

BAB 6

PERBINCANGAN

Dalam bab ini, perbincangan fokus kepada hasil analisis terhadap kelambatan capaian dengan saiz data. Maklumat daripada Bab 5 dibincang untuk melihat hubungan di antara kedua-dua parameter tersebut. Bahagian 6.1 menyatakan secara ringkas konsep atau teori bagi hubungan di antara kelambatan capaian dengan saiz data. Bahagian 6.2, 6.3, dan 6.4 membincangkan hasil analisis data seperti nilai purata, nilai maksimum dan minimum serta hubungan di antara kelambatan capaian dengan saiz data. Bahagian 6.5 menunjukkan perbezaan untuk penghantaran data teks, audio, imej dan animasi. Bahagian 6.6 menyenarai beberapa parameter yang menyebab kegagalan untuk mendapat data yang sama dengan konsep teori. Bahagian yang terakhir, 6.7 memberi cadangan untuk mengatasi masalah kelambatan capaian.

6.1 TEORI KELAMBATAN CAPAIAN DAN SAIZ DATA

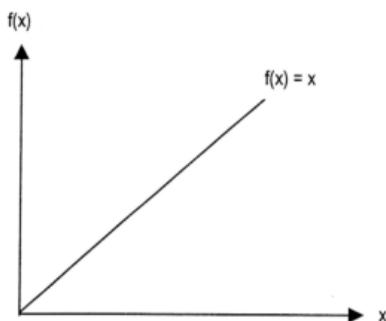
Secara teori dan logikal, nilai bagi kelambatan capaian adalah bergantung kepada jenis elemen multimedia dan saiz data yang hendak ditransmisi/capai. Kelambatan capaian merujuk kepada masa yang diambil untuk objek daripada sumber ditransmisi kepada destinasi [81]. Merujuk kepada pernyataan diatas, kita boleh membuat satu fungsi hubungan di antara kelambatan capaian dan saiz data. Satu persamaan boleh dihasilkan daripada pernyataan ini:

$$f(x) = x$$

dimana, $f(x)$ = Nilai kelambatan capaian

x = Saiz data

Graf 6.1 menunjukkan hubungan di antara kelambatan capaian dan saiz data. Daripada graf ini, maklumat yang boleh diperkatakan ialah, semakin besar saiz data yang hendak ditransmisi/capai, semakin tinggi nilai kelambatan capaian. Ini bermakna, masa untuk proses penghantaran/capaian data akan mengambil masa yang panjang bagi elemen multimedia yang besar.



Graf 6.1: Hubungan Di antara Kelambatan Capaian Dan Saiz Data

Banyak kajian telah dibuat dalam bidang kelambatan capaian untuk proses penghantaran/capaian data melalui sistem rangkaian atau Internet. Nalin K. Sharda [82], telah membuat ringkasan nilai kelambatan capaian untuk teks, imej, video dan audio seperti dalam Jadual 6.1. Daripada jadual, masa untuk membuat capaian bagi elemen multimedia adalah bergantung kepada jenis elemen. Setiap elemen dicapai pada nilai kelambatan yang berbeza.

Jadual 6.1: Nilai Kelambatan Untuk Pelbagai Jenis Media

Jenis Media	Kelambatan Maksimum (ms)
Suara/Audio	250
Tv Video Yang Berkualiti	250
Muzik Stereo	Na
Video Yang Telah Dikecilkkan Saiz	250
Teks, Data, Dan Imej	1,000

Sumber: Nalin K. Sharda, *Multimedia Information Networking*, Prentice Hall, 1999, Muka surat 219

6.2 LAPORAN ANALISIS KOMPONEN WEB BROWSER

Merujuk kepada Jadual 5.1 dan Graf 5.1, menunjukkan kelambatan capaian tidak bergantung kepada saiz data proses capaian menggunakan komponen *MultiDemo Web Browser*. Pernyataan ini dibuat kerana, sesetengah fail yang bersaiz besar (146Kb) boleh dicapai dalam masa yang singkat atau pendek (0.474s) jika dibanding dengan fail yang bersaiz kecil (105Kb).

Jadual 5.2 menunjuk 21 kes (84%) daripada data yang mempunyai saiz lebih besar daripada 50Kb dicapai dalam masa yang singkat jika dibanding dengan saiz fail yang kecil. Sebanyak 16% data yang bersaiz besar daripada 50Kb bergantung kepada saiz data untuk proses penghantaran melalui rangkaian dan Internet.

Daripada Graf 5.1, kelambatan capaian tidak bergantung kepada saiz data kerana lakaran yang dihasilkan tidak mengikut konsep teori. Sekiranya kelambatan capaian bergantung kepada saiz data, graf yang dihasil adalah garis lurus dan bentuk graf akan semakin menaik. Sekiranya saiz data semakin bertambah, masa kelambatan capaian akan semakin bertambah.

Komponen ini mencapai elemen multimedia seperti teks, imej, animasi dan grafik daripada pelayan web dan memaparkan kepada pengguna tanpa membuat simpanan pada

cakera keras komputer peribadi pengguna. Kelambatan capaian juga disebabkan oleh parameter yang lain seperti kelambatan pada perkakasan rangkaian dan pemprosesan pada pelayan web. Sebagai contoh, fail yang dicapai mengalami kelambatan semasa berada dalam susunan bit yang panjang untuk proses transmisi daripada satu nod kepada nod yang lain. Fail juga mengalami kelambatan semasa ia melalui atau dikumpul oleh komponen rangkaian seperti *router* dan *switch* [83].

Jadual 6.2 menunjukkan nilai maksimum dan minimum kelambatan capaian dan saiz data. Jadual 6.3 menunjukkan nilai purata dan *standard deviation* bagi kelambatan capaian dan saiz data. Nilai purata kelambatan capaian untuk mencapai data menggunakan komponen ini terutama dalam mencapai teks, imej dan animasi ialah 6.2113s dengan saiz data 88.7067Kb. Ini bermakna, kelajuan data untuk transmisi data tersebut adalah 14.2415Kb/saat. Pada satu saat, elemen tersebut boleh dicapai sebanyak 14.2815Kb.

Standard deviation untuk kelambatan capaian dan saiz data adalah 5.6926s and 51.2678Kb. Secara ringkas, dalam masa 5.6926s, capaian maklumat adalah sebanyak 51.2678Kb. Ini menunjukkan kelajuan bagi mencapai data adalah 9.01Kb/s iaitu, pengguna boleh mencapai 9.01Kb elemen multimedia dalam satu saat menggunakan komponen ini.

Jadual 6.2: Nilai Maksimum Dan Minimum

Jenis Data	Bilangan Kes - N	Kelambatan Capaian		Saiz Data (Kb)	
		Min.	Mak.	Min.	Mak.
Teks	30	2.69s	34.50s	11.00	300.00
Audio	10	2.00ms	28.00ms	1.00	304.00
Teks, Imej dan Animasi	30	0.39s	26.47s	23.80	223.00

Jadual 6.3: Purata Dan Standard Deviation

Jenis Data	Bilangan Kes – N	Purata		Standard Deviation	
		Kelambatan Capaian	Saiz Data (Kb)	Kelambatan Capaian	Saiz Data (Kb)
Teks	30	13.2463s	155.033	7.1976s	87.9775
Audio	10	14.7ms	128.3	8.3140ms	82.2085
Teks, Imej & Animasi	30	6.2113s	88.7067	5.6926s	51.2678

6.3 LAPORAN ANALISIS KOMPONEN RECEIVE DATA

Jadual 5.2 dan Graf 5.2 menunjukkan kelambatan capaian dan saiz data menggunakan komponen *MultiDemo Reveice Data*. Daripada data tersebut, terdapat 10 kes (33%) data yang dikumpul dan saiznya melebihi 200Kb menunjuk kelambatan capaian tidak bergantung kepada saiz data yang dicapai. Saiz data di antara 11Kb hingga 200Kb (67%) menunjuk satu gambaran yang tetap iaitu lakaran graf adalah semakin menaik. Ini menunjukkan kelambatan capaian bergantung kepada saiz data yang dicapai. Data yang dicapai melalui komponen ini adalah dalam bentuk teks.

Secara keseluruhan, maklumat menunjukkan kelambatan capaian tidak bergantung kepada saiz data kerana saiz data yang besar (300Kb) boleh dicapai dalam masa yang pendek atau singkat (18.017s) jika dibanding dengan dengan data yang bersaiz kecil (260Kb). Data yang berada di antara 200Kb hingga 300Kb menunjukkan kelambatan capaian tidak bergantung kepada saiz data.

Komponen ini hanya mencapai data dalam bentuk teks sahaja. Komponen ini mencapai dan menyimpan fail yang dicapai ke dalam cakera keras (*hard disk*) komputer pengguna. Merujuk kepada Jadual 5.2, masa keseluruhan untuk mencapai 30 fail teks daripada pelayan Tripod adalah kurang daripada 20 saat.

Kelambatan capaian juga disebabkan oleh kelambatan pelayan memproses permintaan dan menghantar fail kepada pelanggan. Ia juga bergantung kepada kelajuan pemproses dan purata bilangan permintaan yang perlu diproses oleh pelayan. Kelambatan untuk memproses permintaan menyebab kelambatan capaian, termasuklah proses mempaket data, menghantar dan berada dalam susunan bit. Masalah ini boleh diatasi dengan menggunakan kaedah pemedatan atau pengeciran saiz paket yang hendak dihantar atau dicapai.

Jadual 6.2 menunjuk nilai maksimum dan minimum kelambatan capaian dan saiz data untuk mencapai teks menggunakan komponen ini. Purata untuk mencapai fail teks menggunakan komponen *MultiDemo Receive Data* adalah 13.2463 saat bagi mencapai data yang bersaiz 155.0033Kb. Ini bermakna kelajuan penghantaran data teks melalui rangkaian adalah 11.70Kb/saat. Dalam satu saat, sebanyak 11.70Kb data teks yang boleh dicapai.

Standard deviation untuk kelambatan capaian dan saiz data ialah 7.1976saat dan 87.9775Kb. Daripada maklumat ini, kita memerlukan 0.082 saat untuk membuat capaian sebanyak 1Kb. Merujuk kepada nilai *standard deviation*, kelajuan untuk mencapai fail menggunakan komponen ini melalui rangkaian ialah 12.22Kb/saat. Ini bermakna, sebanyak 12.22Kb fail teks boleh dicapai dalam masa satu saat.

6.4 LAPORAN ANALISIS KOMPONEN REAL AUDIO

Jadual 5.3 dan Graf 5.3 menunjukkan maklumat keseluruhan proses analisis data untuk kelambatan capaian dan saiz data menggunakan komponen *MultiDemo Real Audio*. Daripada Graf 5.3, lakaran graf yang dihasilkan adalah tidak tetap iaitu tidak mengikut apa yang telah dibincang dalam bahagian teori. Ia menunjukkan data dan nilai kelambatan capaian untuk mencapai fail audio daripada pelayan tidak bergantung atau dipengaruhi oleh saiz fail yang dicapai. Pernyataan ini dibuat kerana setengah fail yang bersaiz besar (181Kb) mengambil masa yang singkat (17ms) untuk mencapai fail tersebut, jika dibanding dengan fail yang bersaiz kecil (74Kb).

Proses pengumpulan data dilaksana dalam dua persekitaran rangkaian yang berbeza. Pertama, pada persekitaran rangkaian kawasan luas. Rangkaian kawasan luas menggunakan

pelayan Tripod sebagai pangkalan data bagi fail audio. Kelambatan capaian bagi persekitaran kawasan luas menunjukkan ia dipengaruhi oleh saiz fail yang hendak dicapai. Ini kerana jarak di antara pelayan dan pelanggan adalah parameter yang perlu diambil kira dalam membuat kajian terhadap kelambatan capaian. Fail yang dicapai perlu melalui perkakasan transmisi seperti *hub*, *router* dan *switch*. Setiap perkakasan ini menyebabkan kelambatan pemprosesan dan kelambatan transmisi yang mengakibatkan kelambatan capaian.

Kedua, persekitaran rangkaian kawasan setempat menggunakan pelayan UNITAR. Proses mencapai fail dari pelayan ini dilaksana sebanyak 7 kes. Data yang dikumpul menunjukkan 60% daripada kelambatan capaian dipengaruhi oleh saiz fail yang dicapai. Ini kerana fail yang hendak dicapai tidak perlu melalui pelbagai perkakasan transmisi seperti *router* dan *switch*. Fail yang dicapai tidak mengalami kelambatan pemprosesan dan transmisi perkakasan berkenaan. Fail juga tidak perlu membuat susunan atau barisan bit pada perkakasan semasa proses penghantaran kepada pelanggan.

Jadual 6.2 menunjukkan nilai minimum atau maksimum bagi kelambatan capaian dan saiz data. Nilai purata dalam Jadual 6.3 menunjukkan kelambatan capaian untuk mencapai fail yang bersaiz 128.3Kb adalah 14.7ms. Oleh itu, kelajuan untuk transmisi fail audio (*.ra dan *.ram) melalui rangkaian ialah 8.73Kb/ms. *Standard deviation* untuk kelambatan capaian dan saiz data ialah 8.3140ms dan 82.208Kb. Ini menunjukkan, *standard deviation* untuk mencapai fail audio menggunakan komponen *MultiDemo Real Audio* melalui rangkaian ialah 9.89Kb/ms.

6.5 PERBANDINGAN KELAMBATAN CAPAIAN DI ANTARA KOMPONEN

Jadual 6.2 dan 6.3 menunjukkan nilai bagi kelambatan capaian untuk komponen *MultiDemo Receive Data (teks)*, *Real Audio (audio)* dan *Web Browser (tek, imej dan animasi)*. Maklumat ini dihasilkan menggunakan aplikasi statistik iaitu SPSS 9.0. Sub topik seterusnya membincang perbandingan nilai kelambatan capaian di antara ketiga-tiga komponen di atas.

6.5.1 Perbandingan Di antara Capaian Teks Dengan Audio

Jadual 6.4: Nilai Capaian Fail Teks dan Audio

Jenis Data	Teks (Kb/s)	Audio (Kb/ms)
Purata Kelambatan Capaian	11.70	8.73
Standard Deviation Kelambatan Capaian	12.22	9.89

Jadual 6.4 menunjukkan nilai kelambatan capaian untuk fail teks dan audio. Merujuk kepada jadual, nilai purata kelambatan capaian bagi proses mencapai fail teks ialah 11.70Kb/s dan untuk mencapai fail audio ialah 8.73Kb/ms. Standard deviation untuk kelambatan capaian kedua-dua fail ditunjuk dalam jadual.

Ini menunjukkan, proses capaian fail audio adalah lebih laju daripada fail teks. Keadaan ini berlaku kerana, komponen *MultiDemo Receive Data* mencapai fail daripada pelayan dan menyimpan ke dalam cakera keras (hard disk) komputer peribadi pelanggan. Komponen *MultiDemo Real Audio* hanya mencapai dan memainkan fail tersebut tanpa melalui proses penyimpanan fail ke dalam komputer peribadi pelanggan. Oleh itu, masa untuk mencapai fail audio adalah lebih singkat daripada mencapai fail teks.

6.5.2 Perbandingan Di antara Capaian Teks Dengan Gabungan Teks, Imej dan Animasi

Jadual 6.5: Nilai Capaian Fail Teks dengan Gabungan Teks, Imej dan Animasi

Jenis Data	Teks (Kb/s)	Teks, Imej dan Animasi (Kb/s)
Purata Kelambatan Capaian	11.70	14.28
Standard Deviation Kelambatan Capaian	12.22	9.00

Jadual 6.5 menunjukkan nilai capaian untuk fail teks dengan gabungan teks, imej dan animasi. Merujuk kepada jadual, nilai purata kelambatan capaian bagi gabungan teks, imej dan animasi adalah lebih besar daripada fail teks. Nilai ini lebih besar kerana, komponen *MultiDemo Web Browser* perlu mencapai pelbagai elemen multimedia seperti teks, imej dan animasi. Jika dibanding dengan Komponen *MultiDemo Receive Data* hanya perlu mencapai hanya satu fail teks sahaja.

Standard deviation pula menunjukkan nilai yang berbeza dengan purata kelambatan capaian. Daripada jadual, nilai bagi teks adalah lebih besar jika dibanding dengan gabungan fail teks, imej dan animasi. Ini berlaku kerana, komponen *MultiDemo Receive Data* mencapai fail teks dan menyimpan ke dalam cakera keras (*hard disk*) komputer peribadi pelanggan. Bagi komponen *MultiDemo Web Browser* pula, ia hanya mencapai dan memaparkan fail yang dicapai kepada skrin komputer pelanggan tanpa melalui proses penyimpanan kepada cakera keras.

6.5.3 Perbandingan Di antara Capaian Audio Dengan Gabungan Teks, Imej dan Animasi

Jadual 6.6: Nilai Capaian Fail Audio dengan Gabungan Teks, Imej serta Animasi

Jenis Data	Audio (Kb/ms)	Teks, Imej dan Animasi (Kb/s)
Purata Kelambatan Capaian	8.73	14.28
Standard Deviation Kelambatan Capaian	9.89	9.00

Jadual 6.6 menunjukkan nilai capaian untuk fail audio dengan gabungan teks, imej dan animasi. Merujuk kepada jadual, nilai purata kelambatan capaian bagi gabungan teks, imej dan animasi adalah lebih besar daripada fail audio. Nilai ini besar kerana, komponen *MultiDemo Web Browser* perlu mencapai pelbagai elemen multimedia seperti teks, imej dan animasi. Jika dibanding dengan *MultiDemo Real Audio*, komponen ini hanya perlu mencapai satu elemen multimedia iaitu fail audio.

Standard deviation di antara fail audio dan gabungan teks, imej serta animasi juga menunjukkan nilai kelambatan capaian bagi fail audio lebih kecil jika dibanding dengan nilai kelambatan capaian bagi gabungan fail teks, audio dan animasi. Kesimpulan yang boleh dibuat ialah proses capaian satu elemen multimedia lebih laju daripada capaian pelbagai elemen multimedia. Ini bermakna, kelambatan capaian juga bergantung kepada kandungan elemen multimedia yang hendak dicapai oleh pelanggan.

Ketiga-tiga perbandingan di atas menunjukkan kelambatan capaian bagi elemen multimedia tidak bergantung kepada saiz data yang hendak dicapai. Kelambatan capaian bergantung kepada jenis elemen multimedia, bilangan elemen multimedia dalam fail, dan proses bagi setiap aplikasi multimedia. Proses aplikasi ini bermaksud, adakah aplikasi tersebut melaksanakan proses capaian, paparan ataupun penyimpanan terhadap fail yang hendak dicapai.

6.6 KESAN PARAMETER LAIN TERHADAP KELAMBATAN CAPAIAN

Data dan maklumat yang dihasil daripada proses pengumpulan data serta proses analisis menunjukkan setiap elemen multimedia mengalami masalah kelambatan capaian apabila ditransmisi melalui persekitaran rangkaian. Data dan maklumat dari kedua-dua proses tersebut juga disebabkan oleh parameter yang lain seperti persekitaran rangkaian, perkakasan rangkaian dan lebar jalur rangkaian. Sub-topik berikut membincang kesan dua parameter terhadap kelambatan capaian elemen multimedia iaitu persekitaran proses pengumpulan data dan lebar jalur rangkaian.

6.6.1 Persekutaran Proses Pengumpulan Data

Persekutaran untuk pengumpulan data ialah persekitaran rangkaian di UNITAR. Proses pengumpulan data dilaksana dalam makmal UNITAR. Persekutaran rangkaian di UNITAR berkONSEP kepada rangkaian ATM. Keseluruhan rangkaian bersambung kepada satu rangkaian tulang belakang ATM (*ATM backbone*). Rangkaian ini terdiri daripada kombinasi *switch CoreBuilder 9000* dan *CoreBuilder 7000* [84]. Rangkaian seperti ini menyedia satu sambungan yang berkelajuan tinggi iaitu Ethernet dan Fast Ethernet.

Persekutaran rangkaian kawasan luas disambung kepada perkhidmatan Internet oleh *router NetBuilder II*. CoreBuilder 9000 menyedia perkhidmatan yang berkelajuan tinggi seperti sambungan ATM 56 OC-12c (622 Mbps) atau 126 Gigabit Ethernet (1000 Mbps). Kadar keluar dan masuk data (*throughput*) untuk CoreBuilder ialah 100 juta paket dalam satu saat (pps)[85].

Rangkaian kawasan setempat menyedia perkhidmatan yang berkelajuan tinggi untuk penghantaran data mengguna ATM CoreBuilder CB9000 dan CB7000. Perkakasan ini menyedia satu sambungan Ethernet dan Fast Ethernet kepada setiap komputer peribadi pengguna dalam rangkaian kawasan setempat. Tulang belakang ATM juga menyedia sambungan yang boleh melaksana penghantaran data melalui medium transmisi dengan kelajuan 622Mbps. Oleh itu, proses mencapai data bagi rangkaian kawasan setempat adalah lebih laju kerana mempunyai perkakasan rangkaian yang melaksana penghantaran data

dengan berkelajuan tinggi. Oleh itu, kadar kelambatan capaian untuk fail yang berada di pelayan UNITAR adalah lebih rendah jika dibanding dengan mencapai fail yang berada di rangkaian kawasan luas.

6.6.2 Lebar Jalur Rangkaian

Aplikasi multimedia teragih dipengaruhi oleh pelbagai parameter semasa proses transmisi melalui sistem rangkaian seperti lebar jalur, kelambatan dan kehilangan data [86]. Sebagai contoh, aplikasi audio mengalami masalah dengan kelambatan proses capaian, penghantaran data dan kehilangan data. Aplikasi multimedia memerlukan perkakasan yang menghantar/capai data dengan kadar pemprosesan yang tinggi kerana menghantar data dengan jumlah saiz data yang besar kepada setiap nod yang berada dalam persekitaran rangkaian. Oleh itu, keperluan seperti lebar jalur boleh menyedia perkhidmatan yang memastikan data yang mempunyai saiz yang besar tidak mengalami kelambatan apabila ditransmisi daripada sumber kepada destinasi [87].

Keputusan daripada proses pengumpulan data menunjukkan kelambatan capaian fail tidak bergantung sepenuhnya kepada saiz data yang hendak dicapai, tetapi bergantung juga kepada nilai lebar jalur bagi medium transmisi yang digunakan. Sekiranya rangkaian kawasan setempat menyedia nilai lebar jalur yang besar, proses penghantaran dan capaian data akan menjadi cepat serta kadar kelambatan capaian akan berkurang. Michael Bratton [88] menyatakan, lebar jalur yang besar boleh mengurangkan kelambatan capaian data jika dibanding dengan nilai lebar jalur yang kecil. Merujuk kepada pernyataan ini, untuk mencapai data dengan cepat dan kadar kelambatan yang rendah bergantung kepada nilai lebar jalur yang diguna.

$$\left. \begin{array}{c} \text{Lebar Jalur Tinggi} \\ + \\ \text{Kelambatan Rendah} \end{array} \right\} \text{Capaian maklumat cepat}$$

Pernyataan di atas menunjukkan, rangkaian kawasan setempat dan rangkaian kawasan luas yang mempunyai nilai lebar jalur yang besar mempercepatkan proses capaian maklumat.

Apabila rangkaian kawasan setempat mempunyai nilai lebar jalur yang besar, proses mencapai elemen multimedia akan menjadi laju dan cepat dan dengan itu kadar kelambatan capaian akan berkurang atau rendah.

6.7 CADANGAN UNTUK MENGATASI KELAMBATAN CAPAIAN

Bahagian ini membincang dua teknik atau cadangan yang boleh mengatasi permasalahan kelambatan capaian.

6.7.1 Teknik Sel Mini (Mini Cells)

Rangkaian merupakan satu saluran transmisi untuk pelbagai data termasuk elemen multimedia. Proses transmisi elemen multimedia banyak menimbulkan masalah kepada pengguna terutama kesibukan trafik, kelambatan capaian dan kehilangan data. Terdapat pelbagai perkhidmatan yang boleh diguna dalam sistem rangkaian untuk proses penghantaran elemen multimedia seperti sistem rangkaian ATM.

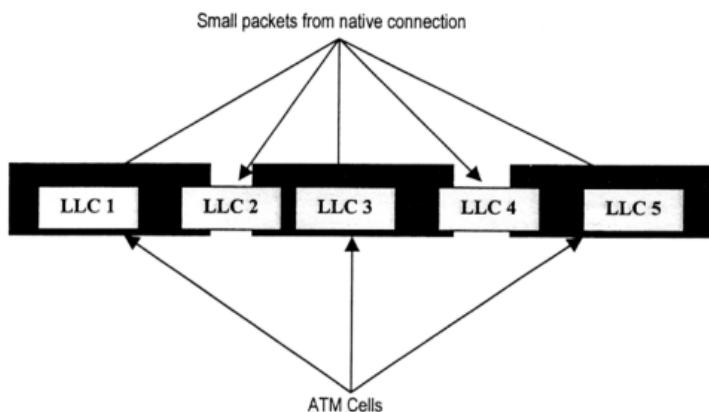
Sistem rangkaian sekarang banyak menggunakan perkhidmatan ATM sebagai satu medium transmisi untuk transmisi elemen multimedia. ATM boleh mengurang kadar kelambatan capaian dengan menggunakan kaedah yang dibincang seperti di bawah [89]:

(i) *Sebahagian Sel ATM Dipenuhkan*

Kaedah ini boleh mempercepatkan proses penghantaran data dengan hanya mengisi sebahagian sel ATM oleh data pengguna. Data pengguna perlu diisi sebahagian sahaja ke dalam lapisan adaptasi ATM (*ATM Adaptation Layer 1*). Kaedah ini boleh mengurang saiz bagi setiap sel yang memasuki sistem rangkaian ATM dan mengurang kadar kelambatan untuk setiap data yang ditransmisi. Ini kerana, hanya sebahagian kecil lebar jalur bagi sistem rangkaian ATM yang diguna untuk proses penghantaran setiap sel data pengguna. Kaedah ini menjimatkan ruang lebar jalur yang diguna untuk transmisi data dan tidak berlaku masalah gangguan trafik data. Oleh itu, proses transmisi data menjadi cepat dan kadar kelambatan capaian boleh dikurangkan.

(ii) *Multiplex Sel Mini*

Rangkaian maya boleh diwujud dalam sistem ATM. Rangkaian ini terdiri daripada banyak sambungan yang berkongsi titik ATM di antara satu sama lain. Konsep sel mini adalah proses untuk membuat satu sambungan ATM di antara dua titik bagi membawa paket-paket kecil daripada pelbagai sambungan seperti yang ditunjukkan dalam Gambarajah 6.1. Setiap sel ATM boleh membawa satu atau lebih paket kecil bagi membuat proses sambungan secara logikal kepada pelbagai titik. Gambarajah ini menunjukkan lima paket kecil yang boleh digabung dalam tiga sel ATM. Konsep ini boleh menjimat bait yang diguna untuk setiap sel ATM.



Gambarajah 6.1: Sel Mini

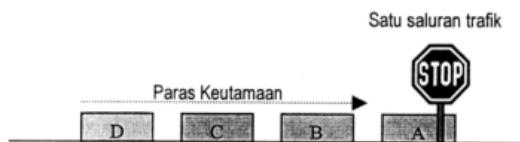
Setiap saluran sambungan logikal (*logical link connection*) masuk dan meninggalkan rangkaian ATM pada satu titik yang sama. Saluran ini akan diletak dalam setiap sel ATM. Konsep sel mini ATM menyedia ruang bait yang lebih kerana tidak menggunakan sepenuhnya 48 bait sel ATM yang disediakan. Setiap sel mini terdiri daripada tiga bait kepala dan setiap sel ATM tidak diisi sepenuhnya. Oleh itu, setiap satu sel ATM akan diisi oleh sebahagian saluran multimedia. Penggunaan sel ATM sebagai saluran untuk transmisi elemen multimedia boleh

mengurang kelambatan penghantaran data dan menambah nilai lebar jalur sistem rangkaian ATM yang boleh diguna oleh sel ATM yang lain.

6.7.2 Teknik Express - First Come First Served (E-FCFS)

Proses penghantaran fail multimedia adalah satu proses menghantar jumlah data yang besar pada satu masa. Protokol penghantar boleh mengawal dan optimum kelajuan bagi setiap rangkaian. Semasa proses penghantaran elemen multimedia, setiap paket yang dihantar perlu melalui setiap medium transmisi seperti *bridge/router*. Setiap perkakasan ini menyimpan paket dalam bentuk barisan mengikut turutan sebelum ditransmisi kepada nod yang seterusnya.

Teknik E-FCFS adalah kombinasi dua jenis teknik perbarisan data iaitu *express* dan *first come first served*. Teknik *express* akan menentukan apa dan bagaimana untuk menggunakan saluran transmisi secara optimum. Teknik ini akan menentukan dan menyedia lebar jalur yang sesuai untuk mengelakkan daripada berlaku masalah kesibukan trafik semasa proses penghantaran data.

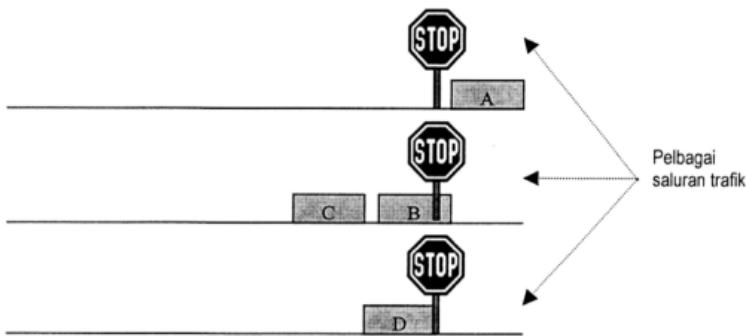


Gambarajah 6.2: Sebelum E-FCFS Digunakan.

Teknik yang kedua ialah FCFS, setiap paket yang dihantar mempunyai kelebihan dan keutamaan untuk melalui satu-satu laluan. Sebagai contoh, Gambarajah 6.2 menunjukkan paket A, B, C dan D yang mempunyai keutamaan tertentu untuk melalui satu laluan sebelum dihantar kepada nod seterusnya. Disini, paket A mempunyai nilai keutamaan yang paling tinggi untuk dihantar melalui laluan tersebut dan diikuti oleh paket yang lain. Ini berlaku kerana, paket A berada di bahagian hadapan atau sampai terlebih dahulu pada laluan berkenaan. Begitu juga dengan perkakasan transmisi, ia perlu memproses paket yang diterima

terlebih dahulu atau yang berada di bahagian hadapan sebelum memproses paket yang seterusnya. Teknik ini boleh mempercepat proses penghantaran paket melalui sistem rangkaian.

Sekiranya teknik pertama dan kedua digabung bersama, proses penghantaran paket akan menjadi lebih laju dan kadar kelambatan capaian akan berkurang. Teknik E-FCFS melaksana proses penghantaran fail seperti dalam Gambarajah 6.3.



Gambarajah 6.3: Selepas E-FCFS Digunakan.

Teknik E-FCFS akan membahagi atau menentu nilai lebar jalur yang sesuai bagi setiap saluran transmisi untuk setiap paket yang hendak dihantar. Teknik ini membahagi lebar jalur secara adil bagi ketiga-tiga keadaan trafik dan menghantar paket menggunakan konsep yang kedua iaitu mengikut turutan keutamaan.

Teknik ini menyedia perkhidmatan yang lebih baik untuk transmisi paket melalui sistem rangkaian. E-FCFS boleh menghantar elemen multimedia dalam keadaan yang stabil melalui rangkaian kepada pengguna. Setiap elemen multimedia akan melalui saluran yang telah ditetapkan atau mengikut nilai lebar jalur yang sesuai untuk mempercepat proses transmisi kerana teknik ini menyedia lebih dari satu laluan trafik. Penggunaan lebih daripada satu laluan trafik dan pengoptimuman lebar jalur akan mengurang kadar kelambatan atau masa tindakbalas proses capaian maklumat multimedia.

6.8 KESIMPULAN

Bab ini telah membincang mengenai konsep kelambatan secara teori, laporan untuk setiap analisis yang dijalankan, perbandingan kadar kelambatan capaian di antara teks, audio dan kombinasi teks, imej serta animasi. Hasil perbincangan menunjukkan kadar kelambatan capaian tidak dipengaruhi oleh saiz data yang dicapai. Dua teknik dicadangkan untuk mengatasi masalah kelambatan capaian iaitu teknik sel mini ATM dan E-FCFS.