

Kajian Penggunaan Alat Bantu dalam Pembelajaran Rangkaian Internet Protokol Versi 6 (IPv6)

Nazrulazhar Bahaman^a, Erman Hamid^a, Akhdiat Abd Malek^b, Zaki Mas'ud^a,
Mohd Fairuz Iskandar Othman^a

^aFakulti Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), Karung Berkunci
1200, 75450 Ayer Keroh, Melaka

^bPusat Pengajian Umum, Universiti Sains Islam Malaysia (USIM), Bandar Baru Nilai, 71800, Nilai, N.
Sembilan.

{nazrulazhar, erman, zaki.masud, mohdfairuz}@utem.edu.my, akhdiat@usim.edu.my

Abstrak

Kertas kerja ini menerangkan kaedah pembelajaran rangkaian internet protokol versi 6 (IPv6) kepada pelajar sarjana muda dan diploma di Universiti Teknikal Malaysia Melaka. Di sini, penerangan mengenai rangkaian IPv6 didalam bidang teknologi maklumat dilaksanakan melalui sokongan alat bantu simulasi rangkaian untuk memantapkan tahap pemahaman para pelajar. Oleh itu, langkah selanjutnya telah dilaksanakan bagi membuktikan di mana sistem alat bantu ini lebih efektif berbanding cara pembelajaran konvensional. Kajian telah dijalankan terhadap dua kumpulan pelajar daripada semester pengajian yang berbeza di mana hanya satu kumpulan sahaja diberi pendedahan kepada alat bantu tersebut. Melalui kaedah soal-selidik dan keputusan ujian pelajar, beberapa permasalahan dan penemuan berkaitan pembelajaran ini berjaya dihasilkan. Pelbagai kelebihan terdapat pada alat bantu simulasi yang berperanan dalam memudahkan pemahaman tentang rangkaian IPv6 merangkumi proses pemilihan, pengurusan dan pengkonfigurasi perkakasan dan rangkaian. Kaedah pembelajaran turut menjadi lebih mudah serta menarik melalui pendekatan opsyen samada *Grafic Computer Interface (GUI)* atau *Command Line Interface (CLI)*. Penggunaan alat bantu simulasi oleh para pelajar secara langsung mempertingkatkan penguasaan kemahiran merekacipta dan membangunkan rangkaian IPv6. Jesteru itu, pelaksanaan pembelajaran berasaskan alat bantu seperti simulasi ini semakin mendapat galakan khususnya di dalam sektor pendidikan secara teknikal. Ini adalah berikutan pendekatan tersebut bersesuaian dengan kemudahan teknologi terkini.

Keywords: IPv6, Simulasi, rangkaian, konfigurasi, alat bantu

1. Pengenalan

Pembelajaran sistem rangkaian adalah salah satu matapelajaran keutamaan dalam jurusan teknologi maklumat khususnya bidang rangkaian. Kebolehan pelajar menerima, memahami dan mengaplikasikan ilmu ini amat penting kerana ia menjadi asas dalam jurusan ini. Kemahiran yang dituntut dalam sistem rangkaian adalah bagaimana pelajar perlu mengetahui struktur asas perkakasan agar arahan pelaksanaan yang dikonfigurasi dapat digunakan dengan sebaik mungkin. Menurut Foruzan (2007), rangkaian adalah set perkakasan-perkakasan yang dihubungkan oleh pautan. Sistem rangkaian atau lebih spesifiknya boleh dibahagikan kepada LAN, MAN dan WAN menjadi nadi kehidupan pada hari ini. Penggunaannya menjadi satu keperluan untuk menjadikan urusan seharian lebih efisien dan sistem rangkaian kini boleh didapati ada di mana-mana. Amnya, aplikasi sistem

rangkaiannya boleh diperolehi di tempat kerja, rumah mahu pun di restoran. Kertas kerja ini akan menerangkan tentang sistem rangkaian, Internet Protokol Versi 6 (IPv6) dan penggunaan alat bantu simulasi Packet Tracer 5.0 dalam memudahkan pelajar memahami konsep struktur asas perkakasan dan bagaimana arahan pelaksanaan dapat digunakan dengan sebaik mungkin bersesuaian dengan struktur perkakasan tadi. Juga, kajian tahap pemahaman pelajar dibicarakan dengan melakukan perbandingan terhadap dua kumpulan pelajar. Ia juga menerangkan kekuatan dan kelemahan dalam proses meningkatkan pemahaman pelajar berkenaan sistem rangkaian IPv6.

2. Kajian Literasi

2.1 Internet Protokol

Internet Protocol (IP) merupakan inti dari protokol TCP/IP, seluruh data yang berasal dari lapisan-lapisan di atasnya harus diolah oleh protokol ini agar sampai ke destinasi. IP atau Protokol Internet merupakan protokol jaringan berorientasikan data, yang digunakan untuk menghubungkan data ke seluruh rangkaian internet, tanpa memerlukan sambungan tetap antara dua komputer. Teknologi IP membolehkan satu komputer dalam jaringan internet mengenalpasti komputer lain secara unik. Pada masa ini, IP yang luas digunakan ialah Protokol Internet Versi 4 (IPv4).

2.1.1 Internet Protokol Versi 4

IPv4 menggunakan alamat 32-bit (4 bait), yang menghadkan ruang alamat kepada 4,294,967,296 (2^{32}) alamat unik. Piawaian IPv4 boleh dikelaskan kepada lima iaitu: A, B, C, D dan E. Hanya kelas A, B dan C sahaja yang biasanya digunakan. Manakala yang lain disimpan untuk tujuan khas. Walau bagaimanapun telah muncul kaedah untuk menulis IP dengan tidak terikat dengan kelas dipanggil CIDR (*Class-less Inter Domain Routing*). Dengan keupayaan hanya 32 bit bagi alamat IPv4 yang digunakan sekarang, dijangkakan ruang alamat yang boleh digunakan akan habis antara tahun 2007 hingga 2010.

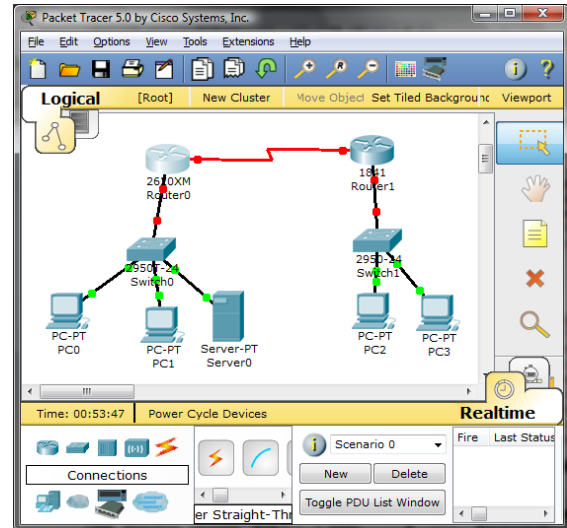
2.1.2 Internet Protokol Versi 6

IPv6 juga dikenali sebagai IPng. Tujuan pembinaan IPv6 adalah bukannya untuk mengambil alih IPv4. Fungsi yang ada dalam IPv4 dikekalkan. Fungsi yang tidak memenuhi keperluan dikeluarkan dan perubahan telah dibuat untuk menjadikannya lebih baik.

Penyelesaian yang wujud dalam IPv4 telah diatasi dalam IPv6. Disamping itu juga terdapat beberapa tambahan ciri-ciri yang dirasakan perlu untuk keperluan IP pada masa kini telah dibuat, antaranya ialah dengan meningkatkan keupayaan saiz pengalaman. Alamat IPv6 adalah sepanjang 128 bit (16 bait), yang akan memberikan 2^{128} , atau kira-kira 3.403×10^{38} alamat unik. Ini difikirkan cukup untuk tempoh yang lama.

2.2 Simulasi rangkaian Packet Tracer 5.0

Setiap sistem komputer menggunakan alat bantu simulasi untuk menggambarkan keadaan sebenar, begitu juga Packet Tracer 5.0. Alat bantu simulasi ini menawarkan lingkungan penggunaan yang luas kepada tenaga pengajar untuk didemonstrasi kepada pelajar konsep sistem rangkaian, khususnya IPv6. Simulasi rangkaian fizikal seperti ditunjukkan dalam rajah 1 menjadikannya mudah untuk difahami.

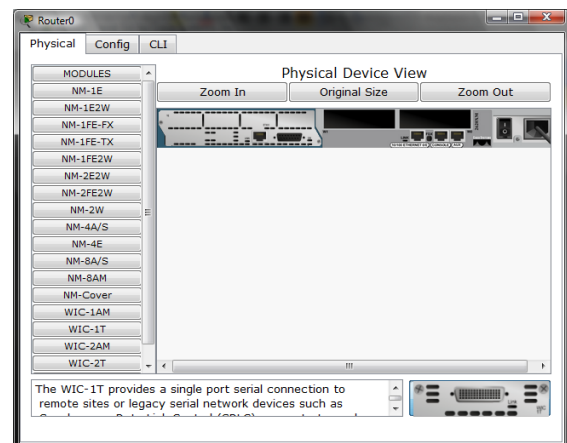


Rajah 1: Simulasi rangkaian fizikal antara dua rangkaian berbeza.

Walaupun perkakasan mayanya tidak selengkap seperti perkakasan sebenar, ianya membenarkan pelajar mempraktik dengan menggunakannya menerusi simulasi fizikal, simulasi *Internetwork Operating System (IOS)* samada *Graphic User Interface (GUI)* atau pun *Command Line Interface (CLI)*, visual trafik rangkaian dan aktiviti multipengguna.

2.2.1 Simulasi Fizikal

Reka bentuk perkakasan digambarkan terperinci secara maya seperti lokasi LED, semua pangkalan, slot tambahan, modul tambahan dan juga jenis-jenis kabel. Bukan itu saja, proses penambahan modul antaramuka juga harus mengikut langkah seperti keadaan sebenar, jika tidak, proses ini tidak boleh diteruskan. Pendekatan kesot dan tampal diimplementasi seperti mana yang ditunjukkan dalam Rajah 2.



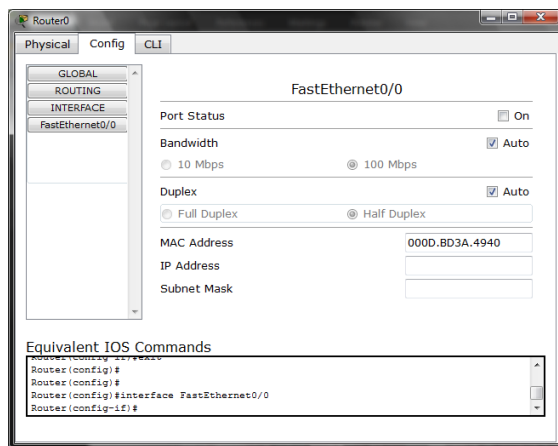
Rajah 2: Modul antaramuka ditambah mengikut kesesuaian penggunaan.

2.2.2 Simulasi IOS

Simulasi IOS yang digunakan pada alat bantu simulasi ini ialah Cisco Internetwork Operating System. IOS ini digunapakai pada perkakasan rangkaian yang terpilih seperti suis dan penghala.

a. Grafic User Interface (GUI)

Kebolehan *hands-on* pada alat bantu simulasi ini, menjadi komponen asas kepada proses pembelajaran rangkaian ini dengan menggambarkan menerusi GUI untuk mengkonfigurasi perkakasan-perkakasan tersebut. Walaupun pada dasarnya dilihat pada keadaan sebenar, tiada keistimewaan seperti GUI ini, sedikit sebanyak dapat menggambarkan kepada pelajar unsur-unsur yang patut dikonfigurasi. Rajah 3 menunjukkan contoh salah satu unsur dikonfigurasi dalam bentuk GUI.



Rajah 3: GUI pada konfigurasi antara muka penghala

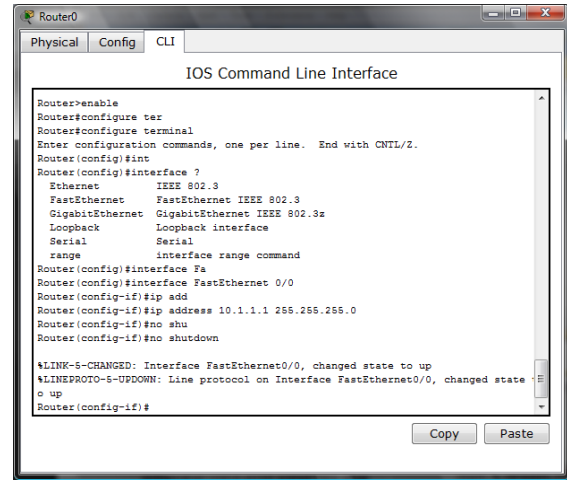
b. Command Line Interface

CLI ialah mekanisma yang mempengaruhi perkakasan dengan menaip arahan untuk melaksanakan sesuatu tugas [5]. Tidak seperti simulasi GUI, simulasi ini diterapkan secara terperinci dan sepenuhnya seperti keadaan sebenar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4.

Contoh penulisan arahnya adalah :

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#interface FastEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 10.1.1.1
255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown

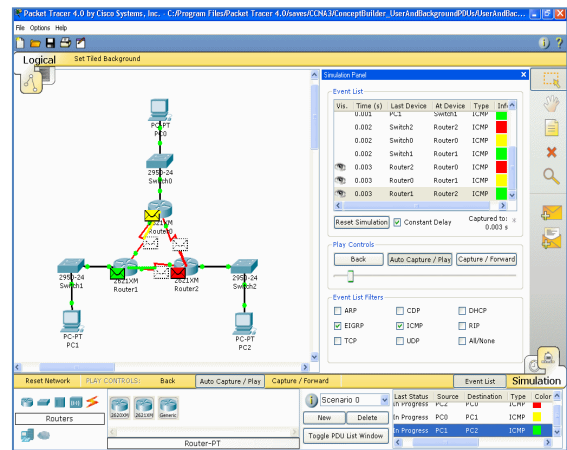
%LINK-5-CHANGED: Interface
FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/0, changed state
to up
```



Rajah 4: Contoh proses arahan yang ditaip pada CLI

2.2.3 Visual Trafik Rangkaian

Setelah penyambungan antara perkakasan dan konfigurasi samada menggunakan GUI atau CLI terlaksana, proses pemantauan boleh diperlihatkan dengan menggunakan visual trafik rangkaian. Pengantaran paket dari sumber ke destinasi boleh dilihat seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.



Rajah 5: Visual Trafik Rangkaian

2.2.4 Aktiviti Multi Pengguna

Rangkaian yang dibina pada suatu stesyen boleh berhubung dengan rangkaian pada stesyen-stesyen yang lain. Ini menjadikan alat bantu simulasi ini lebih realistik.

3. Metodologi

Bahagian ini dilaksanakan terhadap perkara-perkara asas iaitu:

- i) kajian mengenai tahap literasi penggunaan alat bantu Packet Tracer 5.0

- ii) kajian mengenai tahap literasi IPv6 di kalangan pelajar.
- iii) kajian mengenai tahap pemahaman untuk melaksanakan konfigurasi peralatan.

Metodologi bagi kajian mengandungi tiga bahagian utama iaitu kaedah pengumpulan data, persampelan, kaedah pengukuran data (kaedah analisis data) dan akhir sekali pemilihan responden.

3.1. Kaedah Pengumpulan Data

Data-data diperolehi dengan cara mengumpulkannya dari sumber berikut:

- i) *Borang soal selidik*
Secara umumnya soal selidik tersebut dibahagikan kepada bahagian yang utama iaitu:
 - a) butir diri.
 - b) latar belakang rangkaian komputer.
 - c) pengetahuan terhadap rangkaian IPv6.
 - d) tahap kebolehan mengendalikan alat bantu tersebut
- ii) *Keputusan ujian pelajar*
Secara umumnya ujian tersebut adalah berkisar mengenai sejauh mana pemahaman pelajar terhadap pembelajaran protokol IPv6 dan kebolehannya mengkonfigurasi perkakasan rangkaian IPv6.

3.2. Pensampelan dan responden

Keseluruhannya terdapat 114 orang pelajar telah dipilih untuk dijadikan responden. Sebanyak 114 set soal selidik telah diedarkan kepada pelajar-pelajar tersebut dan setiap pelajar diberi masa selama 20 minit untuk menyiapkannya sebelum dikumpulkan semula.

Pelajar-pelajar tersebut terdiri daripada pelajar jurusan teknologi maklumat, khususnya bidang rangkaian. Pelajar-pelajar ini terlibat secara langsung di dalam bidang kajian. Mereka terdiri daripada pelajar fakulti Teknologi Maklumat & Komunikasi (FTMK) Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM), yang mengambil kursus-kursus BITS1313 Komunikasi Data dan Rangkaian dari sesi pengajaran yang berbeza.

Daripada jumlah keseluruhan borang soal selidik yang diedarkan, hanya 94.8% sahaja borang dapat digunakan sepenuhnya untuk penganalisaan dan selebihnya hanya sebahagian tertentu sahaja yang boleh digunapakai. Ini disebabkan disebabkan borang tidak diisi dengan lengkap ataupun jawapan yang digunakan tidak menepati kehendak soalan.

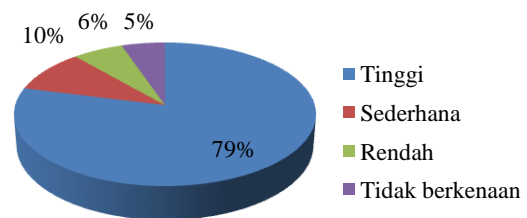
4. Analisa

Secara umumnya, berikut adalah maklumat yang ingin diperolehi daripada peringkat analisa:

- i) latar belakang dalam sistem rangkaian
- ii) pengetahuan terhadap rangkaian IPv6.
- iii) tahap kebolehan mengendalikan alat bantu

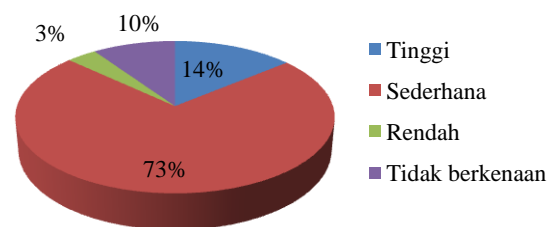
4.1. Sorotan soal selidik

Soal selidik ini mendapati 90% daripada 114 orang pelajar (sila rujuk Rajah 6) yang telah dipilih sebagai responden memiliki pengetahuan yang sekurang-kurangnya minimum dalam rangkaian komputer. Ini bersesuaian dengan latar belakang responden ini yg terdiri daripada pelajar-pelajar yang mengambil kursus berasaskan rangkaian komputer.



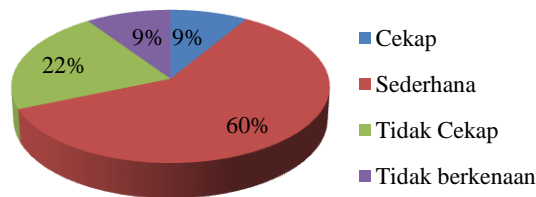
Rajah 6 : Pengetahuan terhadap latar belakang sistem rangkaian

Sejumlah 90% (sila rujuk Rajah 7) yang memberi maklumbalas, hanya 14% mempunyai pengetahuan mendalam tentang rangkaian IPv6 ini dan selebihnya 73% sederhana manakala 3% berpengetahuan rendah.



Rajah 7 : Pengetahuan terhadap rangkaian IPv6

Rajah 8 menunjukkan bahawa daripada 114 orang pelajar, 9% tidak menjawab, 22% masih lemah dan selebihnya iaitu 69% mampu mengendalikan alat bantu simulasi rangkaian IPv6 dengan baik.



Rajah 8 : Tahap kebolehan mengendalikan alat bantu simulasi rangkaian IPv6.

Soal selidik yang dibuat jelas menggambarkan tiga keadaan seperti berikut:

- i) Pengetahuan terhadap latar belakang sistem rangkaian dikalangan pelajar memuaskan
- ii) pengetahuan terhadap rangkaian IPv6 ditahap sederhana.
- iii) kebolehan mengendalikan alat bantu simulasi rangkaian IPv6 juga ditahap sederhana.

4.2. Sorotan keputusan ujian pelajar

Ujian dilaksanakan adalah merangkumi soalan teori dan soalan praktikal berkaitan rangkaian IPv6. Sebanyak 114 keputusan markah dikumpul daripada 2 kumpulan pelajar yang berbeza. Kumpulan ini terdiri daripada pelajar-pelajar yang diajar secara konvensional manakala sekumpulan lagi diajar dengan bantuan alat bantu simulasi. Hasil daripada keputusan tersebut, maka Jadual 1 dan diperolehi.

Jadual 1: Purata markah diperolehi pelajar

Kumpulan Pelajar	Markah tertinggi (%)	Markah terendah (%)	Purata Markah (%)
Konvensional	78	51	65.6
Dengan Alat Bantu	83	63	76.3

Daripada jadual di atas jelas membuktikan bahawa pembelajaran mengguna alat bantu simulasi dapat membantu meningkatkan prestasi pencapaian pelajar di mana kumpulan tersebut mendapat markah 76.3% berbanding 65.6% bagi kumpulan pelajar diajar secara konvensional.

4. Kesimpulan

Pembelajaran berasaskan alat bantu simulasi semakin hari semakin diperlukan dalam sektor pendidikan. Teknik dan pendekatan yang sesuai dengan bantuan kemudahan teknologi ini mampu membantu dalam pembelajaran rangkaian IPv6. Penggunaannya dapat membantu meningkatkan kefahaman pelajar dan sekaligus menjadikan aktiviti pembelajaran menjadi lebih mudah dan menarik.

Kajian ini menunjukkan bahawa alat bantu pengajaran rangkaian IPv6 bersifat simulasi merupakan satu alternatif kepada kaedah pembelajaran dan pengajaran konvensional yang mana ianya lebih merangsang minda dan kreativiti pelajar dalam meningkatkan penguasaan dalam jurusan teknologi maklumat khususnya bidang rangkaian. Ini dibuktikan melalui kaedah soal-selidik dan analisa keputusan ujian pelajar. Penggunaan elemen simulasi ini juga secara tidak langsung akan menjadikan pembelajaran rangkaian IPv6 menjadi lebih anjal, berstruktur, menarik dan mudah difahami.

Walau bagaimanapun, perkakasan yang terdapat pada alat bantu ini amat terhad. Perkakasan terdiri daripada jenama pengeluar yang sama. Ini menyebabkan sistem rangkaian yang dibina tidak realistik.

Rujukan

1. B.A. Forouzan, Data Communications and Networking, 4th ed., Mc Graw Hill, 2007.
2. R. A. R. Mahmood, M. Othman, A. Muhammed, "An Experimental IPv6 Testbed System with Mobile IPv6" Proceedings of Information Technology Colloquium 2004 (INTEC '04), Jun 2004.
3. K. Anuttullah, M. K. M. Supian, R. A. R. Mahmood "IPv6 Translator: Makes IPv6 Migration Much Easier" Proceedings of 4th MIMOS R&D Symposium on ICT and Microelectronics, Oct 2002: page 25-40.
4. B. Parkhurst, Routing first-step, Cisco Press, 2005
5. W. Odom, R. McDonald, Routers and Routing Basics, Cisco Press, 2007: page 40-41