

BAB 1

PENGENALAN

Multimedia boleh dibahagi kepada dua bahagian iaitu *multi* (banyak atau pelbagai) dan *media* (elemen komunikasi) [1]. *Multimedia* terdiri daripada kombinasi pelbagai data: teks, grafik, audio, animasi dan video. Elemen ini dipamer kepada pengguna oleh kombinasi di antara sistem komputer dan saluran komunikasi [2, 3, 4, 5]. Sistem komputer diguna untuk menyimpan dan memproses maklumat multimedia seperti audio, video dan grafik kepada *numerical* dan maklumat berbentuk teks. Maklumat multimedia yang diproses akan dihantar kepada pengguna melalui perkakasan multimedia dan teknologi rangkaian.

Teknologi rangkaian pada masa kini ialah sistem dalam talian ataupun internet. Internet adalah komunikasi rangkaian komputer yang disambung oleh perkakasan seperti *bridges*, *routers*, medium transmisi dan komputer peribadi [6]. Internet menyediakan perkhidmatan untuk menghantar dan menerima maklumat dari lokasi yang berbeza di seluruh dunia. Maklumat yang terdiri daripada elemen multimedia dihantar melalui pelbagai rangkaian internet. Internet, sistem rangkaian dan teknologi komputer berfungsi untuk transmisi elemen multimedia kepada pengguna.

Sistem rangkaian dan teknologi komputer adalah satu medium transmisi kepada elemen multimedia. Set sistem rangkaian yang bersambung di antara satu sama lain menggambarkan satu sistem rangkaian yang besar. Pengguna bersambung di antara satu dengan lain melalui medium transmisi yang bertindak sebagai talian komunikasi bagi dua komputer pada lokasi yang berbeza. Pengguna boleh menghantar dan menerima elemen multimedia melalui medium transmisi yang telah dibangunkan. Medium transmisi dan peralatan rangkaian menyambung pelbagai jenis komputer untuk membentuk satu sistem rangkaian yang besar. Sistem rangkaian yang besar terdiri daripada rangkaian kawasan

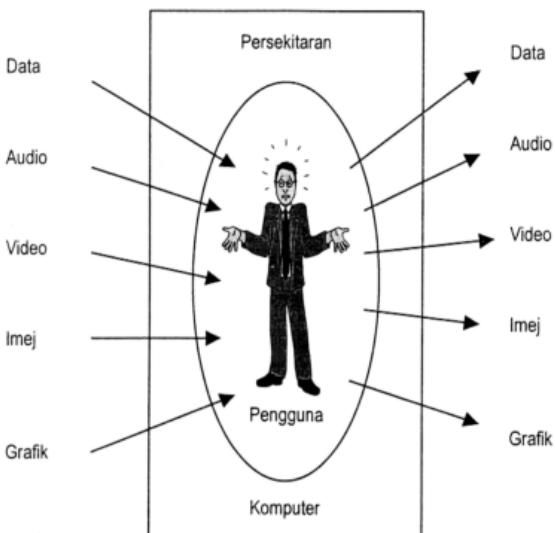
setempat (LAN) dan rangkaian kawasan luas (WAN). LAN merangkumi satu kawasan yang terhad dan setempat seperti kampus atau bangunan, organisasi dan syarikat [7,8]. Sebagai contoh, bidang pendidikan terdiri daripada institusi pengajian tinggi yang mempunyai sistem rangkaian setempatnya sendiri. Persekutaran LAN menyediakan perkhidmatan kepada pelajar untuk berkomunikasi dan membuat pertukaran data di antara satu institusi dengan yang lain. LAN terdiri daripada koleksi komputer peribadi, pelayan web dan pangkalan data multimedia untuk menyimpan serta memproses pelbagai kombinasi media [9].

Persekutaran LAN terdiri daripada integrasi komputer yang diguna untuk menghantar/capai elemen multimedia dan pelbagai kombinasi media dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Integrasi komputer ini menggambarkan pengguna menerima input dari dunia luar dan menggunakan teknologi komputer untuk memproses menjadi maklumat elektronik. Maklumat elektronik seterusnya diproses menjadi maklumat multimedia yang boleh difahami oleh pengguna. Konsep ini menunjukkan pengguna menerima dan memproses input menggunakan peralatan maklumat multimedia seperti mikrofon dan kamera video [10]. Gambarajah 1.0 menunjukkan pengguna dunia moden dan berteknologi tinggi berinteraksi dengan persekitaran komputer.

Pada awalnya, maklumat multimedia yang disampaikan kepada pengguna hanya dalam bentuk teks sahaja. Sekarang, maklumat multimedia menyedia pelbagai perkhidmatan seperti mel elektronik(e-mail), sistem persembahan multimedia/*Multimedia Presentation System* (MPS), mel audio dan sidang video yang mana maklumat disampai dengan lebih efektif [11]. Perkhidmatan seperti ini adalah satu alternatif dalam bidang sistem maklumat multimedia teragih.

Sistem maklumat multimedia teragih diguna dalam pelbagai sektor termasuk sektor pendidikan iaitu bermula dari peringkat pra-persekolahan sehingga ke peringkat yang lebih tinggi seperti sistem pendidikan jarak jauh (*distance learning*), kelas dalam talian (*online class room*) dan kelas maya (*virtual class room*). Unsur multimedia penting dalam pendidikan kerana menyedia aplikasi yang boleh berinteraksi dan mesra pengguna. Contohnya, pelajar boleh menggunakan komputer untuk merekabentuk satu model bangunan yang berkonssep kepada perkakasan simulasi. Penggunaan sistem multimedia di dalam pendidikan membolehkan

pelajar mendapat bahan pembelajaran dari pensyarah dalam bentuk teks, audio dan video. Aplikasi pendidikan dibangun untuk memudahkan proses penghantaran bahan pembelajaran melalui laman web dan internet. Aplikasi ini terdiri daripada mel elektronik (*e-mail*), *Internet Relay Chat* (IRC), telefon internet, audio dan video.



Gambarajah 1.0: Pengguna Dalam Persekutaran Komputer.

Sumber: S.V. Ragavan/Satish K.Tripathi, *Networked Multimedia System*, Prentice Hall, mukasurat 4, 1998.

Aplikasi teks, audio dan video menyedia perkhidmatan yang berpotensi untuk membangun sektor pendidikan. Ia memudahkan pensyarah menyampai maklumat dan bahan pembelajaran kepada pelajar yang terletak di lokasi yang berbeza di seluruh dunia. Aplikasi seperti ini merupakan unsur penting dalam pendidikan jarak jauh di mana pelajar boleh mendapat dan membuat pertukaran data. Aplikasi multimedia banyak diguna dalam persekitaran rangkaian yang teragih untuk mempamer, memproses, menyimpan dan menganalisis maklumat multimedia kepada maklumat yang boleh difahami oleh semua

pengguna [12, 13]. Pernyataan ini adalah relevan dengan sistem multimedia yang juga dikategorikan kepada pemrosesan, penyimpanan, manipulasi dan penghasilan maklumat multimedia [14].

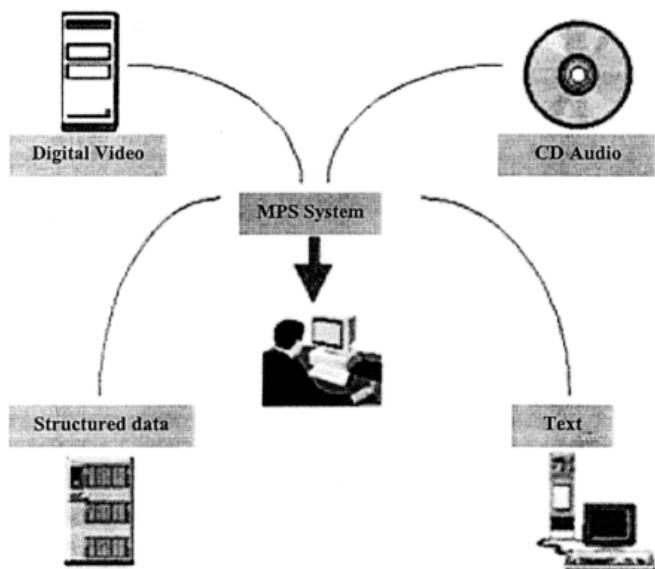
Komputer menerima, memproses dan merekod data menggunakan prosedur pengaturcaraan untuk menghasilkan keputusan dalam bentuk maklumat digital. Maklumat multimedia yang berbentuk digital disimpan dalam pelayan pangkalan data. Sistem maklumat multimedia menerima, memproses dan merekod elemen multimedia dari analog kepada bentuk maklumat digital. Sistem maklumat ini terdiri daripada komponen perkakasan multimedia seperti peralatan input, rangkaian komunikasi dan sistem peralatan komputer [15].

Sistem multimedia terdiri dari tiga kategori [16]: *standalone*, *peer-to-peer*, dan *interconnected network*. Sistem multimedia *standalone* mempunyai kelebihan untuk menyedia perkhidmatan bagi elemen multimedia seperti audio dan video. Kategori ini memerlukan komputer peribadi yang mempunyai kemudahan multimedia seperti CD-ROM, kad audio, kad video dan pembesar suara. Senario bagi *peer-to-peer* adalah seperti aplikasi sidang video yang melibatkan rangkaian setempat dan rangkaian global. *Interconnected network* adalah sistem rangkaian komputer yang bersambung di seluruh dunia seperti internet.

Sistem multimedia digunakan dalam pelbagai situasi seperti sistem pangkalan data multimedia, sistem persembahan multimedia, dan sistem sidang multimedia. *Sistem persembahan multimedia* menyedia perkhidmatan bagi menerima maklumat dan bahan multimedia dari pangkalan data untuk menghasilkan persembahan pada komputer pengguna [17]. MPS mengintegrasikan pelbagai data seperti pergerakan imej, grafik, audio/video dan teks yang disimpan dalam pangkalan data sebagai maklumat multimedia kepada pengguna. Pengguna MPS boleh mencapai maklumat multimedia dari pangkalan data setempat dan luar. Fungsi utama MPS adalah untuk menghantar, menerima dan memamer maklumat multimedia kepada skrin komputer peribadi pengguna.

Pengguna boleh melayar dan mencapai pelbagai jenis maklumat multimedia dari pelayan pangkalan data untuk memamer maklumat pada skrin. Gambarajah 1.1

menunjukkan pelbagai jenis media yang boleh dicapai oleh pengguna MPS melalui satu antaramuka. MPS diklasifikasikan kepada pelbagai jenis aplikasi multimedia termasuk *computer-based telephony*, sidang video, dan transmisi audio/video. Sistem seperti ini akan berkomunikasi dengan pengguna dalam tiga jenis mod: Titik-ke-titik (*point-to-point*), titik-ke-multi titik (*point-to-multipoint*) dan multi titik-ke-multi titik (*multipoint-to-multipoint*) [18].



Gambarajah 1.1: MPS Menyediakan Capaian Kepada Pelbagai Jenis Media.

Banyak perkara yang perlu dipertimbang semasa MPS berkomunikasi dan melaksanakan proses capaian maklumat melalui rangkaian. MPS menunjukkan perbezaan dari segi kualiti dan kemampuan dalam proses penghantaran data [19]. MPS mempunyai parameter QoS (*Quality of Services*) seperti saiz image (*image size*), kualiti, kadar bingkai (*frame rate*), dan kelambatan permulaan (*start-up delay*). Sistem rangkaian juga mempunyai set parameter QoS seperti lebar jalur (*bandwidth*), kadar kos (*cost rate*) dan kelambatan (*delay*). Hubungan setiap parameter ini adalah kompleks, saling bergantung diantara satu sam

lain dan dipunyai oleh pelbagai perkakasan sistem rangkaian. Teknologi sistem rangkaian sekarang membolehkan pelbagai elemen multimedia diantar dengan cepat berbanding sebelum ini. Penggunaan teknologi, rangkaian dan sistem yang canggih dan berkesan tidak boleh mengatasi masalah kelambatan semasa proses transmisi data dari satu sumber kepada destinasi iaitu pengguna. Oleh itu, kajian harus dibuat untuk melihat permasalahan kelambatan proses capaian dan penghantaran maklumat dari satu lokasi ke lokasi yang lain.

1.1 PERMASALAHAN KAJIAN

MPS terdiri daripada kombinasi pelbagai komponen perkakasan (*hardware*) dan perisian (*software*) termasuk medium komunikasi, video, skrin, *switches*, *hubs*, dan protokol komunikasi. Komponen perisian menyediakan perkhidmatan dari segi aplikasi dalam talian atau internet. Sebagai contoh, sistem pengoperasian rangkaian, pelayar web dan sebagainya. Dua komponen ini diintegrasikan bersama untuk memboleh MPS menjalankan proses penghantaran dan capaian data melalui satu sistem kawasan setempat atau sistem rangkaian kawasan luas. Proses penghantaran dan capaian data bergantung kepada kemampuan dan jenis sistem rangkaian yang digunakan sebagai medium transmisi.

Kemampuan sistem rangkaian adalah isu utama dalam proses penghantaran dan capaian data bagi aplikasi MPS. Kemampuan melibatkan set parameter komponen perkakasan dan perisian. Set parameter digunakan untuk mengkategorikan kemampuan rangkaian dan dipanggil Parameter Kemampuan Rangkaian/*Network Performance Parameters* (*NPP*). Permasalahan yang wujud dari *NPP* ialah kelambatan rangkaian, kadar masuk dan keluar rangkaian (*network throughput*), kadar masuk dan keluar trafik (*traffic throughput*), kelambatan transmisi (*transmission delay*), dan kadar kesalahan (*error rate*) [20]. Aplikasi MPS mengalami masalah kelambatan semasa proses penghantaran/capaian elemen multimedia melalui sistem rangkaian. Oleh itu, sistem rangkaian mesti boleh memastikan QoS dan kemampuan dalam mengendali proses penghantaran/capaian data. Dua isu penting dalam proses penghantaran data ialah kelambatan capaian dan lebar jalur. Permasalahan seperti kadar kelambutan penghantaran data multimedia melalui rangkaian boleh diatasi dengan proses pemedatan data, iaitu saiz dikurangkan untuk mempercepat proses penghantaran [21].

Aplikasi multimedia mengalami masalah seperti kadar penghantaran data, kelambatan capaian dan lebar jalur. Kelambatan ialah masa minimum untuk data dihantar dari sumber ke destinasi melalui peralatan sistem rangkaian seperti *router*, *hub* dan *switch* [22]. Permasalahan ini berlaku semasa proses penyambungan talian bagi aplikasi yang hendak dilaksanakan. Kelambatan proses penyambungan menyebabkan kadar kelambatan dialami antara penghantar dan penerima data. Lebar jalur adalah satu kapasiti laluan untuk mekanisma penghantaran data yang sesuai antara sumber dan destinasi. Ia penting untuk menghasilkan satu proses penghantaran elemen multimedia yang cepat dan efektif apabila melalui sistem rangkaian. Penambahan nilai lebar jalur boleh mempertingkatkan kelajuan penghantaran aplikasi multimedia melalui sistem rangkaian. Contohnya, *Fast Ethernet*, *Gigabit Ethernet*, *ATM (Asynchronous Transfer Mode)*, *FDDI*, dan saluran fiber diguna untuk meningkat lebar jalur sistem rangkaian setempat [23]. Jadual 1.0 menunjukkan nilai maksimum lebar jalur untuk komunikasi data melalui internet dan rangkaian. Modem analog, *ISDN*, *Ethernet*, *Token Ring* dan *FDDI* merupakan peralatan yang diguna dalam persekitaran rangkaian kawasan setempat, di mana *Frame Relay* dan *ATM* diguna pada persekitaran rangkaian kawasan luas [24].

Jadual 1.0: Maksimum Lebar Jalur Untuk Pelbagai Jenis Sambungan Kepada Internet.

Jenis Sambungan	Maksimum lebar jalur (Mb/s)
Analog Modem	0.03
ISDN	0.13
Frame Relay	2
Cable TV	3
Ethernet	10
FDDI	100
Token Ring	16
ATM	166

Sumber:<http://www.ifj.uio.no/~ftp/publications/caudscienteses/SHuseby/html/node12.html>

Peralatan transmisi seperti medium fizikal, *switches*, *routers* dan *hubs* tidak menyediakan nilai lebar jalur yang sesuai semasa MPS melaksana proses penghantaran elemen multimedia melalui rangkaian [25]. Protokol *ATM/Synchronous Optical NETwork* (SONET) menyedia satu "*bandwidth on demand*" bagi rekabentuk rangkaian, transmisi audio, video dan imej. ATM menyedia nilai lebar jalur dan skala kelajuan yang sesuai bagi *isochronous*, iaitu kilobit kepada gigabit. *Isochronous*(peka kepada masa) adalah satu komunikasi yang teragih dan persekitaran aplikasi dalam talian. Sebagai contoh, ATM *switches* menyedia perkhidmatan untuk transmisi teks, audio, dan video [26]. ATM juga diguna oleh aplikasi berteknologi tinggi seperti teknologi video yang terdiri daripada piawaian MPEG dan MPEG 2 [27]. Piawaian yang lain ialah protokol *circuit-switched H.320* untuk sidang video. Perkhidmatan seperti ini memerlukan nilai lebar jalur yang besar dan kawalan kelambatan capaian yang sesuai.

Pengerusi Unisys Global Customer Service, David Allen berkata "... Sidang video dan multimedia dilaksana dengan baik di dalam rangkaian kawasan setempat yang mempunyai nilai lebar jalur ATM atau kelajuan Gigabit Ethernet. Tetapi, lebar jalur yang kecil pada rangkaian kawasan luas menyebab kelajuan menjadi rendah dan tidak sesuai,..." [28]. Oleh itu, keperluan utama untuk aplikasi MPS dalam sistem rangkaian termasuk lebar jalur dan kawalan kelambatan capaian [29,30]. Kawalan kelambatan capaian adalah penting untuk melaksana proses transmisi teks, video, dan audio yang berkualiti.

Sistem rangkaian yang mempunyai saiz lebar jalur yang kecil mengakibatkan kehilangan data semasa pengguna menghantar dan membuat capaian data. Masalah ini sebenarnya bergantung kepada jenis data yang dihantar melalui rangkaian. Sekiranya data yang dihantar memerlukan lebar jalur yang besar, kelambatan capaian dan kehilangan data akan berlaku. Penggunaan Protokol Internet (IP) di dalam sistem rangkaian tidak menyedia perkhidmatan yang baik untuk mengatasi masalah kehilangan data [31]. Kesibukan trafik yang tinggi juga menyebabkan masalah kehilangan data semasa proses penghantaran data.

Trafik kadar masuk dan keluar data adalah jumlah data yang dihantar melalui rangkaian pada satu masa [32]. Kebolehan rangkaian membawa bits data bergantung kepada spesifik kadar bit rangkaian berkenaan. Kadar bit juga dipanggil sebagai kadar data, kadar

penghantaran, dan lebar jalur. Kadar efektif untuk penghantaran bit maklumat multimedia dipanggil kadar masuk dan keluar (*throughput*) [33]. Penghantaran data banyak berkaitan dengan mekanisma storan sementara dan trafik kadar masuk dan keluar yang terlibat di sepanjang rangkaian. Trafik kadar masuk dan keluar juga bergantung kepada saiz storan sementara dan kesibukan trafik.

Trafik kadar masuk dan keluar berhubungkait dengan masa tindakbalas dan kelambatan capaian semasa penghantaran elemen multimedia. Kelambatan terdiri daripada kelambatan transmisi, kelambatan pemprosesan, kelambatan pengkodan dan kelambatan rangkaian. Kelambatan pemprosesan disebabkan oleh kelambatan proses pengkodan dan pengumpulan sampel data yang hendak dihantar melalui rangkaian. Kelambatan pengkodan adalah satu fungsi masa untuk melaksanakan pemprosesan dan ia bergantung kepada jenis algoritma yang digunakan. Kelambatan rangkaian pula disebabkan oleh protokol dan medium fizikal yang diguna dalam proses penghantaran data. Kelambatan rangkaian juga mempunyai hubungan di antara kapasiti rangkaian dengan pemprosesan data.

Isu utama kajian ini ialah kombinasi kemampuan, kelebihan dan kualiti penggunaan MPS dalam aplikasi pendidikan. Kajian ini fokus kepada proses mendapat nilai kelambatan capaian untuk pelbagai jenis data dan elemen multimedia dalam aplikasi MPS. Kajian terhadap kelambatan capaian penting kerana:

- Aplikasi multimedia adalah sensitif dengan kelambatan capaian. Kebanyakannya memerlukan teknik dan teknologi yang terkini seperti penggunaan fiber optik sebagai medium penghantaran data dalam rangkaian. Sebagai contoh, masalah kelambatan penghantaran dan penerimaan dalam sidang video menyebabkan elemen multimedia diterima lewat dari masa yang sepatutnya.
- Kehilangan data bagi aplikasi multimedia adalah isu penting dalam QoS. Isu kehilangan data ini ada hubungkait dengan isu kelambatan capaian. Kehilangan data boleh menyebabkan kualiti data yang diterima oleh pengguna adalah rendah [34].

- Parameter kelambatan capaian adalah penting untuk aplikasi multimedia dan aplikasi sinkronous melalui laman web dan internet [35]. Parameter ini penting kerana ia mempunyai hubungkait dengan parameter lain seperti kehilangan dan kualiti data yang dicapai.
- Untuk mencari hubungan antara kelambatan capaian elemen multimedia dengan saiz data yang berbeza.

1.2 SKOP KAJIAN

Skop kajian ini adalah untuk mendapatkan data dan membincang isu kelambatan capaian bagi aplikasi MPS. Komunikasi multimedia adalah satu cabaran baru dalam teknologi komunikasi. Sidang video, mel multimedia, *video-on-demand* dan aplikasi multimedia teragih menyebabkan pelbagai permasalahan kepada sistem rangkaian dan perekabentuk rangkaian. Aplikasi multimedia masih berada pada tahap ujikaji dan perubahan, ramai individu dan syarikat tertentu sedang membuat kajian serta membangun aplikasi multimedia yang bagus dan berkualiti. Aplikasi multimedia yang tidak berkualiti menyebab proses penghantaran dan capaian maklumat multimedia kurang memuaskan pengguna.

Kajian kelambatan capaian elemen multimedia untuk aplikasi pendidikan penting dalam memastikan maklumat yang diterima berkualiti [36]. Parameter utama kajian ini ialah kelambatan capaian untuk setiap elemen multimedia melalui web dan Internet. Matlamat utama adalah untuk mendapat nilai kelambatan capaian, membincang dan mencadang cara mengatasi masalah kelambatan capaian. Satu aplikasi akan dibangunkan untuk mendapat data bagi kelambatan capaian untuk setiap elemen aplikasi multimedia.

Kajian ini fokus kepada proses pencarian dan merekod data kelambatan capaian bagi pelbagai elemen multimedia. Permasalahan yang wujud daripada parameter kelambatan capaian ini adalah:

- Impak kelambatan capaian terhadap transmisi elemen multimedia melalui berbagai sistem rangkaian memberi perkhidmatan yang tidak terjamin kualitinya.

- Kelambatan capaian boleh meningkat kadar kehilangan data semasa ia dihantar dan diterima.
- Kelambatan capaian boleh menyebab peningkatan masa transmisi, pemprosesan dan masa penerima data.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Aplikasi pendidikan pada masa kini terdiri daripada *chat* dalam talian (*online chat*), pelayar web (*web browser*), aplikasi audio, FTP, aplikasi video dan sebagainya. Aplikasi ini diguna untuk mendapatkan bahan pembelajaran daripada pensyarah. Bahan pembelajaran yang disedia oleh pensyarah adalah dalam bentuk maklumat multimedia untuk memudah pengguna membuat proses capaian dan senang difahami. Objektif kajian ini adalah:

- Membangun aplikasi yang boleh merekod dan mencatat data kelambatan capaian untuk pelbagai elemen multimedia.
- Mendapat nilai kelambatan capaian untuk pelbagai elemen multimedia.
- Membincang hubungan antara nilai kelambatan capaian bagi elemen multimedia dengan saiz fail bagi elemen yang dicapai.
- Mencadang cara mengatasi kelambatan capaian.

1.4 RASIONAL KAJIAN

Aplikasi pendidikan menyokong teknik pengajaran dan pembelajaran yang berkesan kepada sekolah pintar, pengajaran jarak jauh, universiti dan kelas maya. Pelajar, guru dan pensyarah telah banyak menggunakan komponen multimedia di dalam kelas harian, di rumah dan tempat kerja. Pelajar boleh mendapatkan bahan pembelajaran dari storan seperti CD-ROM, pangkalan data dan bahan dalam talian yang disedia oleh pensyarah. Pengajaran jarak jauh dan kelas maya mengubah pemikiran pensyarah/pelajar kepada persekitaran dunia elektronik

untuk menganti kelas fizikal yang berkonseptan kelas tradisional. Dalam kelas maya, pengajaran dan pembelajaran dilaksana melalui pelbagai aplikasi multimedia yang sesuai dalam persekitaran internet dan rangkaian. Aplikasi pendidikan yang diguna oleh pensyarah ialah aplikasi syarahan dalam talian, audio, alat video pendidikan, dan aplikasi komputer yang interaktif.

Bahan pembelajaran yang disediakan oleh pensyarah terdiri daripada pelbagai elemen multimedia termasuk teks, gambar/grafik, audio/video, animasi dan aplikasi yang berinteraktif. Pelajar akan mencapai bahan pembelajaran melalui aktiviti dalam talian dengan persekitaran maya atau antaramuka *World Wide Web (WWW)*. Kemampuan dan kekuatan teknologi multimedia diguna untuk mengumpul, memproses dan menyimpan bahan pembelajaran dalam pelbagai media yang senang dicapai oleh pelajar.

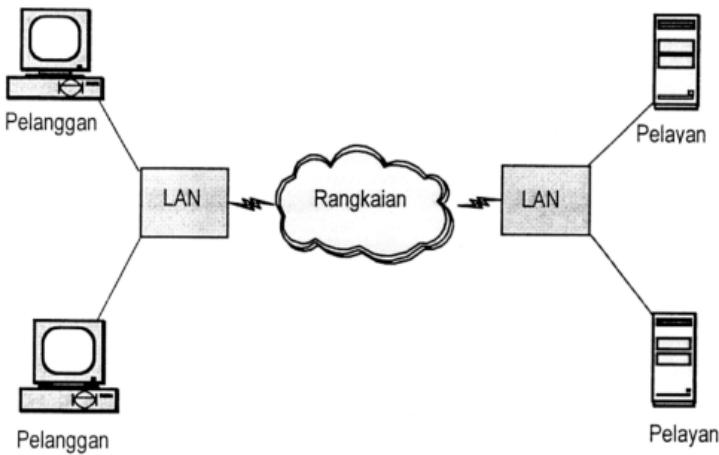
Proses capaian bahan pembelajaran ini merangkumi komputer peribadi dalam talian yang disambung oleh fizikal medium untuk membentuk satu sistem rangkaian. Rangkaian kawasan setempat adalah satu sistem rangkaian yang menyediakan perkhidmatan seperti perkongsian dan pertukaran data. Persekutaran ini juga menyedia perkhidmatan komunikasi video atau audio secara dalam talian kepada pelajar. Persekutaran LAN/WAN menyedia sistem persembahan multimedia secara langsung iaitu aplikasi yang boleh interaktif seperti komputer, video telefoni, dan sidang video. Pelbagai masalah telah wujud semasa proses penghantaran dan penerimaan data multimedia. Contohnya, penghantaran data dari satu sumber ke destinasi adalah lambat dan biasanya terkeluar dari jujukan penghantaran yang mengakibat kehilangan data. Ini berlaku kerana protokol LAN dan WAN tidak menyediakan perkhidmatan yang sesuai untuk proses penghantaran dan penerimaan data multimedia di dalam sistem rangkaian yang besar.

Rasional kajian ini ialah untuk mendapatkan masa kelambatan capaian bagi proses capaian elemen multimedia yang menjadi masalah kepada pengguna MPS. Kelambatan capaian memberi kesan kepada kualiti, masa capaian, dan keterjaminan bahan yang hendak dicapai. Sistem rangkaian tidak memberi jaminan yang tinggi kepada data yang ditransmisi dari sumber kepada destinasi. Rasional lain adalah untuk memberi cadangan bagi mengatasi masalah kelambatan capaian. Objektif dan matlamat kajian ini adalah untuk mendapatkan

nilai kelambatan capaian bagi setiap elemen multimedia dalam aplikasi pendidikan: *Web Browser, Real Audio, Receive Data, Online Chat, FTP* dan *Active Movie*.

1.5 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merangkumi dan melibatkan persekitaran makmal komputer peribadi Universiti Tun Abdul Razak (UNITAR). UNITAR adalah universiti maya pertama yang menjadi perintis kepada pendidikan maya di Malaysia. Kajian ini melibatkan proses pencarian dan pengumpulan data kelambatan capaian bagi aplikasi multimedia menggunakan peralatan di makmal terutama komputer peribadi yang disambung kepada sistem rangkaian setempat. UNITAR mengguna sistem persempahanan multimedia dalam implementasi pendidikan maya atau pendidikan dalam talian untuk mengajar melalui internet.

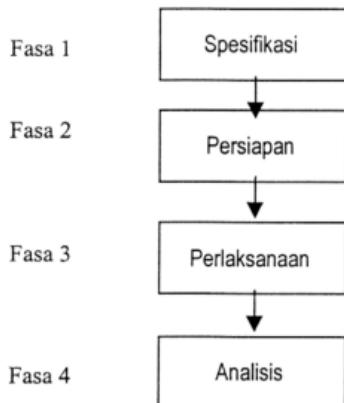


Gambarajah 1.2: Rekabentuk Aplikasi Pelanggan/Pelayan.

Kajian ini berkonsepkan kepada teknologi pelanggan/pelayan(*client/server*) di dalam melaksana proses pengumpulan data terhadap elemen MPS. Gambarajah 1.2 menunjukkan satu rekabentuk aplikasi pelanggan/pelayan[37]. Rekabentuk pelanggan/pelayan merupakan satu pemprosesan teragih yang terdiri daripada:

- Pelanggan, berkaitan dengan persempahan logik dan aplikasi di dalam mesin pengguna.
- Aplikasi pelayan, proses di mana data atau permintaan yang dibuat oleh pelanggan diambil.

Metodologi kajian terdiri daripada empat fasa yang penting. Skematik bagi empat fasa atau proses tersebut ditunjuk dalam Gambarajah 1.3.



Gambarajah 1.3: Fasa Proses Perlaksanaan Kajian.

Fasa spesifikasi, menyatakan matlamat permasalahan kajian bagi rangkaian multimedia dan menentu *Universal Resource Locator (URL)* yang akan diguna untuk fasa perlaksanaan. Ia juga mempamer hubungan hipermedia dengan perkhidmatan sistem rangkaian, keperluan masa tindakbalas, dan saiz pangkalan data yang digunakan.

Fasa persiapan terdiri daripada dua perspektif yang berbeza. Pertama ialah kajian lepas yang dibincang oleh pelbagai pihak terutama isu MPS dan multimedia rangkaian. Kedua, membangun satu aplikasi yang boleh merekod dan mengira kadar kelambatan capaian bagi elemen multimedia.

Fasa perlaksanaan membincang dua perspektif yang berbeza. Pertama ialah fasa implementasi. Dalam fasa ini, aplikasi yang dibangun akan merekod dan mencatat nilai bagi masa kelambatan capaian semasa proses capaian elemen multimedia daripada pelayan. Kedua ialah eksperimen untuk mengira nilai kelambatan capaian dengan merujuk kepada skedul yang telah disedia dalam fasa persiapan. Data yang telah direkod semasa implementasi akan dipamer dalam bentuk jadual dan graf.

Fasa Analisis, keputusan yang telah dikumpul semasa fasa perlaksanaan akan disimpan untuk pemprosesan. Keputusan diproses menggunakan Microsoft Excel dan SPSS 9.0 untuk menghasilkan maklumat dalam bentuk jadual dan graf. Contohnya, penggunaan graf garis lurus dan graf bar yang senang difahami untuk proses analisis.

Kesemua fasa di atas merupakan langkah yang perlu diikuti untuk membangun aplikasi, implementasi dan melaksana kajian mengguna konsep pelanggan/pelayan. Keputusan daripada fasa perlaksanaan akan dipamer pada komputer pengguna. Bila pelanggan meminta data dari pelayan, pelayan akan menerima mesej daripada pelanggan. Selepas itu, pelayan akan memproses mesej yang diterima dan membala mesej kepada pelanggan. Apabila pelanggan menerima mesej yang dihantar oleh pelayan, masa kelambatan capaian akan dicatat. Aplikasi yang telah dibangun akan merekod dan mencatat masa apabila pelanggan mula menghantar mesej permintaan sehingga menerima mesej dari pelayan.

1.6 ORGANISASI TESIS

Bab 2: Kajian Lepas

Bab ini membincang isu yang berkaitan dengan multimedia rangkaian. Pelbagai topik multimedia rangkaian yang diperbincangkan. Sebagai contoh, penggunaan multimedia rangkaian, sistem persembahan multimedia dalam pendidikan masa kini, konsep universiti maya serta konsep dan rekabentuk MPS.

Bab 3: Metodologi Kajian

Bab ini merangkumi protokol kawalan transmisi/protokol internet (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), konsep pelanggan/pelayan, aplikasi pelanggan/pelayan, komponen Multimedia Demo (*MultiDemo*), kelambatan rangkaian, pelanggan dan pelayan, serta metodologi kajian. Komponen *MultiDemo* membincang rekabentuk terhadap setiap fungsi sistem berkenaan.

Bab 4: Pengumpulan Data

Bab 4 membincang aktiviti pengumpulan data dan mendapat nilai kelambatan capaian bagi pelbagai elemen multimedia. Proses ini dilaksana mengguna aplikasi *MultiDemo* untuk merekod masa kelambatan capaian setiap elemen multimedia dari pangkalan data multimedia teragih.

Bab 5: Analisis Data

Bab 5 membincang dari aspek analisis data yang akan diguna dalam Bab 6. Konsep, tujuan, dan prosedur analisis diperbincangkan. Maklumat yang diproses daripada bab ini dipamer dalam bentuk jadual dan graf.

Bab 6: Perbincangan

Bab ini membincang dengan lebih lanjut maklumat yang dihasil daripada Bab 5. Isu dan hubungan kelambatan capaian dengan saiz data yang dihantar melalui internet atau rangkaian dibincangkan. Cadangan serta cara mengatasi masalah juga dinyatakan.

Bab 7: Kesimpulan

Bab 7 membuat kesimpulan keseluruhan bagi kajian. Bab ini menyatakan kesimpulan dari perbincangan yang dibuat dalam Bab 6. Segala permasalahan yang dihadapi, kelebihan kajian, cara mengatasi dan kajian untuk masa akan datang diperbincangkan.