajar-pelajar mengkaji dan mengkategorikan interaksi antara kumpulan-kumpulan besar objek. Asas termodinamik terdiri daripada konsep-konsep sistem dan persekitaran. Sebuah sistem terdiri daripada zarah-zarah, manakala pergerakan purata zarah-zarahnya mentakrifkan sifat sistem itu. Sifat-sifatnya pula berkait antara satu sama lain melalui persamaan-persamaan keadaan. Sifat-sifat boleh digabungkan untuk mengungkapkan tenaga dalaman, sementara keupayaan termodinamik amat berguna untuk menentukan keadaan-keadaan untuk keseimbangan serta proses-proses yang berlaku secara tidak sengaja.

Antara tokoh lain yang membuat inovasi terhadap bidang termodinamik, adalah Otto von Guericke, ahli sains Jerman, yang mereka bentuk pam vakum serta vakum yang pertama di dunia pada tahun 1650. Vakumnya dikenali sebagai "hemisfera Magdeburg". Beliau terdorong mencipta vakum itu untuk membuktikan bahawa anggapan Aristotle yang sudah lama diterima, iaitu 'Alam semula jadi benci akan vakum', adalah salah.

Tidak lama kemudian, Robert Boyle, ahli fizik dan kimia Ireland, berkerjasama dengan Robert Hooke, ahli sains Inggeris, untuk membina sebuah pam udara pada tahun 1656 setelah mendapat tahu tentang reka-reka bentuk Guericke. Melalui pam ini, Boyle dan Hooke menceraap korelasi tekanan-suhu-isipadu, dan kemudian merumuskan hukum gas unggul. Berdasarkan konsep-konsep itu, Denis Papin, sekutu Boyle, membina sebuah pencerna tulang (bahasa Inggeris: *bone digester*) pada tahun 1679. Mesinnya terdiri daripada sebuah bekas tertutup, dengan tudung ketat yang menahan wap sehingga tekanan yang tinggi dijanakan.

Sadi Carnot telah merekabentuk injap pelepas stim untuk mengelakkan letupan mesin. Melalui pencerapan injap yang bergerak naik turun mengikut irama, Papin memikirkan idea untuk sebuah enjin omboh. Bagaimanapun, beliau gagal melaksanakannya sehingga selesai. Berdasarkan reka bentuk Papin, Thomas Savery membina enjin yang pertama pada tahun 1697. Walaupun enjin-enjin yang awal adalah kasar dan tidak cekap, rekaan-rekaan itu menarik perhatian ahli-ahli sains yang terkemuka pada masa itu. Salah satunya ialah Sadi Carnot, "bapa termodinamik", yang pada tahun 1824 menerbitkan "*Pemikiran-pemikiran Mengenai Kuasa Gerakan Api*", sebuah huraian mengenai haba, kuasa, dan kecekapan enjin. Perkembangan ini menandakan permulaan termodinamik sebagai sebuah sains moden

Sadi Carnot merupakan seorang yang berpandangan jauh kerana walaupun pada masa beliau mengkaji penemuannya ianya tidak bernilai, namun beliau percaya penemuannya akan berguna pada masa akan datang. Beliau juga seorang yang sentiasa berusaha mencari ilmu, dan sentiasa mempelajari perkara baru walaupun sukar untuk difahami dan lebih sukar lagi untuk diterangkan.

Kerjaya yang banyak berkaitan dengan termodinamik ialah antaranya jurutera logi, jurutera sistem kawalan, jurutera mesin dan semua pekerjaan yang berkaitan dengan enjin, haba, suhu dan kuasa. Antara kerjaya yang boleh diceburi ialah sebagai tenaga pengajar di pusat-pusat pengajian tinggi awam atau pun swasta.

32. ROBERT BOYLE



Robert Boyle merupakan ahli fizik dan kimia yang termasyhur. Beliau berjaya menerbitkan satu hukum yang dipanggil Hukum Boyle. Hukum Boyle digunakan sehingga kini dalam mata pelajaran 'Mekanik Bendalir', 'Fizik', dan 'Kimia'. Subjek ini telah diajar di dalam Fakulti Mekanikal dan Fakulti Pembuatan mengikut silibus yang terkini.

Boyle merupakan seorang yang telah menguasai pelbagai bidang tetapi lebih dikenali dalam bidang fizik dan kimia. Beliau dilahirkan pada 25 Januari 1627 di Lismare Castle, Munster, Ireland. Beliau berbangsa Irish dan telah mendapat pendidikan di 'Royal Society of London'. Beliau telah mengkaji tentang gas-gas dan mengkaji tentang konsep gas.

Beliau dikatakan mempunyai minda yang sangat cerdas sejak kecil lagi kerana beliau dapat memasuki *Kolej Eton* dalam umur 8 tahun 6 bulan. Beliau sangat terkenal dalam dunia sains kerana menjadi saintis pertama yang mengumpul data daripada eksperimen dengan nilai yang sangat persis. Beliau sangat dikenali kerana telah mencipta formulanya sendiri iaitu "*Boyle's Law*". Formula ini sangat penting dalam pengiraan tekanan dalam bendalir dan udara. Melalui subjek "Mekanik Bendalir" itu sendiri, formula tersebut juga selalu diguna pakai dalam pengiraan.

$$PV = k$$

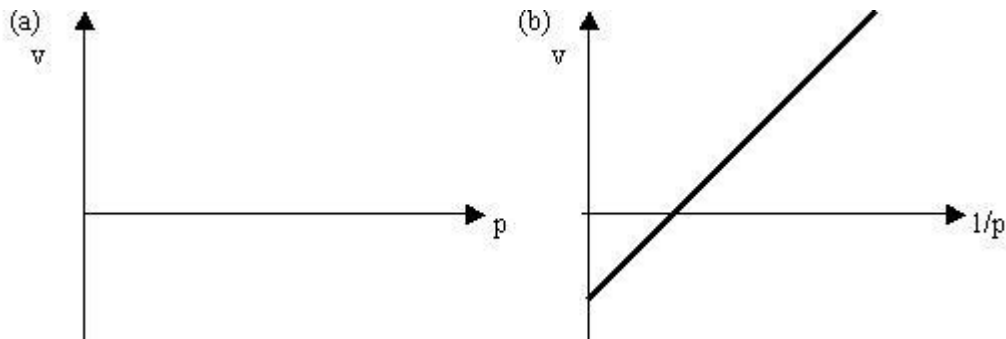
P adalah tekanan dalam udara

V adalah isipadu dalam udara

k adalah nilai tetap, dan mempunyai unit dalam daya dan didarabkan dengan jarak

Persamaan di atas juga menjelaskan bahawa pada suhu malar, isipadu gas tetap adalah berkadar songsang dengan tekanan. Menurut Hukum Boyle, isoterma untuk gas adalah hiperbola, tetapi gas sah mempunyai isoterma hiperbola hanya dalam had p menghampiri 0. Hukum Boyle digunakan untuk meramalkan tekanan gas apabila isipadu berubah. Persamaan ini juga boleh diterangkan melalui graf.

Graf hukum Boyle



V berkadaran $1/P$ (pada suhu tetap)

$$PV = k \text{ (pemalar)}$$

Bagi amaun gas yang sama pada suhu yang sama, pada dua keadaan yang berlainan, 1 dan 2

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

Menurut Hukum Boyle, apabila isipadu meningkat maka tekanan akan menurun dan suhu akan malar.



Boyle telah mencipta pam air dan daripada sini beliau telah berjaya menerbitkan satu hukum iaitu Hukum Boyle.

Bidang kajian yang melibatkan pengiraan dalam tekanan ini kebiasaannya merupakan kerjaya bagi seorang jurutera di kilang-kilang yang menghasilkan atau menggunakan bendalir sebagai bahan utama ataupun jurutera di loji-loji kerana banyak melibatkan prinsip-prinsip tekanan dalam pengiraan.

33. TAQI AL-DIN MUHAMMAD IBN MA'RUF AL-SHAMI AL-ASADI (TAQI AL-DIN)

Taqi Al-Din Muhammad Ibn Ma'Ruf Al-Shami, ialah salah seorang ahli ulama yang terkenal pada sekitar abad 16 memiliki ilmu yang tidak terhad dalam bidang senireka sahaja, malahan juga dalam bidang astronomi, astrologi, optikal serta masa. Beliau telah dilahirkan di Syria pada abad 16 dan mendapat pendidikan di Cairo. Sekitar tahun 1551-1571 beliau telah menerbitkan beberapa buah buku yang telah dijadikan bahan rujukan oleh masyarakat. Buku hasil nukilan beliau yang menjadi bahan rujukan pada masa itu ialah *Al-Turuq Al-samiyya fi Al-alat Al-ruhaniyya (The Sublime Methods of Spiritual Machines)*.

Beliau mempunyai sifat kepimpinan sehinggakan beliau berjaya menubuhkan sebuah pusat untuk menimba ilmu disamping melakukan kajian iaitu "*Institut Taqi Al-Din*" yang menjurus kepada bidang astronomi. Beliau sangat disenangi oleh sultan dengan keperibadiannya yang baik seterusnya dilantik sebagai astronomi peribadi bagi Sultan Selim II semasa pemerintahan empayar Uthmaniah.

Ketika beliau menjadi astronomi peribadi bagi Sultan Selim II, beliau berharap untuk mengemaskini teori tentang pergerakan planet, bulan dan matahari. Semasa beliau sedang melakukan eksperimen, beliau telah menyaksikan komet dan berpendapat bahawa komet itu adalah satu petanda yang membawa erti kemenangan bagi pihak askar Ottoman. Walaupun bagaimanapun, ianya hanya ramalan dan ramalan beliau tidak tepat. Maka Sultan Selim II telah mengarahkan agar eksperimen itu dihentikan. Taqi Al-Din tidak hanya terikat pada bidang astronomi sahaja. Beliau juga merupakan ahli fizik yang terkemuka di Istanbul.

Beliau menyumbang dalam pembinaan "Turbin Stim" yang pertama pada tahun 1551. Penggunaan "Turbin Stim" serta pengiraan kuasa yang dapat dihasilkan terdapat dalam mata pelajaran "Termodinamik I" dan "Termodinamik II". Mata pelajaran ini telah diajar di Fakulti Mekanikal. Mata pelajaran tersebut telah mengemukakan beberapa formula yang boleh dikaitkan dengan pembinaan turbin stim. Antaranya ialah analisis isipadu terkawal Hukum Pertama. Bahagian ini membincangkan sistem yang mengalami perubahan atau aliran dengan menggunakan kaedah isipadu terkawal. Isipadu terkawal ialah isipadu ambilan yang ingin kaji. Jisim, haba dan kerja melintasi sempadan isipadu terkawal atau sempadan sistem. Jisim masuk isipadu terkawal adalah sama dengan jisim keluar. Semua aliran jisim masuk yang melintasi sempadan sistem menghasilkan kadar jumlah jisim memasuki sistem.

$$m_{ma.} = \sum_{ma.} m \quad (1.1)$$

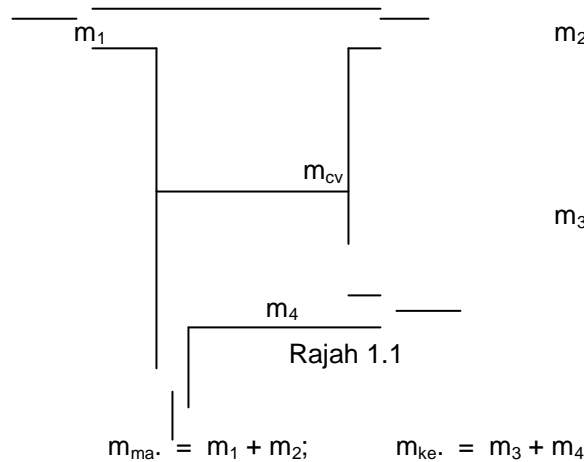
begitu juga dengan jisim keluar

$$m_{ke.} = \sum_{ke.} m \quad (1.2)$$

Pada keseimbangan jisim

$$\partial m_{cv}/dt = m_{ma.} - m_{ke.} = \sum_{ma.} m - \sum_{ke.} m \quad (1.3)$$

iaitu kadar perubahan jisim di dalam isipadu terkawal adalah sama dengan jisim per unit masa tolak jisim keluar per unit masa, dengan $\partial m_{cv}/dt$ ialah kadar jisim terkumpul.



Kalau keadaan mantap

$$dm_{cv}/dt = 0, \text{ maka, } m = m_{ma.} = m_{ke.}$$

Selain daripada itu subtopic keabadian tenaga dalam isipadu terkawal turut diajar di dalam Termodinamik 1 yang turut dikaitkan dengan turbin stim. Hukum keabadian tenaga

$$Q = E + W \quad (1.6)$$

Jumlah tenaga, $E =$ tenaga dalam (U) + tenaga kinetik (KE) + tenaga keupayaan (PE). Maka

$$\delta Q = dU + d(KE) + d(PE) + \delta W \quad (1.7)$$

Perubahan daripada keadaan 1 ke 2, pernyataan keabadian tenaga dalam bentuk tenaga kinetik dan keupayaan ialah

$${}_1Q_2 = U_2 - U_1 + \frac{1}{2} m(V_2^2 - V_1^2) + mg(Z_2 - Z_1) + {}_1W_2 \quad (1.8)$$

Daripada hubungan $U = H - PV$, pada isipadu tetap

$$dU = dH$$

Maka persamaan (3.18) menjadi

$${}_1Q_2 = H_2 - H_1 + \frac{1}{2} m(V_2^2 - V_1^2) + mg(Z_2 - Z_1) + {}_1W_2$$

Berdasarkan hukum keabadian tenaga, jumlah tenaga masuk dan keluar isipadu terkawal adalah sama, maka

$$Q_{cv} + (H + mV^2/2 + mgZ)_{ma.} = \partial E_{cv}/\partial t + (H + mV^2/2 + mgZ)_{ke} + W_{cv} \quad (1.9)$$

Bagi pelbagai aliran masuk dan keluar

$$Q_{cv} + \sum_{ma.} (H + mV^2/2 + mgZ)_{ma.} = \partial E_{cv}/\partial t + \sum_{ke.} (H + mV^2/2 + mgZ)_{ke} + W_{cv} \quad (1.10)$$

Keabadian jisim dalam bentuk kadar untuk jisim terkawal

$$dm_{cv}/dt = m_{ma.} - m_{ke.} = \sum_{ma.} m - \sum_{ke.} m$$

Keabadian tenaga dalam bentuk kadar untuk jisim terkawal pelbagai aliran masuk-keluar

$$Q_{cv} + \sum m_{ma.} (h + V^2/2 + gZ)_{ma.} = \partial E_{cv}/\partial t + \sum m_{ke.} (h + V^2/2 + gZ)_{ke} + W_{cv} \quad (1.11)$$

Bagi keadaan mantap dan aliran mantap

$$\partial E_{cv}/\partial t = 0, \text{ maka}$$

$$Q_{cv} + \sum m_{ma.} (h + V^2/2 + gZ)_{ma.} = \sum m_{ke.} (h + V^2/2 + gZ)_{ke} + W_{cv}$$

Bagi satu aliran masuk-keluar

$$m_{ma} = m_{ke.} = m$$

$$Q_{cv} + m (h + V^2/2 + gZ)_{ma.} = m (h + V^2/2 + gZ)_{ke} + W_{cv} \quad (1.12)$$

atau

$$q + h_{ma} + V^2/2 + gZ_{ma.} = h_{ke} + V^2/2 + gZ_{ke} + w \quad (1.13)$$

dengan

$$q = Q_{cv}/m, \quad w = W_{cv}/m.$$

Peralatan seperti penukar haba, kondenser, janakuasa stim, pembaur dan cerat (nozle), injap pengawal (throttling valve) beroperasi secara keadaan mantap dan tidak menghasilkan atau memerlukan kerja. Tenaga keupayaannya juga kecil. Maka pernyataan keabadian

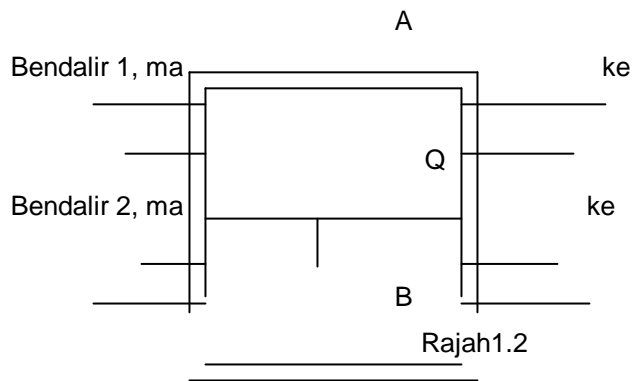
Jisim

$$m_{ma.} = m_{ke.} \quad (1.14)$$

Tenaga

$$(h + \frac{1}{2} V^2)_{ma.} m_{ma.} + Q_{cv} = (h + \frac{1}{2} V^2)_{ke.} m_{ke.} \quad (1.15)$$

Penukar haba digunakan untuk menukar haba dari satu bendalir ke bendalir yang lain. Maka perubahan tenaga kinetik dan keupayaan adalah kecil. Pemindahan haba melibatkan perbezaan entalpi.



Ada dua isipadu terkawal

Bagi isipadu terkawal A

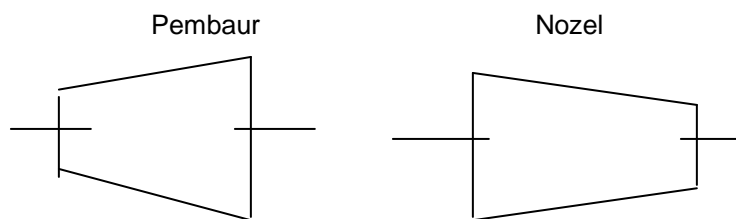
$$q = h_{1,ke} - h_{1,ma} \quad (1.16)$$

Bagi isipadu terkawal B

$$m_1 h_{1,ma} + m_2 h_{2,ma} = m_1 h_{1,ke} + m_2 h_{2,ke} \quad (1.17)$$

Janakuasa Stim dan Kondenser

$$q = h_{ke} - h_{ma} \quad (1.18)$$

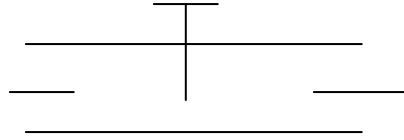


Rajah 1.3

Pembaur dan nozel digunakan untuk mengawal halaju suatu bendalir. Pembaur mengurangkan halaju tetapi tekanan meningkat, kes sebaliknya berlaku kepada nozel. Tenaga kinetik adalah penting. Maka

$$q = (h_{ke} - h_{ma}) + \frac{1}{2} (V_{ke}^2 - V_{ma}^2) \quad (1.19)$$

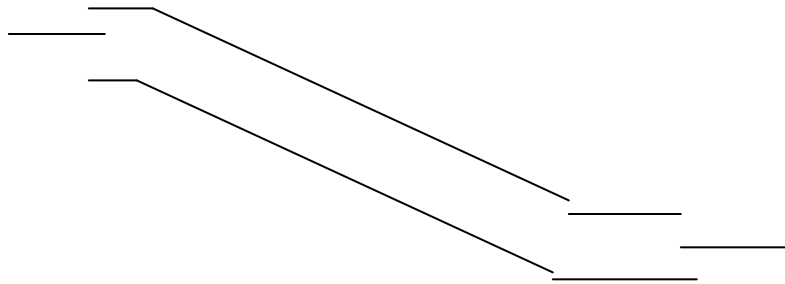
q mungkin juga diabaikan.



Rajah 3. 4

Injap pengawal digunakan sebagai mengurangkan tekanan tanpa melakukan kerja. Pemindahan haba adalah sedikit begitu juga tenaga kinetik

$$h_{ma.} = h_{ke.} \quad (1.20)$$



Rajah1.5

Rajah diatas adalah sebuah paip. Tenaga keupayaan adalah penting. Tidak ada pemindahan haba dan kerja, maka

$$(h + \frac{1}{2}V^2 + gZ)_{ma.} = (h + \frac{1}{2}V^2 + gZ)_{ke.} \quad (1.21)$$

atau

$$(h_{ma.} - h_{ke.}) + \frac{1}{2} (V_{ma.}^2 - V_{ke.}^2) + g(Z_{ma.} - Z_{ke.}) = 0 \quad (1.22)$$

Jika bendalir tidak termampatkan dan proses isoterma

$$dh = c dT + v dP = v dP \quad (1.23)$$

maka

$$(P_{ma.} - P_{ke.})/\rho + 1/2(V_{ma.}^2 - V_{ke.}^2) + g(Z_{ma.} - Z_{ke.}) = 0 \quad (1.24)$$

Persamaan (1.24) disebut sebagai Persamaan Bernoulli. Persamaan ini digunakan dalam kursus operasi unit. Semua formula diatas diajar di dalam Mata pelajaran Termodinamik I dan Termodinamik II.

Melalui formula diatas, saya dapati bahawa hasil ciptaan beliau boleh dibanggakan kerana ia bukan lah semudah yang disangkakan. Untuk mencipta sesuatu yang baru amatlah rumit pada zaman itu kerana kekurangan alat-alat canggih. Tetapi dengan usaha yang gigih, beliau berjaya mencipta turbin stim untuk menjana tenaga dan ianya digunakan sehingga kini.



Melalui hasil ciptaannya, ciptaan sebenar "*Turbin Stim*" bukanlah dari Barat, tetapi ia merupakan hasil dari zaman kegemilangan Islam yang menunjukkan teknologi pada masa itu telah mendahului zaman. Penggunaan "*Turbin Stim*" banyak digunakan di kilang-kilang contohnya di kilang Petronas Gas. Ini kerana penggunaan "*Turbin Stim*" tidak banyak memerlukan kuasa elektrik. Jika seseorang itu mahir dalam pengiraan serta penggunaan "*Turbin Stim*", maka dia tidak menghadapi masalah untuk bekerja dalam organisasi tersebut sebagai jurutera mahupun sebagai juruteknik.

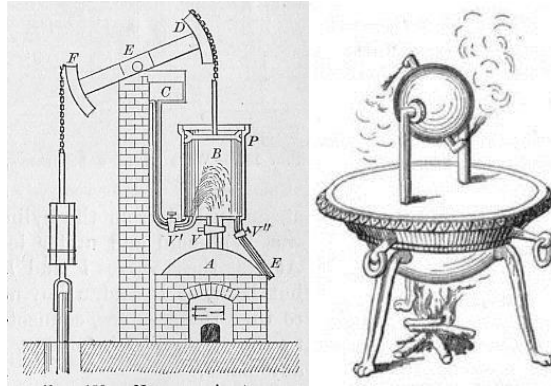
34. THOMES NEWCOMEN

Gelaran "*Bapa Revolusi Industri*" sudah cukup untuk memberikan gambaran mengapa beliau layak digelar tokoh kerana sumbangan beliau pada waktu itu sangat besar iaitu sebagai pelopor kepada penciptaan Enjin Wap yang pertama. Thomes Newcomen telah dilahirkan pada 24 Februari 1664 di Dartmouth, Devon, England. Beliau merupakan penganut mazhab Protestan dan telah dilantik menjadi paderi. Sebelum dilantik sebagai paderi, beliau telah menceburi bidang perniagaan dimana beliau telah membuka kedai besi. Disebabkan oleh ahli gereja yang tidak mampu untuk membayar perkhidmatan beliau, beliau telah mengambil tindakan untuk berhenti berkhidmat sebagai paderi dan telah membuka semula kedai besi. Beliau mewarisi bakat perniagaan ini daripada bapanya.

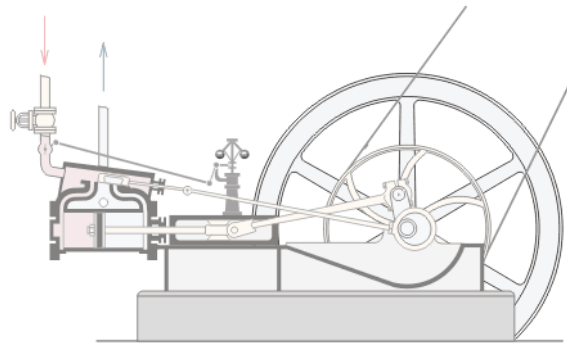
Beliau merupakan seorang yang gigih berusaha. Ini dapat dilihat semasa penghasilan Enjin Wap tersebut. Beliau banyak membuat kajian serta mendapatkan ilham daripada orang-orang terdahulu yang pernah berusaha untuk menghasilkan ciptaan tersebut seperti *Thomas Savery* dan *Denis Papin*.

Masalah utama penduduk pada masa itu adalah untuk mendapatkan air yang terletak jauh ke dalam perut bumi, maka Newcomen telah menghasilkan enjin wap yang dinamakan sempena namanya iaitu "*Newcomen Steam Engine*". Enjin pada kereta sekarang adalah hasil ilham dari penciptaan Newcomen. Konsep pada enjin tersebut dapat dilihat dengan jelas melalui eksperimen dalam subjek "Termodinamik". Subjek ini telah diajar di Fakulti Mekanikal.

Enjin wap atau enjin stim merupakan sejenis enjin pembakaran luar yang menggunakan tenaga haba yang wujud di dalam wap dan menukarkannya kepada kerja mekanikal. Enjin wap digunakan sebagai penggerak utama bagi stesyen pam, kereta api, kapal wap, enjin geseran (*traction engine*), lori wap dan kenderaan lain. Ia penting bagi revolusi industri dan digunakan secara meluas bagi tujuan perdagangan di kilang dan loji.



Enjin wap pertama



Enjin wap

Kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini adalah bidang automatif. Kerja seorang mekanik automatif merangkumi kerja-kerja seperti penyelenggaraan dan membaiki pulih enjin kereta. Ia adalah satu bidang yang sentiasa berubah mengikut kemajuan teknologi. Pada masa kini pengetahuan tentang komputer amat penting memandangkan kereta zaman sekarang banyak menggunakan teknologi komputer dan begitu juga peralatan yang digunakan untuk membaiki kereta.

35. MATTHIAS WILLIAM BALDWIN



Matthias William Baldwin merupakan salah seorang jurutera yang terlibat dalam penambahbaikan *Lokomotif Berenjin Wap* (kepala kereta api) di benua Amerika. Beliau telah dilahirkan pada 10 December 1795 di Elizabet Town, New Jersey. Beliau merupakan anak ke-3 daripada 5 orang adik-beradik. Beliau telah meninggal dunia ketika berumur 70 tahun pada 7 September 1866 dan telah dikebumikan di Philadelphia, Pennsylvania.

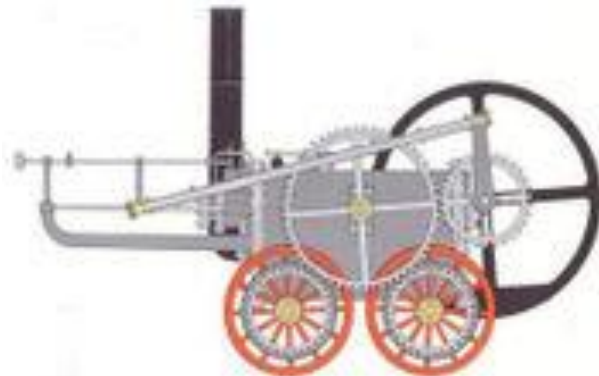
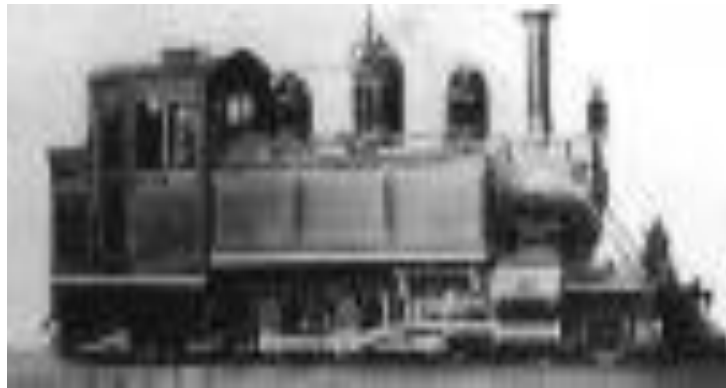
Beliau pada asalnya tidak mempunyai latar belakang jurutera sebaliknya beliau merupakan seorang pembentuk batu permata. Disebabkan minat yang mendalam dalam seni reka, beliau telah mencipta satu mesin yang menggunakan kuasa wap untuk kegunaan bengkel beliau. Ciptaan beliau yang terkenal di seluruh benua Amerika adalah Lokomotif Berkuasa Wap yang pertama yang dinamakan Delaware. Beliau menggunakan pengetahuan dalam penggunaan Enjin Wap ke dalam pembinaan Lokomotif tersebut. Konsep enjin tersebut terdapat dalam subjek “Mekanik Mesin” dan “Termodinamik II”. Subjek ini telah diajar di Fakulti Mekanikal.

Sebelum enjin wap diperkenalkan oleh beliau, beliau telah mengkaji dengan menggunakan kaedah alam iaitu tenaga hidro. Konsep asas tenaga hidro ialah tenaga tekanannya digunakan oleh satu komponen mekanikal yang gerakannya akan melibatkan penukaran tenaga upaya air ke tenaga mekanik. Tenaga ini kemudian memutar picu kuasa dan seterusnya memacu penjana elektrik untuk menghasilkan atau menjana tenaga elektrik.

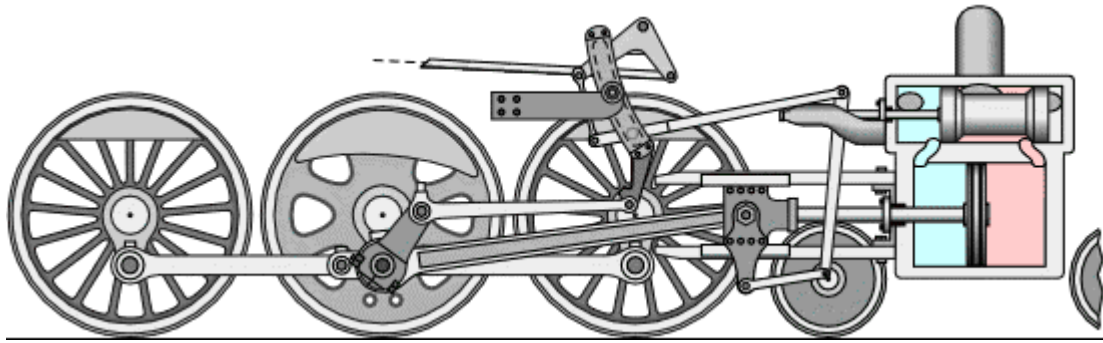
Tenaga hidro biasanya menggunakan empangan di kawasan sungai untuk menakung air. Air dilepaskan daripada takungan atau empangan dan mengalir melalui turbin yang akan memutarnya untuk mengaktifkan penjana elektrik bagi menghasilkan tenaga elektrik. Tenaga hidro tidak selalu memerlukan empangan yang besar. Ada beberapa loji tenaga hidro hanya menggunakan terusan untuk mengalirkan air dari sungai melalui satu turbin.

Contoh lain ialah tenaga hidro yang dikenali sebagai loji pam simpanan dapat membekalkan dan menyimpan tenaga. Kuasa dihantar dari grid kuasa ke penjana elektrik. Penjana kuasa kemudian memutar turbin dari arah yang berlawanan, yang menyebabkan turbin akan mengepam air dari sungai atau penakung sebelah bawah ke penakung sebelah atas dan di sinilah tenaga akan disimpan. Apabila tenaga diperlukan air dari penakung akan dilepaskan semula ke sungai atau penakung sebelah bawah. Air ini kemudiannya memutar turbin ke arah depan semula dan akan mengaktifkan penjana untuk menjana elektrik. Biasanya dinding bahagian bawah empangan dibuat lebih tebal berbanding bahagian atas kerana tekanan air di bahagian bawah adalah lebih tinggi mengikut kedalamannya.

Konsep ini telah digunakan oleh beliau dalam pembinaan lokomotif. Dalam pembinaan lokomotif enjin wap ini, 'boiler' atau pembakar telah diperkenalkan. Enjin wap atau enjin stim digunakan dalam pembakaran luar yang menggunakan tenaga haba yang wujud dalam wap dan menukarkannya kepada kerja mekanikal.



Lokomotif stim pertama yang berjaya.



Hasil ciptaan enjin tersebut telah membuahkan inspirasi kepada pereka-pereka yang lain untuk mengevolusikan ciptaan keretapi yang digunakan hingga ke hari ini. Selain dari kuasa yang makin ditambah, rekabentuk keretapi juga semakin berubah mengikut kesesuaian zaman. Keretapi pada masa itu direka agar dapat membawa lebih muatan barang, tetapi pada masa sekarang lebih kepada membawa penumpang.

Kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini ialah dalam penghasilan enjin keretapi dan juga rekabentuknya. Seseorang jurutera keretapi perlulah mencipta enjin keretapi yang menggunakan kuasa yang berpatutan dengan muatan keretapi tersebut. Selain itu, bentuk keretapi tersebut perlulah kreatif dan ciri-ciri aerodinamik agar dapat mempunyai kelajuan yang maksimum.

36. DENNIS RITCHIE



Dennis Ritchie dilahirkan pada 9 September 1941. Beliau menjadikan ayahnya sebagai contoh dan panduan untuk berjaya. Ayah beliau, *Alistair E. Ritchie* telah bekerja di Bell Labs yang merupakan makmal paling terkenal pada tahun 1963. Bell labs merupakan makmal yang menghasilkan bahasa *compiler* atau dikenali sebagai bahasa susunan computer untuk mesin Multics (Multiplexer Information and Computer Service).

Ritchie merupakan saintis komputer yang telah memperkenalkan dan meluaskan pengaruh bahasa susun atur dan system C. Beliau telah merekacipta susun atur C dan membangunkannya bersama Ken Thompson. Bukan itu sahaja, beliau tanpa jemu membangunkan teori sistem operasi dan telah melaksanakan Unix. Beliau suka bersaing dalam mengecapi kejayaan. Ini dapat dibuktikan apabila beliau tidak pernah berputus asa dalam mencipta bahasa yang paling terkenal di dunia komputer iaitu bahasa C yang menyaingi bahasa Inggeris dunia.

Beliau seorang yang berdedikasi dan berfikiran jauh. Beliau merupakan ketua Lucent Technology System Software. Segala pembangunan sistem telah dilakukan seperti penghasilan sistem Windows daripada sistem Unix dan pengaturcaraan C. Beliau juga berusaha keras untuk membangunkan Unix dan bahasa susun atur C di dalam penghasilan peralatan-peralatan komputer, perisian komputer, sistem rangkaian dan simulasi industri.

Sumbangan yang diberikan pada UTeM ialah dalam mata pelajaran di Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi. Para pelajar di fakulti ini didedahkan kepada UNIX yang merupakan salah satu sistem pengoperasian komputer. UNIX diperlukan dalam sistem rangkaian untuk menghubungkan komputer dengan komputer lain. Contoh lain yang dapat dilihat adalah sumbangan yang diberikan seperti penggunaan bahasa Altran, B, BCPL, C, dan Multics. Melalui bahasa susun atur ini, pelajar dapat menghasilkan program-program baru. Selalunya Unix diperlukan untuk membangunkan sesuatu program. Fakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi adalah sebuah fakulti yang menawarkan

jurusan-jurusan dalam bidang komputer. Ia dapat meningkatkan pengetahuan pelajar dalam mencipta program-program baru.

Kerjaya yang berkaitan dengan bidang ini di masa sekarang ialah juruteknik rangkaian. Ini kerana bahasa C dan UNIX yang beliau perkenalkan banyak membantu kita dalam mencipta dan mengubah sesebuah sistem yang lebih efektif dan sistematik. Antara contoh bidang pekerjaan yang dapat diceburi ialah di syarikat Intel dan di kilang-kilang.

37. KENDRO HENDRA



Kendro Hendra merupakan salah seorang tokoh termuka Indonesia. Beliau yang lahir di Palembang, Indonesia pada 31 Disember 1955 telah mencipta Aplikasi Piranti Gerak. Isterinya bernama Linda Widjaja, dan tiga orang anak. Beliau sangat disenangi dan dihormati oleh orang disekelilingnya. Tokoh ini memulakan pendidikannya di SMA Xaverius seterusnya di University of Manitoba, Kanada. Kini, beliau memegang jawatan sebagai Founder & CEO Pusat Pendidikan Komputer, Eastern Computer, Apple Center, InMac, InTouch Wireless Services, PT MORE Indonesia.

Sumbangan beliau agak besar dalam memajukan ekonomi negara kelahirannya. Beliau berani membuka cawangan perniagaannya di Singapura. Ketiadaan rakan kongsi di negara tersebut tidak menjadi penghalang untuk dia berjaya. Aplikasi Peranti Gerak yang telah dicipta mendapat perhatian daripada rakyat Singapura. Oleh kerana minat beliau yang sangat mendalam dalam penciptaan peranti, beliau sentiasa berusaha untuk mengeluarkan ciptaan baru. Antara ciptaan lain yang diusahakan oleh Kendro ialah Mobile Reward Exchange (MORE).

Kendro Hendra boleh dianggap sebagai seorang tokoh yang berpandangan jauh. Beliau berani mencuba sesuatu yang dianggap mustahil. Pembukaan sebuah pejabat di Singapura telah mengejutkan rakan-rakan seperjuangannya di Indonesia. Apabila beliau ditanya tentang keberaniannya itu, dia hanya mengatakan bahawa berani dan sikap yang bersungguh-sungguh adalah penting untuk memajukan diri. Beliau turut menyatakan bahawa peranan pihak kerajaan juga amat penting dalam membantu seseorang individu mencapai kejayaan.

Kendro amat suka memberikan motivasi kepada orang ramai. Beliau pernah menyatakan betapa pemikiran orang Indonesia sebenarnya tidak jauh berbeza dengan pemikiran orang India. Beliau juga menambah bahawa pemikiran remaja Indonesia adalah lebih baik berbanding remaja India. Tetapi kebanyakan usaha remaja ini tergendala hanya kerana tidak mampu untuk berbahasa Inggeris dengan baik.

Kendro banyak menyumbangkan hasil kerjanya dalam bidang IT. Beliau begitu berminat untuk menghasilkan ciptaan-ciptaan atau program-program baru. Sepanjang penglibatan beliau dalam bidang ini, beliau telah berjaya menghasilkan puluhan program aplikasi peranti gerak. Peranti bergerak ciptaan beliau mempunyai kemampuan untuk mengesan lokasi sesuatu benda. Contoh yang boleh diambil ialah apabila telefon bimbit telah dicuri. Melalui peranti ini, ia bukan sahaja dapat mengesan lokasi telefon bimbit ini berada tetapi turut dapat menghubungi pencuri itu.

Sumbangan tokoh ini dalam bidang IT secara tidak langsung telah merintis kelahiran tokoh-tokoh terkemuka dalam bidang yang sama. Melalui hasil rekaannya, ia menunjukkan bahawa bukannya mudah melahirkan sesuatu yang baru untuk kemudahan orang ramai. Tokoh ini telah menukar persepsi kita yang menganggap hanya orang Eropah sahaja yang mampu untuk mencipta sesuatu yang begitu kompleks dalam bidang IT.

38. FAWWAZ T. ULABY



Prof. Fawwaz T. Ulaby dilahirkan di Damascus, Syria dan membesar di Lebanon. Beliau melanjutkan pelajaran di Universiti Amerika, Beirut dan berjaya memperoleh ijazah dalam bidang fizik pada tahun 1964. Beliau kemudiannya mendapat Ph.D dalam kejuruteraan Elektrik daripada Universiti Texas di Austin pada tahun 1968. Beliau memulakan kerjayanya sebagai seorang profesor di Universiti Kansas. Selepas itu beliau berhijrah ke Universiti Michigan di Ann Arbor pada pertengahan 1980 sehingga sekarang. Beliau juga telah dilantik sebagai penolong penyelidikan.

Fawwaz terkenal dalam pembangunan mikro-elektrik untuk litar dan antenna bagi perangsang THz dan system komunikasi. Teknologi THz memudahkan teknologi dalam pelbagai jenis aplikasi perangsang industri. Fawwaz telah banyak menyumbangkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat sebagai seorang profesor yang berdedikasi. Kemuncak kejayaannya, beliau telah berjaya merekabentuk radar spectrometer yang mana membenarkan kumpulannya mengembangkan konfigurasi rekabentuk untuk aplikasi spesifik radar. Pengkalan data yang pelbagai daripada program ini membenarkan para saintis mengesahkan keterterapan dan ramalan mereka terhadap model matematik.

Bidang kejuruteraan elektrik menyediakan banyak peluang pekerjaan kepada masyarakat. Antaranya ialah kerjaya sebagai jurutera elektrik. Selain itu, bidang ini turut menyediakan kerjaya sebagai profesor dan pensyarah di fakulti-fakulti kejuruteraan seperti di fakulti kejuruteraan elektrik. Selain daripada itu juga, kerjaya sebagai guru amat diperlukan bagi mendidik pelajar-pelajar menjadi insan yang berguna pada masa hadapan. Ada juga sesetengah masyarakat yang suka bekerja sendiri dengan menjadi usahawan dengan menjual komponen-komponen elektrik.

RUJUKAN

1. en.wikipedia.org/wiki/Al-Khawarizmi
2. www.khawarizmi.com
3. www.ummah.net/history/scholars/KHAWARIZ.html
4. muslimheritage.com/topics/default.cfm?ArticleID=317
5. www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Al-Khwarizmi.html
6. Baharudin Yatim & Sulaiman Nordin. 1997. *Sains Menurut Perspektif Islam*: Pusat pengajian umum UKM, Bangi.
7. Baharudin Yatim & Sulaiman Nordin. 1997. *Islam Al-Quran dan Ideologi Masa Kini*: Pusat Pengajian Umum UKM, Bangi
8. H. Zainal Abidin Ahmad. 1974. *Ibnu Sina*. Bulan Bintang Jakarta.
9. <http://alhakelantan.tripod.com/tokoh/id11.html>
10. http://ms.wikipedia.org/wiki/Tokoh-Tokoh_Islam
11. www.ummah.org.uk/history/scholars/KHINDI.html
12. www.islamicity.com/Science/Scientist/Khindi.htm
13. www.muslimheritage.com
14. <http://en.wikipedia.org/wiki/Al-Tasrif>
15. www.ummah.net/history/scholars/el_zahrawi
16. www.trincoll.edu/depts/phil/philo/phils/muslim/abulcasis.html
17. www.malaspina.org/zahrawi.htm
18. http://en.wikipedia.org/wiki/Omar_Khayyam
19. Google Groups : omar khayyam (1984-03-13).
20. Google Groups : Al-khayyami (2006-08-23).
21. Abu Abdallah Muhammad Al-Idrisi - Wikipedia Bahasa Melayu, ensiklopedia bebas.mht
22. http://en.Wikipedia.org/wiki/Edward_Jenner.
23. Senarai 100 Tokoh Yang Paling Berpengaruh Dalam SEjarah (Michael H. Hart). Golden Books Centre Sdn. Bhd. Kuala Lumpur.
24. www.tokoh.dunia.com
25. www.virtualsciencefair.org/2007/buiv7v2/The_S...
26. Albert Marsh - Wikipedia, the free encyclopedia.mht
27. [inventor\Albert Marsh, Inventor, Scientist.htm](http://inventor\Albert_Marsh,_Inventor,_Scientist.htm)
28. http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Melting_crucible.jpg
29. <http://en.wikipedia.org/wiki/Chromel>
30. Carl von Linde - Wikipedia, the free encyclopedia.
31. Inventor Carl von Linde Biography.
32. http://ms.wikipedia.org/wiki/Peti_sejuk
33. <http://faizar.spaces.live.com/blog/cns!A540342A1A2D3B6D!143.entry>

34. [about.com/inventor/The Father of Cool](http://about.com/inventor/The_Father_of_Cool) - Willis Haviland Carrier
35. [Inventor Willis Haviland Carrier Biography.](#)
36. [Inventor James Watt Biography.htm](#)
37. [James Watt - Wikipedia, the free encyclopedia.htm](#)
38. www.teachtimeencyclopedia.com
39. <http://www.teachtime.com/>
40. <http://inventors.about.com/>
41. [Henry Bessemer - Wikipedia, the free encyclopedia.](#)
42. http://en.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds
43. <https://netfiles.uiuc.edu/rhasan/linux>
44. http://en.wikipedia.org/wiki/Bill_gates
45. http://en.wikipedia.org/wiki/Steve_jobs
46. http://en.wikipedia.org/wiki/Alexander_Graham_Bell
47. <http://inventors.about.com/library/inventors/bltelephone2.htm>
48. http://www.wired.com/wired/archive//5.05/ff_moore.2.html?person=gordon_moore&topic_set=wiredpeople
49. <http://en.wikipedia.org/wiki/Intel>
50. http://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_Law
51. <http://staf.uum.edu.my/adi/tid1013/Topik%203.1.1.pdf>
52. http://e-komputer.info/wiki/Hukum_Moore
53. http://www.the-planets.com/star-biography/Steve_Jobs_Biography.htm
54. <http://www.intel.com/pressroom/kits/bios/moore.htm>
55. http://corporate.disney.go.com/corporate/bios/steve_jobs.html
56. [Element of Electromagnetics Third edition, Mathew N.O.Sadiku](#)
57. [The Essential Guide to Wireless Communications Application, Andy Dorman](#)
58. http://en.wikipedia.org/wiki/Guglielmo_Marconi
59. [Electronic Devices And Circuit Theory, 9th Edition, Robert L. Boylestad dan Louis Nashelsky.](#)
60. http://en.wikipedia.org/wiki/Alessandra_Volta
61. <http://findarticles.com/p/search?tb=art&qt=%22William+Ralph+Hartley%22>
62. http://en.wikipedia.org/wiki/Ralph_Hartley
63. en.wikipedia.org/wiki/Ralph_Hartley
64. www.geocities.com/neveyaakov/electro_science?hartley.html
65. <http://www.itu.int/TELECOM/wt95/pressdocs/profiles/cerfbio.html>
66. http://en.wikipedia.org/wiki/Vinton_Cerf
67. <http://www.ibiblio.org/pioneers/cerf.htm>
68. http://en.wikipedia.org/wiki/oleg_Vladimirovich_Iosev
69. http://www.russiaic.com/education_science/science/science_overview/494/
70. en.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Rudolf_Hertz

71. <http://www.ideafinder.com/history/inventors/hertz.htm>
72. http://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Rudolf_Hertz
73. www.ideafinder.com/history/inventors/hertz.htm
74. The Essential Guide to Wireless Communications Application, Andy Dorman
75. http://en.wikipedia.org/wiki/Martin_Cooper
76. <http://www.kirjasto.sci.fi/bpascal.htm>
77. <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Mathematicians/Pascal.html>
78. http://en.wikipedia.org/wiki/Blaise_Pascal
79. Fundamentals of Electric Circuits, penulis Charles K. Alexandar
80. http://en.wikipedia.org/wiki/Nicola_Tesla
81. <http://www.ideafinder.com/history/inventors/babbage.htm>
82. http://en.wikipedia.org/wiki/Jack_Kilby
83. [http://Paul_J_Flory - Autobiography.htm](http://Paul_J_Flory_-_Autobiography.htm)
84. <http://Polimer - Wikipedia Bahasa Melayu, ensiklopedia bebas.htm>
85. [http://Paul John Flory, June 19, 1910–September 8, 1985 By William S_ Johnson, Walter H_](http://Paul_John_Flory,_June_19,_1910-September_8,_1985_By_William_S_Johnson,_Walter_H_Stockmayer,_and_Henry_Taube_Biographical_Memoirs.htm)
86. [http://Stockmayer, and Henry Taube Biographical Memoirs.htm](http://Stockmayer,_and_Henry_Taube_Biographical_Memoirs.htm)
87. <http://Kimia - Wikipedia Indonesia, ensiklopedia bebas berbahasa Indonesia.htm>
88. [http://Sistem koordinat Cartes - Wikipedia Bahasa Melayu, rene.htm](http://Sistem_koordinat_Cartes - Wikipedia Bahasa Melayu, rene.htm)
89. [http://Wikipedia Bahasa Melayu, ensiklopedia bebas.mht](http://Wikipedia_Bahasa_Melayu,_ensiklopedia_bebas.mht)
90. http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Boyle
91. Ahmad Y Hassan (1976). *Taqi Al-Din and Arabic Mechanical Engineering*, p. 34-35. Institute for the History of Arabic Science, University of Aleppo.
92. <http://www.britannica.com/eb/article-45691>
93. <http://www.usm.my/education>
94. L. T. C. Rolt and J. S. Allen, *The Steam Engine of Thomas Newcomen* (Landmark Publishing, Ashbourne 1997).
95. http://ms.wikipedia.org/wiki/Enjin_wap
96. <http://www.energy.ca.gov.com>
97. http://en.wikipedia.org/wiki/Dennis_Ritchie
98. Ritchie and Thompson Receive National Medal of Technology from President Clinton
99. <http://tokohterkemuka.com>
100. <http://kendrohendra/airguard/com.html>
101. Inose's bio at IEEE History Center, written 1994
102. www.en.wikipedia.org/wiki/Hiroshi_Inose
103. www.marconisociety.org/fellows_inose.html
104. www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/indices/a-tree/i/Inose:Hiroshi.html
105. www.kaust.edu.sa/about/bio-ulaby.aspx
106. www.eecs.umich.edu/RADLAB/ulaby.dir/publications.html

107. www.umich.edu/~newsinfo/Releases/2000/Apr00/r041700b.html
108. www.eecs.umich.edu/RADLAB/ulaby.dir/awards.html