

## **BAB 2**

### **KAJIAN LEPAS**

Bab ini membincangkan topik yang berkaitan dengan penggunaan multimedia dalam pendidikan, universiti maya, konsep MPS dan isu dalam transmisi elemen multimedia melalui sistem rangkaian. Bahagian 2.1 melihat penggunaan multimedia dalam pendidikan dan keberkesanan multimedia untuk menyampaikan bahan pembelajaran kepada pelajar. Rangkaian komputer diguna sebagai medium untuk menyampaikan media MPS seperti teks, grafik, audio dan video kepada pelajar. Bahagian 2.2, konsep universiti maya, sifat-sifat, dan persekitaran MPS dibincangkan. Universiti maya akan diintegrasikan mengguna teknologi komputer untuk menyampaikan pendidikan, pengurusan dan menjadi saluran komunikasi kepada pelajar menggunakan MPS. Bahagian 2.3, menyatakan empat konsep utama bagi MPS. Bahagian 2.3.1 menerang rekabentuk MPS secara ringkas. Bahagian 2.3.2 menunjuk rekabentuk dalam transmisi MPS melalui sistem rangkaian. Bahagian 2.3.3 memberi penerangan ringkas mengenai klasifikasi dalam komunikasi MPS dan bahagian 2.3.4 menyatakan keperluan dalam transmisi MPS. Bahagian 2.4 membincang isu dalam transmisi elemen multimedia melalui rangkaian. Bahagian 2.5 membuat kesimpulan bagi bab ini.

#### **2.1 MULTIMEDIA DALAM PENDIDIKAN**

Multimedia banyak diguna dalam perniagaan, pendidikan, dan pengiklanan untuk menyampaikan maklumat kepada pengguna secara berkesan. Ia mengguna rangkaian komputer sebagai satu saluran komunikasi untuk mengawal pelbagai elemen multimedia dalam menyediakan persembahan yang baik kepada pengguna di internet. Komputer disambung bersama dalam sistem rangkaian kawasan setempat dan sistem rangkaian kawasan luas untuk memudahkan proses penghantaran maklumat multimedia dari pangkalan data kepada komputer pengguna.

Bila komputer disambung bersama, aspek keberkesanan dalam transmisi pelbagai elemen multimedia perlu dibincang. Satu kertas kerja dari *Networked U* [38], menyatakan kampus masa kini dan akan datang banyak menggunakan video digital dan aplikasi multimedia sebagai satu saluran untuk menyampaikan maklumat kepada pelajar. Terdapat banyak artikel dan dokumen yang membincang penggunaan multimedia dalam pendidikan. Sebagai contoh, elemen multimedia seperti video digunakan sebagai satu alat simulasi untuk menyampaikan bahan pembelajaran kepada pelajar [39, 40, 41]. Untuk menyampaikan syarahan dan maklumat dalam bentuk multimedia kepada pelajar secara berkesan, kampus memerlukan satu sistem rangkaian yang lengkap dengan pelbagai kemudahan seperti komputer peribadi, video digital dan aplikasi multimedia. Kemudahan ini mestilah boleh berinteraksi dengan pelajar untuk menghasilkan persekitaran pembelajaran yang berkesan.

Aplikasi multimedia yang interaktif boleh menghantar dan mencapai bahan pembelajaran kepada pelajar dipelbagai lokasi. Dokumen dari *International Council of Museums Committee* membentuk satu kumpulan multimedia bagi membincang penggunaan multimedia dalam muzium untuk kepentingan pendidikan yang diketuai oleh Jan Van Der Starrc [42]. Jan Van Der Starrc berkata, konsep pembelajaran terdiri dari pelbagai tahap dan mod yang berbeza. Pembangunan multimedia yang sesuai perlu dititik berat untuk integrasi pelbagai media dalam aplikasi pendidikan kerana pengguna terdiri dari pelbagai tahap latarbelakang. Aplikasi multimedia banyak menolong pelajar dan pengguna mengenal huruf, perkataan dan juga maksud untuk setiap maklumat. Aplikasi multimedia menyedia pelbagai persekitaran termasuk pembelajaran yang interaktif dengan pengguna dan dalam talian. Jan Van Der Starrc berkata, pendidikan “*multi sensory*” merupakan satu konsep penggunaan multimedia dalam pendidikan di mana pelajar boleh menggunakan banyak saluran maklumat pada satu masa untuk mendapat bahan pembelajaran. Aplikasi yang interaktif juga membawa satu perubahan dalam bidang simulasi dan realiti maya (*virtual reality*). Sebagai contoh, aplikasi simulasi dibangun untuk kajian lebar jalur rangkaian ATM menggunakan persekitaran rangkaian multimedia dan realiti maya. Realiti maya terdiri daripada maklumat dalam bentuk tiga dimensi untuk memudahkan pengguna membentuk topologi rangkaian bagi kajian yang sebenar.

Pelajar berkomunikasi dengan pensyarah dalam persekitaran yang berinteraktif dan realiti maya untuk mencapai maklumat dan bahan pembelajaran. Wallace Hannum [43] membuat kajian tentang kelebihan belajar mengguna aplikasi multimedia. Kelebihannya ialah, membawa satu perubahan dan pembaharuan dalam pendidikan, memudahkan proses mengendali latihan pembelajaran serta mengawal kos untuk latihan. Bahan pembelajaran yang disampaikan oleh pensyarah/instruktur dalam kelas tradisional ditukar kepada arahan yang berkONSEPkan kepada aplikasi multimedia yang interaktif. Multimedia yang interaktif adalah kombinasi teks, grafik, audio dan video yang disampaikan melalui sistem rangkaian. Sistem persempahan multimedia yang interaktif menyediakan arahan yang boleh mengendali persekitaran kelas maya dengan berkesan jika dibanding dengan kelas tradisional. Murray Turoff menyatakan teknologi multimedia boleh mengurang kos dan masa bagi menyedia sistem pembelajaran yang lebih berkesan dari kelas tradisional [44].

Multimedia menyedia persekitaran pembelajaran yang berkesan dalam bidang pendidikan. Proses pembelajaran adalah satu transmisi pengetahuan dan maklumat daripada pensyarah kepada pelajar. Objektif utama menggunakan multimedia adalah untuk mengubah pendidikan ke peringkat lebih tinggi di mana pelajar dan pensyarah berkomunikasi mengguna sistem rangkaian berkomputer. Ia juga membawa satu perubahan kepada kualiti dan keberkesanannya pendidikan yang berkONSEP teragih dan terbuka. John Nilson dari Sweden merekabentuk dan membangun satu aplikasi multimedia untuk melatih jururawat mengguna kaedah *post-operative anaesthetic* [45]. Projek yang dibangun adalah khusus untuk persekitaran latihan *anaesthetic*. Aplikasi ini diguna sebagai alat latihan untuk mengendali pesakit dengan lebih senang dan berkualiti. John tidak banyak membincang aplikasi multimedia yang diguna dari perspektif sistem rangkaian kerana kekurangan maklumat dari segi lebar jalur. Penggunaan aplikasi ini tidak sepenuhnya disediakan untuk sistem rangkaian yang besar.

Jane Black [46], mendapati pelajar yang belajar secara dalam talian lebih baik daripada belajar secara tradisional kerana mengguna aplikasi multimedia. Jane membuat kesimpulan bahawa 20 peratus pelajar yang belajar dalam kelas maya adalah lebih baik daripada belajar di dalam kelas tradisional. Kajian beliau adalah untuk melihat keberkesanannya pembelajaran statistik yang dikendali oleh Professor Jerald Shuttle dari Universiti

Northridge. Jane secara rawak memilih separuh dari bilangan pelajar untuk menghadiri kelas berkonsep tradisional dan selebihnya belajar secara kelas maya, di mana bahan pembelajaran dihantar secara dalam talian, elektronik mel, *chat* masa nyata dan latihan secara elektronik. Merujuk kepada kajian tersebut, pelajar yang belajar secara kelas maya hanya memerlukan 50 peratus masa kerja untuk belajar jika dibanding dengan pelajar yang belajar secara tradisional.

Oleh itu, penggunaan aplikasi multimedia dalam bidang pendidikan membawa perubahan dari segi masa, kualiti dan keberkesanan dalam menyampaikan maklumat pembelajaran. Pembelajaran yang berkualiti wujud kerana pelajar boleh belajar secara kelas maya dengan menggunakan aplikasi multimedia yang berinteraktif. Kelas maya bermaksud, proses pembelajaran yang memerlukan kerjasama, keterlibatan dan komunikasi dalam talian antara kumpulan pelajar dengan pensyarah secara aktif dan interaktif. Konsep ini adalah baru dalam menyampaikan pengetahuan, maklumat dan perkongsian idea di antara pelajar dan pensyarah. Kelas maya boleh membentuk pelajar yang matang, berdikari dan bermotivasi tinggi dalam pembelajaran. Konsep ini boleh menjadi lebih interaktif dan berkesan daripada kelas tradisional sekiranya menggunakan aplikasi multimedia [47].

## 2.2 KONSEP UNIVERSITI MAYA

Misi utama universiti maya adalah menjadi perintis bagi pembelajaran yang berkonsep elektronik dalam menyampaikan kursus, program serta arahan pembelajaran tanpa membina kampus yang besar tetapi menyedia teknologi komputer dan aplikasi multimedia. Universiti maya mengabungkan teknologi komputer dan sistem rangkaian untuk menyampaikan bahan pembelajaran kepada pelajar. Ia juga menyedia satu pengurusan dan teknologi komputer yang boleh menampung perkhidmatan yang diperlukan oleh pelajar.

Universiti maya menggunakan teknologi maklumat berbentuk digital dan analog untuk berkomunikasi secara berkesan di antara pensyarah dan pelajar. Ia juga menyedia arahan dan persekitaran pembelajaran secara berkomputer kepada pelajar. Keperluan utama dalam melaksana kelas maya adalah menyedia aplikasi multimedia yang interaktif secara berkesan dan berkualiti. Universiti maya menggunakan aplikasi multimedia seperti MPS dalam menyampaikan pengetahuan dan maklumat kepada pelajar.

Persekutuan pembelajaran yang menggunakan aplikasi multimedia memerlukan kakitangan yang tahu mengendalikan teknologi komputer secara profesional. Universiti mungkin menggunakan peralatan multimedia, sistem rangkaian multimedia, aplikasi dan pangkalan data multimedia yang perlu dikendalikan secara stabil. Pembelajaran secara maya boleh menjadi berkesan dan efektif sekiranya semua pihak yang terlibat mengetahui cara mengendalikan peralatan yang diperlukan oleh pensyarah, pelajar dan kakitangan. Peralatan tersebut adalah seperti komputer peribadi, aplikasi multimedia yang boleh interaktif, dan perkakasan yang menyediakan persekitaran pembelajaran yang berkesan dan berkualiti.

Tony Brown menyenaraikan pelbagai jenis aplikasi multimedia yang digunakan dalam bidang pendidikan. Sebagai contoh, interaktif video, CD-ROM, digital video interaktif, cakera padat interaktif, *Commodore Dynamic Total Vision (CDTV)*, *Compact Disc-Read Only Memory Extended Architecture (CD-ROM XA)* dan *Laser Disc Read Only Memory (LD-ROM)*.

Penggunaan MPS dalam universiti mungkin merangkumi infrastruktur komunikasi dan aplikasi multimedia yang interaktif. Infrastruktur komunikasi terdiri daripada sistem rangkaian telefon serta rangkaian yang menyambung komputer di antara satu dengan lain melalui medium transmisi seperti kabel, fiber optik, *hubs*, *switches* dan sebagainya[48, 49].

Universiti mungkin perlu menggunakan kemudahan internet dan sistem rangkaian komputer sebagai alat komunikasi di antara pensyarah dan pelajar. Kazuo Watabe[50], telah menjalankan kajian dalam pengajian jarak jauh yang teragih di mana pensyarah dan pelajar berada dalam persekitaran pembelajaran maya. Pengajian jarak jauh yang berkongsep kepada kelas mungkin semakin bertambah kerana ia lebih terbuka, mudah dan berkualiti bagi mengantikan kelas fizikal atau tradisional. Konsep ini mendorong pelajar membuat kerja sendiri dan berdiskusi. Beliau membangun satu aplikasi untuk sistem pengajian jarak jauh teragih yang dipanggil *Collaborative Distance Learning Support System (CODLESS)*. CODLESS membentuk proses pembelajaran yang lebih efektif dan berkesan oleh pelajar dan pensyarah. CODLESS bersifat teragih dan berdasarkan kepada pengetahuan elektronik dalam persekitaran yang sama. Ia juga diintegrasikan oleh komunikasi multimedia yang berbentuk sinkronous dan asinkronous.

Sistem pengajian jarak jauh yang menggunakan komunikasi sinkronous mengandungi pelbagai elemen multimedia dan perkongsian ruang kerja papan putih (*whiteboard*) untuk menghasilkan suasana pembelajaran yang lebih efektif. Merujuk kepada simulasi Kazuo Watabe, dia melaksana dan implementasi pelbagai sifat komunikasi sinkronous dalam universiti maya bagi proses penghantaran/capaian maklumat kepada pelajar. Universiti maya memerlukan satu jaminan kualiti apabila elemen multimedia melalui satu sistem rangkaian yang besar. Penghantaran maklumat dan bahan pembelajaran dalam bentuk multimedia memerlukan perkhidmatan rangkaian yang efektif untuk menghasilkan sistem pendidikan berkualiti.

## 2.3 KONSEP MPS

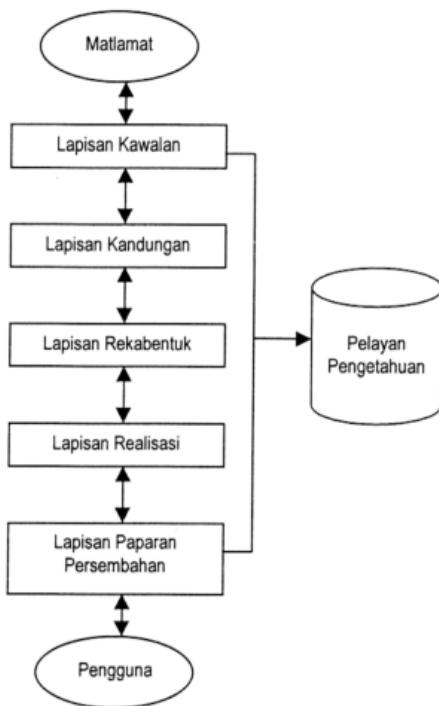
Penggunaan multimedia dalam pelbagai bidang memberi keuntungan dan kelebihan bagi aplikasi yang berkonsep teknikal serta interaktif seperti *video-on-demand*, tele-perubatan (*telemedicine*), tele-pembelajaran (*telelearning*) dan persekitaran kerja yang tersebar dan teragih.

MPS ialah sistem persembahan multimedia yang menyedia perkhidmatan untuk menyampaikan pelbagai media dan maklumat yang boleh diterima oleh pengguna [51]. MPS berkonsepkan kepada rekabentuk persembahan dalam aplikasi multimedia. MPS banyak digunakan dalam persekitaran pembelajaran kerana boleh menerima, memproses dan menghasilkan persembahan multimedia pada skrin komputer pengguna dengan baik. MPS adalah satu sistem yang boleh menghasilkan laporan, pengurusan projek, latihan dan pembangunan perisian untuk pendidikan serta kiosk maklumat [52].

### 2.3.1 Rekabentuk MPS

Senibina dan rekabentuk MPS adalah penting dalam merekabentuk aplikasi yang piawai. MPS terdiri daripada lapisan (*layer*), komponen (*component*) dan penyambung (*connectors*) [53]. Lapisan adalah abstrak bagi pemrosesan, kerja dan komponen. Komponen terdiri daripada fungsi, tugas dan pemrosesan komputer dalam sistem sebenar. Penyambung adalah dua entiti yang menunjukkan pertukaran maklumat di antara lapisan dan komponen.

Rekabentuk MPS dibahagi kepada lima lapisan. Lapisan berkenaan ialah lapisan kawalan (*Control*), kandungan (*Content*), rekabentuk (*Design*), realisasi (*realization*) dan persembahan (*Presentation*) [54]. Setiap lapisan terlibat dengan pengkodan maklumat dengan pelayan.



Gambarajah 2.1: Model Dan Rekabentuk Sistem Persembahan Multimedia.

**Sumber:** Elisabeth Andre, *Reference Model for Multimedia Presentation System*.

URL: <http://www.dfki.de/~andre/handbook/node2.html>

Tarikh capaian: 13/4/1999.

Gambarajah 2.1 menunjukkan model dan rekabentuk bagi sistem persembahan multimedia:

1. Kotak segiempat (*rectangular boxes*) adalah lapisan atau komponen, di mana ia menunjukkan bahagian dalaman sistem persembahan multimedia.
2. Bujur (*Eipse*) adalah entiti luaran bagi sistem persembahan multimedia.
3. Anak panah (*arrow*) menunjukkan pertukaran maklumat antara dua komponen. Anak panah dengan dua kepala menunjuk dua aliran maklumat yang saling berkait di antara satu sama lain.

Setiap lapisan dalam Gambarajah 2.1 mempunyai fungsi yang tersendiri. *Lapisan kawalan* terdiri daripada komponen yang memain peranan untuk mencapai matlamat persembahan, arahan persembahan dan kemudahan persembahan yang lain seperti *start*, *stop/interrupt*, dan *refine goal*. Ia membolehkan pengguna dan entiti luaran mengawal proses persembahan. Proses kawalan membawa entiti luaran melalui matlamat antaramuka dan mesej setiap komponen kepada format dalaman yang boleh difahami oleh MPS.

*Lapisan kandungan* bertanggungjawab terhadap rekabentuk kerja seperti memilih kandungan, matlamat dan susunan media yang sesuai. Lapisan ini boleh menghantar dan menyampai satu senarai rekabentuk media serta menerang secara spesifik hubungan antara satu media dengan yang lain.

*Lapisan rekabentuk* adalah satu rekabentuk lapisan untuk komponen media. Paparan rekabentuk menentukan setiap paparan persembahan. Rekabentuk komponen ditransformasi kepada rekabentuk kerja oleh lapisan kandungan. Fungsi utama MPS ialah untuk memproses transformasi media kepada spesifikasi pelbagai objek media bersama dalam menghasilkan paparan persembahan yang spesifik.

*Lapisan realisasi* merupakan proses pengkodan media maklumat yang merujuk kepada spesifikasi rekabentuk pada lapisan rekabentuk. Fungsi lapisan ini ialah untuk menghasil spesifikasi rekabentuk terhadap objek dan paparan media.

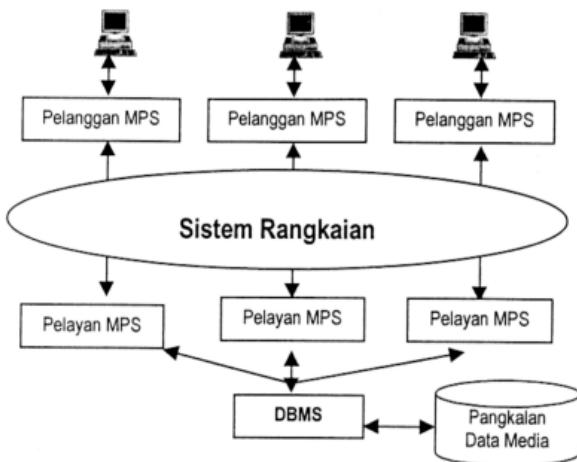
*Lapisan persembahan* merujuk kepada persekitaran persembahan semasa fasa perlaksanaan. Ia bertanggungjawab dalam penghantaran objek media kepada peralatan output seperti skrin komputer, pembesar suara dan mesin cetak. Lapisan ini menyedia perkhidmatan untuk mengkordinasi peralatan output atau paparan. Lapisan paparan persembahan juga berfungsi untuk melaksanakan proses capaian pengetahuan daripada pelayan pengetahuan.

Pelayan pangkalan data pengetahuan berfungsi sebagai satu lapisan yang mengurus data untuk pelbagai maklumat. Ia terdiri daripada empat modul dan setiap modul mempunyai pengetahuan dan maklumat untuk sistem persembahan multimedia. Empat modul berkenaan ialah aplikasi (*application*), pengguna (*user*), konteks (*context*) dan rekabentuk (*design*). Pelayan juga menyedia koleksi pengetahuan atau sumber maklumat untuk pelbagai multimedia kepada MPS.

### **2.3.2 Rekabentuk Untuk Transmisi MPS**

Rekabentuk MPS perlu dibincang kerana fungsinya penting untuk proses menghantar dan mencapai maklumat multimedia secara masa nyata atau dalam talian. Rekabentuk dibuat mengikut keperluan peralatan yang sesuai dalam persekitaran MPS. Isu ini penting kerana maklumat multimedia berkomunikasi dengan pengguna secara tersebar menggunakan aplikasi multimedia terutama dalam sistem rangkaian yang luas.

Gambarajah 2.2 menunjukkan prototaip rekabentuk dan senibina MPS yang teragih. Pelanggan mencapai imej, audio dan video untuk dipamer pada skrin komputer menggunakan aplikasi multimedia. Peranan utama pelayan adalah untuk menghantar elemen multimedia kepada komputer atau mesin pelanggan. Pelayan menggunakan satu set sistem pengurusan pangkalan data dan bersifat multi-pengguna untuk memudahkan proses capaian oleh pelanggan. Ia juga membuat pengskedulan untuk pelbagai media yang hendak dihantar kepada pelanggan.



Gambarajah 2.2: Prototaip Rekabentuk MPS Yang Teragih

### 2.3.3 Klasifikasi Untuk Komunikasi MPS

Aplikasi MPS dikategori kepada aplikasi titik-ke-titik dan titik-ke-multi titik. Ia juga mengandungi aplikasi pelbagai siaran (*multicast*) dan *broadcast*. Klasifikasi yang lain adalah aplikasi masa nyata (*real-time*) dan aplikasi bukan masa nyata (*non real-time*) [55, 56].

MPS yang bukan masa nyata ialah satu proses capaian maklumat secara langsung di mana ia ditransmisi dan dipamerkan kepada pengguna pada masa yang sama. Penerima tidak boleh membuat capaian dan menyimpan maklumat multimedia kepada komputer sebelum dimain atau dipamerkan.

Aplikasi masa nyata menghantar maklumat multimedia secara langsung dan boleh berinteraktif dengan pengguna seperti sidang video dan komunikasi peribadi. Komunikasi MPS masa nyata adalah satu contoh komunikasi dalam aspek internet. Pengguna boleh berkomunikasi secara masa nyata dan menerima maklumat yang terkini.

#### **2.3.4 Keperluan dalam Transmisi MPS**

Aplikasi MPS seperti sidang video, pengajian jarak jauh, kiosk maklumat dan pertukaran maklumat mempunyai nilai kualiti perkhidmatan. Kualiti perkhidmatan untuk penghantaran data melalui sistem rangkaian adalah seperti kelambatan capaian, kehilangan data serta kadar masuk dan keluar. MPS adalah satu aplikasi yang boleh menghantar dan mencapai pelbagai elemen multimedia melalui sistem rangkaian yang luas. Walaubagaimanapun, perkara yang lebih penting ialah kemampuan sistem rangkaian untuk menghantar maklumat multimedia kepada pengguna yang berada di pelbagai lokasi. Topik ini membincang dua isu penting iaitu kelambatan dan kadar masuk serta keluar.

##### **(i) Kelambatan**

Masalah kelambatan semasa penghantaran/capaian data MPS melalui sistem rangkaian terdiri dari tiga peringkat yang utama [57]. Peringkat yang pertama ialah semasa proses pengkodan data multimedia. Peringkat ini berhubungkait dengan pengiraan nilai integer dan perpuluhan bagi penghasilan data yang bersaiz kecil untuk proses penghantaran/capaian. Proses ini melibatkan kelambatan proses capaian dan sistem storan sementara untuk menyimpan data sebelum dihantar/capai oleh pengguna. Kelambatan pengkodan boleh dikurang dengan menggunakan peralatan dan perkakasan yang berkualiti.

Peringkat yang kedua ialah kelambatan proses transmisi data. Sistem rangkaian memerlukan satu litar rangkaian yang lebih baik seperti perkhidmatan *integrated switched digital network* (ISDN). Sebagai contoh, paket IP menguna kaedah simpan-dan-hantar bagi rangkaian menghantar data kepada pengguna. Storan sementara diguna sebagai tempat untuk menyimpan data buat sementara sebelum kepada pengguna.

Peringkat yang terakhir, kelambatan berlaku pada masa pendekodan data. Storan sementara juga diguna sebagai tempat menyimpan data. Permasalahan ini tidak begitu kritikal kerana boleh dikurangkan dengan mengguna peralatan dan perkakasan komputer yang boleh menampung proses pendekodan dengan baik.

## (ii) Kadar Masuk dan Keluar

Kadar masuk dan keluar bermaksud kadar transmisi yang sesuai untuk proses penghantaran/capaian data oleh rangkaian. Bahagian yang paling penting dalam penghantaran data ialah kadar masuk dan keluar [58]. Ia merujuk kepada jumlah data yang boleh dihantar/capai oleh pengguna daripada sumber ke destinasi dalam satu jangkamasa yang tertentu. Ini tidak melibatkan proses kelambatan untuk protokol kepala (*header*), ekor (*trailer*) dan rangkaian. Aplikasi MPS menghantar data tanpa mengalami sebarang masalah kerana pengaturcara telah membangun satu algoritma atau teknik pematadan yang mampu mengubah kadar masuk dan keluar bagi perkhidmatan rangkaian.

Data multimedia terlalu besar/banyak (*bursty*) dan tidak ekonomik untuk ditransmisi melalui sidang video yang tradisional atau rangkaian yang tersebar seperti ISDN. Cara mengatasi masalah ini, data dimasukkan dalam storan sementara sebelum dihantar dari sumber ke destinasi. Data multimedia ditransmisi menggunakan kadar bit yang tetap (*Constant Bit Rate*) untuk mengawal kadar data yang dihantar melalui rangkaian [59]. Kadar bit pemalar (*Variable Bit Rate*) pula menggunakan sambungan kadar bit dalam rangkaian *packet-switched* [60]. ATM juga menyedia jaminan bagi QoS seperti kadar bit sibuk (*Peak Bit Rate*) dan kadar purata bit (*Average Bit Rate*).

## 2.4 ISU TRANSMISI MULTIMEDIA MELALUI RANGKAIAN

MPS terlibat dengan masalah penghantaran/capaian elemen multimedia daripada sumber untuk persempahan pada komputer peribadi pengguna. Data bagi persempahan multimedia dibina secara berbeza dan disimpan dalam sistem pangkalan data multimedia. Aplikasi MPS mencapai data dari pangkalan data multimedia secara masa nyata.

MPS mempunyai masalah dengan proses penghantaran elemen multimedia kepada pengguna melalui sistem rangkaian secara masa nyata. Vincenzo Biondi [61], membuat kajian dan prototaip rangkaian kerja bagi keberkesanan proses penghantaran dokumen MPEG dari pangkalan data multimedia teragih pada masa nyata. Kajian ini melibatkan IP yang berasas kepada sistem rangkaian kawasan setempat dan rangkaian kawasan luas untuk melihat dari

segi penggunaan protokol penghantar TCP dan UDP. Dia melaksana satu prototaip peralatan sidang video dengan menggunakan teknik pemadatan bagi data MPEG. Merujuk kepada kajian beliu, MPEG masa nyata yang melalui rangkaian kawasan setempat bergantung kepada kadar data yang dihantar untuk tidak mengalami masalah kelambatan. Sambungan bagi rangkaian kawasan luas memerlukan nilai lebar jalur yang mencukupi untuk menjamin keberkesanan penggunaan protokol UDP. Kajian menunjukkan protokol UDP lebih baik daripada TCP kerana mempunyai jaminan terhadap kehilangan data.

D.L. Mills [62], membuat kajian dan membincang tentang kelambatan bagi internet. Beliau mencadang satu perubahan pengiraan masa bagi proses penghantaran semula mengguna protokol TCP dan membina dua rekabentuk eksperimen untuk melihat sifat internet. Eksperimen yang pertama ialah rekabentuk ke atas kelambatan rangkaian merujuk kepada panjang setiap paket data. Kedua ialah membincang rekabentuk dan keberkesanan algoritma penghantaran semula mengguna protokol TCP. Aplikasi yang diguna dalam kajian ini termasuk TELNET, FTP dan SMTP. Keputusan eksperimen menunjukkan hubungan antara panjang paket data dengan kelambatan masa capaian. Bagi paket yang panjang, nilai kelambatan adalah dua atau tiga kali melebihi nilai bagi paket yang pendek.

Hedeki Sukamoto dan Shigehiko Matsushita [63], membuat kajian dalam bidang komunikasi multimedia. Mereka menjalankan eksperimen bagi sinkronous teks dan komunikasi mesej multimedia (audio). Hubungan di antara komunikasi mesej multimedia dengan MPS menunjukkan kedua-dua mempunyai konsep yang sama untuk menghantar elemen multimedia melalui rangkaian. Mereka menyenarai parameter kawalan seperti unit sinkronous (*synchronization unit*), kaedah pengarahan sinkronous (*synchronization pointing method*), penentuan masa sinkronous (*synchronization indication timing*), dan masa lambat bagi sinkronous (*synchronization time lag*). Eksperimen menunjukkan susunan yang efektif bagi parameter ialah unit sinkronous (perkataan), kaedah pengarahan sinkronous (susunan paparan) dan masa lambat bagi sinkronous (audio dahulu).

Cheolkie Kim dan Chongsang Kim [64], menjalani kajian terhadap penghantaran paket video dalam rangkaian ATM. Mereka menerangkan, rangkaian ATM menyedia darjah fleksibiliti yang tinggi untuk komunikasi paket video. Mereka juga membincang kelebihan

mengguna pengkodan paket video (*packet video coding*) yang boleh mengubah dan mendapat kualiti gambar yang tetap, integrasi multimedia, dan fleksibiliti lebar jalur. Rangkaian ATM mempunyai panjang paket yang dinamakan sel (*cell*) untuk menghantar maklumat seperti video, audio, dan teks. Kertas kerjanya menerangkan tentang penggunaan teknik lapisan pengkodan seperti pengkodan *discrete cosine transform (DCT)* dan pengkodan antara bingkai (*interframe*). Dua isu utama dalam pengkodan paket video: pertama ialah kehilangan sel (*cell loss*) dan kedua adalah masalah kelambatan. Kelambatan tidak begitu serius dalam penghantaran paket video jika dibanding dengan paket audio. Algoritma pengkodan video memerlui ingatan bingkai video yang besar bagi mengelak masalah kelambatan. Kehilangan paket menyebab gambar yang dihasil pada paparan pengguna tidak berkualiti.

Lek Heng Ngok, Aurel Lazar dan Huanxu Pan [65], membincang pelbagai komponen sistem *multimedia on demand (MOD)* dengan kualiti akhir ke akhir (*end to end quality*) bagi menentukan jaminan perkhidmatan untuk set rangkaian ATM. Isu yang penting adalah untuk menentukan jaminan kualiti penghantaran maklumat multimedia daripada pelayan kepada pelanggan. Set kualiti ini mengandungi parameter seperti kelambatan dan kehilangan data atau paket. Mereka menjalankan eksperimen untuk mencari hubungan parameter bagi kualiti perkhidmatan seperti lebar jalur, kelambatan dan kesalahan penerimaan data.

Sandeep Kumar dan P. Veekakaram [66], menjalani kajian simulasi rangkaian mengikut kaedah *Resources Reservation Architecture and Rate Based Stream Scheduler* menggunakan metodologi pengaturcaraan berdasarkan objek iaitu bahasa pengaturcaraan C++. Rangkaian simulasi ini disediakan untuk aplikasi masa nyata. Kajian ini dilaksana dalam persekitaran simulasi sidang video yang berbentuk multimedia. Mereka mencatat data kelambatan capaian untuk *high video stream, low video stream, high audio stream* dan *low audio stream*. Keputusan kajian menunjukkan *Resource Reservation Architecture and the Rate Based Scheduler* menyedia aplikasi masa nyata yang boleh mengawal kadar masuk dan keluar data serta kelambatan capaian.

Ingo Barth [67], membuat kajian lanjut mengenai *Rate-Monotonic Scheduling Algorithm (RM)* bagi mendapat kadar kelambatan yang rendah. Dia membincang tentang kelambatan akhir ke akhir (*end-to-end delay*) untuk data yang teragih. Fungsi ini adalah

peranan unit pemprosesan komputer (*Computer Processing Unit*). Pengurusan sumber memerlukan jaminan kelambatan yang rendah untuk proses penghantaran data multimedia. Algoritma RM diguna di dalam sistem multimedia tetapi masih mengalami masalah kelambatan untuk sesetengah saiz data yang dihantar/terima. Algoritma RM mengubah set kerja yang berbeza, di mana setiap set skedul merujuk kepada RM dan nilai keutamaan. Daripada kajian beliu, perubahan algoritma menunjukkan nilai kelambatan bergantung kepada nilai masa pemprosesan.

Y.J. Hou dan M.H. Rahman [68] membincangkan keputusan simulasi menggunakan konsep gelang token (*token ring*) rangkaian kawasan setempat untuk mengintegri audio dan trafik data. Mereka juga membuat kajian terhadap kemampuan rangkaian kawasan setempat. Kemampuan rangkaian kawasan setempat dilaksana mengikut tiga keutamaan, keutamaan yang sama di antara data dan audio, skim keutamaan untuk audio melebihi data (*fixed priority*), dan skim keutamaan yang sama di antara audio dengan data. Perbandingan bagi keutamaan tersebut dilaksanakan dalam persekitaran token ring rangkaian kawasan setempat untuk audio dan data. Kajian ini dijalankan dengan peralatan simulasi komputer iaitu simulasi OPNET yang dibangun oleh MIL3 Inc. of Washington, DC. Keputusan yang didapati ialah nilai kelambatan capaian, purata kelambatan akhir ke akhir (*mean end to end delay*) dan purata untuk kadar masuk dan keluar(*mean throughput*). Masa kelambatan penghantaran data dan audio adalah di antara 100ms dan 200ms. Simulasi menunjukkan, skim keutamaan dinamik (*dynamic priority scheme*) menyedia perkhidmatan untuk kedua-dua data iaitu trafik data dan audio. Kelebihan konsep keutamaan dinamik (*dynamic priority*) ialah menyedia perkhidmatan yang lebih baik daripada keutamaan yang tetap (*fixed priority*).

Lj. Josiforski, S. Gierska dan D. Darcev [69], menunjuk satu model aplikasi untuk pengajian jarak jauh. Mereka membincang mekanisma penggunaan sistem kawalan bingkai multimedia untuk pembelajaran jarak jauh. Konsep ini adalah sama dengan sistem persempahanan multimedia dalam pendidikan kerana aplikasi multimedia memberar pensyarah mengajar pelajarnya yang berada di lokasi yang berbeza melalui sistem rangkaian komputer. Kajian ini juga membincang masalah semasa proses penghantaran/capaian pelbagai komponen media atau sinkronous media melalui sistem pangkalan data multimedia dan sistem fail multimedia yang teragih. Model untuk kawalan kadar bingkai direkabentuk dalam

persekitaran Ethernet LAN dan model ini sesuai digunakan dalam proses pembuangan paket (*packet discarding*) apabila rangkaian terlampaui banyak membuat pemprosesan. Bila situasi ini tidak dikawal, penghantaran komponen multimedia akan mengalami masalah kehilangan bingkai, kelambatan transmisi dan kehilangan paket.

Ramai penyelidik membincang pelbagai permasalahan yang berkaitan dengan transmisi multimedia melalui sistem rangkaian. Mereka banyak mendapat dan mencadang cara untuk mengatasi masalah yang dihadapi, terutama daripada keputusan simulasi atau eksperimen yang dijalankan.

Rangkaian komputer adalah sistem yang penting untuk proses transmisi dokumen multimedia. Transmisi dokumen multimedia yang besar seperti audio, video, video dalam talian (*video online*), dan sistem masa nyata (*real-time system*) mengalami masalah kelambatan capaian data. Kelambatan capaian ini termasuk capaian kepada maklumat, transmisi, pengkodan dan paparan yang memerlukan langkah yang sesuai untuk pengguna menerima data dengan baik.

## **2.5 KESIMPULAN**

Kajian lepas menunjukkan aplikasi multimedia penting untuk menghasilkan pembelajaran yang berkesan dan efektif. Aplikasi multimedia menjadi satu saluran untuk menyampai maklumat pembelajaran kepada pelajar universiti maya. Konsep dan rekabentuk aplikasi penting dalam melaksanakan persekitaran sistem rangkaian. Satu kajian harus dilaksana untuk mendapat nilai kelambatan capaian bagi data yang dihantar melalui sistem rangkaian. Metodologi, rangka kerja dan syarat implementasi kajian terhadap setiap komponen multimedia akan dibincang dalam Bab 3.