

MULTIMEDIA

Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan

@ 2012, Penerbit Alfabeta, Bandung

Penulis : Munir

Tahun : 2012

Penerbit : Alfabeta, CV.

www.cvalfabeta.com

ISBN : 978-602-7825-04-8

PRAKATA

Pendidikan tidak memandang seseorang dari kelebihan atau kekurangan fisik maupun psikis. Pendidikan dimanapun adalah hak semua orang. Peserta didik yang ditakdirkan memiliki kelainan secara fisik seperti mata yang kurang berfungsi sehingga tidak bisa melihat, membaca dan menulis. Telinga yang kurang mendengar sehingga memerlukan bahasa isyarat, dan cacat fisik lain yang dapat menghambat proses pembelajaran. Selain kelainan fisik, peserta didik ada juga yang mengalami kelainan mental yang rendah (idiot), emosi yang tidak stabil sangat pemarah, pendiam atau tidak mau bersosial, dan juga bisa kelainan intelektual sangat rendah maupun sangat tinggi. Kesemua hal tersebut mempengaruhi terhadap proses pembelajaran.

Media pembelajaran berbasis multimedia hadir untuk menjadi solusi dalam menghadapi masalah tersebut di atas karena multimedia dapat menyentuh seluruh panca indra: penglihatan, penciuman, pengecap, pendengaran dan peraba. Buku ini hadir untuk membimbing para pendidik, orang tua, dan juga masyarakat yang menghadapi masalah tersebut di atas. Computer Technology Research (CTR), menyatakan bahwa orang hanya mampu mengingat 20 % dari yang dilihat dan 30 % dari yang didengar. Tetapi orang dapat mengingat 50 % dari yang dilihat dan didengar dan 80 % dari yang dilihat, didengar dan dilakukan sekaligus.

Multimedia dapat menyajikan informasi yang dapat dilihat, didengar dan dilakukan, sehingga multimedia sangatlah efektif untuk menjadi alat (tool) yang lengkap dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Teori ilmiah tentang media pembelajaran berbasis teknologi multimedia diuraikan dalam buku ini dan juga pengalaman praktis dari berbagai

kalangan khususnya dunia pendidikan dikemas dan disajikan dengan lengkap dan mudah dicerna.

Buku ini juga bermanfaat bagi pengembang media pembelajaran berbasis multimedia, langkah yang spesifik dan ilustrasi pengembangan multimedia dalam bentuk CD juga dijelaskan. Menurut kajian Morgan & Shade (1994) dari sekian banyak program yang ada di pasaran hanya 20%-25% yang dikategorikan memenuhi syarat serta layak digunakan untuk keperluan pendidikan, sementara 75%-80% program dapat mengelirukan dan masih susah untuk digunakan bahkan lebih cenderung hanya menampilkan permainan dan hiburan. Tercapai atau tidaknya media pembelajaran berbasis multimedia dalam menunjang proses pembelajaran dan tercapainya tujuan pembelajaran sangat bergantung pada disain dan konten serta pendekatan yang digunakan dalam program multimedia tersebut.

Harapan penulis, semoga buku ini bermanfaat untuk kita semua dalam membangun dan melayani dunia pendidikan. Ucapan terima kasih kepada semua pihak penulis haturkan, khususnya kepada sahabat saya Drs. Ruswandi yang selalu hadir dan membantu dalam penulisan buku ini. Saudara Dr. Ceppy Riyana, M.Pd., Nurfitriansyah, M.T dan Riyana Firly, S.Pd. juga saya haturkan terima kasih atas editan, disain dan tataletaknya. Untuk "*Qurrota a'yun*" isteri tercinta Dra.Tia Damayanti, M.Pd dan kelima anak tersayang Afiffah zahra, Irfan Murtadha, Ariffin Haidar, Fathimah Aini dan Nur Azizzah Rahmi saya ucapkan terima kasih atas segala pengorbanan, kesabaran dan do'anya. Dan tak lupa sembah sujud untuk Ibunda terkasih atas segala do'a dan dorongannya.

Akhirnya, mohon dimaafkan apabila dalam buku ini ada alfa dan silaf. Penulis selalu berharap agar karya ini menjadi setitik debu yang menempel dalam pintunya kota ilmu (al-Hadist: *ana madinatul ilm wa' aliyyun babuha*). Amiin.

Bandung, 29 Oktober 2012
Prof.Dr.Munir, M.IT.

DAFTAR ISI

Prakata	ii
Daftar Isi	iv
BAB I KONSEP MULTIMEDIA	1
A. Pengertian Multimedia	2
B. Mengapa Multimedia	7
C. Pemanfaatan Multimedia	9
D. Sistem Multimedia	13
E. Komponen Multimedia	19
BAB II APLIKASIMULTIMEDIA DALAM PENDIDIKAN	23
A. Perkembangan Multimedia dalam Pendidikan	25
B. Karakteristik Multimedia untuk Keperluan Pendidikan	27
C. Proses Belajar Menggunakan Multimedea	40
D. Aplikasi Multimedia dalam Pendidikan	44
BAB III INTEGRASI MULTIMEDIA KE DALAM KURIKULUM	55
A. Integrasi Multimedia ke dalam Standar Isi	57
B. Integrasi Multimedia ke dalam Standar Proses	68
C. Integrasi Multimedia ke dalam Standar Pendidik dan	

Kependidikan	72
D. Integrasi Multimedia ke dalam Standar Sarana Prasarana	79
E. Integrasi Multimedia ke dalam Standar Pengelolaan	88
F. Integrasi Multimedia ke dalam Standar Pembiayaan Pendidikan	91
G. Integrasi Multimedia kedalam Standar Penilaian Pendidikan	92
H. Integrasi Multimedia ke dalam Standar Kompetensi Lulusan	93
BAB IV STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA	96
A. Pendekatan Psikologi dalam Menentukan Strategi Pembelajaran	96
B. Strategi Pembelajaran	99
C. Mengembangkan Instructional Design pada Pembelajaran dengan Multimedia	108
BAB V METODOLOGI PENGEMBANGAN MULTIMEDIA.....	113
A. Masalah pengembangan multimedia	114
B. Tahapan Pengembangan Multimedia	117
C. Pengembangan Multimedia untuk Pembelajaran.....	123
BAB VI MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN.....	127
A. Pengertian Multimedia Interaktif	128
B. Elemen Multimedia Interaktif	130
C. Kelebihan Multimedia Interaktif.....	132
D. Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran	133
E. Karakteristik dan Kemampuan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran	135
F. Dampak Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran.....	142

**G. Multimedia Interaktif Berbentuk *Game Role-Playing*
Interaktif dalam Penyelesaian Masalah Pembelajaran 145**

BAB VII TEKNOLOGI MULTIMEDIA DALAM PEMBELAJARAN 161

- A. Pengertian Teknologi Multimedia 162**
- B. Teknologi Multimedia Meningkatkan Proses Pembelajaran 164**
- C. Manfaat dan Implementasi Teknologi Multimedia 166**
- D. Perkembangan Teknologi Multimedia 170**
- E. Teknologi Multimedia Berinteraksi dengan Menggunakan Komputer 171**
- F. Teknologi Multimedia Bagian Integral Pembelajaran 175**

BAB VIII TEKNOLOGI MULTIMEDIA BERBASIS KOMPUTER 190

- A. Multimedia Berbasis Komputer (Computer-Based Multimedia) 191**
- B. Pengelolaan Pembelajaran Berbasis Komputer 195**
- C. Pengelolaan Sumber Belajar Komputer 201**
- D. Perilaku Pengguna Komputer untuk Mendapatkan Informasi 204**
- E. Penggunaan Komputer dalam Pembelajaran (Computer Aided Learning) 207**
- F. Evaluasi Program Komputer 221**
- G. Komputer sebagai Media Pembelajaran Interaktif 223**

BAB IX INTERNET DALAM MULTIMEDIA 228

- A. Pengertian Internet 228**
- B. Karakteristik dan Fungsi Internet 229**
- C. Fasilitas-fasilitas Internet 230**
- D. Daya Tarik Internet 236**

E.	Kritikan Terhadap Internet	238
F.	Jaringan Internet.....	241
G.	Pengembangan Teknologi Internet dalam Multimedia Pembelajaran	244
H.	Program Pembelajaran melalui Internet	245
I.	Strategi Perluasan Paradigma Lembaga Pendidikan	252
BAB X TEKS DALAM MULTIMEDIA.....		255
A.	Pengertian Teks.....	255
B.	Elemen dan Ciri-ciriTeks	257
C.	Kelebihan dan Kelemahan Teks	258
D.	Struktur Teks.....	259
E.	Konpresi (Compression) Teks	260
F.	Bentuk Teks.....	261
G.	Ukuran Teks	264
H.	Program untuk Menghasilkan dan Mengubah Teks.....	265
I.	Merancang Teks dan Cara Teks Disimpan.....	266
J.	Teks dalam AplikasiMultimedia	268
K.	Teks dalam Pembelajaran	271
BAB XI GRAFIK DALAM MULTIMEDIA.....		272
A.	Pengertian Grafik.....	272
B.	Pentingnya Grafik	273
C.	Jenis Grafik	274
D.	Penggunaan Grafik dalam Multimedia	279
E.	Gambar dalam Multimedia	283
F.	Gambar Bitmap dan Vektor dalam Multimedia	285
G.	Gambar yang Dihasilkan Komputer dan Aplikasinya	295
H.	Desain Grafis	296

I. Merancang Gambar (Grafis) dalam Multimedia.....	301
J. Gambar dalam Proses Pembelajaran	308

BAB XII AUDIO DALAM MULTIMEDIA..... 316

A. Konsep Audio	317
B. Kelebihan dan Kelemahan Audio	318
C. Macam-Macam Audio	318
D. Frekuensi, Amplitudo, dan Velocity	319
E. Kualitas Suara.....	321
F. Pensampelan Audio	323
G. Penyimpanan Data Audio	326
H. Format Audio dalam Multimedia	328
I. Alat Input dan Output Audio	337
J. Kompresi Audio.....	339
K. Audio dalam Multimedia Pembelajaran	343

BAB XIII VIDEO DALAM MULTIMEDIA 347

A. Pengertian Video.....	347
B. Macam-macam Video dalam Aplikasi Multimedia.....	348
C. Standar Video.....	352
D. Format File Video.....	354
E. Kelebihan Video dalam Multimedia.....	355
F. Penyajian Video: Video Analog dan Video Digital	356
G. Perangkat dan Program Video	359
H. Kompresi Video	361
I. Macam-macam Video	365

BAB XIV ANIMASI DALAM MULTIMEDIA.....	380
A. Pengertian Animasi.....	381
B. Manfaat dan Keuntungan Animasi dalam Multimedia	382
C. Macam-macam Animasi dalam Multimedia	384
D. Jenis-jenis Animasi.....	392
E. Prinsip Kerja Animasi.....	401
F. Efek Animasi.....	403
G. Bahasa Animasi.....	404
H. Metode Mengontrol Animasi.....	405
I. Transmisi Animasi.....	406
J. Merancang dan Memproduksi Animasi dalam Multimedia.....	406
K. Pembuatan Animasi.....	408
L. Animasi dalam Aplikasi Multimedia	425
M. Animasi pada Pembelajaran.....	426
N. Perkembangan Animasi.....	428
DAFTAR PUSTAKA	432

BAB I

KONSEP MULTIMEDIA

Di dalam seni pertunjukan teater yang memanfaatkan lebih dari satu medium sering kali disebut pertunjukan multimedia. Pertunjukan bermultimedia tersebut mencakup media monitor video, synthesized band, dan karya seni manusia sebagai bagian dari pertunjukan. Dalam perkembangan selanjutnya penggunaan istilah multimedia mengalami sedikit perubahan, yang tadinya memiliki makna seni pertunjukan dengan menggunakan berbagai media beralih ke istilah komputer, maka akhirnya istilah multimedia masuk dalam kosa kata komputer.

Konsep multimedia dari waktu ke waktu berubah-ubah pada setiap masanya. Pada era 60-an multimedia diartikan sebagai kumpulan atau gabungan dari berbagai peralatan media yang berbeda untuk digunakan presentasi. Pada tahun 90-an, multimedia dimaknai sebagai *transmitting text, audio and graphics in real time*. Makna yang lebih luas, menurut Gayestik (1993) multimedia sebagai suatu sistem komunikasi interaktif berbasis komputer yang mampu menciptakan, menyimpan, menyajikan, dan mengakses kembali informasi berupa teks, grafik, suara, video atau animasi.

Pada awalnya multimedia hanya mencakup media yang menjadi konsumsi indra penglihatan (gambar diam, teks, gambar gerak video, dan gambar gerak rekaan/animasi), dan konsumsi indra pendengaran (suara). Perkembangan multimedia mencakup juga kinetik (gerak) dan bau yang merupakan konsumsi indra penciuman. Multimedia mulai memasukkan unsur kinetik sejak diaplikasikan pada pertunjukan film 3D (3 dimensi) yang digabungkan dengan gerakan pada kursi tempat duduk penonton.

Kinetik dan film 3D membangkitkan seni realistik. Baru mulai menjadi bagian dari multimedia sejak ditemukan teknologi reproduksi bau melalui telekomunikasi. Dengan perangkat input pendeteksi bau, seorang operator dapat mengirimkan hasil *digitizing* bau tersebut melalui internet. Pada komputer penerima harus tersedia perangkat output berupa mesin reproduksi bau. Mesin reproduksi bau ini mencampurkan berbagai jenis bahan bau yang setelah dicampur menghasilkan output berupa bau yang mirip dengan data yang dikirim dari internet. Melalui menganalogikan dengan printer, alat ini menjadikan feromon-feromon bau sebagai pengganti tinta. Output bukan berupa cetakan melainkan aroma.

A. PENGERTIAN MULTIMEDIA

Pengertian multimedia dapat berbeda dari sudut pandang orang yang berbeda. Secara umum, multimedia berhubungan dengan penggunaan lebih dari satu macam media untuk menyajikan informasi. Misalnya, video musik adalah bentuk multimedia karena informasi menggunakan audio/suara dan video. Berbeda dengan rekaman musik yang hanya menggunakan audio/suara sehingga disebut monomedia.

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa Latin, yaitu *nouns* yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media berasal dari bahasa Latin, yaitu *medium* yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan, atau membawa sesuatu. Kata medium dalam *American Heritage Electronic Dictionary* (1991) diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Berdasarkan itu multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (format *file*) yang berupa teks, gambar (*vektor* atau *bitmap*), grafik, *sound*, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi *file* digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan atau menghantarkan pesan kepada publik. Multimedia adalah suatu

kombinasi data atau media untuk menyampaikan suatu informasi sehingga informasi itu tersaji dengan lebih menarik (Rosch, 1996).

Gayeski (1993) mendefinisikan multimedia sebagai kumpulan media berbasis komputer dan sistem komunikasi yang memiliki peran untuk membangun, menyimpan, menghantarkan dan menerima informasi dalam bentuk teks, grafik, audio, video, dan sebagainya. Sedangkan Oblinger (1993) mendefinisikan multimedia merupakan penyatuan dua atau lebih media komunikasi seperti teks, grafik, animasi, audio dan video dengan ciri-ciri interaktivitas komputer untuk menghasilkan satu presentasi menarik. Munir dan Halimah Badioze Zaman (1999) mendefinisikan multimedia sebagai keterpaduan diantara berbagai media teks, gambar, video dan animasi dalam satu media digital yang mempunyai kemampuan untuk interaktif, umpan balik dan informasi diperoleh dengan cara yang non-linear.

Menurut Elsom-Cook (2001) multimedia adalah kombinasi berbagai saluran komunikasi menjadi sebuah pengalaman komunikatif yang terkoordinasi dimana interpretasi saluran lintas bahasa terintegrasi tidak ada. Reddi (2003) mengartikan multimedia sebagai suatu integrasi elemen beberapa media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan sebagainya) menjadi sebuah kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang memberikan hasil lebih menguntungkan bagi pengguna ketimbang elemen media secara individual. American Heritage Dictionary mendefinisikan multimedia sebagai sebuah sistem yang terdiri dari pengontrolan berkomputer, integrasi, manipulasi, perwakilan, penyimpanan dan komunikasi berbagai informasi yang dikodekan melalui media *time-dependent* dan media *time-independent*.

Multimedia dalam konteks komputer menurut Hofstetter (2001) adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi. Berdasarkan pengertian itu, multimedia terdiri dari empat faktor, yaitu: (i) ada komputer yang mengkoordinasikan apa yang dilihat dan didengar, (ii) ada link yang menghubungkan pengguna dengan

informasi, (iii) ada alat navigasi yang membantu pengguna menjelajah jaringan informasi yang saling terhubung, dan (iv) multimedia menyediakan tempat kepada pengguna untuk mengumpulkan, memproses, dan mengkomunikasikan informasi dengan ide secara interaktif.

Jika salah satu komponen tidak ada, bukan multimedia dalam arti luas namanya. Misalnya, jika tidak ada komputer untuk berinteraksi, maka itu namanya media campuran, bukan multimedia. Kalau tidak ada alat navigasi yang memungkinkan untuk memilih jalannya suatu tindakan maka itu namanya film, bukan multimedia. Demikian juga jika tidak mempunyai ruang untuk berkreasi dan menyumbangkan ide sendiri, maka namanya televisi, bukan multimedia.

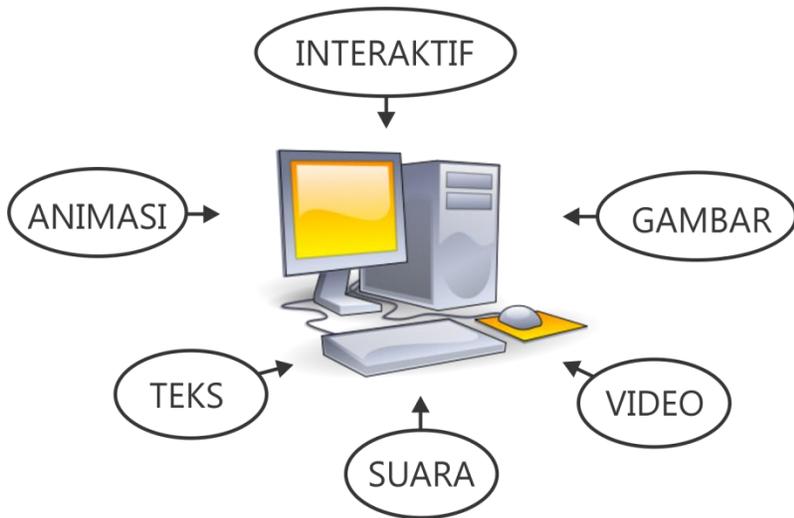
Dari beberapa definisi di atas, maka multimedia dapat dibagi menjadi beberapa jenis atau kategori, yaitu:

- a. Ada yang berbentuk *network-online* (internet) dan multimedia yang *offline/stand alone* (tradisional). Jenis jasa multimedia terdiri dari dua, yaitu berdiri sendiri (*stand alone/offline*), seperti pengajaran konvensional/tradisional dan terhubung dengan jaringan telekomunikasi (*network-online*) seperti internet. Sistem multimedia stand alone merupakan sistem komputer multimedia yang memiliki minimal penyimpanan/*storage* (harddisk, CD-ROM/DVD-ROM/CD-RW/DVD-RW), alat input (*keyboard, mouse, scanner, mic*), dan alat output (*speaker, monitor, LCD Proyektor*), VGA dan *Soundcard*. Sistem multimedia berbasis jaringan ini harus terhubung melalui jaringan yang mempunyai *bandwidth* besar. Perbedaannya adalah adanya *sharing* sistem dan pengaksesan terhadap sumber daya yang sama. Contohnya *video conference* dan *video broadcast*. Jika *bandwidth* kecil maka akan menimbulkan masalah yaitu terjadi kemacetan jaringan, penundaan (*delay*) dan masalah infrastruktur yang belum siap.
- b. Multimedia pun bisa dibagi menjadi dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat

pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan). Contoh multimedia linier seperti TV dan film. Multimedia interaktif adalah multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah multimedia pembelajaran interaktif, aplikasi game, dan lain-lain. Multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran. Multimedia itu untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, sikap dan keterampilan) serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan yang belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan, terarah, dan terkendali.

- c. Merujuk pada elemen-elemen multimedia dan operasi yang bisa dilakukan multimedia dapat dikategorikan menjadi:
- Multimedia bukan temporal (non-temporal multimedia). Jenis multimedia ini tidak bergantung pada waktu. Multimedia ini terdiri dari teks, grafik, dan gambar.
 - Multimedia temporal (temporal multimedia). Jenis multimedia ini bergantung pada waktu. Multimedia ini terdiri dari audio, video dan animasi.

Istilah multimedia yang digunakan dalam pembahasan ini berarti sebuah program untuk penyampaian konten digital secara keseluruhan dengan menggunakan kombinasi terpadu antara teks, audio, gambar dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D), video dan animasi. Dalam bentuk yang paling sederhana, multimedia kadang-kadang didefinisikan sebagai presentasi konten yang menggunakan kombinasi media [teks, suara, gambar (statis, bergerak, animasi, video)]. Secara umum konsep multimedia dapat didefinisikan gabungan dari berbagai media teks, gambar, video dan animasi dalam satu program berbasis komputer yang dapat memfasilitasi komunikasi interaktif, seperti yang dapat dilihat dalam gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1.1
Konsep Multimedia

Pengertian multimedia yang digunakan dalam pengembangan ini adalah presentasi pembelajaran/instruksional yang mengkombinasikan tampilan teks, grafis, video, dan audio serta dapat menyediakan interaktivitas (Rubinson, 2008). Pengertian lain dikemukakan oleh Ambron dalam Lucatis (2008) bahwa program multimedia meliputi dua atau lebih tipe informasi yaitu teks, grafis, gambar, animasi, audio, dan video. Houghton (1999) menggambarkan multimedia sebagai bentuk komunikasi multi bentuk dengan menggunakan perangkat komputer atau sejenisnya. Pengertian yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Mao Neo dan Ken T. K. Neo (2001) bahwa multimedia adalah kombinasi berbagai tipe media digital seperti teks, gambar, suara dan video yang dipadukan dalam aplikasi atau presentasi interaktif multisensory untuk menyampaikan suatu pesan atau informasi kepada pemirsa. Interaktif adalah presentasi isi atau urutan yang tidak linear menurut input dari pengguna.

B. MENGAPA MULTIMEDIA

Multimedia dapat mengembangkan kemampuan indera dan menarik perhatian serta minat. *Computer Technology Research (CTR)*, menyatakan bahwa orang hanya mampu mengingat 20 % dari yang dilihat dan 30 % dari yang didengar. Tetapi orang dapat mengingat 50 % dari yang dilihat dan didengar dan 80 % dari yang dilihat, didengar dan dilakukan sekaligus. Multimedia dapat menyajikan informasi yang dapat dilihat, didengar dan dilakukan, sehingga multimedia sangatlah efektif untuk menjadi alat (*tools*) yang lengkap dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Efektivitas multimedia dapat dilihat dalam beberapa kelebihan multimedia antara lain:

- a. Penggunaan beberapa media dalam menyajikan informasi.
- b. Kemampuan untuk mengakses informasi secara *uptodate* dan memberikan informasi lebih dalam dan lebih banyak.
- c. Bersifat multi-sensorik karena banyak merangsang indra, sehingga dapat mengarah ke perhatian dan tingkat retensi yang baik.
- d. Menarik perhatian dan minat, karena merupakan gabungan antara pandangan, suara dan gerakan. Apalagi manusia memiliki keterbatasan daya ingat.
- e. Media alternatif dalam penyampaian pesan dengan diperkuat teks, suara, gambar, video, dan animasi.
- f. Meningkatkan kualitas penyampaian informasi.
- g. Bersifat interaktif menciptakan hubungan dua arah di antara pengguna multimedia. Interaktivitas yang memungkinkan pengembang dan pengguna untuk membuat, memanipulasi, dan mengakses informasi.

Disisi lain multimedia dapat memberikan keuntungan terhadap penyampaian dan penerima informasi , antara lain:

a. Lebih komunikatif

Informasi yang menggunakan gambar dan animasi lebih mudah dipahami oleh pengguna dibandingkan informasi yang dibuat dengan cara lain. Informasi yang diperoleh dengan membaca kadang-kadang sulit dimengerti, sehingga harus membacanya berulang-ulang. Selain itu, untuk membaca harus menyediakan waktu khusus yang sulit diperoleh karena kesibukan.

b. Mudah dilakukan perubahan

Perkembangan organisasi, lingkungan, ilmu pengetahuan teknologi, dan lain-lain berpengaruh terhadap informasi. Informasi menjadi tidak relevan lagi dengan keadaan yang ada, sehingga perlu diperbaharui sesuai dengan kebutuhan yang ada. Dalam multimedia, semua informasi disimpan dalam komputer. Informasi itu bisa diubah ditambahkan, dikembangkan, atau digunakan sesuai dengan kebutuhan.

c. Interaktif

Penggunaan aplikasi interaktif diantaranya untuk presentasi, perekonomian, pendidikan dan lain-lain. Pengguna dapat interaktif sehingga keinginannya langsung bisa terpenuhi. Hal ini tidak bisa dilakukan pada informasi yang disajikan dengan cara lain seperti media cetak.

d. Lebih leluasa menuangkan kreatifitas

Pengembang multimedia atau *multimedia designer* atau *author* dapat menuangkan kreatifitasnya supaya informasi dapat lebih komunikatif, estetis dan ekonomis sesuai kebutuhan. Hal ini bisa dilakukan karena perangkat lunak multimedia menyediakan *tools* serta *programming language* sehingga memungkinkan pembuatan aplikasi yang kreatif.

C. PEMANFAATAN MULTIMEDIA

Multimedia memberi nuansa baru dalam pemerolehan informasi melalui aktivitas membaca. Membaca berbantuan multimedia dapat memberikan beberapa manfaat, yaitu menjadikan kegiatan membaca lebih dinamis dengan memberi dimensi baru pada kata-kata. Apalagi dalam hal penyampaian makna, kata-kata dalam aplikasi multimedia bisa menjadi pemicu yang dapat digunakan memperluas cakupan teks untuk memeriksa suatu topik tertentu secara lebih luas. Multimedia melakukan hal ini bukan hanya dengan menyediakan lebih banyak teks melainkan juga menghidupkan teks dengan menyertakan bunyi, gambar, musik, animasi dan video.

Dengan dokumen berbentuk multimedia dapat mengatasi persoalan yang dihadapi seperti kesulitan tidak menemukan kembali topik dari buku yang sudah dibaca sebelumnya. Bahkan dapat mencari seluruh teks yang menggunakan kata kunci tentang satu atau beberapa topik. Disamping itu, dokumen multimedia dapat menunjukkan acuan bukan hanya ke topik yang tercantum di dalam dokumen itu sendiri, tetapi juga ke dokumen-dokumen lain yang terhubung dengan dokumen tersebut, serta ke semua dokumen yang terhubung dengan dokumen-dokumen ini, dan seterusnya. Multimedia menggunakan link yang memungkinkan menelusuri jagad informasi yang saling terhubung dengan sangat cepat, setara dengan kecepatan cahaya, karena menggunakan gelombang elektromagnetik. Jaringan global multimedia ini sering dinamakan Superhighway Informasi.

Pemanfaatan multimedia dapat dilakukan dalam berbagai bidang, antara lain:

- a. Kegiatan kerja, dengan adanya teleworking, para pekerja dapat melakukan pekerjaannya tidak harus dari kantor. Contoh software yang mendukung *teleworking/telecommuting* adalah *Netmeeting*.
- b. Cara belanja, *homeshopping/teleshopping* yaitu belanja dilakukan dengan menggunakan internet, kemudian barang datang diantar ke rumah.

- c. Jual beli, menggunakan sistem jual beli *online*, atau bank menggunakan cara *online-banking*.
- d. Cara memperoleh informasi, menggunakan internet dan berbagai *software* untuk mencari informasi. Misalnya: membaca koran online, belajar musik dari software dan sebagainya.
- e. Cara belajar, proses pembelajaran menggunakan komputer multimedia dengan adanya mengajar atau belajar online, ataupun menggunakan *e-book* (electronic book).

Multimedia juga memiliki peran yang penting dalam berbagai bidang, seperti: ekonomi, pendidikan, teknologi informasi, dan bidang lainnya.

a. Ekonomi/bisnis

Penyajian multimedia secara visual dapat membantu menjelaskan bidang ekonomi atau bisnis yang ditawarkan, seperti tentang profil, produk, jasa, maupun hal lain mengenai perusahaan. Penyajian bisnis bisa merupakan multimedia linier atau multimedia interaktif yang diperlukan untuk menjelaskan sesuatu lebih terperinci dan akurat. Informasi dibuat bisa dalam bentuk CD atau DVD, sehingga dapat digunakan untuk presentasi di manapun. Informasi itu dapat dibuat dengan durasi yang terbatas bila akan digunakan untuk media TV.

b. Informasi dan Komunikasi

Penyajian informasi dapat dikomunikasikan menggunakan alat bantu seperti *hardcopy*, CD/DVD, atau komputer. Pembuatan dan penyajian informasi dengan komputer berbasis multimedia dilengkapi dengan kemampuan menyajikan animasi, suara dan *interactive link*, sehingga lebih komunikatif. Bidang informasi dan komunikasi diantaranya berkaitan dengan jaringan dan internet yang membantu dalam pembuatan *website* yang menarik, informatif, dan interaktif. Alat ini dapat bekerja sepanjang waktu, bahkan saat tengah malam, dimana tenaga konvensional tidak tersedia dikarenakan waktu yang terbatas. Di tempat-tempat umum seperti di pusat perbelanjaan dapat memberikan informasi tentang peta kota, jadwal transportasi, tempat wisata, keadaan

pusat perbelanjaan dan sebagainya. Pemasangan printer biasanya disertakan agar pengguna dapat membawa informasi tertulis.

c. Iklan

Bidang periklanan yang efektif dan interaktif. Iklan digunakan untuk menawarkan produk kepada konsumen. Iklan bisa berbentuk teks atau audio yang dilengkapi video. Iklan tersebut dapat dilengkapi animasi seperti gambar kartun dua dimensi atau tiga dimensi dengan perangkat lunak yang tersedia. Pembuatan iklan berbasis multimedia dapat dilakukan dengan komputer melalui cara pemodelan, pembuatan animasi teks dan gambar serta suara. Iklan akan lebih komunikatif bila konsumen dapat interaktif melakukan pemrosesan dan hasilnya dapat dilihat langsung. Iklan dibuat agar bisa disajikan melalui televisi ataudibuat dalam bentuk CD ROM, sehingga dapat digunakan di manapun pemasar dan konsumen berada.

d. Pendidikan

Bidang pendidikan dalam penyampaian bahan ajar secara interaktif dan dapat mempermudah pembelajaran karena didukung oleh berbagai aspek seperti suara/audio, video, animasi, teks, dan grafik. Pendidikan sangat membutuhkan teknologi multimedia. Peserta didik dapat langsung melihat dan mendengar tentang hal-hal yang dipelajarinya. Dalam aplikasi pembelajaran peserta didik dapat memilih materi atau subjek yang akan dipelajari. Di layar monitor akan muncul teks materi/subjek disertai gambar, suara, atau gambar hidup dari subjek yang dipelajari. Perhatian peserta didik akan lebih terpusat dan rasa ingin tahunya akan lebih tinggi untuk mempelajari hal-hal lain karena merasa tertarik akan media penyajiannya.

Proses belajar mengajar biasanya hanya menggunakan alat bantu papan tulis, *white board*, buku-buku, diktat, dan lain-lain. Penggunaan alat bantu konvensional ini belum dapat mencapai tujuan secara optimal. Untuk meningkatkan kualitas hasil pembelajaran, diperlukan perangkat lunak aplikasi pendidikan dengan bantuan komputer berbasis multimedia yang lebih komunikatif dan interaktif. Hasil belajar peserta didik dapat

disimpan dalam basisdata dan dapat diakses setiap saat bila diperlukan.

e. Film

Film animasi dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) dapat digunakan sebagai sarana informasi, pendidikan, dokumentasi maupun hiburan. Film animasi dapat ditayangkan melalui televisi, internet, maupun hiburan di rumah. Film animasi dapat digunakan untuk presentasi, *modelling*, dokumenter dan lain-lain. Khusus untuk anak-anak biasanya dibuat film animasi kartun.

f. Game

Sama halnya dengan film, game 2D atau 3D juga dapat digunakan sebagai sarana informasi, pendidikan, dokumentasi maupun hiburan. Game dapat digunakan sebagai alat bantu belajar untuk suatu mata pelajaran yang sulit dipahami. Game merupakan multimedia interaktif yang sangat digemari anak-anak. Game dibuat untuk keperluan penggunaan melalui televisi atau internet sehingga dapat digunakan dimana pun.

g. Hiburan

Multimedia dapat ditempatkan dimana saja selama masyarakat membutuhkan akses ke sumber informasi. Multimedia mengubah sajian tradisional komputer yang berupa teks, menjadi suatu media yang menarik perhatian dan keingintahuan. Penerimaan informasi menjadi semakin baik jika disusun secara baik, sehingga multimedia bisa menjadi sangat menghibur. Banyak produk multimedia masuk ke rumah tangga. Kebanyakan produk multimedia sampai ke rumah-rumah melalui televisi atau melalui jaringan komputer pribadi (PC). Alat-alat permainan (game) pun sudah masuk ke rumah.

h. Virtual Reality

Virtual reality merupakan penggunaan multimedia untuk penjelasan secara langsung. *Virtual reality* dapat digunakan sebagai sarana pemasaran, presentasi, pemodelan atau hiburan dan lain-lain. Dengan virtual reality pemasaran untuk memasarkan

produk yang menarik perhatian dan minat konsumen. Presentasi dapat dilakukan dengan pembuatan model sehingga seolah-olah berada dalam suasana nyata sesuai dengan bahan yang disajikan. Bagian-bagian obyek dapat dilihat dengan dan dipergunakan dengan rinci, seperti spesifikasi yang ditentukan. Virtual reality dapat digunakan untuk pemodelan 3D yang dibuat secara rinci untuk setiap bagian. Misalnya model suatu bangunan yang sudah hancur atau tidak ada untuk keperluan pariwisata, pelestarian budaya dan sejarah. Model itu dibuat berdasarkan dokumentasi sejarah dari perpustakaan, museum dan lain-lain.

D. SISTEM MULTIMEDIA

Sistem multimedia mempunyai pengertian suatu integrasi atau gabungan dari komponen-komponen multimedia seperti teks, gambar, suara audio, animasi dan video. Secara tidak langsung dalam kehidupan sehari-hari multimedia menjadi kebutuhan yang penting. Komputer, film, video, TV, radio dan sebagainya merupakan bagian-bagian dari multimedia.

Sistem adalah setiap sesuatu yang terdiri atas objek, unsur atau komponen yang berhubungan atau berkaitan satu sama lain sehingga menjadi satu kesatuan pemrosesan dan pengolahan. Untuk mencapai tujuannya, sebuah sistem membutuhkan sistem pendukung atau alat bantu seperti hardware (perangkat keras), software (perangkat lunak) dan brainware (manusia). Diperlukan kerjasama yang baik antara ketiga sistem ini sehingga akan menghasilkan informasi berguna sesuai dengan yang diharapkan.

Sistem harus dapat melakukan pemrosesan yang dikontrol oleh komputer. Sistem dapat diprogram oleh sistem *programmer/user*. Disebut sistem multimedia jika kedua jenis media, yaitu media *continuous* dan media *discrete* dipakai dan jika tingkat ketergantungan/keterkaitan antar media tersebut rendah. Aspek utama dari jenis media yang berbeda adalah keterkaitan antar media tersebut. Contoh media diskrit (*discrete*) adalah teks dan gambar, dan media kontinu (*continuous*) adalah audio dan video.

Perangkat lunak sistem terdiri dari sistem operasi (*Operating System*) dan Program *Utility (Utility Program)*. Sistem Operasi adalah suatu sistem yang terdiri dari komponen-komponen software yang berfungsi untuk mengontrol seluruh kegiatan di dalam komputer multimedia. Sistem Operasi merupakan bagian software yang sangat penting. Sistem Operasi disimpan di dalam *Auxiliary Storage Unit* yang disebut *System Residence Device (SYSRES)*, dipanggil melalui *Initial Program Loader (IPL)* dan dimasukkan ke memory.

Sebagai sebuah sistem, multimedia terdiri dari komponen-komponen pendukung, seperti perangkat keras, perangkat lunak, dan ide/gagasan atau kreativitas, serta organisasi sebagai wadahnya.

PERANGKAT KERAS

Perangkat keras secara umum adalah komputer. Komputer yang dipakai sebaiknya menggunakan satu platform saja. Penggunaan banyak platform perangkat keras untuk mengerjakan satu proyek multimedia dapat memunculkan banyak kendala, terutama pada tahap *assembly*. Alat pendukung lainnya pemindai (scanner), kamera digital dan *handycam*. Perangkat keras multimedia yang digunakan hendaknya mudah didapatkan.

Mandell (2001) menyatakan komponen yang diperlukan suatu sistem multimedia, yaitu:

- a. Perangkat *capture*, yaitu kamera video, video recorder, mikrofon audio, keyboard, *graphics tablet*, perangkat 3D input, sensor sentuh, perangkat VR, perangkat keras untuk digitising/sampling
- b. Perangkat penyimpanan, yaitu *hard disk*, CD ROM, *Jaz/Zip drive*, DVD, dan lain-lain
- c. Jaringan komunikasi, seperti FDDI, ATM, intranet, internet
- d. Sistem komputer, seperti komputer PC desktop, komputer workstation, perangkat keras MPEG/VIDEO/DSP
- e. Perangkat penampil, seperti speaker dengan kualitas CD, HDTV, SVGA, monitor Hi-Res, printer warna, dan lain-lain

Menurut Linda Tway (1992), perangkat keras multimedia terdiri dari perangkat keras penggunaan dan perangkat keras pengembangan. Perangkat keras untuk pengembangan seperti perangkat keras penggunaan, dengan tambahan beberapa komponen. Dalam perangkat keras penggunaan untuk dapat menjalankan multimedia, minimum diperlukan beberapa perangkat keras, yaitu VGA, monitor komputer, keyboard, CD ROM driver, atau speaker.

Dalam perangkat keras pengembangan sama dengan perangkat keras penggunaan dengan tambahan beberapa komponen, yaitu microphone, video monitor, VCR camera, eksternal modem, printer, dan scanner.

PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak multimedia adalah komponen-komponen dalam *data processing system*, berupa program-program untuk mengontrol bekerjanya sistem komputer multimedia. Pada umumnya, istilah perangkat lunak multimedia menyatakan cara-cara yang menghasilkan hubungan yang lebih efisien antara manusia dan mesin komputer multimedia. Fungsi perangkat lunak multimedia antara lain, mengidentifikasi program multimedia dan menyiapkan aplikasi program multimedia sehingga tata kerja seluruh peralatan komputer multimedia terkontrol serta mengatur dan membuat pekerjaan agar yang berkaitan dengan multimedia lebih efisien. Perangkat multimedia dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu Bahasa pemrograman multimedia, Perangkat lunak sistem multimedia dan Perangkat lunak aplikasi multimedia.

Menurut Luther (1994), perangkat lunak multimedia terdiri dari perangkat lunak utama dan perangkat lunak pendukung. Perangkat lunak utama digunakan untuk membuat aplikasi multimedia dilengkapi dengan *authoring language* yang mempunyai perintah spesifik terhadap obyek dan struktur. Contohnya dalam *authoring language* terdapat perintah untuk menggunakan suara, tanpa perlu memperhatikan bagaimana membuka arsip suara dan menggunakan data yang ada di dalamnya. Perangkat lunak pendukung digunakan untuk

menyiapkan komponen multimedia yang diperlukan, misalnya grafik, animasi, suara dan lain-lain.

Perangkat lunak yang dibutuhkan sistem multimedia adalah sistem operasi. Ada tiga sistem operasi yang umum digunakan untuk membuat multimedia, yaitu Mac OS X, Linux, dan Microsoft Windows. Perangkat lunak lain yang dibutuhkan, misalnya untuk pengeditan teks. Misalnya, OCR (*Optical Character Recognition*) diperlukan untuk menerjemahkan hasil pindaian tulisan menjadi teks yang dapat diedit; baik untuk mengedit gambar, seperti gambar 2D ataupun 3D, ataupun untuk mengedit audio dan video atau animasi. Perangkat OCR bisa didapatkan secara gratis karena merupakan perangkat bawaan pemindai. Contoh perangkat lunak untuk mengedit gambar 2D atau foto adalah Adobe Photoshop, GIMP, dan Inkscape. Contoh perangkat lunak untuk mengedit/membuat gambar 3D adalah 3Ds MAX, Maya, dan Blender. Contoh perangkat lunak untuk mengedit video adalah Adobe Premiere, ULEAD, dan Kino. Sedangkan contoh perangkat lunak untuk mengedit audio adalah ACID Pro dan Audacity. Selain perangkat lunak untuk pengeditan, perangkat lunak authoring juga diperlukan, misalnya Macromedia/Adobe Flash, Macromedia/ Adobe Authorware, dan Sophie.

Perangkat lunak tersebut digunakan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik yang dimilikinya. Perangkat lunak untuk menciptakan program multimedia. Perangkat lunak yang secara khusus ditujukan untuk membuat aplikasi multimedia disebut *multimedia authoring system* (atau sering disebut *authoring software*). Beberapa contoh yang tergolong sebagai *authoring software* yaitu Authorware, Quest, Icon Author, dan Multimedia Director, Perangkat lunak itu adalah:

a. Adobe Director

Macromedia Director adalah *authoring tool* untuk multimedia dengan standard industri dan internet. Macromedia Director menghasilkan animasi seperti teknik pembuatannya yang dilakukan oleh animator dengan cara konvensional. Animasi dilakukan dengan menempatkan *layer* tersendiri dari setiap gambar digerakkan *frame* demi *frame*. Director tidak saja

menggabungkan komponen multimedia menjadi film yang merupakan gambar bergerak, tetapi dilengkapi dengan Lingo Language untuk pemrograman yang diperlukan dalam pengembangan multimedia interaktif. Dengan Lingo Language dapat dibuat suatu multimedia dimana pengguna dapat memasukkan data, evaluasi dan memberikan jawaban yang sesuai dengan perhitungan. Dalam multimedia teks, gambar, animasi dan digital video dapat dilihat bersama-sama tampil pada satu waktu. Banyak halaman web, presentasi dalam CD ROM menggunakan *button* sebagai alat interaktif.

Perkembangan multimedia dapat dilihat dengan makin diperlukannya presentasi menampilkan *newsletter* dalam internet dan menambahkan suara, teks dan lain-lain. Menurut Lee Allis (1997), Director adalah salah satu dari authoring tool untuk produksi multimedia dan internet. Director tidak hanya menggabungkan elemen multimedia ke dalam portable movie, tetapi dengan Lingo Director mempunyai kemampuan dalam membuat *interactive scripting*.

b. Adobe Freehand

Macromedia Freehand, CorelDraw, atau Adobe Illustrator digunakan untuk membuat gambar vektor. Gambar tersebut dapat dibuat secara rinci, kemudian diekspor ke format arsip bitmap sebelum digunakan pada Macromedia Director.

c. Adobe Photoshop

Photoshop adalah perangkat lunak aplikasi untuk desain/perancangan foto/gambar, atau disebut *photo design and production tools*. Dengan Photoshop, beberapa macam manipulasi, diantaranya mengedit gambar, memperkecil, memperbesar, menggabungkan dan lain-lain dapat dilakukan dengan mudah. Adobe Photoshop diperlukan dalam pengolahan foto dan pembuatan gambar untuk *background* dari suatu tampilan. Gambar hasil dari Photoshop dapat diubah ke dalam format lain untuk digunakan pada pembuatan desain grafis, desain web dan lain-lain.

d. SoundForge

Sound Forge dikembangkan dengan input dari musikus, *sound editors, multimedia designers, game designers, studio engineers*, serta bermacam-macam profesi dari musik dan *sound industries*. Penyajian yang dilakukan untuk berbagai keperluan yang berbeda-beda. Contohnya, *looping* pada SoundForge tidak diperlukan oleh orang yang mengembangkan suatu presentasi, tetapi diperlukan untuk membuat background suatu *game*.

e. Macromedia Flash

Macromedia Flash adalah perangkat lunak aplikasi animasi yang digunakan untuk Web. Dengan Macromedia Flash, aplikasi web dapat dilengkapi dengan beberapa macam animasi, sound, interaktif animasi dan lain-lain. Animasi hasil dari Macromedia Flash dapat diubah ke dalam format lain untuk digunakan pada pembuatan desain web yang tidak langsung mengadaptasi Flash. Animasi tersebut juga dapat digunakan pada pengembangan multimedia dengan Macromedia Director.

f. 3D Studio Max

Perangkat lunak seperti 3D Studio Max digunakan untuk membuat animasi tiga dimensi. Hasil animasi tersebut diekspor ke dalam format arsip AVI atau MOV dapat digunakan pada Macromedia Director. 3D Studio Max juga digunakan untuk pemodelan objek maupun animasi yang digunakan untuk pengembangan *virtual reality* dan film layar lebar. Pemodelan diperlukan untuk simulasi. Pemahaman gerakan pada simulasi diperlukan bagi sutradara, aktor/aktris, *cameraman* dan semua *crew* film yang terkait sebelum dilakukan *shooting film*.

g. Maya

Maya merupakan perangkat lunak yang mempunyai *artistic tools* sangat baik sehingga membantu model menjadi lebih hidup. Maya dapat digunakan sebagai pemodelan *real time*. Untuk film kartun Maya mempunyai kemampuan lebih baik sehingga film kelihatan seperti kehidupan nyata. Contohnya pembuatan pakaian dengan Maya menghasilkan gambar lekukan kain seperti material yang digunakan. Maya menyediakan tools yang dapat menampilkan hal tersebut.

KREATIVITAS

Ide/gagasan dan rancangan multimedia membutuhkan kreativitas untuk membuat dan mengembangkan multimedia yang menarik. Kreativitas dapat muncul dan berkembang, jika mengetahui, mengenal, dan terampil menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak.

ORGANISASI

Organisasi sebagai wadah multimedia. Organisasi diperlukan untuk membuat dan mengorganisasikan garis besar serta rencana rasional yang memerinci keterampilan, waktu, biaya, peranti, dan sumber daya yang diperlukan. Organisasi ini akan memudahkan pengarsipan dan pelaksanaan protokol-protokol yang sudah dibuat.

E. KOMPONEN MULTIMEDIA

Multimedia adalah sebuah perubahan cara berkomunikasi satu sama lain. Misalkan dalam hal mengirim dan menerima informasi, kini lebih efektif dilakukan dan lebih mudah dipahami. Dengan hadirnya elemen-elemen multimedia kini telah memperkuat informasi yang akan didapatkan. Multimedia adalah penggunaan berbagai jenis media (teks, suara, grafik, animasi dan video) untuk menyampaikan informasi, kemudian ditambahkan elemen atau komponen interaktif.

Berikut ini penjelasan elemen atau komponen multimedia yaitu:

TEKS

Teks adalah suatu kombinasi huruf yang membentuk satu kata atau kalimat yang menjelaskan suatu maksud atau materi pembelajaran yang dapat dipahami oleh orang yang membacanya. Teks tidak bisa dipisahkan dalam penggunaan komputer. Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia. Multimedia menyajikan informasi kepada pengguna dengan cepat, karena tidak diperlukan membaca secara rinci dan teliti. Teks adalah bentuk data multimedia yang paling mudah disimpan dan dikendalikan. Teks dapat membentuk kata atau narasi dalam multimedia yang menyajikan bahasa. Kebutuhan teks bergantung kepada penggunaan aplikasi multimedia. Teks digunakan untuk menjelaskan gambar. Penggunaan teks pada multimedia perlu memperhatikan penggunaan jenis huruf, ukuran huruf, dan *style* hurufnya (warna, bold, italic).

GRAFIK

Grafik merupakan komponen penting dalam multimedia. Grafik berarti juga gambar (*image, picture, atau drawing*). Gambar merupakan sarana yang tepat untuk menyajikan informasi, apalagi pengguna sangat berorientasi pada gambar yang bentuknya *visual (visual oriented)*. Manusia berorientasi pada visual, sehingga informasi yang menggunakan gambar, animasi dan video lebih mudah dicerna dibandingkan dengan informasi dalam bentuk teks. Namun informasi dalam bentuk teks seperti buku, brosur dan lain-lain tidak akan ditinggalkan karena diperlukan untuk melengkapinya, yaitu bila ingin memahami dan mempelajari dengan rinci dan teliti.

GAMBAR (IMAGES ATAU VISUAL DIAM)

Gambar merupakan penyampaian informasi dalam bentuk visual. Gambar menurut Agnew dan Kellerman (1996) adalah gambar dalam bentuk garis (*line drawing*), bulatan, kotak, bayangan,

warna dan sebagainya yang dikembangkan dengan menggunakan perangkat lunak agar multimedia dapat disajikan lebih menarik dan efektif. Gambar atau images berarti pula gambar raster (*halftone drawing*), seperti foto. Elemen gambar digunakan untuk mendeskripsikan sesuatu dengan lebih jelas. Gambar digunakan dalam presentasi atau penyajian multimedia karena lebih menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan dengan teks.

Gambar dapat meringkas data yang kompleks dengan cara yang baru dan lebih berguna. Gambar juga dapat berfungsi sebagai ikon, yang bila dipadukan dengan teks, merupakan opsi/pilihan yang bisa dilakukan. Gambar dimanfaatkan antara lain untuk membuat basis data yang efektif dan mudah ditampilkan. Untuk itu sangat memerlukan ruang penyimpanan yang besar. Itulah sebabnya aplikasi multimedia disimpan dalam media penyimpanan yang cukup besar kapasitasnya seperti DVD ROM.

VIDEO (VISUAL GERAK)

Video pada dasarnya adalah alat atau media yang dapat menunjukkan simulasi benda nyata. Agnew dan Kellerman (1996) mendefinisikan video sebagai media digital yang menunjukkan susunan atau urutan gambar-gambar bergerak dan dapat memberikan ilusi/fantasi. Video juga sebagai sarana untuk menyampaikan informasi yang menarik, langsung dan efektif. Video pada multimedia digunakan untuk menggambarkan suatu kegiatan atau aksi. Video menyediakan sumberdaya yang kaya dan hidup bagi aplikasi multimedia.

ANIMASI

Animasi adalah suatu tampilan yang menggabungkan antara media teks, grafik dan suara dalam suatu aktivitas pergerakan. Neo & Neo (1997) mendefinisikan animasi sebagai satu teknologi yang dapat menjadikan gambar yang diam menjadi bergerak kelihatan seolah-olah gambar tersebut hidup, dapat bergerak, beraksi dan berkata. Dalam multimedia, animasi merupakan

penggunaan komputer untuk menciptakan gerak pada layer. Animasi digunakan untuk menjelaskan dan mensimulasikan sesuatu yang sulit dilakukan dengan video.

AUDIO (SUARA, BUNYI)

Audio didefinisikan sebagai macam-macam bunyi dalam bentuk digital seperti suara, musik, narasi dan sebagainya yang bisa didengar untuk keperluan suara latar, penyampaian pesan duka, sedih, semangat dan macam-macam disesuaikan dengan situasi dan kondisi. Disisi lain audio juga dapat meningkatkan daya ingat serta bisa membantu bagi pengguna yang memiliki kelemahan dalam penglihatan.

Penggunaan suara pada multimedia dapat berupa narasi, lagu, dan *sound effect*. Biasanya narasi ditampilkan bersama-sama dengan foto atau teks untuk lebih memperjelas informasi yang akan disampaikan. Jika personal komputer (PC) multimedia tanpa bunyi, maka bukan multimedia namanya melainkan hanya disebut *unimedia*. Bunyi dapat ditambahkan dalam multimedia melalui suara, musik, atau efek-efek suara.

INTERAKTIVITAS

Elemen ini sangat penting dalam multimedia interaktif. Elemen lain seperti teks, suara, video dan foto dapat disampaikan dimedia lain seperti TV dan VCD player, tetapi elemen interaktif hanya dapat ditampilkan di komputer. Elemen ini sangat memanfaatkan kemampuan komputer sepenuhnya. Aspek interaktif pada multimedia dapat berupa navigasi, simulasi, permainan dan latihan. Apabila dalam suatu aplikasi multimedia, pengguna multimedia diberikan suatu kemampuan untuk mengontrol elemen-elemen yang ada, maka multimedia itu disebut dengan *Interactive Multimedia*. Apabila dalam aplikasi multimedia disediakan struktur dari elemen terhubung yang dapat dikendalikan oleh pengguna, maka *Interactive Multimedia* tersebut menjadi *Hypermedia*.

BAB II

APLIKASIMULTIMEDIA DALAM PENDIDIKAN

Istilah multimedia yang digunakan dalam pendidikan sekarang ini memberi gambaran terhadap suatu sistem komputer dimana semua media; teks, grafik, audio/suara, animasi dan video berada dalam satu model perangkat lunak yang menjelaskan atau menggambarkan satu program pendidikan. Program multimedia yang dirancang khusus untuk keperluan pendidikan perlu mendapat perhatian yang serius agar program tersebut dapat memenuhi keperluan pendidikan. Perkembangan program multimedia untuk keperluan pendidikan akhir-akhir ini sangat menggembirakan baik secara kuantitas maupun kualitas. Hal ini karena banyaknya pengembang yang ikut serta meng-anekaragamkan pengembangan program multimedia.

Perkembangan ini sepintas sangat menggembirakan, namun di lain pihak dapat membuat keliru para peserta didik khususnya peserta didik pada usia anak-anak. Menurut kajian Morgan & Shade (1994) dari sekian banyak program yang ada di pasaran hanya 20%-25% yang dikategorikan memenuhi syarat serta layak digunakan untuk keperluan pendidikan, sementara 75%-80% program dapat mengelirukan dan masih susah untuk digunakan bahkan lebih cenderung hanya menampilkan permainan dan hiburan. Sementara Wright & Shade (1994) mengatakan bahwa keberkesanan proses belajar dengan menggunakan multimedia tergantung kepada kualitas program (*software*). Ini berarti bahwa pengembangan program multimedia untuk keperluan pendidikan tidaklah semudah untuk program permainan dan hiburan. Karena itu program multimedia untuk keperluan pendidikan memerlukan

disain yang sesuai dengan tujuan pendidikan yang tercantum dalam kurikulum.

Usaha untuk memperbaiki program multimedia agar sesuai dengan prinsip pedagogik terus dilakukan dengan melibatkan berbagai pihak dalam pendidikan agar program multimedia tersebut sesuai dengan standar pendidikan yang diperlukan. Menurut beberapa pakar pendidikan, teknologi, dan psikologi, pengembangan program multimedia untuk pendidikan agar menekankan pada syarat mudah digunakan, memenuhi keperluan mengembangkan pengetahuan, meningkatkan keterampilan dan kreativitas, dan menyediakan kemudahan interaktif serta memungkinkan adanya umpan balik (Chang, N., Rossini, M.L. & Pan, A.C. ,1997; Elkind, 1987; Morgan & Shade, 1994; Haugland & Wright, In press). Bahkan Wright (1994) menambahkan syarat apabila program multimedia tersebut akan digunakan oleh usia kanak-kanak, maka pengembangannya hendaklah memasukkan unsur cerita, membuat lukisan, mendesain sesuatu, menulis cerita yang berisi gambar untuk menunjang pengembangan pola fikir anak-anak yang kreatif dan inovatif.

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Edwards, Williams dan Roderick (1968) tentang penggunaan berbagai media dalam memulai proses belajar, menunjukkan bahwa peserta didik dalam kelompok eksperimen yang menggunakan media proses belajar yang terpadu memperoleh hasil yang signifikan lebih baik pada tahap 0.5 daripada peserta didik kelompok kontrol yang menggunakan media tradisional (buku teks) dalam proses belajarnya. Beberapa hasil penelitian lain tentang multimedia untuk pembelajaran menunjukkan hasil yang signifikan diantaranya [Munir (1997, 2001, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010), Rusman, (2007), Aref, Asmaiwy (2007), Indrihardini, Tri (2009)].

A. PERKEMBANGAN MULTIMEDIA DALAM PENDIDIKAN

Pada dekade 1960 komputer telah menghasilkan teks, suara, dan grafik walaupun masih sangat sederhana sehingga bisa digunakan dalam media pendidikan. Donald Bitzer sebagai Bapak PLATO (*Programmed Logic for Automated Teaching Operations*) mengembangkan pembelajaran berbasis komputer (CAI: *Computer Assisted Instruction*) pada tahun 1966 di University of Illinois at Urbana-Champaign. Uji coba pembelajaran berbasis komputer pertama dilakukan pada tahun 1976 di sekolah Waterford Elementary School. Sejak saat itu, pembelajaran berbasis komputer mulai dipublikasikan dan digunakan di sekolah-sekolah umum sebagai media pembelajaran berbasis komputer.

Lahirnya multimedia yang digunakan dalam pendidikan adalah salah bagian perkembangan dari pembelajaran berbasis komputer tersebut. Pada dekade tahun 1990 komputer berbasis multimedia interaktif mulai berkembang, para pendidik mulai mempertimbangkan implikasi apa yang mungkin timbul dari media baru ini jika diterapkan dalam lingkungan belajar mengajar. Dalam jangka waktu yang relatif singkat, munculnya multimedia dan teknologi komunikasi yang terkait telah menerobos hampir ke setiap aspek dalam kehidupan masyarakat. Mishra dan Sharma (2005) mengatakan bahwa multimedia interaktif yang awalnya dipandang sebagai pilihan teknologi dalam konteks pendidikan untuk alasan sosial, ekonomi, dan pedagogis telah menjadi suatu kebutuhan dalam pendidikan. Banyak lembaga pendidikan menginvestasikan waktu, usaha dan uang mereka ke dalam penggunaan teknologi.

Secara sosial, literasi komputer merupakan keterampilan penting agar dapat berpartisipasi secara penuh dalam masyarakat. Penggunaan teknologi multimedia di lembaga pendidikan dipandang perlu agar pendidikan tetap relevan dengan abad ke-21 (Selwyn & Gordard, 2003). Untuk bisa efektif menggunakan komputer dalam pendidikan, seorang pendidik maupun peserta didik perlu memiliki literasi komputer. Menurut Munir (2009) diantara literasi yang harus dimiliki adalah kesadaran dan

kemampuan menggunakan perangkat lunak, kemampuan menggunakan internet, e-mail, mengenal secara umum perangkat keras, mempunyai keyakinan dalam penggunaan komputer dan mempunyai kemampuan mempelajari komputer sendiri.

Landasan ekonomis penggunaan multimedia menurut Bennet, Priest, & Macpherson (Mishra dan Sharma, 2005) adalah penggunaan multimedia baru dalam skala besar dan teknologi komunikasi yang terkait untuk pengajaran dan pembelajaran dapat menawarkan harga yang lebih murah dibandingkan pengajaran dengan cara tradisional (tatap muka) dan jarak jauh. Hal ini juga akan membantu membangun dan mempertahankan keunggulan kompetitif bagi lembaga di era globalisasi pendidikan.

Sepintas landasan pedagogis sangat erat kaitannya dengan landasan ekonomi sebab penggunaan multimedia dalam pendidikan menjadi kekuatan pendorong terbesar yang ditunjang dengan penanaman modal secara besar-besaran yang dilakukan oleh lembaga-lembaga pendidikan. Integrasi multimedia ke dalam kurikulum akan menyebabkan terjadinya transformasi pedagogis dari pendekatan pembelajaran tradisional yang berpusat pada pendidik menuju pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Dari perspektif peserta didik, peranan pendidik beralih dari yang semula berperan sebagai instruktur tradisional (pendekatan *instructivist*) dan pemasok pengetahuan menjadi peran yang lebih erat terkait dengan dukungan dan fasilitas dari konstruksi pengetahuan secara aktif oleh peserta didik. Pendekatan yang berpusat pada peserta didik menyiratkan pemberdayaan bagi peserta didik individu dan kecakapan pengarahan diri bagi peserta didik, sehingga lebih bermakna, pengalaman belajar otentik yang mengarah pada pembelajaran seumur hidup. Implikasi ini terdapat pada inti penjelasan mengenai pedagogis berbasis konstruktivis untuk integrasi multimedia dalam konteks pendidikan (Selwyn & Gorard, 2003; Gonzales dkk, 2002).

Walaupun mungkin diakui pendidik bahwa multimedia memiliki potensi untuk menawarkan kesempatan belajar yang baru dan disempurnakan, banyak pendidik yang gagal menyadari potensi

ini. Sejumlah pendidik yang menggunakan program multimedia di lingkungan pembelajaran mereka, sebagian besar hanya menggunakannya sebatas untuk alat akses data, komunikasi, dan administrasi.

Munir (2011) mengatakan bahwa multimedia dalam pendidikan memiliki tiga fungsi utama yaitu fungsi suplemen yang sifatnya pilihan, fungsi pelengkap dan fungsi pengganti. Sejauh ini multimedia masih dianggap sebagai fungsi pilihan dan pelengkap dibanding dengan fungsi pengganti. Selama ini multimedia masih dianggap sebagai salah satu dari fungsi tersebut, belum dianggap sebagai satu kesatuan yang membuat satu kurikulum yang terintegrasi. Karena kurangnya integrasi ini maka hasilnya akan menghasilkan perubahan yang minimal.

Kegagalan kurangnya efektivitas penerapan multimedia dalam pendidikan, selain dari tidak terintegrasinya multimedia ke dalam kurikulum, juga dilatarbelakangi suatu kenyataan bahwa kebanyakan pendidik tidak siap untuk perubahan yang dituntut dan dihasilkan oleh hadirnya multimedia. Meskipun beberapa pendidik yang berpengalaman memiliki kemampuan, keterampilan, pengetahuan baik teknis maupun pedagogis sehingga mengetahui apa dan bagaimana mentransformasi proses pembelajaran dari menggunakan media tradisional ke penggunaan multimedia.

B. KARAKTERISTIK MULTIMEDIA UNTUK KEPERLUAN PENDIDIKAN

Penggunaan multimedia dalam pendidikan mempunyai beberapa keistimewaan yang tidak dimiliki oleh media lain. Diantara keistimewaan itu adalah:

- a. Multimedia dalam pendidikan berbasis komputer;
- b. Multimedia mengintegrasikan berbagai media (teks, gambar, suara, video dan animasi) dalam satu program secara digital;
- c. Multimedia menyediakan proses interaktif dan memberikan kemudahan umpan balik;
- d. Multimedia memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam menentukan materi pelajaran;
- e. Multimedia memberikan kemudahan mengontrol yang sistematis dalam pembelajaran.

MULTIMEDIA DALAM PENDIDIKAN BERBASIS KOMPUTER

Criswell (1989) mendefinisikan CAL (*computer aided learning*) sebagai penggunaan komputer dalam menyampaikan bahan pengajaran dengan melibatkan peserta didik secara aktif serta memberikan umpan balik. Pendek kata tujuan CAL ialah untuk mengajar. Mengajar bermakna menyampaikan pengajaran dengan menggunakan program komputer. Menurut Gagne dan Briggs (Wang dan Sleeman 1994) komputer menjadi popular sebagai media proses belajar karena komputer memiliki keistimewaan yang tidak dimiliki oleh media proses belajar yang lain sebelum zaman komputer. Diantara keistimewaan tersebut adalah:

- a. Hubungan interaktif: Komputer menyebabkan terwujudnya hubungan diantara stimulus dengan respon. Bahkan menurut Dublin (1984, 1996) komputer dapat menumbuhkan inspirasi dan meningkatkan minat.
- b. Pengulangan: Komputer memberi fasilitas bagi pengguna untuk mengulang apabila diperlukan. Untuk memperkuat proses belajar dan memperbaiki ingatan. Dalam pengulangan amat diperlukan kebebasan dan kreativitas dari para peserta didik (Clements, 1994).
- c. Umpan balik dan penguatan: Media komputer membantu peserta didik memperoleh umpan balik (*feed back*) terhadap pelajaran secara leluasa dan bisa memacu motivasi peserta

didik dengan penguatan positif yang diberi apabila peserta didik memberikan jawaban.

Berbagai kajian telah dijalankan untuk mengukur keberkesanan komputer sebagai media proses belajar. Dari hasil kajian yang lalu ada yang menyatakan bahwa CAL telah menunjukkan kesan positif terhadap proses belajar dan ada juga yang menyatakan CAL menunjukkan kesan negatif. Namun secara keseluruhannya lebih banyak kajian yang menyatakan bahwa CAL memberi kesan yang positif dibandingkan dengan proses belajar yang menggunakan metoda tradisional (Wang dan Seleman 1994).

Kulik, Bergert dan William (1983) telah mengkaji tingkat signifikansi penggunaan Proses Belajar Berbantuan Komputer terhadap 48 orang peserta didik. Hasil kajiannya menunjukkan bahwa 39 orang peserta didik yang menggunakan komputer memperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan metoda tradisional. Kajian ini juga menyatakan bahwa CAL memiliki tingkat signifikansi 0.5 berbanding dengan proses belajar dengan menggunakan metoda tradisional.

Menurut hasil kajian Mathis, Smith dan Hansen (1970) terhadap sikap para peserta didik di perguruan tinggi, didapati bahwa peserta didik memiliki sikap yang positif terhadap CAL apabila peserta didik tidak mengalami kesukaran dari segi literasi komputer sedangkan bagi peserta didik yang mengalami kesulitan literasi komputer mereka bersifat negatif CAL. Walau demikian, mereka masih menganggap CAL adalah lebih baik diikuti daripada tidak sama sekali. Magidson (1978) menyatakan bahwa sikap peserta didik yang menggunakan CAL bagi pelajaran Bahasa Inggeris lebih positif dibandingkan dengan peserta didik Biologi. Koch (1973) menyatakan CAL lebih berkesan dalam bidang bahasa asing daripada bidang sains.

Suppes dan Morningstar (1969) mengkaji CAL dalam bidang Bahasa Rusia mendapatinya lebih berkesan karena lebih mudah diingat daripada bidang Biologi. Roblyer (1988) menyatakan bahwa dalam bidang Matematika, bahasa dan keterampilan kognitif, hasilnya adalah sama antara CAL dengan metoda

tradisional. Begitu juga kajian yang dijalankan oleh Munir dan Halimah Badioze Zaman (1998) mengatakan bahwa multimedia memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan anak-anak belajar membaca. Sedangkan dalam bidang sains, CAL memberikan dampak dua kali lebih baik dibandingkan proses belajar dengan menggunakan metoda tradisional (Wang dan Seleman 1994).

MULTIMEDIA MENINGTEGRASIKAN BERBAGAI MEDIA

Pemanfaatan multimedia telah memberikan dampak yang positif dalam proses pembelajaran, namun dampak tersebut dalam kenyataannya masih perlu lebih didesiminasikan kepada para pendidik, sebab pada kenyataannya para pendidik sulit memenuhi tantangan perubahan yang dituntut oleh teknologi multimedia dan terbatas juga dalam mengeksploitasi perubahan tersebut.

Torrisi & Davis (2000) melakukan studi dalam mengembangkan materi multimedia online. Data yang diperoleh dari studi ini menyoroti beberapa isu utama yang ditunjukkan dalam upaya pengembangan pendidik. Pendidik dalam studi ini diminta untuk mengidentifikasi apa yang mereka anggap sebagai kompetensi utama yang harus peserta didik kembangkan sebagai hasil studi subjek. Setiap pendidik juga diminta untuk menjelaskan peranan materi secara online dalam pengajaran mereka. Kurangnya keselarasan antara kompetensi utama dan penggunaan materi online merupakan indikasi dari penggunaan teknologi multimedia yang tidak benar-benar terintegrasi dengan tujuan kurikulum, isi, sasaran dan konteks, melainkan hanya sebatas tambahan atau *add-on* saja.

Alasan penggunaan teknologi multimedia sebagai pelengkap itu terungkap dalam wawancara dengan pendidik tersier, yang menyarankan penggunaan teknologi multimedia online sebagai latihan dalam menerjemahkan materi ke dalam media lain, yang kebanyakan menggunakannya untuk akses dan sebagai alternatif dari penyampaian secara tatap muka atau penyampaian materi yang dicetak. Persepsi penggunaan teknologi ini tidak mendorong perubahan pedagogis. Persepsi ini mengarah pada strategi kontra

produktif yang meniru metode tradisional namun dengan media baru. Hasilnya tidak ada dampak dan bahkan dampak negatif sekalipun tidak ada dalam lingkungan pembelajaran. Sebaliknya, apa yang dibutuhkan adalah konseptualisasi penggunaan teknologi multimedia dalam konteks pendidikan sebagai suatu proses transformasi yang mengakui dan berusaha untuk melakukan perubahan dalam prakteknya. Untuk mengatasi masalah ini, disarankan untuk mempertimbangkan gagasan mengenai penggunaan teknologi progresif yang ditemukan dalam literatur.

Sandholtz, Ringstaff, dan Dwyer (1997) menyarankan bahwa penggunaan teknologi multimedia tambahan sebagaimana yang diamati dalam studi ini harus dipandang sebagai tahap awal dari serangkaian perubahan yang akan memuncak pada tahap ketiga dari transformasi praktek dan integrasi secara penuh. Ide mengenai penggunaan teknologi progresif ini didukung oleh yang lain. Misalnya, Goddard (2002) mengakui lima tahap perkembangan, yaitu: pengetahuan (kesadaran adanya teknologi); persuasi (teknologi sebagai pendukung produktivitas tradisional daripada sebagai kurikulum yang terkait); keputusan (penerimaan atau penolakan terhadap teknologi untuk digunakan dalam kurikulum -penerimaan akan mengarah pada penggunaan tambahan); implementasi (pengakuan bahwa teknologi dapat membantu mencapai beberapa tujuan kurikulum); dan konfirmasi (penggunaan teknologi mengarah pada redefinisi dari lingkungan pembelajaran- integrasi sejati akan mengarah pada perubahan).

Di sini diusulkan bahwa membentuk pendidikan dengan menggunakan teknologi multimedia dalam hal penggunaan tingkat progresif dan integrasinya adalah berharga sehingga memaksa konseptualisasi integrasi teknologi yang efektif sebagai proses "perubahan" yang secara inheren menyebabkan praktik transformasi; bukan sebagai akuisisi keterampilan sederhana yang dibutuhkan untuk menterjemahkan materi ke dalam media baru.

Dengan anggapan bahwa integrasi teknologi adalah sebuah proses yang mengarah pada transformasi dan inovasi juga mengarahkan perhatian kita kepada kebutuhan untuk memasukkan unsur-unsur

praktek reflektif ke dalam setiap kerangka kerja dan pedoman pengembangan pendidik. Istilah "praktek reflektif" digunakan di sini untuk mencakup gagasan bahwa pendidik secara sadar membuat penilaian tentang penampilan dan keberhasilan strategi mereka. Pendapat mengenai evaluasi (baik formal maupun informal) adalah inheren dalam gagasan praktek reflektif.

Menurut Ballantyne, Bain dan Packer (1999), kurangnya pemikiran secara mendalam menyebabkan kurangnya kesadaran dari *"kesesuaian dari... metode yang dapat membawa peserta didik ke pembelajaran yang berkualitas tinggi"*, sehingga menghasilkan metode pengajaran tradisional atau metode pengajaran yang tidak efektif. Kebutuhan bagi pendidik untuk dapat mendalami praktek-praktek mereka tidak dapat dikesampingkan. Pengembangan strategi baru yang secara tepat dapat mengintegrasikan teknologi multimedia ke dalam kurikulum hanya akan berlangsung, menurut Tearle, Dillon, dan Davis (1999), ketika pendidik telah "memeriksa kembali pendekatannya dalam proses belajar mengajar".

Dalam 2000 studi yang dilakukan oleh Torrissi dan Davis, penemuan penting yang lain adalah bahwa diantara kekhawatiran tentang proses produksi oleh pendidik, perhatian utamanya tertuju pada kurangnya pengetahuan mengenai atribut media dan kemungkinannya serta perasaan ketidakmampuan mereka dalam hal memanfaatkan potensi dari media yang tersedia. Hal ini sejalan dengan temuan mengenai pengembangan profesional yang lain (Ellis, O'Reilly, & Debrecey, 1998), yang menjelaskan bahwa pendidik hanya tertarik untuk mempelajari aspek teknis dari teknologi multimedia hanya sejauh bahwa pengetahuan ini berguna dalam menginformasikan keputusan dan pilihan pedagogis. Implikasi dari pengamatan ini adalah bahwa upaya pengembangan pembelajaran yang bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi multimedia secara efektif dalam konteks pendidikan harus mengajarkan para pendidik bagaimana menggunakan teknologi dalam konteks "menyesuaikan kebutuhan dengan kemampuan peserta didik untuk tujuan kurikulum" (Gonzales, 2002).

Pandangan yang dijunjung tinggi dalam Bab ini adalah bahwa dengan menggunakan teknologi multimedia dalam konteks kurikulum menyiratkan penggunaan teknologi yang tepat. Pandangan penggunaan teknologi tepat guna ini mendukung pendekatan mode campuran ke dalam rancangan kurikulum. Penekanannya adalah pada pemanfaatan atribut berbagai teknologi multimedia dan pilihan strategi lain dalam hal kesesuaian dengan persyaratan konten, konteks, kebutuhan peserta didik, tujuan dan kurikulum.

MULTIMEDIA MENYEDIAKAN PROSES INTERAKTIF DAN MEMBERIKAN KEMUDAHAN UMPAN BALIK.

Kemampuan multimedia dalam meningkatkan kreativitas sudah teruji karena multimedia juga memiliki unsur interaktivitas. Sehubungan itu, Romiszowski (1993) menterjemahkan interaktivitas sebagai hubungan dua jalur di antara pendidik dengan peserta didik. Menurut Jacobs (1992) hubungan dua jalur akan menciptakan situasi dialog antara dua atau lebih peserta didik. Hubungan dialog ini akan dapat dibina dengan memanfaatkan komputer karena memiliki kapasitas multimedia yang akan mampu menjadikan proses belajar menjadi interaktif.

Keberkesannya disebabkan pendidik akan menjawab persoalan-persoalan peserta didik dengan cepat di samping mengawasi perkembangan kognitif, afektif dan psikomotor para peserta didik. Stratfold (1994) telah maju selangkah dalam mengukur unsur interaktivitas program multimedia itu dengan menyarankan untuk pertama sekali bahwa pencipta multimedia mesti menentukan umpan balik jenis manakah yang mesti diberikan kepada peserta didik, sebab umpan balik itulah yang akan membentuk hubungan dua jalur di antara pendidik dan peserta didik seperti yang disebutkan di atas. Selain itu, proses belajar termasuk proses belajar bahasa juga memikirkan berbagai panca indra dan keterampilan. Ini termasuk merespon dan cara meniru karena perbuatan itu juga melibatkan berbagai panca indra merangsang anak-anak dalam proses belajar.

Implikasi umpan balik yang bisa diterapkan dalam proses belajar membaca dengan menggunakan multimedia melalui konsep permodelan, latihan, dukungan, artikulasi dan refleksi. Dalam konteks perbincangan ini makna *permodelan* bermakna bahwa multimedia diibaratkan sebagai seorang pakar yang dengan kepakarannya boleh mempamerkan pelajaran dengan lebih berkesan kepada anak-anak. Pelajaran membaca dapat diwujudkan dengan memodifikasi unsur-unsur yang ada dalam multimedia. Diantaranya menjadikan teks berklip, memasukkan intonasi suara yang serasi, menjadikan gambar yang bersesuaian dengan animasi yang menarik. Sementara itu *latihan* pula memerlukan software untuk anak-anak terus menerus melakukan interaktif ke atas persoalan-persoalan yang diberikan sehingga anak-anak menemui jawaban yang benar dan tepat. Metoda latihan ini lebih cenderung kepada perbaikan untuk meningkatkan pelajaran berdasarkan tingkat kreativitas anak-anak dalam memecahkan masalah yang diberikan.

Faktor yang tidak kurang pentingnya dalam konteks ini ialah program multimedia membawa anak-anak mengikuti pelajaran apakah dilakukan sendiri maupun berkelompok dengan lebih mudah. Untuk mencapai tujuan itu, diperlukan basisdata yang berisikan kata-kata yang digunakan dalam proses belajar membaca. Ini dapat memudahkan proses belajar mereka dari segi memanfaatkan basisdata tersebut untuk memahami arti bukan saja kata tetapi juga kalimat. Kemudahan yang merupakan nilai tambahan itu disebut *dukungan*. Semua itu untuk merangsang anak-anak yang sukar untuk memahami arahan dalam bentuk teks, fasilitas yang disebut *artikulasi* yang diberi secara audio itu dapat membantu. Konsep lain yang disebut itu ialah *refleksi*. Ini merupakan tambahan program multimedia yang akan memperjelas suatu masalah atau persoalan-persoalan apa saja dengan menggunakan kemampuan animasi atau video.

Dengan kata lain, apapun persoalan yang memerlukan penjelasan lebih terperinci dapat dijelaskan secara animasi dan video. Penjelasan itu sangat penting untuk menjadikan masalah yang abstrak menjadi lebih nyata, sehingga lebih mudah difahami. Di

sini tampak bahwa program multimedia memiliki banyak pilihan kepada anak-anak, mereka boleh memilih cerita yang disukainya

Konsep umpan balik yang disediakan itu dapat menentukan tingkat kreativitas anak-anak untuk mengerjakannya. Semakin banyak umpan balik disediakan, semakin banyak kreativitas anak-anak diperlukan. Dari timbal balik yang diberikan itu setidaknya ada dua kreativitas yang ditunjukkan anak-anak. Pertama, kreativitas mereka dalam memperluas pengetahuan bahasa, menambah penguasaan kosa kata, selain mempunyai pemahaman antara teks bahasa dengan konteks bahasa. Kedua, kreativitas mereka dalam keterampilan menggunakan tombol-tombol, arahan dan simbol yang disediakan dalam program proses belajar menggunakan multimedia itu.

Menurut Gagne (1971) konsep timbal balik itu sangat penting dalam proses pengajaran. Walaupun Gagne menyadari bahwa pada saat itu belum ada media yang mampu memberi interaktif dan umpan balik, namun beliau sadar bahwa konsep tersebut sangat diperlukan dalam proses belajar. Umpan balik bermakna pusat ide untuk menentukan interaksi, tanpa umpan balik peserta didik tidak akan mengetahui akibat dari tindakannya.

Umpan balik terhadap satu tindakan memberi semacam informasi tentang bagaimana tindakan mempengaruhi sistem. Dengan diberi umpan balik pengguna dapat menyesuaikan tindakan mereka. Laurillard (1993) menyebutkan bahwa ada dua jenis umpan balik dalam program komputer yaitu (*intrinsic*) dan umpan balik yang mesti dimasukan oleh peserta didik (*extrinsic*).

Umpan balik '*intrinsic*' ialah umpan balik sebagai akibat satu tindakan secara alami (natural) dalam arti bahwa program telah menyediakan fasilitas antara pertanyaan dengan jawaban. Contohnya apabila anak-anak menekan kata air maka program akan menunjukkan jawaban air laut, air sungai, air minum atau air hujan. Sedangkan umpan balik '*extrinsic*' adalah umpan balik terhadap data yang dimasukan ke dalam program karena program menyediakan fasilitas pencarian suatu kata tertentu. Misalnya anak-anak ingin tahu apakah makna dari kata air maka program

menampilkan basis data yang berhubungan dengan air atau kalau kata tersebut tidak diketahui maka akan ada jawaban penolakan.

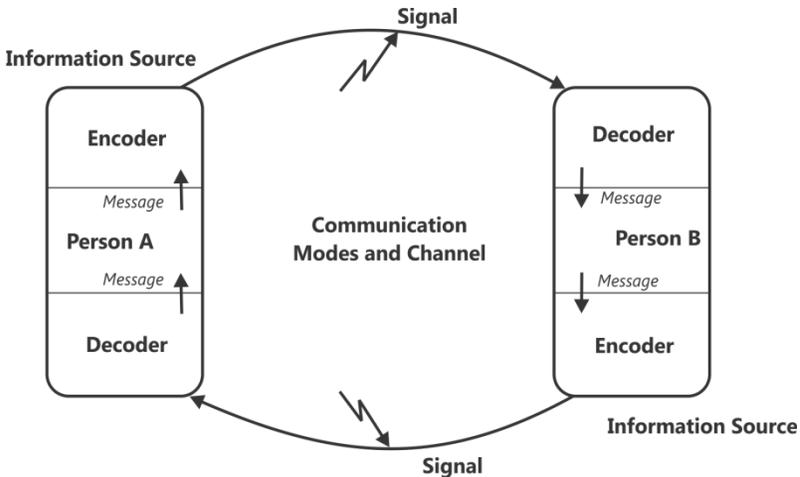
Bagi satu program multimedia yang diciptakan untuk keperluan media interaktif fasilitas umpan balik amatlah penting. Hasil umpan balik diharapkan dapat meningkatkan anak-anak belajar. Tanpa umpan balik anak-anak tidak mengetahui akibat dari tindakannya sehingga dapat menimbulkan keraguan kepada mereka. Pengembang program multimedia harus mempertimbangkan umpan balik yang sesuai bagi peserta didik karena umpan balik dapat meningkatkan tingkat kreativitas anak-anak.

Mari kita telaah teknologi multimedia sebagai alat untuk komunikasi dan transfer informasi. Komunikasi adalah pusat dalam perkembangan masyarakat dan bertanggung jawab terhadap semua pengetahuan yang telah dikumpulkan sejauh ini. Dengan kata "komunikasi," berarti proses transmisi data dan informasi dari satu orang ke orang lain, yang akhirnya mengarah kepada pengetahuan setelah diolah dalam pikiran penerima.

Proses komunikasi untuk mentransfer informasi biasanya dua arah. Rantai peristiwa dimulai dengan memicu pikiran si pengirim (si A), yang pada gilirannya, memberikan ide membentuk sandi dalam bentuk bahasa atau ekspresi atau gambar. Pesan yang dikodekan (sinyal) kemudian dikirim ke si penerima (si B), yang harus memiliki decoder yang tepat untuk memahami pesan yang disampaikan oleh sinyal tersebut. Si penerima mungkin dapat dengan tepat merespons dengan mengembalikan pesan yang serupa kepada si pengirim setelah pengkodean sesuai.

Proses komunikasi, bagaimanapun, berlangsung hanya jika si penerima memiliki *decoder/encoder* yang sesuai. Model ini ditunjukkan oleh Gambar 3. Model ini juga dapat dengan mudah dimodifikasi untuk oleh komunikasi antara manusia dengan komputer dengan mengganti "si B" dalam model dengan komputer. Perkembangan dalam teknologi multimedia dan internet memberikan dorongan yang diperlukan untuk simbiosis yang berkembang antara manusia dengan komputer yang memanfaatkan berbagai mode komunikasi dan saluran. Aplikasi

mereka mungkin tidak terbatas, karena teknologi berada di bawah konstannya evolusi.



Gambar 2.1
Encoder-Decoder dan Model Saluran Komunikasi

Sumber: Diadaptasi dari model Wilbur Schramm (1954), sebagaimana dimaksud dalam Tannenbaum (1998).

- Sumber Informasi: Proses yang bertanggung jawab dalam penentuan atau pembentukan pesan yang diinginkan.
- Pesan: Bahan yang oleh sumber informasi ingin disampaikan.
- Sinyal: Bentuk (pesan) yang dikirim ke si penerima.
- Saluran Transmisi: Media dimana pesan dikirim.

Dalam kasus komunikasi antara manusia-komputer, interaksi dengan komputer dan dialog komunikatif terjadi melalui beberapa mode dan saluran yang terbatas. Mode tersebut adalah visual dan audio. Dalam setiap mode, terdapat berbagai saluran. Contohnya adalah teks, grafis, animasi, dan saluran video dalam modus visual; suara, bunyi, dan musik dalam modus audio; mode berinteraksi secara diskrit dan kontinu dengan menggunakan *keyboard* dan *mouse/joystick*, dan lain-lain. Efektivitas komunikasi ini tergantung pada seberapa baik mode dan komponen media dipilih dan dikombinasikan. Berbagai teknologi interaktif tersedia untuk tujuan ini.

MULTIMEDIA MEMBERIKAN KEBEBASAN KEPADA PESERTA DIDIK DALAM MENENTUKAN MATERI PELAJARAN

Peserta didik diharapkan mampu untuk menentukan topik proses belajar yang sesuai dan disukainya. Kebebasan menentukan topik adalah salah satu karakteristik proses belajar dengan menggunakan komputer. Menampilkan kembali bahan-bahan pelajaran dan data yang tersimpan secara cepat dan mudah yang disediakan dalam program proses belajar. Proses belajar penjelajahan seperti ini telah lama dipraktikkan dalam dunia pendidikan seperti yang digunakan dalam hiperteks, basis data, dan lainnya dalam konteks multimedia.

Sistem *hiperteks* dan basisdata dapat menelusuri masalah melalui kode-kode yang telah disediakan yang kemudian dapat menghubungkannya dengan berbagai informasi yang berupa teks, grafik, video, atau suara. Para pendidik telah mendukung '*browsing*' sebagai satu cara proses belajar. (Jonassen & Wang 1993; Spiro & Jehng 1990). Pengguna yang mengikuti link-link mereka dan menyelidiki bagian-bagian yang menarik bagi mereka akan menjiwai apa yang mereka pelajari. Tanggapan tambahan ini adalah sesuatu yang baik, tetapi dapat pula muncul beberapa persoalan yang lain.

Persoalan-persoalan itu yang berhubungan dengan pencarian peserta didik pada hiperteks. Peserta didik dengan mudah bisa tidak terarah dalam hiperteks yang mungkin mengandung informasi yang cukup besar tetapi sering mengandung sedikit ilmu. Mengambil keputusan tentang arah yang harus ditempuh memang sukar. Dengan mengambil arah yang demikian mungkin menyebabkan mereka berada di satu tempat yang tidak mereka harapkan, atau teks mungkin terstruktur dalam satu cara yang tidak mereka duga dari semula. Hammond (1993) membandingkan pengalaman menggunakan satu permainan bagi pengguna yang tidak yakin tentang apa yang akan dipilih dan apa yang akan terjadi berikutnya -'tetapi paling sedikit hal itu menjadi sesuatu yang menarik dan tidak diharapkan'. Mereka tidak mampu menempatkan informasi tertentu dan tidak menyadari bagaimana dan di mana informasi sesuai dengan struktur, atau jalan menuju

ke arah informasi tersebut. Peserta didik yang tidak jelas tujuan bisa mencari sesuatu di lingkungan sebagai petunjuk apa yang akan dilakukan berikutnya. Peserta didik yang tidak melakukan penelusuran dengan cara ini tanpa arahan mungkin tidak mampu bertanya kepada diri mereka sendiri.

MULTIMEDIA MEMBERIKAN KEMUDAHAN MENGONTROL YANG SISTEMATIS DALAM PEMBELAJARAN

Proses belajar berbantuan komputer bisa dilaksanakan secara berkelompok atau sendirian. Walaupun berkelompok, namun pada dasarnya bahwa proses belajar adalah tugas perseorangan/individual (Gagne, 1971). Lebih jauh Laurillard (1987) menjelaskan bahwa tidak ada alasan untuk desainer program, apakah pendidik, peneliti, atau pemrogram, mengetahui lebih baik daripada peserta didik bagaimana mereka seharusnya belajar. Oleh karena itu kita akan mendisain bahan-bahan untuk media yang dapat dipercaya bagi menyediakan pelajaran yang sesuai dengan peserta didik itu sendiri.

Sebagai tambahan kepada masalah ini Taylor & Laurillard (1994) menyarankan kontrol terhadap proses belajar adalah penting dalam perkembangan peserta didik karena akan menolong memperkuat rasa memiliki, dan membantu perkembangan ke arah kedewasaan, keilmuan dan mencerminkan pendekatan proses belajar yang akan bernilai sepanjang masa.

Multimedia menyediakan peluang yang sangat besar terhadap kontrol peserta didik dibandingkan media-media lainnya. Peserta didik tidak hanya mempunyai kontrol terhadap kedalaman dan pemilihan bahan tetapi juga interaktif yang memungkinkan peserta didik menjalin komunikasi dengan program. Dalam mendefinisikan kontrol peserta didik, Baker (1990) menetapkan unsur-unsur pengguna berdasarkan perintah-perintah sebagai berikut: apa yang dipelajari, langkah-langkah belajar, arah proses belajar yang harus diambil, dan gaya dan strategi dari proses belajar yang harus dilakukan. Sedangkan Laurillard (1987) mempertimbangkan tiga aspek kontrol, yaitu:

- a. strategi proses belajar; bisakah peserta didik mengambil keputusan tentang urutan isi dan aktivitas pembelajaran?
- b. manipulasi isi proses belajar; cara peserta didik mengalami yang dipelajari.
- c. gambaran isi; bisakah peserta didik mengembangkan pandangan mereka pada subjek-subjek tertentu?

Hiperteks memungkinkan pengguna melakukan kontrol dalam jumlah yang besar, tetapi tidak ada interaksi. Peserta didik tertinggal dalam pencarian bahan-bahan yang mereka senangi. Plowman (1988) menyarankan bahwa kebebasan peserta didik dalam menentukan proses belajar mereka dapat membangkitkan motivasi. Hiperteks sesungguhnya menawarkan satu tingkat kontrol pengguna yang tinggi meskipun tidak menolong menentukan tujuan proses belajar.

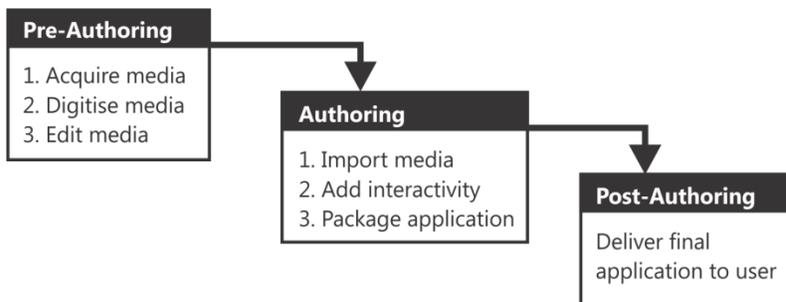
C. PROSES BELAJAR MENGGUNAKAN MULTIMEDIA

Munculnya multimedia dan teknologi multimedia telah mengubah cara mengajar pendidik dan cara belajar peserta didik. Dengan multimedia cara penyampaian komunikasi informasi dapat dilakukan lebih efektif dalam memberikan informasi. Para pembuat desain presentasi multimedia, merancang aplikasi multimedia yang interaktif dan multi-indra dapat menjadi sebuah tantangan yang menarik. Pengembangan aplikasi multimedia kini telah menawarkan wawasan-wawasan baru dalam proses pembelajaran dan dapat mendorong seseorang untuk menghasilkan informasi dan pengetahuan yang baru dengan cara inovatif (Neo dan Neo, 2000).

PROSES MULTIMEDIA

Menggunakan multimedia dalam sistem belajar dan mengajar dapat memungkinkan peserta didik untuk berpikir kritis, menjadi pemecah masalah, lebih cenderung untuk mencari informasi, dan lebih termotivasi dalam proses belajar. Multimedia perlahan-lahan telah menjadi salah satu cara bagi peserta didik

untuk menggambarkan pengetahuan yang akan atau yang diperoleh di kelas dan untuk membangun penafsiran mereka sendiri dari informasi yang diperoleh (Neo dan Neo, 2000). Hal ini juga mendorong kolaboratif dan kooperatif belajar antar peserta didik, sehingga lebih baik menyiapkan mereka dengan keterampilan yang akan diterapkan dalam dunia kerja kelak. Hal ini dapat dilakukan dengan diberikannya pengetahuan konsep dasar proses multimedia. Peserta didik diharapkan mampu memutuskan perangkat keras multimedia dan perangkat lunak apa saja yang terlibat dalam menciptakan proyek multimedia, bagaimana elemen-elemen multimedia dikumpulkan dan dimodifikasi, bagaimana penciptaan interface presentasi, dan penggunaan interaktivitas dalam presentasi multimedia.



Gambar 2.2
Proses Multimedia

a. Multimedia pra-atoring: perakitan elemen media

Seperti diilustrasikan dalam Gambar 2.2, dalam tahap pra-authoring, yang pertama adalah *Acquire media* yaitu proses dalam memperoleh/memutuskan elemen-elemen Multimedia apa saja yang akan diperlukan. Hal ini mencakup semua jenis bahan baku, seperti kertas dokumen untuk foto ataupun klip video. Ketika semua bahan telah terkumpul dan diperoleh, bahan analog kemudian harus dikonversi menjadi bentuk digital sehingga dapat lebih dimodifikasi dan ditingkatkan melalui paket perangkat lunak, inilah yang disebut proses *Digitalize Media*. Misalnya, foto dan teks yang ada di kertas dapat di-*scanning* (pindai) dan didigitalisasi melalui *scanner*. Setelah proses digitalisasi

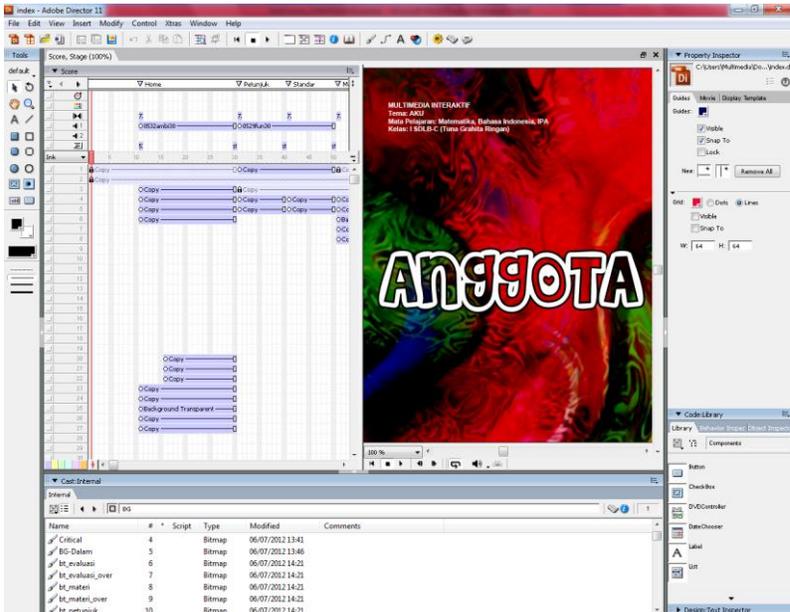
selanjutnya akan masuk ke tahap proses edit media dimana gambar digital diedit oleh software editing Image seperti *Adobe Photoshop* ataupun *Corel Draw*. Sedangkan teks dapat diedit dalam software pengolah kata paket seperti *Microsoft Word* dan *Omni Page*. Klip video dapat diedit di *Adobe Premier*, *Ulead Video Studio* ataupun *Pinacle* sedangkan efek khusus dapat ditambahkan di *Adobe After Effect* ataupun yang lainnya guna meningkatkan penampilannya. Semua file-file ini akan disimpan secara digital dalam komputer dan diimpor ke perangkat lunak authoring untuk produksi authoring.

b. Multimedia Authoring: Macromedia Director

Authoring adalah tahap di mana semua elemen media yang telah dibuat atau dimodifikasi diimpor dan disimpan secara digital di PC dengan menggunakan Software Macromedia Director. Elemen-elemen multimedia itu lalu akan digabungkan bersama menjadi satu aplikasi akhir dan diintegrasikan ke dalam satu bentuk presentasi yang digunakan untuk tujuan menyampaikan informasi khususnya dalam hal media pembelajaran.

Pada tahap selanjutnya unsur-unsur interaktivitas dan navigasi ditambahkan ke *Macromedia Director* untuk menciptakan aplikasi yang multi-sensor. Tahap ini disebut tahap *Add Media Interactivity*. *Macromedia Director* adalah software yang sangat mendukung dalam pembuatan aplikasi multimedia interaktif. Oleh karena itu proses ini disebut *Package Application*, contohnya seperti kios, Produk Brosur, Aplikasi Iklan Interaktif, dan presentasi Multimedia Interaktif.

Tampilan *Macromedia Direktor* meliputi Stage movie dan panel-panel yang memiliki banyak banyak fitur untuk pembuatan movie yang tergabung dalam skema authoring (lihat Gambar 2.3). Panel-panel itu diantaranya *Cast Window* ke rumah elemen media, *Stage* untuk menampilkan produksi, *Score* untuk menyinkronkan seluruh presentasi, dan *Script* untuk mengontrol setiap *Castmember* (Neo dan Neo,1999).



Gambar 2.3
Interface Adobe Director 11

c. Multimedia Pasca-authoring: Kemasan untuk pengiriman

Aplikasi multimedia, dengan berbagai elemen media digital yang tergabung pasti akan memiliki ukuran besar. Oleh karena itu, tidak dapat ditampung oleh *floppy disk*, tetapi dengan menggunakan CD. Pengemasan tidak hanya melibatkan penyimpanan aplikasi ke sebuah media penyimpanan optik tetapi juga kemasan fisik aplikasi itu sendiri. Sebagai langkah akhir dalam pengembangan proyek multimedia, peserta didik harus membuat aplikasi sendiri dan aplikasi yang berdiri sendiri (*Standalone*) untuk selanjutnya dicopi ke dalam CD-ROM. Sebuah aplikasi yang berdiri sendiri (*Standalone*) adalah file yang dapat mengeksekusi dirinya sendiri ketika diklik, bisa diputar ulang pada *PC end-user* tanpa software penolong (misalnya *tools-tools authoring*, contoh disini menggunakan Macromedia Director). Mereka juga harus mendesain cover CD-ROM untuk aplikasi tempat CD aplikasi. Adapun software yang digunakan dalam pembuatan desain cover itu sendiri adalah Corel Draw ataupun Adobe

Photoshop. Pembuatan Design Cover CD akan menjadi gambaran konsep akhir dari pengerjaan proyek produksi aplikasi multimedia. Hal ini akan menjadi pengalaman berharga dalam pengemasan aplikasi yang akan dipakai untuk distribusi pasar.

Oleh karena itu, multimedia dapat menjadi teknologi media pembelajaran efektif karena memungkinkan pendidik untuk menjadi pengendali akses pengetahuan dan fasilitator di dalam kelas. Kelemahan penggunaan sistem pengajaran tradisional ialah hanya menggunakan media tunggal dalam menyampaikan informasi, dimana sistem pembelajaran peserta didik menjadi pembelajaran pasif. Sedangkan dengan multimedia, pendidik dapat menyajikan informasi secara inovatif serta bisa terus memotivasi proses belajar peserta didik. Peserta didik cenderung jauh lebih menyukai sistem pembelajaran multimedia karena adanya penyediaan fitur-fitur multimedia yang interaktif, menyenangkan dan *User Friendly*.

D. APLIKASI MULTIMEDIA DALAM PENDIDIKAN

Metode pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer (PBK) telah mulai diperkenalkan dan kini dengan era teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat, ia semakin mendapat banyak perhatian. Perkembangan dalam teknologi multimedia pula menjanjikan potensi besar dalam merubah cara seseorang belajar, cara memperoleh informasi, cara menyesuaikan setiap informasi dan sebagainya.

Multimedia juga menyediakan berbagai peluang kepada para pendidik mengaplikasikan berbagai teknik pengajaran dan peserta didik diberi kesempatan untuk memegang kekuasaan kontrol untuk sesuatu sesi pembelajaran. Peserta didik juga berpeluang untuk menentukan teknik belajar yang sesuai dengan mereka, membentuk pengetahuan berdasarkan kebutuhan masing-masing serta mengalami suasana pembelajaran yang lebih menarik dan efektif. Sumber informasi dan referensi juga bukan lagi terikat dengan teks dari buku semata-mata tetapi lebih luas dari itu. Kehadiran teknologi multimedia melalui Internet menambah

kemampuan proses akses informasi di mana setiap informasi dalam berbagai bentuk dan pendekatan dapat dicapai dengan lebih mudah dan cepat.

Aplikasi multimedia adalah aplikasi yang dirancang serta dibangun dengan menggabungkan elemen-elemen seperti teks/dokumen, suara, gambar, animasi dan video. Pemanfaatan dari aplikasi multimedia dapat berupa *company profile*, video untuk tutorial, *e-Learning*, maupun *Computer Based Training*. Istilah multimedia pembelajaran berbeda-beda. Ada yang menyebutnya dengan CALL (*computer-assisted language learning*), CAI (*computer-assisted instruction*), CELL (*computer-enhanced language learning*), atau CBI (*computer based instruction*).

Penggunaan multimedia (teks, video, audio, animasi, dan interaktifitas) dalam pembelajaran sangat disukai peserta didik. Tetapi elemen multimedia yang paling sering dipakai adalah teks daripada menggunakan video, audio, animasi, atau interaktifitas. Saat multimedia dilihat secara keseluruhan (kesatuan tiap-tiap elemen), multimedia sangat disukai jika digunakan sebagai media pembelajaran. Namun multimedia jangan hanya dilihat dari masing-masing elemen, karena jika komponen-komponen tersebut menjadi satu-kesatuan maka manfaat yang diberikan pasti akan jauh lebih besar.

Multimedia akan membantu peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif dalam belajar, dan menjadikan pendidik sebagai fasilitator yang memberikan kemudahan kepada peserta didik untuk belajar bukan sebagai pemberi perintah/instruksi kepada peserta didik.

Multimedia interaktif dapat digunakan oleh siapa saja, kapan saja, dan di mana saja, sehingga semua orang menganggap bahwa proses belajar bisa berlangsung seumur hidupnya tidak hanya terbatas oleh sekolah formal. Multimedia merepresentasikan suatu informasi. Sejak media-media tersebut mulai dapat dikombinasikan dengan bantuan komputer banyak diciptakan aplikasi-aplikasi multimedia dan umumnya orang percaya bahwa multimedia membantu proses belajar. Dalam pembelajaran, informasi yang disajikan melalui multimedia mungkin lebih baru dan menarik daripada informasi yang disajikan melalui metode

ceramah konvensional. Penyajian informasi berbasis multimedia meningkatkan tingkat dan laju belajar peserta didik dan memungkinkan peserta didik untuk mengatur kecepatan belajarnya.

Menurut teori pengkodean ganda (Paivio, 1971, 1986, 1991; Clark & Paivio, 1991), informasi diproses melalui salah satu dari dua saluran umum independen. Satu saluran proses informasi verbal seperti teks atau audio. Saluran yang satunya yaitu proses non verbal seperti gambar ilustrasi dan suara dalam lingkungan. Informasi dapat diproses melalui kedua saluran, pengolahan informasi dengan dua saluran dinamakan pengolahan *referential*. Pengolahan *referential* dapat menciptakan jalur yang lebih kognitif yang dapat diikuti untuk mengambil informasi.

Secara khusus, ada dukungan empiris untuk menyimpulkan bahwa informasi multimedia paling efektif bila mendorong dual pengkodean informasi, media jelas mendukung satu sama lain, atau media disajikan untuk orang dengan pengetahuan sebelumnya rendah atau bakat dalam domain yang sedang dipelajari.

Pada zaman sekarang banyak sekali penggunaan multimedia dalam pembelajaran. Penggunaan multimedia sangat menarik karena menggunakan teks, grafik, animasi, gambar, video dan suara untuk memberikan informasi. Penggunaan multimedia untuk para pendidik berdasarkan komputer memiliki desain yang lebih baik dan terorganisir, sehingga dapat meningkatkan level dan tingkat pemahaman peserta didik. Pembelajaran menggunakan multimedia dapat lebih cepat memahami materi karena otak lebih suka gambar dibandingkan dengan tulisan/teks saja.

Penggunaan multimedia sangat bagus untuk anak balita karena dapat merangsang otak lebih cepat untuk belajar. Anak-anak dapat dengan mudah menerima informasi melalui suara dan tulisan (dua lisan). Ada dua macam lisan yaitu alur lisan (verbal) dan alur non lisan (non verbal). Termasuk alur lisan adalah text dan suara. Sedangkan yang termasuk alur non lisan adalah hanya gambar. Peserta didik yang belajar menggunakan animasi lebih cepat dalam menyelesaikan masalah daripada peserta didik yang

hanya belajar mendengarkan penjelasan dan melihat animasi saja atau tidak melakukan latihan sama sekali. Banyak unsur dalam pembelajaran multimedia. Namun semua unsur tersebut tidak bisa berdiri sendiri, tetapi harus didukung dengan unsur-unsur yang lain. Apabila ada salah satu unsur yang kurang atau tidak ada maka pembelajaran multimedia belum berjalan dengan sempurna.

Berikut ini merupakan beberapa contoh bagaimana sebuah aplikasi multimedia bisa digunakan dalam bidang pendidikan (www.jz-media.com):

a. Kamus Multimedia Elektronik

Kamus multimedia elektronik merupakan salah satu contoh bagaimana multimedia bisa digunakan bagi tujuan pendidikan. Berbeda dengan kamus biasa, kamus multimedia elektronik akan memaparkan makna sesuatu perkataan atau istilah yang dikehendaki dengan menggunakan berbagai media dukungan sebagai tambahan penjelasan yang diberikan melalui penggunaan teks. Penggunaan media seperti audio, video, grafik dan animasi misalnya menyebabkan penjelasan mengenai sesuatu perkataan dapat dilakukan dengan lebih mudah dan berkesan.

b. Eksperimen

Penggunaan media seperti video dan animasi dalam melakukan proses ujicoba atau eksperimen memungkinkan seorang peserta didik memahami dan seterusnya menguasai konsep yang diperlukan dengan lebih mudah. Selain itu, aktivitas dalam eksperimen seperti umpan balik bahan kimia juga bisa dilaksanakan dengan lebih berkesan tanpa wujudnya mengkhawatirkan akibat penggunaan bahan kimia yang bahaya atau proses kerja yang mungkin mengancam kesehatan. Biaya penyelenggaraan atau pelaksanaan eksperimen yang mahal juga dapat ditangani melalui penggunaan aplikasi multimedia. Program multimedia seperti ini juga memungkinkan peserta didik memilih bahan kimia, *reagen*, kepekatan, isi bahan kimia dan sebagainya mengikuti keperluan individu. Ini bermakna walaupun setiap peserta didik mungkin menggunakan program yang sama tetapi

mereka bisa menghasilkan keputusan yang berdasarkan keperluan dan kreativitas mereka sendiri.

c. Simulasi Proses Kerja

Simulasi merujuk kepada suatu keadaan sebuah lingkungan. Terdapat berbagai jenis aplikasi yang memanfaatkan teknik simulasi yang bisa digunakan dalam tujuan pendidikan. Simulasi penerbangan yang sering digunakan dalam latihan sistem penerbangan merupakan contoh penggunaan simulasi proses kerja. Simulasi penerbangan memungkinkan calon pilot mengalami latihan seperti dalam keadaan yang sebenarnya meliputi audio, visual, interaktivitas dan sebagainya atau seolah-olah pengguna melakukan aktivitas menerbangkan pesawat terbang. Format ini mencoba memberikan pengalaman masalah dunia nyata yang biasanya berhubungan dengan suatu resiko, seperti terjatuhnya pesawat terbang tersebut.

d. Bahan Sejarah

Belajar sejarah juga menjadi lebih mudah dengan bantuan multimedia. Bahan-bahan sejarah bisa direkayasa untuk menghasilkan tampilan menjadi lebih hidup dengan menggabungkan konsep gambar, animasi 3D dan sebagainya. Peserta didik juga bisa melihat video yang sebenarnya tanpa perlu bergerak atau melawat ke lokasi yang sebenarnya yang mungkin memerlukan pemikiran yang lebih tinggi. Ini secara tidak langsung memungkinkan seorang peserta didik meletakkan diri mereka dalam situasi yang lebih mudah untuk memahami suatu masalah atau perkara yang telah lama terjadi.

e. Sumber Rujukan Elektronik

Sumber rujukan elektronik merupakan contoh penggunaan multimedia yang paling meluas digunakan. Ensiklopedia, tutorial interaktif, buku elektronik dan sebagainya merupakan beberapa contoh bagaimana multimedia bisa digunakan sebagai sumber rujukan elektronik. Dengan bantuan sumber rujukan elektronik, seorang peserta didik bisa mencari suatu informasi yang diperlukan dengan lebih mudah. Penggunaan kata kunci atau frasa

memungkinkan informasi yang diperlukan diperoleh dengan segera melalui rujukan tambahan turut disediakan sebagai dukungan. Kebanyakan aplikasi sumber rujukan elektronik juga menyediakan komponen multimedia yang bisa memberi informasi secara lebih hidup melalui penggunaan kesan bunyi, suara, gambar, video dan animasi.

f. Pendidikan Permainan dan Hiburan

Permainan yang disajikan tetap mengacu pada proses pembelajaran dan dengan program multimedia berformat ini diharapkan terjadi aktivitas belajar sambil bermain. Hal ini dapat diperoleh dari aplikasi multimedia pendidikan yang menggunakan pendekatan bermain sambil belajar. Permainan yang berbentuk seperti ini mampu merangsang pemikiran peserta didik dalam proses pencarian informasi atau penyelesaian masalah. Secara tidak langsung memungkinkan suatu ilmu pengetahuan yang bermakna bisa dipindahkan sewaktu seorang peserta didik bermain. Ini juga menjadikan proses belajar sesuatu yang menyenangkan dan bukan lagi dianggap sesuatu yang memberatkan.

Contoh penggunaan multimedia ini terdapat dua dampak yang berbeda yaitu dampak positif dan negatifnya. Dampak positifnya yaitu dunia pendidikan menjadi semakin pesat dan berkembang serta menjadikan segalanya tampak lebih mudah dan cepat. Sedangkan dampak negatifnya yaitu membuat peserta didik menjadi malas dalam menjalani proses pendidikan. Karena tidak semua ilmu dapat dimanfaatkan dengan baik dan benar, sehingga dengan berkembangnya multimedia ini banyak orang menyalahgunakannya. Misalnya seperti penggunaan teknologi internet yang membuat peserta didik tergiur dan terlena dalam dunia maya. Mampu mengakses internet sesungguhnya merupakan suatu awal yang baik bagi pengembangan wawasan peserta didik, sayangnya, peserta didik juga terancam dengan banyaknya informasi buruk yang membanjiri internet. Melalui internetlah berbagai materi bermuatan negatif, kekerasan, dan lain-lain dijangkau secara terbuka dan tanpa penghalang. Oleh karena itu, pendidikan yang mendalam memang sangat

dibutuhkan untuk membentengi hal-hal seperti yang tidak kita inginkan.

Perkembangan dalam teknologi multimedia dan internet merupakan satu fenomena yang tidak dapat disangkal lagi kepentingannya. Teknologi ini semakin populer dan digunakan dalam kebanyakan aspek kehidupan manusia secara langsung maupun tidak langsung. Dunia pendidikan pun tidak terkecuali, oleh karena itu, setiap pihak yang terlibat dalam bidang pendidikan seperti pendidik, peserta didik, dan sebagainya haruslah bersedia untuk bergerak seiring dengan perkembangan teknologi.

Pengembangan teknologi multimedia yang menekankan kepada unsur-unsur pembelajaran interaktif telah membawa persepsi baru dalam era petunjuk komputer pendidikan. Kebanyakan aplikasi multimedia interaktif mulai memperhatikan teori-teori pembelajaran atau yang berhubungan dengannya berdasarkan suasana dan kebutuhan saat ini.

Secara umum, pendidikan melalui multimedia harus menekankan pada proses bagaimana seorang peserta didik belajar. Pendidikan melalui multimedia memiliki kebijakan atau panduan khusus yang dijadikan landasan. Selain itu, pendidikan multimedia harus menjurus ke arah pendidikan atau pembelajaran dan menggunakan ideologi tertentu. berbagai jenis media yang sesuai dalam pembelajaran. Tidak ketinggalan bahwa perlunya unsur interaktif dan desain yang menarik untuk menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna dan juga lebih efektif.

Multimedia telah mengalami perkembangan konsep sejalan dengan berkembangnya teknologi pembelajaran. Ketika teknologi komputer belum dikenal, konsep multimedia sudah dikenal dengan mengintegrasikan berbagai unsur media, seperti: cetak, kaset audio, video dan *slide* suara. Unsur-unsur tersebut dikemas dan dikombinasikan untuk menyampaikan suatu topik materi pelajaran tertentu. Pada konsep ini, setiap unsur media dianggap mempunyai kekuatan dan kelemahan. Kekuatan salah satu unsur media dimanfaatkan untuk mengatasi kelemahan media lainnya. Misalnya, penjelasan yang tidak cukup disampaikan dengan teks

tertulis seperti cara mengucapkan sesuatu, maka dibantu oleh media audio. Demikian juga materi yang perlu visualisasi dan gerak, maka dibantu dengan video.

INFORMASI DAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Multimedia digunakan untuk memberikan instruksi berbasis komputer. Multimedia dapat membantu orang belajar informasi lebih cepat dibandingkan dengan ceramah tradisional. Multimedia tidak selalu meningkatkan pembelajaran dibandingkan dengan "*monomedia*." Khusus situasi di mana multimedia informasi dapat membantu orang untuk belajar meliputi: (a) ketika media mendorong *dual coding* informasi, (b) ketika media mendukung satu sama lain, dan (c) ketika media yang disajikan kepada peserta didik dengan pengetahuan sebelumnya rendah atau bakat dalam domain yang sedang dipelajari. Ada dukungan empiris untuk menyimpulkan bahwa multimedia tertentu dapat digunakan untuk membantu orang belajar jenis informasi tertentu.

Media dapat diintegrasikan menggunakan komputer karena telah terjadi ledakan virtual berbasis multimedia pembelajaran aplikasi komputer. Aplikasi ini berjalan, mulai dari tutorial berbasis komputer yang serius bagi orang dewasa sampai untuk kategori baru "*edutainment*" produk untuk anak-anak. Aplikasi yang sangat beragam ini tampaknya berbagi asumsi umum, bahwa multimedia informasi membantu orang belajar. Hofstetter, 1994; Staf, 1990) menyatakan bahwa "Orang biasanya ingat 10% dari apa yang mereka baca, 20% dari apa yang mereka dengar, 30% dari apa yang mereka lihat, dan 50% dari apa yang mereka dengar dan lihat ... " (Treichler, 1967, hal 15).

MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Teknologi multimedia merupakan perpaduan dari teknologi komputer baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan teknologi elektronik. Perkembangan dan pemanfaatan teknologi multimedia banyak digunakan hampir di seluruh aspek kegiatan. Guna lebih meningkatkan pemahaman akan informasi diperlukan

suatu media yang efektif yang dapat menyampaikan informasi. Salah satu media informasi yang paling efektif adalah media visualisasi multimedia *computer base training* (CBT) dalam CDROM yang dijalankan di atas perangkat komputer. Dalam konsep multimedia CBT, informasi yang ditampilkan secara efektif dan atraktif, sehingga penyerapan informasi oleh pengguna menjadi lebih baik.

Dalam multimedia pembelajaran, informasi disajikan dengan menggunakan dua atau lebih format, diantaranya berupa tulisan dan berupa gambar. Untuk membuat presentasi multimedia yang efektif, harus tahu kemampuan peserta didik dalam mengartikan dan mengintegrasikan kata-kata dan gambar-gambar. Tujuannya untuk mengkontribusikan teori multimedia pembelajaran.

Hal ini dapat dilakukan dengan membandingkan hasil belajar peserta didik yang belajar dengan melihat gambar animasi dan mendengarkan suaranya, dengan peserta didik yang belajar dengan hanya melihat teks. Setelah melakukan perbandingan, diketahui bahwa peserta didik yang belajar dengan melihat gambar animasi ternyata lebih mudah mengerti materi yang disampaikan dibandingkan dengan peserta didik yang belajar hanya dengan melihat teks biasa (buku biasa) saja.

Sebuah survei membuktikan bahwa seorang peserta didik dapat mengerti dengan baik sebuah materi jika disajikan dengan menggunakan teks yang singkat, padat, jelas, dan menggunakan animasi, dibandingkan dengan peserta didik yang belajar dari membaca sebuah teks biasa. Selain itu, peserta didik yang belajar dengan menggunakan animasi tidak akan mudah lupa mengenai materi yang dipelajarinya.

REDUNDANT MULTIMEDIA VERSUS "MONOMEDIA" MULTIMEDIA DAN MONOMEDIA

Beberapa studi (Levie & Lentz, 1982; Mayer & Anderson, 1991, 1992; Nugent, 1982; Pezdek, Lehrer, & Simon, 1984; Severin, 1967) memandang jenis penyajian informasi bahwa dua media yang digunakan atau bervariasi dapat meningkatkan pembelajaran

yang lebih baik daripada satu media. Sebagai contoh, Mayer dan Anderson (1991) memiliki peserta didik (a) mendengar keterangan lisan secara bersamaan dengan animasi yang menjelaskan bagaimana bekerjanya pompa sepeda (multimedia bervariasi), (b) mendengar keterangan melalui lisan saja (monomedia), (c) melihat animasi saja (monomedia). Pada tes pemecahan masalah, peserta didik yang mendengar penjelasan verbal secara bersamaan dengan animasi (multimedia bervariasi) melakukan lebih baik daripada peserta didik lain.

Dalam studi lain (Nugent, 1982), tingkat pembelajaran tertinggi diperoleh ketika peserta didik menerima sajian informasi melalui gabungan teks dan gambar (multimedia bervariasi) atau kombinasi audio dan gambar (multimedia bervariasi) dibandingkan dengan konten yang sama disajikan melalui teks saja (monomedia), audio saja (monomedia), atau gambar saja (monomedia). Namun, multimedia bervariasi tidak selalu mengarah untuk dapat meningkatkan proses belajar. Sebagai contoh, Severin (1967) menemukan bahwa peserta didik yang belajar nama-nama hewan menggunakan dua media (audio dikombinasikan dengan teks/cetak) tidak menampilkan nama hewan lebih baik daripada peserta didik yang belajar dengan satu media (teks/cetak sendiri). Hasil ini tidak konsisten mungkin karena cara penggunaan media. Beberapa situasi lebih efektif meningkatkan multimedia belajar daripada situasi lain. Multimedia memberikan keuntungan belajar dalam situasi yang spesifik.

KEUNGGULAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Fenrich (1997) menyimpulkan keunggulan multimedia pembelajaran antara lain:

- a. Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan, kesiapan, dan keinginannya. Artinya pengguna sendirilah yang mengontrol proses pembelajaran.
- b. Peserta didik belajar dari tutor yang 'sabar' (seperti komputer) yang menyesuaikan diri dengan kemampuan dari peserta didik.

- c. Peserta didik akan terdorong untuk mengejar pengetahuan dan memperoleh umpan balik yang seketika.
- d. Peserta didik menghadapi suatu evaluasi yang obyektif melalui keikutsertaannya dalam latihan/tes yang disediakan.
- e. Peserta didik menikmati privasi di mana mereka tak perlu malu saat melakukan kesalahan.
- f. Belajar saat kebutuhan muncul (*"just-in-time"* learning).
- g. Belajar kapan saja sesuai kemauan mereka tanpa terikat suatu waktu yang telah ditentukan.
- h. Peserta didik mengenal perangkat teknologi informasi dan komunikasi.
- i. Memberikan pengalaman baru dan menyenangkan baik bagi pendidik dan peserta didik.
- j. Metode pembelajaran yang menyenangkan dapat menambah motivasi belajar anak lebih meningkat.
- k. Mengejar ketertinggalan akan pengetahuan tentang ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pendidikan.
- l. Mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

BAB III

INTEGRASI

MULTIMEDIA

KE DALAM KURIKULUM

Integrasi Multimedia ke dalam kurikulum harus mengacu pada berbagai standar yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang meliputi:

- a. Standar Isi
- b. Standar Proses
- c. Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan
- d. Standar Sarana dan Prasarana
- e. Standar Pengelolaan
- f. Standar Pembiayaan Pendidikan
- g. Standar Penilaian Pendidikan dan
- h. Standar Kompetensi Lulusan.

Permasalahannya adalah bagaimana multimedia dapat diintegrasikan ke dalam berbagai standar tersebut karena pada dasarnya standar-standar tersebut merupakan penterjemahan dari kurikulum. Hamalik (2007) menjelaskan bahwa kurikulum memiliki beberapa pengertian yakni:

- 1) kurikulum sebagai suatu program kegiatan yang terencana,
- 2) kurikulum sebagai hasil belajar yang diharapkan,
- 3) kurikulum sebagai reproduksi kultural,
- 4) kurikulum sebagai kumpulan tugas dan konsep diskrit,
- 5) kurikulum sebagai agenda rekonstruksi sosial dan
- 6) kurikulum sebagai *currere*.

Menurut Hasan (2007) konsep kurikulum dapat ditinjau dalam empat dimensi, yaitu: (1) kurikulum sebagai suatu ide; yang dihasilkan melalui teori-teori dan penelitian, khususnya dalam bidang kurikulum dan pendidikan; (2) kurikulum sebagai suatu rencana tertulis, sebagai perwujudan dari kurikulum sebagai suatu ide yang didalamnya memuat tentang tujuan, bahan, kegiatan, alat-alat, dan waktu; (3) kurikulum sebagai suatu kegiatan, yang merupakan pelaksanaan dari kurikulum sebagai suatu rencana tertulis dalam bentuk praktek pembelajaran; (4) kurikulum sebagai suatu hasil yang merupakan konsekuensi dari kurikulum sebagai suatu kegiatan, dalam bentuk ketercapaian tujuan kurikulum yakni tercapainya perubahan perilaku atau kemampuan tertentu dari para peserta didik.

Di dalam Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 pasal 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional dikatakan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.

Implikasi dari pencapaian tujuan pendidikan yang telah dikemukakan dalam undang-undang tersebut, jawabannya adalah kurikulum sebab kurikulum sebagai jawaban terhadap tantangan komunitas, masyarakat, bangsa dan umat manusia yang dilayani kurikulum tersebut (Hasan, 2008: 103). Kurikulum tidak bisa terealisasi apabila tidak ada proses pembelajaran. Oliva (1992) menjelaskan bahwa: *instruction is perceived as the means for making the curriculum operational*. Sebetulnya dalam mencapai tujuan pendidikan tidak ada pemisahan antara kurikulum dan pembelajaran atau bahkan dengan komponen-komponen lainnya. Walaupun ada banyak pihak yang menyatakan bahwa kurikulum itu adalah program atau “*what*” dan pembelajaran adalah metode atau “*how*”.

Integrasi penggabungan multimedia dalam kurikulum memerlukan kemauan dan komitmen pendidik. Peranan pendidik dalam mengintegrasikan multimedia terlibat dalam semua tingkat proses pembelajaran mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan

evaluasi. Kegagalan pendidik bisa saja terjadi karena perencanaan yang tidak atau terlalu teliti sehingga sulit dicapai oleh peserta didik. Kondisi tersebut akan merugikan peserta didik dan menjadikan proses pembelajaran kurang berkesan. Menurut Pisapa (1994), integrasi Teknologi Informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran bermaksud penggunaan teknologi multimedia untuk memperkenalkan, mengukuhkan dan menambah keterampilan peserta didik. Penggunaan teknologi multimedia mesti menyatu dalam proses pembelajaran sehingga memberi nilai tambah kepada peserta didik.

Integrasi multimedia dalam kurikulum perlu dilihat dari perspektif yang lebih luas yaitu penggunaan TIK secara terarah, terencana dan bersesuaian dengan tujuan pembelajaran. Tujuan utama mengintegrasikan multimedia dalam kurikulum adalah untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan berbagai keterampilan dan kompetensi. Jonassen (1996) mengatakan pentingnya peserta didik untuk menguasai keterampilan dan kompetensi ini dalam proses pembelajaran dalam setiap bidang kurikulum. Rosenberg (2001) berpendapat bahwa integrasi multimedia dalam kurikulum memberikan peluang kepada pendidik untuk memperkenalkan pembelajaran secara kontekstual kepada peserta didik. Pembelajaran ini memfokuskan pembelajaran dalam konteks aktivitas penyelesaian masalah. Melalui penggunaan multimedia peserta didik dapat menguasai berbagai keterampilan dan kompetensi dalam perangkat lunak dan perangkat keras serta cara penggunaannya.

A. INTEGRASI MULTIMEDIA KE DALAM STANDAR ISI

Multimedia mempercayakan pada model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang berpusat pada berbagai aspek yang mendukung pembelajaran, lingkungan belajar, kelas, laboratorium, komputer, *websites* maupun *worksites*. Hal ini mendorong pendidik untuk memilih dan mendisain format lingkungan belajar yang menyertakan banyak pengalaman yang berbeda bagi peserta didik. Dalam lingkungan

seperti itu, para peserta didik menemukan hubungan penuh makna antara gagasan abstrak dan aplikasi praktis dalam konteks dunia nyata, konsep diinternalisasi melalui proses menemukan, menguatkan, dan mengaitkannya. Ini sejalan dengan prinsip Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Standar Isi, namun pengembangannya diserahkan kepada sekolah agar sesuai dengan kebutuhan sekolah itu sendiri.

Standar isi adalah ruang lingkup materi dan tingkat kompetensi yang dituangkan dalam persyaratan kompetensi lulusan, kompetensi bahan ajar pada mata pelajaran, dan silabus pembelajaran yang harus dipenuhi peserta didik pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu. Standar isi merupakan pedoman untuk pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang memuat: kerangka dasar dan struktur kurikulum, beban belajar, kurikulum tingkat satuan pendidikan yang dikembangkan di tingkat satuan pendidikan, dan kalender pendidikan.

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) nomor 22 tahun 2006, standar isi meliputi komponen, sebagai berikut: (i) Standar Kompetensi (SK), merupakan ukuran kemampuan minimal yang mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap yang harus dicapai, diketahui, dan mahir dilakukan oleh peserta didik pada setiap tingkatan dari suatu materi yang diajarkan, (ii) Kompetensi Dasar (KD), merupakan penjabaran SK peserta didik yang cakupan materinya lebih sempit dibanding dengan SK peserta didik. Yoshii, Katada, Alsadeqi, & Zhang (2003) mengatakan bahwa di era globalisasi pendidikan akan mempengaruhi materi pembelajaran yang semakin luas dan global sehingga dunia pendidikan mengalami permasalahan global dalam belajar. Strategi yang harus dilakukan berkenaan dengan materi pembelajaran dengan melibatkan beragam bahasa dan budaya di dunia. Sementara konten berbasis komputer banyak tersedia melalui *online*.

Permasalahannya adalah bagaimana menjelaskan integrasi multimedia terhadap seluruh isi kurikulum itu suatu hal yang sulit dilaksanakan, sebab setiap materi pelajaran memiliki karakteristik

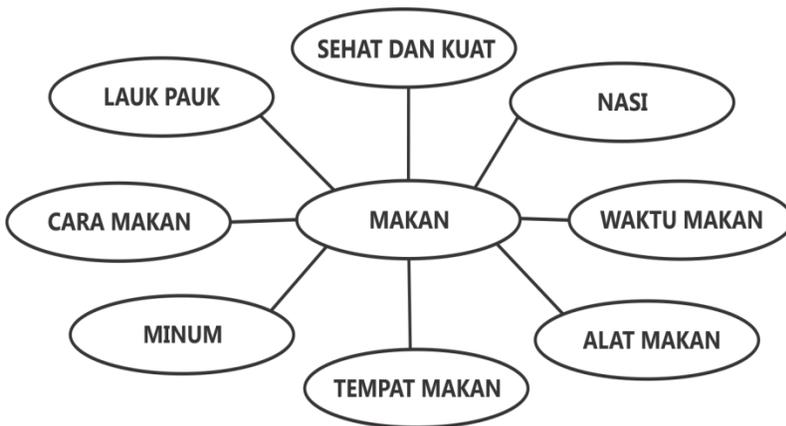
yang berbeda dalam cara penyampaian, menggunakan media dan tujuan dari materi pelajaran tersebut disampaikan. Salah satu contoh penggabungan integrasi multimedia terhadap standar isi ini dilakukan oleh Munir (2001) dalam penelitiannya di bidang pembelajaran bahasa untuk kanak-kanak prasekolah. Keistimewaan multimedia yang mampu mengintegrasikan berbagai media teks, gambar, suara, animasi dan video ke dalam satu program dapat menyentuh seluruh panca indra sehingga materi pelajaran dapat diserap dengan mudah.

Selain itu multimedia mampu menyediakan fasilitas interaktif yang memungkinkan terjadinya umpan balik sehingga kreativitas, inovatif dan motivasi pembelajaran meningkat. John Amos Comenius (Jeng- Yi Tzeng 1996) menegaskan betapa perlunya penyampaian pendidikan melalui penglibatan berbagai panca indra. Sebab khususnya untuk pembelajaran pada tingkat prasekolah misalnya berbagai alat atau objek perlu selalu dekat dengan kanak-kanak untuk bisa dipegang, disentuh dan dirasa. Untuk tujuan tersebut, penggunaan multimedia dapat membantu memudahkan proses pembelajaran.

Dalam penelitiannya Munir (1997) menggunakan teori bahasa terintegrasi atau bahasa menyeluruh (*integrated language/whole language*) untuk meningkatkan literasi bahasa kanak-kanak pada usia prasekolah. Teori ini sebelumnya telah dikembangkan oleh Ferguson (1993), Lapp dan Flood (1992), Bergeron (1993), Cullinan (1995) dan MacHado (1995). Mereka telah menunjukkan ciri-ciri pembelajaran bahasa seperti berikut: menyeluruh (*whole* atau *cooperative experiences*), bermakna (*meaningful*), berfungsi (*function*) dan natural (*authentic*). Untuk menjelaskan pembelajaran bahasa dengan menggunakan teori ini, multimedia mampu menjawab dan menampilkan materi pelajaran dengan efektif dan menyenangkan.

Contohnya konsep kata "MAKAN" dengan menggunakan multimedia bisa diperkenalkan kepada kanak-kanak sekaligus cara membaca, cara mengucapkan, menjelaskan makna, menjelaskan fungsi dan pandangan penggunaannya. Blanchard (2002) model pembelajaran seperti itu disebutnya model *Contextual Teaching*

and Learning (CTL) yang merupakan suatu konsepsi pembelajaran yang membantu pendidik menghubungkan isi materi pelajaran ke situasi dunia nyata dan memotivasi peserta didik untuk membuat koneksi antara pengetahuan dan aplikasinya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga, warga negara dan pekerja. Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar3.1
Ilustrasi Kata Bermakna

Teks kata “makan” bisa dilihat dan dibaca di layar monitor, begitu juga gambar orang yang sedang makan berikut suaranya bisa didengar serta gerakannya dalam bentuk animasi ataupun video juga bisa ditiru. Kalau memungkinkan bisa mensimulasikan menu makanannya dengan fasilitas interaktif yang menarik dan bervariasi. Multimedia juga bisa menjelaskan dengan atraktif makna dan fungsi kata ‘makan’ terhadap berbagai dampak setelah makan. Selain lapar bisa hilang, juga dapat menimbulkan tenaga untuk melaksanakan berbagai aktivitas dan pekerjaan. Jika di daerah pegunungan bisa dengan aktivitas pertanian, mengumpulkan kayu bakar. Mungkin tenaga setelah makan di daerah pesisir diwujudkan dengan mengumpulkan pasir, membuat garam dan menangkap ikan di laut. Di daerah perkotaan tenaga setelah makan dapat disimulasikan dalam aktivitas perdagangan atau mengendarai kendaraan. Untuk meningkatkan pemahaman kata ‘makan’ bisa juga disertakan unsur-unsur yang

berhubungan dengan minum, lauk pauk, sayur mayur, peralatan makan dan sebagainya.

Model pembelajaran tersebut di atas seringkali disebut dengan pembelajaran kontekstual yang merupakan suatu proses pendidikan yang holistik dan bertujuan membantu peserta didik untuk memahami makna materi pelajaran yang dipelajarinya dengan cara mengkaitkan materi tersebut dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari (konteks pribadi, sosial dan kultural). Melalui pembelajaran kontekstual, peserta didik memiliki pengetahuan dan keterampilan yang secara fleksibel dapat diterapkan (ditransfer) dari satu permasalahan atau konteks ke permasalahan atau konteks lainnya, (Depdiknas, 2003).

PENGERTIAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Pembelajaran ada yang bersifat universal atau semua orang mempelajarinya, seperti berbicara, berjalan, atau makan. Ada pula pembelajaran yang tidak universal, karena seseorang mempelajari sesuatu yang berbeda dari orang lain. Inilah yang menunjukkan bahwa pembelajaran adalah kontekstual. Seseorang belajar apa dan kapan waktunya tergantung pada lingkungan dimana mereka berada dan hal tersebut dianggap penting serta relevan dalam kehidupan sehari-hari. Seseorang mempelajari sesuatu karena mereka memiliki kesempatan untuk menerapkan pembelajaran ini dalam kehidupan sehari-harinya. Dengan demikian, pembelajaran dapat dilakukan oleh seseorang pada waktu yang berbeda dengan orang lain dengan tempat yang berbeda pula, seperti di rumah, di sekolah, atau di masyarakat.

Orang dewasa akan mempelajari sesuatu karena yang dipelajarinya itu berguna dan mendapatkan kesempatan untuk mengaplikasikan pembelajaran ini dalam kehidupan nyata sehari-hari. Sedangkan, peserta didik memiliki kesempatan terbatas untuk menerapkan pembelajarannya dalam konteks kehidupan nyata. Mereka masih mengembangkannya, sehingga seringkali tidak melihat relevansi dari isi pelajaran di kelas dengan kehidupan nyata sehari-hari. Upaya pendidik untuk membantu peserta didik memahami relevansi materi pembelajaran yang

dipelajarinya adalah dengan melakukan suatu pendekatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan apa yang dipelajarinya di kelas. Pendekatan ini disebut Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning/CTL*). Pembelajaran kontekstual terfokus pada perkembangan ilmu, pemahaman, keterampilan peserta didik, dan juga pemahaman kontekstual peserta didik tentang hubungan mata pelajaran yang dipelajarinya dengan dunia nyata. Pembelajaran akan bermakna jika pendidik lebih menekankan agar peserta didik mengerti relevansi apa yang mereka pelajari di sekolah dengan situasi kehidupan nyata dimana isi pelajaran akan digunakan.

Pembelajaran kontekstual pada awalnya dikembangkan oleh John Dewey dari pengalaman pembelajaran tradisionalnya. Pada tahun 1918 Dewey merumuskan kurikulum dan metodologi pembelajaran yang berkaitan dengan pengalaman dan minat peserta didik. Peserta didik akan belajar dengan baik jika yang dipelajarinya terkait dengan pengetahuan dan kegiatan yang telah diketahuinya dan terjadi di sekelilingnya.

Pembelajaran kontekstual adalah konsep belajar yang membantu pendidik mengaitkan antara materi pembelajaran yang diajarkan dengan situasi dunia nyata peserta didik dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari (Depdiknas, 2004:18). Dengan demikian pembelajaran kontekstual mengutamakan pada pengetahuan dan pengalaman atau dunia nyata (*real world learning*), berfikir tingkat tinggi, berpusat pada peserta didik, peserta didik aktif, kritis, kreatif, memecahkan masalah, peserta didik belajar menyenangkan, mengasyikkan, tidak membosankan (*joyfull and quantum learning*), dan menggunakan berbagai sumber belajar.

PENERAPAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Penerapan pembelajaran kontekstual di kelas melibatkan tujuh utama pembelajaran efektif, yaitu:

a. Konstruktivisme (*Constructivism*)

Konstruktivisme, yaitu mengembangkan pemikiran peserta didik akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya. Peserta didik belajar pada dasarnya mencari alat untuk membantu memahami pengalamannya. Pada dasarnya, pengetahuan dibentuk pada diri manusia berdasarkan pengalaman nyata yang dialaminya dan hasil interaksinya dengan lingkungan sosial di sekelilingnya. Belajar adalah perubahan proses mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalamannya yang dialami para peserta didik sebagai hasil interaksinya dengan lingkungan sekitarnya. Pengetahuan yang mereka peroleh adalah hasil interpretasi pengalaman tersebut yang disusun dalam pikiran/otaknya. Jadi peserta didik bukan berasal dari apa yang diberikan oleh pendidik, melainkan merupakan hasil usahanya sendiri berdasarkan hubungannya dengan dunia sekitar. Mengajar adalah suatu upaya yang berusaha membantu peserta didik dalam merekonstruksi pengetahuannya berdasarkan pengalamannya masing-masing. Jadi mengajar bukan menyampaikan sejumlah informasi secara utuh kepada peserta didik.

Ada lima elemen belajar yang konstruktivistik, yaitu:

- 1) Pengaktifan pengetahuan yang sudah ada (*activating knowledge*).
- 2) Pemerolehan pengetahuan baru (*acquiring knowledge*).
- 3) Pemahaman pengetahuan (*understanding knowledge*).
- 4) Mempraktekkan pengetahuan dan pengalaman (*applying knowledge*).
- 5) Melakukan refleksi terhadap strategi pengembangan pengetahuan tersebut (*reflecting knowledge*)

Konstruktivis ini menekankan bahwa pengetahuan adalah hasil konstruksi atau bentukan manusia. Manusia mengkonstruksi

pengetahuannya melalui interaksi dengan obyek, fenomena, pengalaman dan lingkungannya. Suatu pengetahuan dianggap benar jika pengetahuan itu dapat berguna untuk menghadapi dan memecahkan persoalan atau fenomena yang sesuai. Bagi konstruktivis, pengetahuan tidak dapat ditransfer begitu saja dari pendidik kepada peserta didik, tetapi harus diinterpretasikan sendiri oleh masing-masing peserta didik. Peserta didik harus mengkonstruksi pengetahuan sendiri.

Pengetahuan bukan sesuatu yang sudah jadi, melainkan suatu proses yang berkembang terus menerus. Dalam proses ini keaktifan peserta didik yang diwujudkan oleh rasa ingin tahunya amat berperan dalam pengembangan pengetahuannya. Pengetahuan tidak lepas dari subyek yang sedang belajar, pengetahuan lebih dianggap sebagai proses pembentukan (konstruksi) yang terus menerus, terus berkembang dan berubah. Pengetahuan bukanlah suatu tiruan dari kenyataan (realitas). Pengetahuan bukanlah gambaran dari dunia kenyataan yang ada. Alat dan sarana yang tersedia bagi peserta didik untuk mengetahui sesuatu adalah inderanya. Peserta didik berinteraksi dengan obyek dan lingkungannya dengan cara melihat, mendengar, memegang, mencium, dan merasakan. Dari sentuhan inderawi itulah peserta didik membangun gambaran dunianya.

b. Bertanya (*questioning*)

Bertanya, yaitu mengembangkan sifat ingin tahu peserta didik dengan bertanya. Melalui proses bertanya, peserta didik akan mampu menjadi pemikir yang handal dan mandiri. Mereka dirangsang untuk mampu mengembangkan ide/gagasan dan pengujian baru yang inovatif, mengembangkan metode dan teknik untuk bertanya, bertukar pendapat dan berinteraksi. Proses pembelajaran memungkinkan untuk dapat mengembangkan kebebasan mengeluarkan aspirasi, berupa pertanyaan atau jawaban, baik peserta didik maupun pendidik, bahkan menguji suatu ide atau teori maupun praktek penyelenggaraannya, sesuai dengan fakta atau penalaran. Hal ini dapat memungkinkan terbentuknya sikap ilmiah. Pertanyaan dapat merangsang timbulnya kegiatan belajar.

c. Menemukan (*inquiry*)

Menemukan atau *inquiry*, yaitu melaksanakan sejauh mungkin kegiatan *inquiry* untuk semua topik. Peserta didik diberi pembelajaran untuk menangani permasalahan yang mereka hadapi ketika berhadapan dengan dunia nyata. Pendidik harus merencanakan situasi sedemikian rupa, sehingga para peserta didik bekerja menggunakan prosedur mengenali masalah, menjawab pertanyaan, menggunakan prosedur penelitian/investigasi, dan menyiapkan kerangka berfikir, hipotesis, dan penjelasan yang relevan dengan pengalaman pada dunia nyata.

d. Masyarakat belajar (*learning community*)

Masyarakat belajar, yaitu menciptakan masyarakat belajar (belajar dalam kelompok). Peserta didik hidup dalam lingkungan masyarakat tempat tinggalnya atau di sekitar sekolahnya. Dengan demikian, masyarakat dapat dijadikan sumber daya untuk mengembangkan pemahaman pembelajaran kontekstual.

e. Pemodelan (*modeling*)

Pemodelan, yaitu menghadirkan model sebagai contoh pembelajaran. Peserta didik akan lebih mudah memahami dan menerapkan proses dan hasil belajar jika dalam pembelajaran pendidik menyajikan dalam bentuk suatu model, bukan hanya berbentuk lisan. Peserta didik akan mampu mengamati dan mencontoh apa yang ditunjukkan oleh pendidik. Oleh karena itu pendidik hendaknya mempertunjukkan hal-hal yang penting dan mudah diterima oleh peserta didik. Pendidik menjadi model dan memberikan contoh untuk dilihat dan ditiru. Apa pun yang pendidik lakukan, maka pendidik akan bertindak sebagai model bagi peserta didik. Ketika pendidik sanggup melakukan sesuatu, maka peserta didik pun akan berfikir sama bahwa dia bisa melakukannya juga. Mereka berfikir jika pendidik mampu mereka pun pasti mampu. Pikirannya akan mempengaruhi kekuatan fisiknya. Pikiran dan jiwa dapat mempengaruhi tubuh dan sebaliknya.

f. Refleksi (*reflection*)

Refleksi, yaitu melakukan refleksi akhir pertemuan pembelajaran. Refleksi ini merupakan ringkasan dari pembelajaran yang telah disampaikan pendidik. Peserta didik mengungkapkan, lisan atau tulisan, apa yang telah mereka pelajari. Refleksi ini bisa berbentuk diskusi kelompok dengan meminta peserta didik untuk melakukan presentasi atau menjelaskan apa yang telah mereka pelajari. Peserta didik pun dapat melakukan kegiatan penulisan mandiri tentang sebuah ringkasan dari hasil pembelajaran yang telah diikutinya.

g. Penilaian sebenarnya (*authentic assesment*)

Penilaian sebenarnya, yaitu melakukan penilaian yang sebenarnya dengan berbagai cara. Penilaian bisa dengan cara pendidik memberi pertanyaan berdasarkan isi pelajaran. Tugas pendidik adalah menilai sejauh mana keberhasilan pembelajaran.

KEGIATAN DAN STRATEGI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Kegiatan dan strategi pembelajaran kontekstual dapat ditunjukkan berupa kombinasi dari kegiatan-kegiatan berikut ini:

- Pembelajaran otentik (*authentic instruction*), yaitu pembelajaran yang memungkinkan peserta didik belajar dalam konteks yang bermakna, sehingga menguatkan ikatan pemikiran dan keterampilan memecahkan masalah-masalah penting dalam kehidupannya.
- Pembelajaran berbasis inquiry (*inquiry based learning*), yaitu memaknakan strategi pembelajaran dengan metode-metode sains, sehingga diperoleh pembelajaran yang bermakna.
- Pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), yaitu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah-masalah yang ada di dunia nyata atau di sekelilingnya sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar kritis dan keterampilan memecahkan masalah, dan untuk memperoleh konsep utama dari suatu mata pelajaran.

- Pembelajaran layanan (*serve learning*), yaitu metode pembelajaran yang menggabungkan layanan masyarakat dengan struktur sekolah untuk merefleksikan layanan, menekankan hubungan antara layanan yang dialami dan pembelajaran akademik di sekolah.
- Pembelajaran berbasis kerja (*work based learning*), yaitu pendekatan pembelajaran yang menggunakan konteks tempat kerja dan membahas penerapan konsep mata pelajaran di lapangan. Prinsip kegiatan pembelajaran di atas pada dasarnya adalah penekanan pada penerapan konsep mata pelajaran di lapangan, dan menggunakan masalah-masalah lapangan untuk dibahas di sekolah.

PRINSIP PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Prinsip dasar pembelajaran kontekstual adalah agar peserta didik dapat mengembangkan cara belajarnya sendiri dan selalu mengaitkan dengan apa yang telah diketahui dan apa yang ada di masyarakat, yaitu aplikasi dan konsep yang dipelajari. Adapun secara terperinci prinsip pembelajaran kontekstual sebagai berikut:

- a. Menekankan pada pemecahan masalah.
- b. Mengetahui kegiatan mengajar terjadi pada berbagai konteks seperti rumah, masyarakat, dan tempat kerja.
- c. Mengajar peserta didik untuk memantau dan mengarahkan belajarnya sehingga menjadi pembelajar yang aktif dan terkendali.
- d. Menekankan pembelajaran dalam konteks kehidupan peserta didik.
- e. Mendorong peserta didik belajar dari satu dengan lainnya dan belajar bersama-sama.
- f. Menggunakan penilaian otentik.

Pembelajaran kontekstual membantu peserta didik menguasai tiga hal, yaitu:

- a. Pengetahuan, yaitu apa yang ada di pikirannya membentuk konsep, definisi, teori dan fakta.

- b. Kompetensi atau keterampilan, yaitu kemampuan yang dimiliki untuk bertindak atau sesuatu yang dapat dilakukan.
- c. Pemahaman kontekstual, yaitu mengetahui waktu dan cara bagaimana menggunakan pengetahuan dan keahlian dalam situasi kehidupan nyata.

B. INTEGRASI MULTIMEDIA KE DALAM STANDAR PROSES

BSNP mengisyaratkan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Selain itu, dalam proses pembelajaran pendidik memberikan keteladanan. Setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran, dan pengawasan proses pembelajaran untuk terlaksananya proses pembelajaran yang efektif dan efisien.

Abdulhak (2001) mengatakan pembelajaran yang berkualitas dan efektif pada hakekatnya berhubungan dengan pencapaian hasil belajar yang perlu dikuasai oleh peserta belajar melalui *proses pembelajaran* yang dirancang oleh pengembang program. Dengan demikian, untuk meningkatkan kualitas pembelajaran diperlukan upaya perbaikan dan pembaharuan proses pembelajaran secara terus menerus ke arah yang lebih baik, berkualitas dan bermakna.

Proses pembelajaran berbasis multimedia bergantung pada model pembelajaran yang digunakan. Heinich dkk. (1986), mengatakan model pembelajaran dengan menggunakan multimedia dapat berupa model *drill and practice*, tutorial, game, simulasi, penemuan (*discovery*), dan pemecahan masalah (*problem solving*).

PRAKTIK DAN LATIHAN (DRILL AND PRACTICE)

Model pembelajaran ini melatih peserta didik agar terampil dalam menerapkan konsep, pengetahuan, aturan (*rules*) atau prosedur yang dipelajari. Memanfaatkan bentuk interaksi ini dilakukan pemberian ganjaran (*reward*). Ganjaran diberikan setiap kali peserta didik berhasil melakukan tugasnya dengan baik. Pemberian ganjaran ada dua yaitu:

- Pemberian ganjaran yang positif (*positive reward*) terhadap prestasi belajar akan memberikan motivasi bagi peserta didik untuk mengulangi keberhasilan yang telah dicapainya. Hal ini dikenal dengan istilah *reinforcement* atau penguatan terhadap hasil belajar.
- Pemberian ganjaran yang negatif (*negative reward*)

Selain praktik dan latihan yang perlu diperhatikan dalam merancang media pembelajaran interaktif adalah konsep *mastery learning* yaitu peserta didik dapat mempelajari pengetahuan dan keterampilan berikutnya apabila telah berhasil menguasai pengetahuan dan keterampilan sebelumnya.

Praktik dan Latihan umumnya digunakan untuk proses pembelajaran latihan keterampilan yang terus menerus (*drill*). Peserta didik diharapkan dapat menguasai suatu keterampilan tertentu apabila ia melakukan latihan terus menerus. Interaksi yang berbentuk praktik dan latihan biasanya menampilkan sejumlah pertanyaan atau soal yang harus dijawab. Peserta didik diberi kesempatan beberapa alternatif jawaban sebelum ada jawaban yang benar. Pertanyaan dan soal-soal tingkat kesulitannya berbeda. Disediakan pula umpan balik dan penguatan (*reinforcement*) baik yang bersifat positif maupun negatif.

TUTORIAL

Interaksi pembelajaran berbentuk tutorial adalah pengetahuan dan informasi dikomunikasikan atau disajikan dalam bentuk unit-unit kecil disertai dengan pertanyaan-pertanyaan. Pola

pembelajaran pada interaksi berbentuk tutorial biasanya dirancang secara bercabang (*branching*). Materi pembelajaran yang dipelajari sesuai dengan keinginan peserta didik sendiri. Program interaktif berbentuk tutorial yang memuat latihan untuk memperkuat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.

PERMAINAN (*GAMES*)

Interaksi pembelajaran berbentuk permainan (*games*) terjadi jika pengetahuan, informasi, dan keterampilan bersifat akademik. Permainan tersebut memiliki tujuan pembelajaran (*instructional objective*) yang harus dicapai. Saat ini banyak beredar permainan komputer (*computer games*) yang hanya menekankan pada unsur rekreasi semata. Walaupun demikian permainan komputer tersebut paling tidak mengandung unsur positif yaitu membantu pemakainya mengetahui cara kerja komputer yang kemudian dapat memancing timbulnya minat untuk memahami komputer (*computer literacy*). Program interaktif permainan harus mengandung aturan (*rule*), tingkat kesulitan tertentu dan memberikan umpan balik yang diberikan dalam bentuk skor atau nilai standar yang dicapai setelah melakukan serangkaian permainan.

SIMULASI

Model pembelajaran simulasi adalah situasi buatan (*artificial*) yang menyerupai kondisi dan situasi yang sesungguhnya atau melakukan latihan nyata tanpa harus menghadapi risiko yang sebenarnya. Simulasi dilengkapi dengan petunjuk tentang cara penggunaannya berupa bahan penyerta (*learning guides*). Interaksi dalam bentuk simulasi ada pemberian umpan balik untuk memberi informasi tentang tingkat pencapaian hasil belajar peserta didik setelah mengikuti program simulasi. Simulasi bertujuan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan praktik dan latihan. Peserta didik harus mempelajari aturan yang ada (*repetitive*) yang berisi latihan menguasai keterampilan atau kecakapan tertentu.

PENEMUAN (DISCOVERY)

Penemuan atau *discovery* adalah pendekatan induktif dalam proses belajar di mana peserta didik memecahkan masalah dengan melakukan percobaan yang bersifat *trial* dan *error*. Interaksi berisi alternatif solusi untuk memecahkan masalah. Peserta didik mencari informasi dan membuat kesimpulan dari sejumlah informasi yang telah dipelajarinya. Peserta didik menemukan konsep dan pengetahuan baru.

PEMECAHAN MASALAH (PROBLEM SOLVING)

Model pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) memberikan kesempatan kepada peserta didik melatih kemampuan dalam memecahkan suatu permasalahan. Peserta didik dapat berpikir logis dan sistematis dalam memecahkan masalah. Umpan balik tetap ada untuk mengetahui tingkat keberhasilannya dalam memecahkan soal atau masalah. Program berisi beberapa soal atau masalah yang diklasifikasikan berdasarkan tingkat kesulitannya. Peserta didik memecahkan masalah yang lebih tinggi tingkatannya setelah berhasil memecahkan suatu masalah. Program media pembelajaran seperti komputer interaktif berbentuk permainan (*games*) pasti memuat soal-soal atau permasalahan yang harus dipecahkan (*drill and practice*).

Pada umumnya model-model pembelajaran tersebut mendorong peserta didik untuk aktif (*active learning*). Ini bermakna bahwa proses pembelajaran tidak hanya didasarkan pada proses mendengarkan dan mencatat saja namun lebih ditekankan pada melakukan sesuatu dan berpikir. Peserta didik aktif mencerna materi pembelajaran, mengemukakan pendapat, tanya jawab, mengembangkan pengetahuannya, memecahkan masalah, diskusi, dan menarik kesimpulan (Munir, 2008).

Karena manusia itu aktif, maka pembelajaran seharusnya memberikan kesempatan kepada setiap peserta didik untuk aktif melakukan kegiatan sendiri. Peserta didik diberi kesempatan

untuk menentukan apa yang akan dipelajari dan mengembangkan kemampuan yang sudah dimilikinya.

Materi pembelajaran yang harus dipelajari peserta didik, tidak harus selalu ditentukan terlebih dahulu oleh pendidik. Bisa saja materi pembelajaran ditentukan bersama-sama antara pendidik dan peserta didik sesuai dengan kebutuhannya. Dengan demikian, peserta didik akan belajar secara aktif, karena merasa membutuhkannya.

Munir (2008) mengelompokkan keaktifan peserta didik ini menjadi beberapa aspek, antara lain yaitu: (1) aktif secara jasmani seperti penginderaan, yaitu mendengar, melihat, mencium, merasa, dan meraba atau melakukan ketrampilan jasmaniah; (2) aktif berpikir melalui tanya jawab, mengolah dan mengemukakan ide, berpikir logis, sistematis, dan sebagainya; dan (3) aktif secara sosial seperti aktif berinteraksi atau bekerjasama dengan orang lain.

C. INTEGRASI MULTIMEDIA KE DALAM STANDAR PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN

BSNP menyatakan kompetensi pendidik sebagai agen pembelajaran pada jenjang pendidikan dasar dan menengah serta pendidikan anak usia dini meliputi: (i) Kompetensi pedagogik; (ii) Kompetensi kepribadian; (iii) Kompetensi profesional; dan (iv) Kompetensi sosial. Menurut Undang-Undang No 14 tahun 2005 tentang Pendidik dan Dosen, pendidik sebagai pekerjaan profesional harus memiliki prinsip-prinsip profesional seperti tercantum pada pasal 7 ayat 1, yaitu: Profesi pendidik dan dosen merupakan bidang pekerjaan khusus yang memerlukan prinsip-prinsip profesional sebagai berikut: (a) memiliki bakat, minat, panggilan jiwa dan idealisme; (b) memiliki kualifikasi pendidikan dan latar belakang pendidikan sesuai dengan bidang tugasnya; (c) memiliki kompetensi yang diperlukan sesuai dengan bidang tugasnya; (d) mematuhi kode etik profesi; (e) memiliki hak dan kewajiban dalam melaksanakan tugas; (f) memperoleh

penghasilan yang ditentukan sesuai dengan prestasi kerjanya; (g) memiliki kesempatan untuk mengembangkan profesinya secara berkelanjutan; (h) memperoleh perlindungan hukum dalam melaksanakan tugas profesionalnya; dan (i) memiliki organisasi profesi yang berbadan hukum.

Muhibbuddin (2008) mengatakan bahwa mengajar tidak sekedar menyampaikan materi pelajaran, akan tetapi suatu proses mengubah perilaku peserta didik sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Oleh sebab itu dalam proses mengajar terdapat kegiatan membimbing, melatih keterampilan intelektual, keterampilan psikomotorik, dan memotivasi peserta didik agar memiliki kemampuan inovatif dan kreatif. Untuk itu seorang pendidik perlu memiliki kemampuan merancang dan mengimplementasikan berbagai strategi pembelajaran yang dianggap cocok dengan materi pembelajaran, termasuk di dalamnya memanfaatkan berbagai sumber dan media pembelajaran untuk menjamin efektifitas pembelajaran. Pendidik harus memiliki kualifikasi akademik dan kompetensi sebagai agen pembelajaran, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Begitu juga tenaga kependidikan yang meliputi: kepala sekolah/madrasah, pengawas satuan pendidikan, tenaga administrasi, tenaga perpustakaan, tenaga laboratorium, teknisi, pengelola kelompok belajar, pamong belajar, dan tenaga kebersihan.

Saylor dkk. (1981) menekankan pentingnya pendidik memiliki kreativitas dan inovasi dalam pendekatan pembelajaran dengan menghasilkan model-model pembelajaran diantaranya adalah model-model pembelajaran berbasis komputer. Menurut Munir (2010) kreativitas dan inovasi pembelajaran berbasis multimedia sulit dilakukan apabila pendidik tidak menguasai komputer sebagai keterampilan (*skill*) dan komputer sebagai kompetensi, meliputi:

- a. **KOMPUTER:** terdapat tiga bagian utama yang ada di dalam komputer, yaitu:

- 1) **Input:** Segala data, fakta dan informasi yang masuk ke dalam sistem. Input masuk bisa melalui keyboard, mouse, kartu magnetik dan layar/skrin sentuh.
 - 2) **Pemroses:** Nadi semua aktivitas komputer adalah Unit Pemrosesan Pusat (CPU). Kecepatan pemroses tergantung pada tinggi rendahnya MHz, MIPS, MFLOPS, dan memori RAM (MB, GB).
 - 3) **Output:** Segala apa yang keluar dari hasil pemrosesan sistem komputer, berupa salinan lembut (softcopy) dan salinan keras (hardcopy).
 - 4) **Setoran Sekunder:** Tempat penyimpanan, dapat berupa magnetik dan cahaya
- b. **SOFTWARE:** Software terdiri atas software sistem (sistem pengoperasian, Windows, Linux) dan software aplikasi (pemroses kata, angka, grafik dan pengelolaan basis data).
 - c. **INFORMASI:** Bentuk informasi yang sering digunakan dalam istilah teknologi informasi dapat dikualifikasikan dalam bentuk sebagai berikut: (a) bentuk data, teks, suara, bunyi, gambar, dan video, (b) bentuk digital dan bukan digital. Adapun sebuah informasi bisa dikatakan berguna apabila tersedia dan apabila diperlukan sesuai dengan keadaan dan konsisten.
 - d. **PEMROGRAMAN:** Tata cara operasi, tata cara salinan dan pemulihan, tata cara keamanan data dan tata cara pembangunan sistem.
 - e. **MANUSIA:** Unsur manusia yang paling penting terbagi atas dua kategori, yaitu pengguna (pemula, sedang, pakar) dan profesional (pekerja sistem informasi).
 - f. **KOMUNIKASI:** Digunakan untuk pengiriman dan penerimaan data dan informasi (hardware, pemrograman, dan informasi). Suatu perantara untuk mengantarkan dan mengakses informasi. Persoalan yang timbul ialah berapa cepat dan banyak informasi yang bisa dikirimkan alat pengantar. Perkembangan terkini pengiriman bergantung pada bahan perantara/jenis isyarat. Terdapat empat teknik pengiriman, yaitu: Bahan perantara/jenis isyarat,

isyarat elektronik: analog/ digital), serat optik (isyarat cahaya), dan udara (isyarat mikrogelombang).

- g. **PENGETAHUAN MENGGUNAKAN (KNOW-HOW):** Kemampuan dan kebermanfaatan teknologi informasi akan semakin terasa apabila sepenuhnya diketahui tentang apa, kapan dan bagaimana teknologi informasi digunakan secara berkesan (*meaningfull*). Kemampuan menyelesaikan masalah dan menggunakan peluang yang ada sepenuhnya, kebiasaan dengan alat teknologi informasi dan keterampilan yang diperlukan untuk memahami kapan menggunakan teknologi informasi untuk menyelesaikan masalah dan mengeksploitasikan peluang yang terbuka luas.

Kemampuan pendidik dalam menggunakan media berbasis TIK merupakan suatu hal yang mutlak dimiliki seorang pendidik. Meskipun kebanyakan perangkat lunak yang disediakan untuk kebutuhan pengajaran, seperti multimedia, e-learning dan *teleconference* memiliki ciri mudah digunakan (*user friendly*) tetapi tetap saja pelatihan terhadap pendidik dan peserta didik dalam menggunakan perangkat lunak ataupun perangkat keras harus diberikan karena akan menentukan tingkat efisiensi dan efektifitas proses belajar mengajar.

Bramble et. al. (Munir, 2008) mengemukakan kemampuan yang harus dimiliki oleh pendidik dan peserta didik dalam mempersiapkan pembelajaran berbasis komputer khususnya multimedia, sebagai berikut:

- a. Kemampuan yang harus dimiliki oleh pendidik, adalah:
- 1) Operasi dan penjagaan *hardware* . Seorang pendidik perlu mengetahui cara mengoperasikan komputer yang digunakan dalam kelas, termasuk pengetahuan komponen-komponen penting dalam sebuah komputer serta fungsifungsinya.

Seorang pendidik perlu memiliki pengetahuan tentang '*troubleshooting*' dan mampu membuat '*minor repair*'.

- 2) Pengetahuan tentang pemilihan software pengajaran. Setiap hari semakin banyak software pengajaran yang dikeluarkan di pasaran. Namun tidak semua software tersebut diperlukan. Pengetahuan tentang pemilihan software yang sesuai dan mendukung pengajaran dan pembelajaran diperlukan bagi seorang pendidik.
- 3) Integrasi pengajaran dan pembelajaran berbasis TIK dalam kurikulum. Pengajaran dan pembelajaran berbasis TIK memerlukan banyak option pengajaran seperti pengaturan, penyelesaian masalah, tutorial dan lain-lain. Seorang pendidik perlu mengetahui bagaimana meletakkan option tersebut dalam sesi pengajaran dan pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang digunakan sebagai acuan.
- 4) Teknik-teknik pengajaran menggunakan komputer,
 - Seorang pendidik perlu mengetahui cara mengendalikan proses belajar mengajar menggunakan komputer dan software pendukung.
 - Seorang pendidik perlu memahami bahwa ada sedikit perbedaan dalam peranannya di dalam kelas berbasis TIK dibandingkan dengan kelas konvensional. Dalam kelas yang menggunakan komputer, pendidik lebih berperan dalam pengelolaan, '*supporting agent*' dan membantu (*facilitate*) peserta didik selama komputer digunakan.
 - Seorang pendidik perlu senantiasa memantau aktivitas peserta didik untuk memastikan bahwa semua aktivitas berjalan sesuai dengan perencanaan pembelajaran sehingga tujuan pengajaran dan pembelajaran dapat tercapai.
 - Seorang pendidik perlu membantu peserta didik selama proses belajar mengajar berlangsung.
 - Seorang pengajar perlu mengetahui bagaimana komputer dapat membantunya dalam pengajaran di dalam kelas. Sebagai contoh, pendidik perlu menghasilkan alat bantu mengajar sendiri dengan menggunakan software komputer, menggunakan kemudahan '*word processing*' dan yang lainnya.

- 5) Peka terhadap teknologi terkini. Seorang pendidik harus peka terhadap perkembangan teknologi terkini dan produk-produk terbaru di pasaran. *Workshop-workshop* pengajaran dan pembelajaran yang dianjurkan dapat membantu pendidik mencapai tujuan pengajarannya. Dalam hal ini, memperluas wacana tentang perkembangan teknologi informasi dan teknologi pengajaran terkini menjadi hal yang penting.
- b. Kemampuan yang harus dimiliki oleh pendidik, adalah:
 - 1) Pengetahuan tentang komputer dan bagaimana mengoperasikannya.

Peserta didik hanya perlu mengetahui paling sedikit tentang komponen sebuah komputer dan fungsinya.

Mereka juga perlu mengetahui cara berkomunikasi melalui komputer dengan menggunakan '*keyboard*' dan bagaimana komputer berkomunikasi dengan mereka dengan menggunakan teks dan grafik pada layar/skrin monitor.

- 2) Kemampuan mengoperasikan *software* yang digunakan.

Kebanyakan *software* yang ada di pasaran merupakan *software* yang mudah digunakan (*user friendly*), termasuk *software Multimedia in Education* (ME). Namun demikian, dalam keadaan tertentu penjelasan pendidik diperlukan agar peserta didik mengetahui tujuan pembelajarannya.

- 3) Pemahaman tentang operasi dan peraturan keselamatan

Peserta didik memerlukan latihan penggunaan komputer yang aman dan selamat. Walaupun sebuah komputer dirancang lengkap dengan peraturan keselamatan, namun kadang kala hal-hal yang tidak diinginkan bisa terjadi.

- 4) Pengetahuan tentang hal-hal yang perlu dilakukan apabila timbul masalah

Selama menggunakan komputer, masalah-masalah seperti gangguan listrik dan kerusakan *software* atau *hardware* terkadang muncul. Dalam hal ini peserta didik perlu

mengetahui apa yang perlu dilakukan jika hal-hal di atas berlaku.

Integrasi multimedia dalam kurikulum khususnya memenuhi standar pendidikan dan tenaga kependidikan dalam pembelajaran merupakan hal yang penting dan memerlukan dukungan serta usaha yang bersungguh-sungguh. Diperlukan pendidikan dan pelatihan bagi kepala sekolah, pendidik, peserta didik dan semua pihak sehingga menguasai pengetahuan, ketrampilan dan kompetensi multimedia untuk diterapkan di dalam pembelajaran. Untuk itu, kepala sekolah berkewajiban melaksanakan kebijakan yang mendukung terhadap terlaksananya pembelajaran berbasis multimedia, penyediaan infrastruktur dan dukungan terhadap pengembangan pendidik dan staf melalui pendidikan dan pelatihan.

Strategi untuk menggabungkan dan memantapkan penggunaan TIK dalam pengajaran dan pembelajaran bukan hanya semata-mata terletak di bahu pendidik saja tetapi juga kepada pemimpin sekolah. Peranan pemimpin sangat penting dalam membentuk budaya TIK di sekolah. Mereka bukan saja perlu memberi bantuan tetapi juga menjadi model sebagai pengguna TIK dan memberi respons pada perubahan. Untuk menerapkan budaya TIK di sekolah, satu dokumen tertulis seharusnya disediakan. Kebijakan ini membantu mendesain program TIK untuk kemampuan pendidik dan peserta didik menguasai TIK secara teratur dan progresif.

Sebuah kebijakan tidak perlu statis tetapi perlu diperiksa setahun sekali terutama apabila tahap keahlian pendidik meningkat dan terdapat perubahan pada dasar dan prosedur Kementerian Pendidikan Nasional. Kerangka kebijakan TIK dibina berdasarkan pada 7 pernyataan dan perancangan sekolah, pandangan dari orang tua, kebijakan rasional penyelidikan tentang pengajaran dan pembelajaran yang efektif dan perkembangan teknologi (*Mohammed Sani dan Mohd Jasmy, 2002*).

Untuk melaksanakan kebijakan dan pernyataan yang telah ditetapkan sekolah harus menyediakan rencana pembangunan. Heinrich (1995) menyatakan rencana ini mengandung aktivitas-

aktivitas spesifik seperti strategi pemantauan dan penilaian; spesifikasi tentang pemilihan pembiayaan serta pembelian peralatan, kurikulum yang digunakan dan perancangan untuk penggantian serta pembinaan peralatan secara terus-menerus. Program pembangunan sekolah harus selaras dengan pernyataan dan prosedur yang telah ditentukan oleh Kementerian Pendidikan Nasional. Pihak Pejabat Pendidikan di Daerah seharusnya dilibatkan untuk membimbing dan mendukung sekolah untuk membuat plan pembangunan TIK dan seterusnya memantau pelaksanaannya.

D. INTEGRASI MULTIMEDIA KE DALAM STANDAR SARANA DAN PRASARANA

BSNP menjelaskan standar sarana dan prasarana pendidikan meliputi peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan. Selain itu, standar sarana dan prasarana pendidikan meliputi lahan, ruang kelas, ruang pimpinan satuan pendidikan, ruang pendidik, ruang tata usaha, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, ruang bengkel kerja, ruang unit produksi, ruang kantin, instalasi daya dan jasa, tempat berolahraga, tempat beribadah, tempat bermain, tempat berkreasi, dan ruang/tempat lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan.

Kepala sekolah harus memastikan sarana dan prasarana yang lengkap agar pendidik dapat memanfaatkannya dengan optimal dalam pembelajaran. Penggunaan laboratorium komputer atau laboratorium multimedia hendaklah mengikuti aturan atau jadwal yang telah ditetapkan oleh sekolah, kesalahan dan kekeliruan akan menimbulkan akibat yang fatal, selain proses pembelajaran akan terganggu juga akan mempengaruhi terhadap anggaran dan biaya sekolah. Munir (2010) mengatakan integrasi multimedia di dalam suatu program pembelajaran adalah salah satu faktor penting dalam mengoptimalkan kebermaknaan penggunaan

multimedia di dalam pembelajaran. Program pembelajaran menggunakan multimedia perlu diintegrasikan dalam program pembelajaran agar tujuan kurikulum dapat dicapai.

Pengelolaan komputer dalam pembelajaran bergantung pada faktor-faktor seperti keadaan lembaga pendidikan, bentuk bangunan atau ruangan kelas, informasi pembelajaran, pengalaman warga belajar dan yang tidak kalah penting faktor keuangan. Pengelolaan kelas yang menggunakan multimedia dalam pembelajaran juga tidak terlepas daripada situasi kelas yang teratur, suasana pembelajaran yang segar dan menyenangkan. Untuk itu, bukan hanya peserta didik yang aktif, tetapi kehadiran seorang pendidik yang berwibawa dan profesional dalam proses pembelajaran juga memainkan peranan yang sangat penting.

Seorang pendidik harus selalu siap dengan materi pembelajarannya serta soal-soal yang terkait dan memiliki pengetahuan luas serta memiliki keyakinan yang tinggi terhadap apa yang diajarkannya. Selain itu, pendidik pun harus disiplin dan selalu menunjukkan minat terhadap materi pembelajaran yang diajarnya. Untuk itu, pembelajaran berbasis multimedia dengan memanfaatkan multimedia dan aplikasinya perlu diterapkan dengan didukung oleh kemampuan pendidik dan juga manajemen pengelolaan kelas berbasis teknologi informasi dan komunikasi.

Sarana dan prasarana berhubungan dengan kebutuhan pembelajaran berbasis komputer (multimedia), yaitu:

LABORATORIUM KOMPUTER

Sebuah lembaga pendidikan perlu menempatkan komputer-komputer di dalam Laboratorium Komputer jika kelompok peserta didik yang besar memerlukan penggunaan komputer pada waktu yang sama dan untuk tujuan yang sama. Penempatan seperti ini menjadikan penempatan peralatan dan software yang terpusat. Pembelajaran secara individu dan berkelompok bisa dijalankan berdasarkan jumlah komputer yang ditempatkan seperti ini.

KELAS

Menempatkan komputer-komputer di dalam ruangan kelas untuk kegiatan operasional komputer dapat melibatkan peserta didik dan memberi peluang kepadanya mengakses bahan atau informasi secara terus menerus sepanjang waktu belajar di sekolah. Namun kesempatan ini bergantung pada jumlah komputer di dalam sebuah kelas dan waktu yang disediakan untuk menggunakan komputer, karena peserta didik tidak selamanya berada di dalam kelas sepanjang waktu belajar.

PUSAT SUMBER BELAJAR

Komputer-komputer bisa ditempatkan di dalam Pusat Sumber Belajar untuk memenuhi kebutuhan peserta didik, atau warga belajarnya lainnya termasuk pendidik. Pusat Sumber Belajar mengumpulkan dan menempatkan semua *software* dan peralatan yang ada di lembaga pendidikan. Di Pusat Sumber Belajar ini peserta didik bisa meminjam berbagai materi pembelajaran dan alat sumber pembelajaran termasuk *software* komputer.

a. Pengertian Sumber Belajar

Sumber belajar adalah bahan-bahan apa saja yang dapat dimanfaatkan untuk membantu pendidik maupun peserta didik dalam upaya mencapai tujuan. Dengan kata lain, sumber belajar adalah segala sesuatu yang diperlukan dalam proses pembelajaran, yang dapat berupa buku teks, media cetak, media pembelajaran elektronik, nara sumber, lingkungan alam sekitar, dan sebagainya.

Sumber belajar dipilih berdasarkan pada kompetensi, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi dasar. Sumber-sumber belajar dalam satu silabus sebaiknya bervariasi agar memberikan pengalaman yang luas kepada peserta didik. Keaktifan belajar tidak dapat dilepaskan kaitannya dengan sumber belajar yang digunakan. Setiap bentuk bahan belajar menuntut digunakannya sumber belajar tertentu yang cocok untuk

menunjang keefektifan belajar. Sumber belajar ini termasuk ke dalam lingkungan belajar, yang dapat meningkatkan kadar keaktifan dalam proses belajar.

b. Jenis-jenis Sumber Belajar

Sumber-sumber belajar yang dapat digunakan untuk mendapatlan bahan belajar, antara lain:

1) Sumber bahan belajar yang tercetak, seperti:

a) Buku Teks

Buku teks sebagai sumber bahan belajar utama dalam penyusunan silabus, sebaiknya tidak satu jenis atau dari satu orang pengarang. Buku teks yang digunakan hendaknya bervariasi agar mendapatkan materi pembelajaran yang luas.

b) Buku Kurikulum

Buku kurikulum bagi pendidik merupakan sumber bahan belajar utama dalam penyusunan silabus, selain buku teks. Buku kurikulum sangat penting sebagai pedoman untk menentukan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan materi pembelajaran. Materi pembelajaran pada buku kurikulum hanya pokok-pokok materi pembelajaran, sehingga tugas pendidiklah untuk aktif dan kreatif mengembangkan materi pembelajaran tersebut.

c) Penerbitan Berkala

Penerbitan berkala seperti koran yang terbit harian atau majalah yang terbit mingguan atau bulanan. Namun tidak semua penerbitan dijadikan materi pembelajaran, karena yang dipilih adalah yang berkaitan dengan bahan belajar suatu mata pelajaran.

d) Laporan Hasil Penelitian

Laporan hasil penelitian biasanya diterbitkan oleh pendidikan tinggi, lembaga penelitian, para peneliti. Manfaatnya adalah mendapatkan bahan belajar yang aktual dan mutakhir.

e) Jurnal

Jurnal merupakan penerbitan hasil penelitian atau pemikiran ilmiah. Manfaatnya adalah mendapatkan bahan belajar yang kebenarannya telah dikaji dan diuji.

2) Sumber bahan belajar berupa media elektronik hasil rekayasa teknologi

Media elektronik adalah komputer (seperti internet), televisi, VCD/DVD, radio, kaset, dan sebagainya. Media elektronik ini yang dimanfaatkan adalah program-programnya yang berkaitan dengan bahan belajar suatu mata pelajaran.

3) Nara Sumber

Nara sumber, yaitu orang-orang yang mempunyai keahlian (pakar) pada suatu bidang. Pemanfaatan nara sumber ini bisa dihadirkan di kelas untuk menyampaikan keahliannya sesuai dengan materi pembelajaran yang sedang dipelajari. Bisa pula dengan cara peserta didik dibawa ke tempat nara sumber tersebut. Nara sumber itu antara lain:

- a) Pakar mata pelajaran yang diminta untuk memberikan pendapat atau nasihatnya tentang kebenaran materi pembelajaran dari segi ruang lingkup, urutan, atau kedalamannya.
- b) Nara sumber profesional, yaitu orang-orang yang bekerja pada suatu bidang pekerjaan. Misalnya, materi pembelajaran tentang disiplin bisa diajarkan dengan memanfaatkan jasa polisi untuk menjelaskannya, terutama tentang disiplin berlalu

lintas. Jika materi pembelajaran tentang menabung maka dapat memanfaatkan jasa pegawai perbankan.

4) Lingkungan

Lingkungan ini seperti lingkungan alam, ekonomi, sosial, seni, budaya, teknologi, atau industri. Misalnya, mempelajari materi pembelajaran ekosistem air, maka peserta didik dibawa ke lingkungan sekitar sungai, kolam, danau, atau laut. Peserta didik dibawa ke lingkungan perekonomian seperti pasar untuk mempelajari materi pembelajaran tentang pasar.

c. Klasifikasi Sumber Belajar

Jika diklasifikasikan sumber belajar dapat dibagi ke dalam enam bagian, yaitu:

a) Pesan (*Message*)

Pesan (*Message*), yaitu informasi atau materi pembelajaran berupa ide, fakta, atau data yang akan disampaikan oleh pendidik atau yang dipelajari oleh peserta didik. Pesan belajar ini berupa perangkat lunak (*software*) yang biasanya dipadukan dengan *hard ware* agar pesan itu dapat ditampilkan. Bentuk pesan dapat pula berupa gerak tubuh, yaitu pesan yang disampaikan dengan menggunakan gerakan tubuh.

b) Manusia (*People*)

Manusia (*People*), yaitu orang yang secara langsung menyampaikan pesan kepada orang lain, biasanya tanpa menggunakan alat perantara. Misalnya pendidik yang menyajikan materi pembelajaran kepada peserta didik. Namun, bisa juga orang lain seperti seorang ahli pertanian, dokter, polisi, dan sebagainya yang menyampaikan pesan belajar. Mereka diundang ke kelas untuk menyampaikan materi pembelajaran sesuai dengan

keahliannya. Misalnya, seorang dokter diminta untuk menjelaskan tentang kesehatan, seorang polisi menjelaskan tata cara berlalu lintas yang benar. Orang-orang itu disebut nara sumber (*resource person*).

c) Teknik (*technique*)

Teknik (*technique*), yaitu cara, langkah-langkah, atau aktivitas untuk menyampaikan pesan belajar. Misalnya, peserta didik mempelajari modul dengan teknik belajar mandiri atau tatap muka. Sebaik apapun pesan atau materi pembelajaran yang ada, tidak akan efektif jika teknik penyampaian pesan tersebut tidak benar dan tepat.

d) Bahan (*Materials*)

Bahan (*Materials*), yaitu bahan yang membawa pesan belajar untuk disajikan, seperti buku paket atau modul yang berisikan materi pembelajaran. Bahan-bahan tercetak yang dapat digunakan untuk menunjang pemahaman terhadap apa yang dipelajari meliputi:

- a) Manual, yaitu buku petunjuk untuk melakukan sesuatu kegiatan.
- b) Buku kerja, yaitu buku yang digunakan untuk latihan dalam upaya meningkatkan kemampuan dan kecakapan hasil belajar.
- c) Buku-buku acuan, yaitu buku atau materi bacaan yang menjadikan acuan atau rujukan materi pembelajaran yang dipelajari.
- d) Buku-buku teks, yaitu buku yang menjadi pegangan dasar dalam belajar.
- e) Modul, yaitu perangkat lunak dalam belajar perseorangan, yang memungkinkan setiap peserta didik untuk belajar secara mandiri, dengan memuat uraian tentang tujuan, uraian materi pembelajaran, lembaran kerja, dan evaluasi.

Berbagai bahan media pembelajaran komunikasi massa seperti koran, majalah, jurnal, dan sebagainya. Kelengkapan bahan seperti ini dapat meningkatkan keaktifan dan keefektifan dalam belajar.

e) Alat/Perlengkapan (*Tool/Equipment*)

Alat/Perlengkapan (*Tool/Equipment*) atau yang biasa disebut dengan perangkat keras (*hardware*). Alat ini untuk menyajikan sumber belajar dalam bentuk perangkat lunak (*software*). Misalnya *Overhead Projector* (OHP) untuk menampilkan program yang terdapat pada transparansi, televisi, komputer, dan sebagainya.

f) Lingkungan (*Setting*)

Lingkungan (*Setting*), yaitu situasi, ruangan atau tempat disampaikannya pesan belajar. Misalnya ruang kelas, ruang perpustakaan, ruang laboratorium, museum, halaman sekolah, kebun raya, kebun binatang, dan sebagainya. Lingkungan ini bukan berupa fisik saja, melainkan juga non fisik seperti udara, cuaca, penerangan, bahkan keadaan seseorang berupa rasa senang, gembira, nyaman, aman, dan sebagainya.

d. Mengelola Sumber Belajar

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengelola sumber belajar, yaitu:

- a) Pengadaan dan pemanfaatan sumber belajar, meliputi kegiatan:
- b) Mengidentifikasi kebutuhan sumber dan sarana belajar.
- c) Menginventarisir sumber dan alat pendukungnya di dalam maupun di luar sekolah.
- d) Menyesuaikan antara kebutuhan sumber dan sarana belajar yang tersedia kemudian memodifikasinya.
- e) Memanfaatkan sumber dan sarana belajar, meliputi kegiatan:

- a) Mengidentifikasi kebutuhan sumber daya.
 - b) Mengidentifikasi potensi sumber belajar yang tersedia dan dimanfaatkan untuk pembelajaran.
 - c) Pengelompokan sumber belajar dalam kelompok: lingkungan alam sekitar, perpustakaan, media pembelajaran cetak, nara sumber, karya wisata, media pembelajaran elektronik dan komputer. Sumber belajar dapat dibagi menjadi dua bentuk yaitu sumber belajar berbentuk bahan, seperti buku teks, buku kurikulum, jurnal, hasil penelitian, majalah, koran, tabloid, atau dokumen negara, dan sebagainya. Bentuk lainnya adalah sumber belajar alat, seperti materi praktek, komputer, media pembelajaran, alat peraga, dan sebagainya.
 - d) Mencari dengan menganalisis kaitan antara kelompok sumber belajar dengan mata pelajaran-mata pelajaran dan kompetensi yang hendak dicapai.
 - e) Menentukan materi dan kompetensi untuk pembelajaran.
- e. Pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran.

Pemanfaatan sumber belajar bisa tersendiri yaitu pesan yang dipelajari peserta didik satu-satunya hanya didapatkan dari sumber belajar tersebut, atau sebagai alat bantu pendidik dengan memanfaatkan sumber belajar itu sebagai pendukung sampainya pesan kepada peserta didik. Dengan demikian, pemanfaatan sumber belajar dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran karena mengkondisikan peserta didik untuk belajar dengan menciptakan suasana belajar mengajar yang variatif, sehingga meningkatkan minat belajar dan memudahkan peserta didik menerima materi pembelajaran.

E. INTEGRASI MULTIMEDIA KE DALAM STANDAR PENGELOLAAN

Seorang pendidik profesional perlu membekali diri dengan berbagai keahlian dan pengetahuan untuk menghasilkan proses pembelajaran yang efektif pada setiap tahap yang di dalamnya. Faktor pengelolaan kelas menjadi hal yang penting untuk dikaji karena akan mendukung tercapainya proses pembelajaran tersebut. Dalam hal ini Cangelosi (1993) menegaskan, bahwa pengelolaan kelas yang efektif akan menghasilkan hasil pembelajaran yang efektif pula (Cangelosi, 1993). Pengelolaan kelas yang efektif akan melatih keterampilan seorang pendidik dalam meningkatkan kualitas pengajarannya. Terlatihnya keterampilan tersebut berdampak pada terciptanya hasil pembelajaran yang lebih kondusif, baik dari aspek intelektual, aspek sosial maupun aspek emosional. Apapun jenis pengajaran yang diterapkannya termasuk di dalamnya adalah pengajaran kelas berbasis *online*, yaitu pengajaran yang berbasis TIK (Collis dan Dalton, 1991).

Keterampilan seorang pendidik dalam mengelola kelas menjadi sesuatu yang tidak dapat dihindari, karena dengan hal inilah pengajaran yang lebih efektif akan dapat terwujud. Dengan hal ini juga sikap positif dalam diri peserta didik dapat dikembangkan. Sikap ini akan menghasilkan suasana kelas yang menarik perhatian dan menantang peserta didik untuk belajar.

Keterampilan mengelola kelas akan menjadikan seorang pendidik memahami konsep kelas, prinsip pengontrolan kelas dan prinsip disiplin dalam kelas. Seorang pendidik juga akan menghargai pentingnya menciptakan suasana belajar mengajar yang kondusif. Dengan keterampilan mengelola kelas akan mendukung keterampilan berkomunikasi, tanggung jawab kepada tugas-tugas sekolah dan peka terhadap masalah-masalah pengajaran dan pembelajaran yang dihadapi oleh peserta didik (Posamentier & Stepelman, 1981).

Berkenaan dengan strategi pengembangan perangkat lunak (program multimedia) telah dikembangkan oleh Bork, A. dkk., (Mishra dan Sharma, 1992) di Universitas California Irvine (UCI) dan bekerjasama dengan Universitas Jenewa. Strategi pengembangan perangkat lunak pembelajaran (program multimedia) untuk mengatasi pembelajaran global dengan karakteristik sebagai berikut:

Individualisasi: Perangkat lunak (program multimedia) ini harus beradaptasi dengan setiap peserta didik secara otomatis ketika hal ini berlangsung. Pendidikan global secara inheren menyiratkan sebuah dunia yang berbeda jenis peserta didiknya. Setiap peserta didik memiliki kemampuan yang unik dan masalah pembelajaran. Perangkat lunak (program multimedia) tersebut harus dapat mengidentifikasi hal ini, dengan memperlakukan setiap peserta didik sebagai individu, dan menyediakan kecepatan individual dan membantu urutan yang dipilih secara tepat.

Pembelajaran kolaboratif: Pendidik merancang pembelajaran kolaboratif dan pembelajaran individu. Untuk pembelajaran kolaboratif, disarankan sebuah kelompok dengan beranggotakan 2-3 peserta didik duduk di hadapan komputer. Kelompok yang jelas akan diuntungkan adalah mereka yang tidak terbiasa dengan komputer.

Penguasaan: Perangkat lunak (program multimedia) ini dirancang agar peserta didik paham akan semua materi yang diberikan, dengan asumsi tidak ada pendidik yang mengambil alih setiap bagian dari materi. Disini dibutuhkan keterampilan, bukan hanya belajar fakta-fakta, para perancang sistem harus memperhitungkan permintaan tambahan, dengan memperhitungkan, setidaknya, praktek, dorongan, dan rasa bosan peserta didik dari waktu ke waktu.

Budaya: Materi pelajaran harus sesuai dan menghormati budaya setiap kelompok peserta didik. Dari sudut pandang etika, penting untuk menghormati kebanggaan masyarakat dalam hal identitas budaya dan warisan mereka.

Bahasa: Materi pelajaran harus dapat diterjemahkan ke dalam banyak bahasa yang berbeda dengan sistem penulisan yang berbeda pula. Upaya ini tidak bisa hanya dengan menggunakan terjemahan langsung, karena setiap budaya masing-masing memiliki pandangan tentang dunia dan cara-cara tersendiri untuk mengekspresikannya.

Otonomi: Perangkat lunak (program multimedia) ini tidak boleh bergantung pada, atau bahkan berasumsi bahwa setiap institusi pembelajaran sebagai lingkungan mereka. Meskipun perangkat lunak (program multimedia) ini juga mungkin dipergunakan di sana, namun setiap unit harus tetap bekerja secara mandiri dengan peserta didik, tidak harus bergantung pada ada atau tidaknya bantuan tambahan.

Motivasi: Perangkat lunak (program multimedia) ini harus dapat memotivasi secara intrinsik. Hal-hal yang biasanya ditemui dalam pembelajaran di kelas seperti rangking, penilaian, atau instruksi pendidik mungkin tidak akan tersedia. Namun ketika presentasi dalam kelas dapat dibuat sedemikian menarik, maka ketertarikan mengenai hal yang dipresentasikan pun akan timbul. Begitu pula halnya dengan presentasi di dalam software tersebut setidaknya harus dapat dibuat semenarik mungkin. Namun bagaimanapun, sekali lagi, apa yang dapat memotivasi peserta didik akan tergantung pada budaya peserta didik tersebut.

Keterjangkauan: Perangkat lunak (program multimedia) ini tidak harus dijauhkan dari penggunaannya dengan cara apapun. Dalam memperkirakan biaya konsumen yang diperlukan, semua biaya signifikan yang tidak dinyatakan dibiayai harus disertakan: misalnya, pengembangan, evaluasi, penyampaian, dukungan dan diterbitkannya versi update, serta setiap margin keuntungan komersial yang terlibat.

Penyampaian: Mekanisme penyampaian harus dapat menjangkau semua peserta didik, bahkan peserta didik yang sangat miskin sekalipun, termasuk di lingkungan yang tidak memiliki sekolah. Penting diingat bahwa perancang sistem harus mampu menyelesaikan konflik potensial antara hal-hal tersebut di atas: tidak ada motivasi dan individualisasi yang akan menguntungkan

peserta didik. Jika memang demikian maka software tersebut membutuhkan penggunaan kapasitas peralatan peserta didik yang tidak dimiliki.

Implementasi karakteristik tersebut di atas akan mempengaruhi standar pengelolaan oleh satuan pendidikan (strategi individual, pembelajaran kolaboratif, penguasaan, motivasi), pemerintah daerah (strategi budaya, bahasa dan otonomi) dan Pemerintah pusat (strategi keterjangkauan dan penyampaian).

F. INTEGRASI MULTIMEDIA KE DALAM STANDAR PEMBIAYAAN PENDIDIKAN

Untuk merealisasikan sebuah pembelajaran yang berdasarkan pada pembelajaran berbasis multimedia, maka perlu memperhatikan berbagai faktor, misalnya sarana dan prasarana yang perlu dipertimbangkan, atau apa dan bagaimana sumber daya manusianya. Sarana dan prasarana yang lengkap serta didukung oleh sumber daya manusia yang berkualitas memerlukan biaya yang besar. Sebelum memutuskan untuk merubah proses pendidikan dari sistem konvensional menjadi multimedia, perlu dilakukan observasi dengan mengemukakan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

- 1) Berapakah biaya untuk mengkonvergensi pembelajaran dalam kelas menjadi format elektronik multimedia?
- 2) Perlukah semua materi pembelajaran diubah ke dalam model multimedia?
- 3) Bagaimana cara memeriksa efektivitas dari proses perubahan tersebut?
- 4) Faktor manusia apa yang terlibat dalam penerimaan terhadap perubahan tersebut?

Biaya pembelajaran berbasis multimedia bergantung pada sejumlah faktor yang berbeda untuk masing-masing jenis pembelajaran, dan juga bergantung pada apakah pembelajaran tersebut diselenggarakan secara internal, eksternal, atau keduanya.

G. INTEGRASI MULTIMEDIA KEDALAM STANDAR PENILAIAN PENDIDIKAN

Munir (2010) menjelaskan bahwa penilaian pembelajaran berbasis multimedia bertujuan untuk mengukur keterlaksanaan dan keberhasilan pembelajaran dalam suatu aktivitas pembelajaran. Komponen-komponen yang dievaluasi antara lain:

1) Ketercapaian tujuan program

Tujuan program pembelajaran yang sudah dituangkan dalam standar kompetensi idealnya dapat dicapai hingga 100%. Apabila kompetensi tersebut belum dapat dicapai sepenuhnya, maka pelaksana program harus meneliti penyebabnya. Banyak faktor yang mempengaruhi pencapaian tujuan program, antara lain: ketersediaan waktu, kualitas pendidik, ketersediaan materi pembelajaran, kelengkapan peralatan dan bahan, ketepatan penggunaan metode pembelajaran.

2) Waktu

Bila tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan tidak tercapai seluruhnya dengan waktu yang tersedia, maka pendidik meneliti kemungkinan-kemungkinan penyebabnya dan pemecahannya.

3) Pendidik

Kualitas pendidik merupakan hal terpenting dalam pelaksanaan program pembelajaran. Komponen sistem pendidikan lainnya yang tersedia tidak akan banyak berarti bila pendidik tidak mempunyai kemampuan untuk mengelola, menggunakan, dan merawatnya.

Prosedur penilaian pembelajaran berbasis multimedia menjadi bagian penting dalam pembelajaran dengan memperhatikan aspek obyektif, komprehensif, kooperatif, guna mengumpulkan informasi secara akurat tentang hasil belajar peserta didik.

Penilaian bisa dimulai dari penilaian terhadap kualitas multimedia itu sendiri sebagai media pembelajaran yang meliputi aspek:

- 1) Keefektifan, mengacu pada kepuasan dari peserta didik dan prasyarat organisasi yang telah ditentukan selama proses analisisnya.
- 2) Efisiensi, pengoperasian yang efisien merefleksikan bagaimana sumber-sumber hardware secara ekonomi digunakan untuk memuaskan persyaratan keefektifan yang diberikan.
- 3) Reliabilitas, mengacu pada probabilitas bahwa sistem informasi akan dapat dioperasikan secara benar
- 4) Dapat dipelihara, multimedia harus dapat mudah dimengerti, dimodifikasi, dan diuji.

Penilaian juga mesti menekankan pada isi materi pembelajaran yang biasanya meliputi aspek kognitif, afektif, psikomotor, dan aplikatif. Menurut Bloom (1971) "ranah psikomotor berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan yang melibatkan otot dan kekuatan fisik". Ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan aktivitas fisik. Ranah kognitif berhubungan erat dengan kemampuan berfikir, termasuk di dalamnya kemampuan menghafal, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis dan kemampuan mengevaluasi. Untuk menguji penguasaan aspek-aspek tersebut dapat digunakan instrumen evaluasi seperti tes tertulis, tes tindakan, pedoman observasi (daftar cek), instrumen lainnya yang sesuai dengan upaya pengukuran terhadap tujuan-tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam kerangka mata ajaran bersangkutan.

H. INTEGRASI MULTIMEDIA KE DALAM STANDAR KOMPETENSI LULUSAN

Integrasi multimedia ke dalam standar kompetensi lulusan memiliki makna bahwa setelah melalui perencanaan, proses dan evaluasi pembelajaran berbasis multimedia maka lulusan memiliki kompetensi yang telah ditetapkan dalam standar kompetensi

lulusan yang biasanya dinyatakan dalam bentuk angka. Nilai ketuntasan standar kompetensi ideal adalah 100. Pendidik dan sekolah dapat menetapkan nilai ketuntasan minimum secara bertahap dan terencana agar memperoleh nilai ideal. Nilai ketuntasan minimum per mata pelajaran ditetapkan berdasarkan tingkat kesulitan dan kedalaman kompetensi yang harus dicapai peserta didik (setiap mata pelajaran dapat berbeda batas minimal nilai ketuntasannya).

Ketuntasan belajar dalam kurikulum adalah tingkat ketercapaian kompetensi ketuntasan belajar tingkat ketercapaian kompetensi ketuntasan belajar tingkat ketercapaian kompetensi setelah peserta didik mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan kriteria ketuntasan minimal (KKM) (Depdiknas, 2006:19). Kriteria ketuntasan minimal adalah batas minimal pencapaian kompetensi pada setiap aspek penilaian mata pelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik yang idealnya adalah 75%. Namun demikian kriteria ketuntasan minimal ini bisa saja lebih rendah atau lebih tinggi dari 75%, tergantung dari sekolahnya. Pertimbangan menentukan kriteria ini disesuaikan dengan analisis terhadap tiga hal, yaitu tingkat kerumitan (kompleksitas), tingkat kemampuan rata-rata peserta didik, dan tingkat kemampuan sumber daya dukung sekolah.

Hasil penilaian pencapaian belajar yang berupa kemampuan yang sudah dan belum dikuasai oleh peserta didik ini harus segera dianalisis dan ditindak lanjuti, dengan dua program:

Program Remedial, yaitu program kegiatan pembelajaran untuk membantu peserta didik mencapai atau menguasai kompetensi dasar dengan kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan. Remedial dilaksanakan setiap saat, baik pada jam efektif maupun di luar jam efektif, melalui tes maupun penugasan. Remedial dan juga pengayaan dilakukan untuk perbaikan dan peningkatan kualitas pembelajaran.

Program Pengayaan, yaitu program pendalaman kompetensi bagi peserta didik yang sudah mencapai atau menguasai kompetensi dasar dengan kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan agar peserta didik yang bersangkutan memiliki kompetensi yang lebih

luas dan tinggi. Dengan demikian, peserta didik yang dinilai sudah tuntas diberi program pengayaan, sedangkan peserta didik yang belum tuntas diberi program remedial.

Tindak lanjut hasil penilaian pencapaian belajar itu juga diperlukan untuk mengidentifikasi penyebab kurang berhasilnya peserta didik dalam belajar. Ada dua faktor yang menyebabkan kurang berhasilnya peserta didik dalam belajar, yaitu faktor akademik dan non akademik.

Faktor non akademik seperti ketidak harmonisan keluarga, mengisolir diri dari teman, faktor ekonomi (tidak memiliki buku pegangan), faktor internal (malas). Jika kurang berhasilnya peserta didik dalam belajar disebabkan faktor akademik, maka perlu dicermati aspek mana dan butir apa yang masih memerlukan remedial. Sebaliknya, jika kurang berhasilnya peserta didik dalam belajar disebabkan oleh faktor non akademik, maka perbaikan/remedial yang diberikan adalah mengatasi faktor-faktor tersebut, selain juga upaya yang bersifat akademik tentunya. Faktor-faktor yang melatar belakangi kurang berhasilnya peserta didik dalam belajar dapat diperoleh informasinya oleh pendidik melalui wawancara dengan peserta didik yang bersangkutan, temannya serta orang tuanya atau saudara-saudaranya.

BAB IV

STRATEGI

PEMBELAJARAN

BERBASIS MULTIMEDIA

Menurut PP No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional pasal 19 ayat 1 menyatakan bahwa pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreatifitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan pedagogik dan serta psikologis peserta didik. Permasalahannya strategi apa dan bagaimana untuk mengimplementasikan pembelajaran menurut peraturan pemerintah tersebut?

A. PENDEKATAN PSIKOLOGI DALAM MENENTUKAN STRATEGI PEMBELAJARAN

Setiap menentukan strategi pembelajaran biasanya seorang pendidik sangat dipengaruhi oleh pandangan psikologis pendidik tersebut dan juga peserta didik. Oleh karena itu pembelajaran bisa diartikan sebagai kegiatan yang dirancang oleh pendidik untuk membantu seseorang mempelajari kemampuan dan atau nilai yang baru dalam suatu proses yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam konteks belajar mengajar dengan mempertimbangkan bakat, minat, dan perkembangan pedagogik dan serta psikologis peserta didik. Menurut Toto Ruhimat (Bachtiar, 2010) terdapat beberapa pendekatan psikologi yang mempengaruhi penentuan strategi

pembelajaran yaitu: (i) behavioristik, (ii) kognitif, dan (iii) konstruktivis, dan (iv) humanisme.

Behavioristik: Merupakan sebuah pendekatan yang memandang bahwa belajar merupakan perubahan perilaku individu sebagai hasil interaksinya dengan lingkungan belajarnya. Contoh model pembelajaran *mastery learning, programmed instruction*. Aliran psikologi ini menjelaskan bahwa pembelajaran merupakan aktivitas yang dilakukan oleh pengelola pembelajaran untuk menciptakan kondisi lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Dengan demikian lingkungan dikondisikan sebagai stimulus berupa tugas dan pembiasaan untuk memunculkan disiplin yang akan direspon oleh peserta didik selangkah-demi selangkah dan diikuti oleh balikan yang akan berfungsi sebagai penguat secara terus menerus. Proses ini diyakini akan dapat merubah perilaku belajar dari peserta didik hingga mencapai/menguasai kompetensi tertentu.

Kognitif: Merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang memandang bahwa belajar merupakan produk intelektual manusia dalam interaksinya dengan alam sekitar dan memahami kedudukan individunya. Contoh model pembelajaran *attaining concept, discovery learning*. Aliran psikologi ini menjelaskan bahwa pembelajaran merupakan aktivitas yang dilakukan oleh pendidik dalam membimbing peserta didik melakukan pemrosesan informasi secara internal melalui *discovery* dan/atau *inquiry* dengan tujuan peserta didik dapat mengembangkan fungsi-fungsi kognitifnya secara maksimal. Melalui pengembangan kognitif yang telah dilakukan peserta didik akan dapat pula melakukan pengembangan kemampuan sosial dan kemudian menggunakannya dalam kehidupannya.

Konstruktivis: Merupakan sebuah pendekatan belajar yang memandang bahwa pengetahuan didapat dari proses konstruksi berbagai informasi dan pengalaman yang diperoleh seseorang sesuai dengan kemampuan memandang (persepsi) dan reaksinya. Contoh model pembelajaran *problem based learning, cooperative learning*. Aliran psikologi ini menjelaskan bahwa pengetahuan bersifat non-obyektif, temporer, selalu berubah, dan tidak

menentu (Degeng,1998:8). Dengan demikian konstruktivisme memberi penekanan pada keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. Sehingga pembelajaran merupakan proses penyiapan peserta didik untuk membantu pemahaman dan pola pemikiran secara mandiri tanpa intervensi berlebihan dari pihak luar (pendidik).

Melalui pendekatan konstruktivisme, belajar bagi peserta didik tidak lagi merupakan “menerima” apa saja yang diberikan oleh pendidik, tetapi secara aktif dan kreatif “membina” pengetahuan yang sudah ada dan mentransformasikannya dengan pengetahuan yang ada. Dengan itu ilmu dipahami sebagai sesuatu yang tidak “dipindahkan” tetapi “dibina” dan “diproses” dalam struktur kognitif si belajar. Dalam proses tersebut, peserta didik akan menyesuaikan pengetahuan yang diterima dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya untuk membina pengetahuan baru dalam pikirannya.

Humanisme: Psikologi humanisme disebut juga psikologi kemanusiaan. Pendidikan humanistik berusaha mengembangkan individu secara keseluruhan melalui pembelajaran nyata. Pengembangan aspek emosional, sosial, mental, dan keterampilan dalam berkarier menjadi fokus dalam model pendidikan humanistik. Contoh model pembelajaran *nondirective teaching*, *concept of self* dan *inquiry on personal models*.

Aliran psikologi ini menjelaskan bahwa pembelajaran merupakan aktivitas pendidik dalam memfasilitasi peserta didik belajar melalui upaya pemenuhan kebutuhan belajarnya sehingga memunculkan rasa puas terhadap kebutuhan dan kepribadian peserta didik. Pembelajaran dioptimalkan untuk memperoleh pemahaman bukan sekedar memperoleh pengetahuan. Melalui pendekatan humanisme ini tujuan belajar diarahkan pula pada pengembangan sosial, pengembangan keterampilan berkomunikasi serta kemampuan untuk tanggap terhadap kebutuhan kelompok dan individu.

B. STRATEGI PEMBELAJARAN

Sebelum menjelaskan pengertian tentang strategi pembelajaran, perlu terlebih dahulu memahami perbedaan istilah strategi, metoda, pendekatan, dan teknik. Strategi pembelajaran adalah perencanaan yang dilakukan oleh pendidik untuk melakukan pembelajaran dalam mencapai sesuatu tujuan dengan indikator yang jelas. Metode pembelajaran adalah cara yang dapat digunakan untuk melaksanakan strategi pembelajaran. Pendekatan pembelajaran adalah titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran. Adapun teknik pembelajaran adalah suatu cara yang dilakukan seorang pendidik dalam rangka mengimplementasikan suatu metode atau berupa gaya seorang pendidik dalam melaksanakan suatu teknik atau metode tertentu.

PERMASALAHAN STRATEGI PEMBELAJARAN

- Seberapa pentingkah strategi pembelajaran dibutuhkan dalam pembelajaran?
- Strategi seperti apakah yang paling ideal digunakan dalam pembelajaran?
- Strategi apa yang dibutuhkan agar pembelajaran yang dilakukan peserta didik dapat berlangsung tanpa dibatasi ruang dan waktu?
- Strategi pembelajaran berbasis multimedia yang bagaimana yang tepat untuk peserta didik?
- Pernahkah pendidik membandingkan strategi pembelajaran hingga menghasilkan output yang berbeda?

PENGEMBANGAN STRATEGI PEMBELAJARAN

Pengembangan strategi pembelajaran diantaranya melalui:

a. Evolusi Strategi Pengembangan

Evolusi dari apa yang sekarang dinamakan strategi pengembangan Irwin-Jenewa dimulai lebih dari 30 tahun yang lalu. Secara garis besar, evolusi ini memiliki fase-fase utama (Bork, 1987), yaitu:

1) *Lahirnya Metodologi dan Peralatan/Sarana*

Pada tahap pertama, proyek di UCI mengembangkan metodologi pusat dan sarana pemrograman yang akan digunakan dalam memproduksi unit-unit pembelajaran yang sangat interaktif. Dari awal, diakui bahwa setiap proyek software pembelajaran untuk mencapai karakteristik utama, memerlukan pendekatan rekayasa software asli. Ini berarti diperlukan kerjasama antara kelompok pendidik atau tutor yang ahli dengan programmer yang sangat cakap. Kedua kelompok harus berkomunikasi melalui sebuah sarana yang cukup mudah dipahami dan cukup rinci sehingga mampu memberikan gambaran kepada pendidik kurva belajar yang relatif rendah namun memberikan semua rincian pedagogis yang diinginkan para pendidik dari setiap peserta didik kepada programmer. Maka lahirlah apa yang dinamakan *naskah*: sebuah dokumen visual yang memberikan notasi semi formal bagi pendidik untuk merancang diagram pedagogis.

Pada tahap awal, tidak ada otomatisasi, untuk tingkat apapun, dari mulai penciptaan hingga pengeditan desain pedagogis. Ketika evaluasi software pembelajaran hampir pasti

menunjukkan revisi yang diperlukan dalam desain pedagogis, memperbarui kertas naskah hampir mustahil karena revisi biasanya dibuat untuk software itu sendiri, dan naskah yang diberikan bisa menjadi tidak akurat, atau lebih buruk menjadi usang. Sistem penyampaian menggunakan mainframe tertentu dengan terminal grafis khusus, maka, tidak ada komputer pribadi atau jaringan yang tersedia. Fase ini berlangsung bertahun-tahun, terdiri dari beragam proyek dalam jangka panjang, dan pembuatan materi pembelajaran (dalam fisika, matematika, dan biologi evolusioner). Namun, bahan-bahan ini tidak hanya terbatas bagi UCI tetapi juga terbatas untuk mainframe tertentu yang sedang dikembangkan.

2) *Software yang mudah dipindah dan mudah diterjemahkan*

Pada tahap kedua, Universitas Pusat Informasi (CUI) dari Universitas Jenewa memulai sebuah kolaborasi panjang dengan UCI karena mikrokomputer individu -pelopor workstation personal masa kini mulai tersedia. Serangkaian alat baru bagi para programmer (*Franklin dkk, 1985.*) dikembangkan dalam bahasa pemrograman yang tidak hanya mudah dipindah tetapi lebih berorientasi pada tujuan rekayasa software: software dapat dipergunakan dengan benar, lebih dapat diandalkan, dan mudah disesuaikan jika memerlukan perubahan. Dengan perluasan ruang lingkup yang dibawa oleh beberapa rekanan dari Eropa, alat ini juga berkembang untuk mendukung kebutuhan penerjemahan bahasa-bahasa di Eropa, termasuk upaya untuk membuat sebuah unit pembelajaran yang secara otomatis memilih bahasa yang akan digunakan, dari sekian bahasa yang disediakan.

Proyek pertama dilakukan dengan penerjemahan besar-besaran oleh software pembelajaran yang semula ditulis dalam bahasa Inggris. Naskah tetap ditulis di atas kertas dan resistan terhadap pembaruan, termasuk terjemahan. Namun, besarnya penekanan kebutuhan untuk membuat dan mengubah naskah dalam *softcopy*, mengarah pada eksplorasi pertama yang sedang dibuat untuk mencapai hal ini.

3) *Multimedia Gabungan*

Dengan munculnya *videodisc* digital, sarana programmer berkembang lagi, untuk menggabungkan suara dan video ke *windowing* sudah digunakan oleh teks dan grafis yang ada. Tapi tidak ada evolusi naskah yang diperlukan karena sudah cukup fleksibel sehingga pendidik hanya membutuhkan beberapa penyempurnaan konvensi untuk menentukan konten multimedia, baik yang asli maupun yang dibuat ulang. Hal ini diterapkan dalam sebuah proyek prototipikal untuk mengembangkan pemahaman peserta didik dalam pembicaraan berbahasa Jepang, dengan rekaman televisi yang sebenarnya, milik Nippon Television (Yoshii, 1992).

4) *Menyunting Naskah secara Online dan World Wide Web*

Tahap akhir dari proyek ini, CUI Jenewa, yang berada di bawah pengawasan Bertrand Ibrahim, memungkinkan para pendidik untuk pertama kalinya membuat dan mengedit naskah secara *online* dengan sistem interaktif berbasis UNIX, yang pada waktu itu disebut IDEAL (Bork dkk, 1992) dan baru-baru ini disebut DIVA. Ini digunakan tidak hanya dalam proyek pengucapan berbahasa Jepang tetapi juga dalam setidaknya dua domain yang sangat berbeda. IDEAL juga

merupakan upaya pertama untuk menghasilkan sebanyak mungkin kode program dalam pengimplementasian naskah secara otomatis (Ibrahim, 1990). Saat ini, alat pendukung pembuatan software pembelajaran dalam bentuk Java sedang dikembangkan di California State University San Marcos (CSUSM) (Yoshii, 2002). Salah satu tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan software pembelajaran yang secara inheren mudah disampaikan melalui *World Wide Web*.

Penting diingat bahwa pengaturan proyek yang dijelaskan di atas menyiratkan biaya yang signifikan. Sementara diskusi yang lengkap mengenai masalah pembiayaan proyek berada di luar cakupan bab ini, kami yakin, bahwa proyek yang lebih besar sebenarnya sangat membantu. Mereka tidak hanya menghasilkan sejumlah besar software pembelajaran yang dapat meningkatkan kebutuhan jumlah peserta didik, mereka juga dapat membantu mendistribusikan biaya dan mengurangi atau menghilangkan pengulangan item biaya *overhead*, sehingga akhirnya mengurangi biaya per unit dari software pembelajaran. Hal ini memberi pembenaran atas sebagian besar proyek, yang telah didanai oleh pemberian organisasi nirlaba, dan oleh pemberian kontrak dengan perusahaan besar.

Ada empat aspek penting dari proses pengembangan yang tercakup dalam strategi pengembangan Irwin Jenewa - manajemen, perancangan (termasuk terjemahan), implementasi, dan evaluasi. Pada bagian berikut, kita akan membahas tiga yang terakhir dalam kaitannya dengan pendidikan global.

Strategi yang digunakan untuk desain pedagogi bertujuan membuat software pembelajaran yang interaktif, sama halnya ketika pendidik berhadapan dengan hanya beberapa orang peserta didik. Beberapa aplikasi saat ini yang dianggap termasuk kategori interaktif adalah manakala melibatkan koneksi internet atau multimedia. Ini tentu saja tidak sesuai dengan tujuan. Untuk tujuan ini, kami mengidentifikasi sifat mendasar tertentu yang

harus dipertahankan sesuai dengan tujuan desain pedagogis, yaitu:

- a. *Kualitas interaksi*: "Kualitas" mengacu pada jumlah informasi yang diperoleh software dari jawaban peserta didik (atau tindakan lain), untuk menilai kemajuan dan pilihan peserta didik sebagai hasil dari tindakan yang diambil software berikutnya. Notasi dalam naskah terorientasi dengan baik dalam hal tampilan pertanyaan dalam percakapan dan membaca dalam bentuk bebas, jawaban percakapan yang diketik pada keyboard (atau mungkin disampaikan melalui mikrofon). Strategi biasanya mempertimbangkan pertanyaan-pertanyaan pilihan ganda sebagai kualitas interaksi yang rendah -biasanya sangat terbatas dalam jumlah alternatifnya dan terbatas pada apa yang akan dikontribusikan peserta didik dengan hanya memilih jawaban yang telah dikemas.
- b. *Frekuensi interaksi*: Interaksi berkualitas tinggi sedikit membantu jika jarang terjadi dalam naskah. Pengalaman menunjukkan bahwa naskah hanya memberi waktu tidak lebih dari 20 hingga 30 detik berlalu antar interaksi. Hal ini tidak hanya memberikan kontribusi untuk pengumpulan kualitas informasi mengenai peserta didik oleh software, tetapi juga membuat peserta didik lebih terlibat dan lebih berpartisipasi.
- c. *Individualisasi*: Ini terjadi ketika materi menganalisis informasi yang diperoleh dari seringnya interaksi berkualitas tinggi dalam memilih, bagi peserta didik, yaitu tindakan yang paling tepat di antara berbagai tindakan yang tersedia. Penyajian tindakan berikut ini dalam desain dapat meningkatkan derajat individualisasi:
 - i. Desain dapat menentukan materi apa berikutnya yang akan disajikan, termasuk apakah materi itu harus diperbaiki, dan jika demikian, apa jenisnya.
 - ii. Desain dapat memilih kecepatan yang lebih sesuai untuk peserta didik, jika riwayat peserta didik menunjukkan ada indikasi permasalahan, atau jika mungkin, tinggal menyesuaikan kecepatannya.
 - iii. Desain dapat memilih teknik atau cara alternatif yang ditujukan agar bekerja lebih baik dengan peserta didik. Interaksi lebih lanjut membuat software

menganalisis apakah peserta didik diuntungkan oleh teknik tsb. Ketika materi pembelajaran menggabungkan banyak strategi pembelajaran (misalnya, berbagai latihan untuk pembelajaran dengan konsep yang sama), individualisasi membuat materi pembelajaran tersebut sesuai bagi peserta didik dari berbagai budaya.

Ini tergantung pada perancang sistem pedagogis, seperti yang akan dibahas dalam bagian berikutnya, untuk memastikan bahwa kualitas-kualitas dasar ini terdapat dalam desain.

DESAIN: INTERAKSI PENDUKUNG, INDIVIDUALISASI, PEMBELAJARAN KOLABORATIF, DAN PENGUASAAN

Desain pedagogis adalah penentu utama kualitas software pengajaran. Oleh karena itu, kami tekankan agar para perancang sistem harus berpengalaman serta pendidik dan/atau tutor harus trampil dan cakap dalam domain subjek mereka dan ahli dalam mengatasi permasalahan belajar peserta didik. Dalam sebuah proyek besar, akan ada banyak kelompok desain, masing-masing terdiri dari 3-5 pendidik. Karena naskah harus menjadi produk konsensus dan inspirasi timbal balik antar para ahli, maka kelompok yang beranggotakan kurang dari tiga tidak dianjurkan.

Sebuah desain yang baik dan efektif mengharuskan para perancang sistem mencantumkan semua rincian yang dapat mempengaruhi belajar peserta didik di dalam naskah (Bork dkk, 1992; Yoshii, 1992). Elemen-elemen mendasar dalam naskah tercantum di bawah ini:

Pesan, termasuk segala sesuatu yang ingin dikatakan para perancang sistem kepada peserta didik dan akan disajikan, baik dalam bentuk suara maupun pada layar. Software tersebut akan memberikan bahasa yang diucapkan pendidik ke dalam naskah dengan tepat.

Semua grafis dan animasi, yang ditentukan perancang sistem berdasarkan apa yang mereka putuskan merupakan fitur yang

diperlukan. Para ahli dalam grafis akan mengisi desain yang dibutuhkan, berdasar atas spesifikasi para perancang sistem.

Notasi Naskah memberikan unsur-unsur alami bahasa untuk komentar atau arahan, dimana perancang sistem mencakup semua informasi yang diperlukan, ditujukan untuk programmer, perancang sistem lain, penerjemah, atau siapa pun yang mereka butuhkan.

Semua konten multimedia, yang ditentukan perancang sistem seperti yang mereka lakukan untuk grafis.

Rincian dari setiap interaksi dengan peserta didik, termasuk analisis jawaban peserta didik dan tindakan yang dihasilkan dari software.

Anak panah menunjukkan aliran semua yang ada di atas.

Notasi naskah berorientasi dengan baik pada interaksi yang mendukung individualisasi, karena, untuk setiap interaksi, hal-hal berikut harus ditentukan:

Kategori Jawaban: Para perancang sistem harus mencatat setiap interaksi semua kategori di mana terdapat semua kemungkinan jawaban. Untuk setiap kategori, para perancang sistem harus mencatat "pola jawaban" yang akan digunakan dan dicocokkan dengan input peserta didik. Lebih banyak kategori untuk input yang diberikan akan mengarah pada kualitas interaksi yang lebih besar.

Bagaimana untuk melangkah ke tahap selanjutnya dari masing-masing kategori jawaban: Biasanya dari kategori yang cocok dengan jawaban, naskah akan mengarah kepada konfirmasi dan pujian, dan kemudian ke materi berikutnya. Jika kategori cocok dengan jawaban yang salah seperti yang diprediksi, naskah akan mengarah kepada urutan petunjuk atau bantuan khusus untuk permasalahan seperti yang diwakili oleh masing-masing kategori. Karena peserta didik dapat mencoba pertanyaan yang sama beberapa kali, angka pada anak panah yang keluar dari setiap

kategori jawaban menunjukkan berapa kali jawaban peserta didik yang cocok dengan kategori.

Dengan mengamati jumlah kategori jawaban dan anak panah yang keluar dari setiap kategori, mudah untuk menilai kira-kira seberapa responsif materi ini untuk berbagai jawaban peserta didik. Notasi Naskah juga mendukung individualisasi melalui penggunaan informasi prestasi peserta didik sebagai berikut: Sebagai bagian dari tindakan yang dihasilkan dari setiap kategori jawaban, para perancang sistem dapat menentukan informasi apa dari jawaban peserta didik yang akan direkam.

Lain halnya dengan input peserta didik, perancang sistem dapat membuat beberapa kategori untuk menguji informasi yang direkam pada setiap titik yang mereka anggap software butuhkan, untuk memilih tindakan berikutnya yang dianggap paling tepat untuk kinerja peserta didik ini. Sebagai contoh, kinerja terdahulu ditambah jawaban saat ini mungkin mengarah pada sebuah petunjuk yang tepat, atau urutan jawaban mungkin mengarah pada tingkat kesulitan yang berbeda bagi peserta didik. Dan yang paling penting, urutan seperti tes tersebut dapat digunakan untuk menentukan *penguasaan* bagian tertentu dari materi.

Selanjutnya, untuk memastikan kualitas software, pendidik diperintahkan untuk melakukan hal-hal berikut: (i) membuat interaksi yang sering dalam keseluruhan software, sebagaimana yang telah dijelaskan. (ii) membuat desain yang mudah diadaptasi untuk digunakan oleh kelompok beranggotakan dua atau tiga peserta didik, bukan hanya satu peserta didik.

Dalam pengalaman kami, pendidik dengan kebangsaan, latar belakang akademik dan wilayah yang luas dapat merancang notasi naskah dalam waktu satu jam sejak diperkenalkan.

C. MENGEMBANGKAN INSTRUCTIONAL DESIGN PADA PEMBELAJARAN DENGAN MULTIMEDIA

TAHAPAN PENGEMBANGAN INSTRUCTIONAL DESIGN PADA PEMBELAJARAN DENGAN MULTIMEDIA

Jolife et.al (2000), menjelaskan bahwa pada level mikro, maka pengembangan *instructional strategy* terfokus pada pengembangan strategi pembelajaran untuk sebuah pokok/topik pembelajaran dan pada level makro, maka mencakup semua strategi pembelajaran untuk semua even pembelajaran (*learning event*). Untuk merealisasikan model media terhadap dua level tersebut, maka lebih jauh Jolife menguraikan tahapan pengembangan pada kedua level tersebut, yaitu:

Micro level, pada level ini dilakukan lima langkah pendekatan, antara lain:

- a. *pre-instructional activities*;
- b. *information presentation*;
- c. *activation of learning*;
- d. *follow-up*;
- e. *remediation*.

Macro level, pada level ini, berbagai tipe pembelajaran yang berbeda yang disesuaikan makro material ajar yang akan dikembangkan.

Suatu media interaktif yang dikembangkan harus memenuhi beberapa kriteria. *Thorn (2006)* mengajukan enam kriteria untuk menilai multimedia interaktif, yaitu:

- Kriteria penilaian pertama adalah kemudahan navigasi. Sebuah CD interaktif harus dirancang sesederhana mungkin sehingga peserta didik dapat memperlajarnya tanpa harus dengan pengetahuan yang kompleks tentang media.
- Kriteria kedua adalah kandungan kognisi. Dalam arti adanya kandungan pengetahuan yang jelas.

- Kriteria ketiga adalah presentasi informasi, yang digunakan untuk menilai isi dan program CD interaktif itu sendiri
- Kriteria keempat adalah integrasi media, dimana media harus mengintegrasikan aspek pengetahuan dan keterampilan.
- Kriteria kelima adalah artistik dan estetika. Untuk menarik minat belajar, maka program harus mempunyai tampilan yang menarik dan estetika yang baik.

Kriteria penilaian yang terakhir adalah fungsi secara keseluruhan, dengan kata lain program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh peserta belajar.

Newby (2000), menggambarkan proses pengembangan suatu *instructional media* berbasis multimedia dilakukan dalam empat tahapan dasar, yaitu:

- *Planning*, berkaitandengan perencanaan data media berdasarkan kurikulum dan tujuan pembelajaran (instructional).
- *Instructional design*, perencanaan direalisasikan dalam bentuk rancangan.
- *Prototype*, hasil rancangan kemudian diwujudkan dalam bentuk purwarupa.
- *Test*, purwarupa yang dihasilkan kemudian diujicoba, uji coba dilakukan untuk menguji reliabilitas, validitas dan objektifitas media.

IMPLEMENTASI MULTIMEDIA *INSTRUCTIONAL DESIGN*

Implementasi pembelajaran berbasis multimedia harus didukung oleh berbagai faktor (Prata dan Lopes, 2005:38), yang akan menjadikan content multimedia yang telah dikembangkan akan dapat dimanfaatkan oleh seluruh peserta pembelajaran. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat akan mengimplementasikan teknologi ini dalam pembelajaran antara lain:

- Cara belajar audiens.

- Karakteristik dan budaya personal dari populasi yang akan dijadikan target.
- Karakteristik spesifik dari setiap komponen multimedia yang digunakan.
- Kelebihan dan kelemahan dari tiap-tiap komponen (video, audio, animasi, grafis dan lain-lain).
- Karakteristik spesifik yang tidak bisa dipisahkan dari tiap-tiap materi yang disajikan (perlakuan yang berbeda antar mata kuliah).
- Kebutuhan untuk mengakomodasi berbagai model (*styles*) yang berbeda dalam belajar.
- Pentingnya interaktivitas dan partisipasi aktif dari pengguna.
- Kebutuhan akan tersedianya suatu *virtual environment* (lingkungan belajar virtual) seperti *web-based application* yang menunjang.

Proses belajar adalah suatu kontinuitas utuh, bukan sporadis dan kejadian yang terpisah-pisah (*disconnected events*).

Untuk merealisasikan berbagai faktor tersebut, maka perlu dilakukan pada saat perancangan sistem pembelajaran berbasis multimedia. Beberapa tahapan analisis, terutama adalah analisis terhadap *Front-end analysis* yang menurut Owens dan Lee (2004) adalah: 1) *Audience analysis*, 2) *Technology analysis*, 3) *Situation analysis*, 4) *Task analysis*, 5) *Critical incident analysis*, 6) *Objective analysis*, 7) *Issue analysis*, 8) *Media analysis*, 9) *Extend data analysis*, 10) *Cost analysis*.

Lee, William, W. dan Owens, Diana, L. (2004), mengungkapkan beberapa tahapan dalam merancang sebuah struktur isi dari suatu sistem pembelajaran berbasis multimedia.

Jabarkan *content* ke dalam unit-unit materi pembelajaran, pengelompokan ini dikategorikan ke dalam enam jenis informasi:

- a. Konsep (ide atau definisi)
- b. Proses (sistem atau ide yang terkait)
- c. Prosedur (langkah-langkah dalam suatu proses)
- d. Prinsip (bimbingan, misi atau nilai-nilai)

- e. Fakta (bagian tunggal dari informasi)
- f. Sistem (entitas fisik dengan komponen operasional)
- g. Petakan informasi, dalam memetakan informasi ini, juga dilakukan dalam beberapa tahapan:
- h. Buat outline pembelajaran atau peta konsep.
- i. Rancanglah bagan alir (*flowchart*) dari materi pembelajaran, *flowchart* ini dapat dikembangkan dalam dua model, yaitu:
 - 1) *High Level Course Flowchart*. *Flowchart* ini, akan menggambarkan aliran proses pengaksesan materi pembelajaran yang dapat dilakukan dalam suatu media berbasis multimedia.
 - 2) *Detailed Lesson Flowchart*, dalam *flowchart* ini dijelaskan detail arsitektur sistem untuk setiap materi pembelajaran yang akan dikembangkan.

PROSES PERANCANGAN MULTIMEDIA

Tropin (2000) mengembangkan bentuk proses perancangan multimedia, sebagai berikut:

a. Analisis

Dalam tahapan ini, pemilihan kurikulum, menjadi gerak awal dari serangkaian proses berikutnya. Bagian mana dari kurikulum tersebut yang berpeluang untuk dikembangkan dengan teknologi multimedia. Teknologi multimedia ini akan memberikan dampak bagi kurikulum. Oleh karena itu seorang *instructional designer* harus melakukan diagnosa pada bagian dari isi kurikulum yang sebaiknya disentuh oleh multimedia, tujuan pembelajaran apa yang akan dicapai dan bagaimana perbandingannya dengan format konvensional.

b. Pemilihan Teknologi

Pada tahapan ini, ditentukan teknologi apa yang akan digunakan untuk merelasasikan analisis kurikulum yang telah dilakukan. Karena pada dasarnya terdapat lebih dari lusinan *authoring systems* untuk pengembangan multimedia. Pemilihan produk ini,

khususnya dilakukan untuk menentukan: (i) antarmuka pengguna (*the user interface*), (ii) kapabilitas system (*system capabilities*), (iii) bagaimana pengguna (*learners*) menggunakan dan belajar melakukan *navigasi system*, (iv) bagaimana elemen-elemen program dan interaktivitas umum diintegrasikan, dengan link-link yang baik, dan (v) menentukan aturan-aturan fasilitator, latihan, dukungan teknis dan administratornya.

Disamping itu, pemilihan teknologi hardware dan software akan menentukan strategi belajar apa yang bisa dan tidak bisa digunakan. Oleh karena itu seorang *instructional designer* harus menentukan semuanya itu berdasarkan isi dan target audien yang akan menggunakannya.

STRATEGI PENGEMBANGAN DAN PROSES

Berbagai tahapan pengembangan dan uji akhir terhadap peserta didik merupakan kebutuhan utama dalam pengembangan multimedia. Strategi ini tidak hanya berhubungan dengan bagian teknologi mana yang akan diuji, tetapi juga berhubungan dengan bagian perancangan yang akan diuji sebelum pengembangan utuh dilakukan.

DESIGN/BUILD/TEST

Pada bagian ini, merupakan bagian proses yang sebagian besarnya dilakukan di laboratorium. Dalam proses ini *project leader* harus mengetahui bagaimana hubungan kontribusi masing-masing anggota dalam memproduksi suatu program jadi. Umumnya *instructional designer* merupakan suatu tim, yang menjamin integritas isi media dan keteraksesan program oleh pengguna (*learner*).

BAB V

METODOLOGI

PENGEMBANGAN

MULTIMEDIA

Metodologi dalam pengembangan *software* selalu dikaitkan dengan kerangka kerja atau *framework* karena menggunakan pendekatan sistem informasi. Tujuan mewujudkan kerangka kerja adalah untuk membimbing peneliti dalam mengembangkan *software* tersebut.

Terdapat berbagai metodologi yang telah dikemukakan oleh para ahli dalam bidang pengembangan *software* untuk keperluan Pengajaran dan Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK). Seligmann, Wijers, dan Sol (1989) mengajukan satu kerangka kerja bagi pengembangan suatu *software* untuk keperluan pengajaran dan pembelajaran dengan melibatkan cara berfikir, cara pemodelan, cara kerja dan cara pengawasan yang diberikan oleh pengguna.

Harel (1992) mengatakan bahwa dalam pengembangan sistem ada dua ciri utama yang perlu diperhatikan, yaitu: sistem tersebut tidak reaktif (*non reactive*) dan sistem bisa reaktif (*reactive*). Menurut Harel juga, sistem *software* untuk keperluan pengajaran dan pembelajaran termasuk sistem yang reaktif sebab sistem tersebut bisa berinteraksi dengan peserta didik. Sedangkan Green (1985) lebih menekankan terhadap pengembangan antar muka pengguna (*user interface*).

Simon (1973) mengatakan bahwa terdapat beberapa kelemahan *software* yang digunakan untuk keperluan pendidikan. Kelemahan tersebut karena pengembangan *software* pendidikan lebih

menekankan tentang persoalan struktur pengembangan dan tidak memberi tumpuan terhadap keperluan pembelajaran pengguna. Pengembangan *software* juga bergantung kepada ukuran projek, misalnya projek besar ataupun projek kecil. Disebabkan itu, menurut Rushby (1992) bisa dibuat kesimpulan dari pengembangan *software* pendidikan yang telah berlangsung bertahun-tahun bahwa bahan pembelajaran yang dibuat oleh pendidik dan para pelatih secara individu, mempunyai kualitas yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan pembelajaran yang dibuat oleh kumpulan multimedia yang terdiri dari pakar berbagai disiplin.

A. MASALAH PENGEMBANGAN MULTIMEDIA

Moonen dan Van der Mast (1987) telah melalui beberapa pengalaman yang tidak menggembirakan dalam menjalankan penelitian pengembangan *software* untuk keperluan pengajaran dan pembelajaran. Pengalaman tersebut telah melibatkan faktor-faktor berikut ini:

- Pengembangan *software* yang dijalankan di universitas terlalu berorientasikan penelitian dan kurang berorientasikan produk.
- Pendidik atau individu yang membuat *software* pendidikan sering mengalami kekurangan waktu, kurang pengetahuan dan keahlian. Hal ini menyebabkan sering terjadinya ketidaktetapan *software* yang dibuat untuk digunakan bagi pengajaran dan pembelajaran.
- Pendekatan kelompok (*teamwork*) lebih baik dibandingkan dengan pendekatan individu walaupun komunikasi dan kesepakatan di kalangan anggota kelompok yang berbeda disiplin kadang kala sangat sulit untuk dilakukan.
- Kelompok dan pendidik gagal menghasilkan skrip ataupun *storyboard* yang benar-benar telah disetujui.

Perangkat keras dan perangkat lunak dapat berfungsi sebagai pendidik. Dengan demikian pendidik bukan lagi dipandang sebagai faktor satu-satunya dalam pembelajaran, namun ada pula peserta

didik dalam proses belajar beserta sumber belajarnya. Peserta didik belajar dengan aktif baik fisik maupun mentalnya, seperti berfikir rasional, berpendapat dengan logis, atau memecahkan masalah dengan baik. Peserta didik belajar dengan menggunakan perangkat atau media. Pendidik berperan sebagai pembimbing, pengarah, atau fasilitator untuk memberi kemudahan kepada peserta didik dalam belajar. Program pembelajaran sudah tersedia dalam perangkat (*wares*) atau media pembelajaran, baik perangkat lunak/perangkat program (*software*) maupun perangkat keras/perangkat benda (*hardware*). Perangkat lunak berupa program dirancang agar peserta didik dapat belajar mandiri. Perangkat keras bisa berupa radio, televisi, atau yang sedang berkembang sekarang adalah komputer dengan jaringan internetnya.

Ilmu pengetahuan selalu berubah dengan cepat. Teknologi informasi pun cepat berubah, terutama perangkat lunaknya. Pengembangan perangkat lunak harus menggunakan metodologi yang tepat agar menghasilkan perangkat lunak yang berkualitas. Perubahan itu sangat cepat, bukan dalam hitungan bulan atau hari lagi melainkan menit. Akibatnya jika tidak mengikuti perubahan dan perkembangannya dalam sekejap akan tertinggal cukup jauh.

Perangkat lunak berupa program pembelajaran dapat dipelajari oleh peserta didik secara individual. Isi programnya tentang tujuan yang hendak dicapai, materi pembelajaran yang hendak dipelajari dan dikuasai, kegiatan, strategi, metode, atau teknik yang harus dilakukan. Semua ini terpadu dalam satu program dengan harapan peserta didik dapat menguasai materi pembelajaran secara tuntas. Perangkat lunak merupakan program yang dirancang sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat mempelajari sendiri materi pembelajaran dengan menggunakan perangkat tersebut yang berisikan muatan materi atau program belajar dan pengalaman belajar yang disusun secara sistemik dan sistematis.

Pengembangan program belajar atau pengalaman belajar ini memanfaatkan berbagai sumber belajar. Perangkat lunak bisa dibuat sendiri oleh pendidik (*by design*). Namun demikian, agak

sulit jika setiap pendidik membuat software yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, karena di samping diperlukan kemampuan profesional tertentu, juga diperlukan banyak waktu untuk mendisain, menghasilkan dan mendominasikan serta memvalidasikannya. Oleh karena itu cara lainnya adalah software dibuat oleh lembaga khusus, tetapi perhatian dari pendidik tetap diperlukan apakah program ini sesuai dengan kebutuhan lembaga atau mata pelajaran yang dipelajarinya.

Dalam prakteknya pembelajaran dapat menerapkan penggunaan kedua perangkat tersebut secara bersamaan, karena yang paling penting tercapainya tujuan yaitu mengefektifkan proses pembelajaran. Agar perangkat-perangkat itu dapat menunjang keefektifan belajar, maka desain pembelajaran menggunakan analisis sistem, yaitu seluruh komponen pembelajaran dianalisis dan dikembangkan dengan mengacu pada tujuan.

Sebagian besar disain sistem informasi saat ini dilakukan oleh para perancang perangkat lunak (*software engineer*) dan *programer* yang memfokuskan perhatian dan energi kreatifnya pada mekanisme dari sistem informasi. Programer berfikir bagaimana menulis program secara efisien dan elegan serta memaksimalkan kinerja serta kemudahan perawatan. Pada banyak kasus, kegunaan dan manfaat sistem informasi sering tidak dipertimbangkan pada tahapan disain. Pendekatan seperti ini sering kali menghasilkan sistem informasi yang tidak dapat memberikan informasi yang handal pada pengguna.

Di samping itu, sistem seperti ini dapat menghasilkan informasi yang dapat disalah tafsirkan. Dengan mempertimbangkan strategi untuk memasuki abad informasi dan usaha menghindari hasil yang tidak diinginkan dalam pengembangan sistem informasi, maka pendekatan dengan metoda *user centered* atau terpusatkan pada peserta didik akan lebih tepat untuk diterapkan. Metoda seperti *collaborative design*, *ethnography*, dan juga *contextual design* patut dilibatkan dan dijadikan masukan. Hal ini akan melibatkan pengetahuan dan kemampuan para ahli bidang pendidikan. Dengan demikian para pengembang teknologi informasi dan komunikasi sebaiknya tidak hanya memfokuskan

perhatiannya pada metoda-metoda teknis seperti *Object Oriented Analysis* (OOA), atau *Unified Modelling Language* (UML) untuk mengembangkan sistem yang lebih baik.

Sistem pendidikan berbasis teknologi informasi dan komunikasi tidak terlepas dari sentuhan psikologi peserta didik. Oleh itu terdapat beberapa unsur yang perlu dimasukkan ke dalam pengembangan software untuk keperluan pendidikan, diantaranya berhubungan dengan kehidupan, yang sebenarnya, '*Hands-on,*' pendekatan indirect-tematik, menyenangkan, memberi penguatan yang positif, pencarian dan pengaplikasian, serta pendekatan penyelesaian masalah.

B. TAHAPAN PENGEMBANGAN MULTIMEDIA

Pengembangan suatu software tergantung kepada tujuan, keperluan dan berbagai faktor lain yang berkaitan erat dengan pembuat software. Grudin et.al. (1997) menyatakan bahwa pengembangan software memerlukan pengelolaan yang sistematis dan melalui langkah-langkah yang sistematis sehingga terbentuk satu sistem yang kompleks (Agesti 1986). Menurut Henderson (1991), pengembangan software meliputi lima kegiatan: penggunaan (*use*), pengamatan (*observation*), analisis (*analysis*), reka bentuk (*design*) dan implementasi (*implementation*).

De Diana (1988) telah menyusun ciri-ciri utama tugas pengembang software sebagai berikut: (i) menetapkan tujuan, (ii) analisis isi, (iii) mengelompokkan ciri-ciri pelajar, (iv) menetapkan strategi arahan, (v) pengembangan bahan pembelajaran, (vi) ujian dan penyempurnaan. Siklus Hidup desain software pula meliputi: (a) analisis syarat dan menetapkan sistem yang akan dikembangkan, (b) desain sistem, (c) penerapan dan ujian unit-unit software, (d) ujian sistem, (e) operasi dan penyelenggaraan.

Pengembangan software untuk keperluan pembelajaran dikemukakan oleh para ahli dalam berbagai bidang ini seperti, Bork (1984a), Gery (1987), dan Hartemink (1988) yang pada

umumnya meliputi: analisis, desain pendidikan, desain software, desain bahan pembelajaran, pengembangan, penilaian, produksi, implementasi dan pemeliharaan/penggunaan. Jadi, pengembangan software multimedia dalam pendidikan meliputi lima fase yaitu: analisis, desain, pengembangan, implementasi dan penilaian.

a. Fase analisis

Fase ini menetapkan keperluan pengembangan software dengan melibatkan tujuan pembelajaran, pelajar, pendidik dan lingkungan. Analisis ini dilakukan dengan kerjasama di antara pendidik dengan pengembang software dalam meneliti kurikulum berasaskan tujuan yang ingin dicapai.

b. Fase desain

Fase ini meliputi unsur-unsur yang perlu dimuat dalam software yang akan dikembangkan berdasarkan suatu model pembelajaran ID (*Instructional Design*).

c. Fase pengembangan

Fase ini berasaskan model ID yang telah disediakan dengan tujuan merealisasikan sebuah prototip software pembelajaran.

d. Fase implementasi

Fase ini membuat pengujian unit-unit yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran dan juga prototip yang telah siap.

e. Fase penilaian

Fase ini mengetahui secara pasti kelebihan dan kelemahan software yang dikembangkan sehingga dapat membuat penyesuaian dan penggambaran software yang dikembangkan untuk pengembangan software yang lebih sempurna.

Menurut Luther (1994), pengembangan multimedia dilakukan berdasarkan 6 tahap, yaitu konsep, desain atau perancangan, pengumpulan material, pembuatan, *testing*, dan distribusi.

1. Konsep

Pada tahap ini tujuan dan dasar aturan untuk perancangan seperti ukuran aplikasi, target dalam pengembangan multimedia ditentukan. Pada tahap ini pun dilakukan identifikasi pengguna, macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pendidikan, dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Hasil dari tahap konsep ini biasanya dokumen dengan penulisan yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan pengembangan multimedia.

2. Desain

Tahap desain untuk membuat spesifikasi secara rinci mengenai rancangan dan kebutuhan untuk pengembangan multimedia. *Authoring software* mulai digunakan dalam pembuatan desain dari *stage* dan mengatur isi sebaik-baiknya. Desain multimedia menggunakan perangkat (*tools*) *storyboard* yang digunakan untuk linier multimedia. Sedangkan *flowchart view* (diagram alur) digunakan untuk multimedia interaktif. Pengembangan multimedia dapat meningkatkan mutu dan produktivitas sumber daya manusia. Pengembangan multimedia hendaknya tidak hanya diarahkan pada multimedia linier, seperti iklan, presentasi dan lain-lain, namun dibuat untuk multimedia interaktif.

Menurut Luther, Arch (1993), *storyboard* merupakan deskripsi dari setiap *scene* yang menggambarkan secara jelas komponen multimedia serta perilakunya. Penjelasan dapat menggunakan simbol maupun teks. Menurut Halas, John dan Roger Manvell (1988) *storyboard* merupakan rangkaian gambar manual yang dibuat secara keseluruhan, sehingga menggambarkan suatu cerita. Penggunaan *storyboard* bermanfaat bagi pembuat atau pengembang multimedia, pemilik multimedia dan sponsor. Bagi pembuat atau pengembang dan pemilik, multimedia merupakan *visual test*

yang pertama-tama dari gagasan dimana secara keseluruhan dapat dilihat apa yang akan disajikan. Bagi staf pembuat multimedia, *storyboard* merupakan pedoman dari aliran pekerjaan yang harus dilakukan. Bagi sponsor, *storyboard* merupakan gambaran suatu multimedia yang diharapkan akan diproduksi.

Flowchart view adalah diagram yang memberikan gambaran alir dari *scene* (tampilan) satu ke *scene* lainnya. Dalam *flowchart view* dapat dilihat komponen yang terdapat dalam suatu *scene* dengan penjelasan yang diperlukan. Desain hubungan antara satu *scene* dengan *scene* lain diperlukan dalam pengembangan multimedia interaktif.

3. Pengumpulan material

Pengumpulan material dapat dilakukan paralel dengan tahap pembuatan. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti *clipart*, foto berikut pembuatan gambar grafik, foto, suara dan lain-lain yang diperlukan untuk pada tahap berikutnya.

4. Pembuatan

Pada tahap ini aplikasi seluruh multimedia dikembangkan bersama-sama. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard* atau *flowchart view* dari tahap desain. Pembuatan aplikasi dilakukan *modular*, yaitu setiap *scene* diselesaikan, selanjutnya digabungkan seluruhnya menjadi satu kesatuan.

5. Testing

Testing dilakukan setelah tahap pembuatan dan seluruh data dimasukan. Pengguna merasakan kemudahan serta manfaat dari aplikasi tersebut dan dapat menggunakan sendiri, terutama untuk aplikasi interaktif.

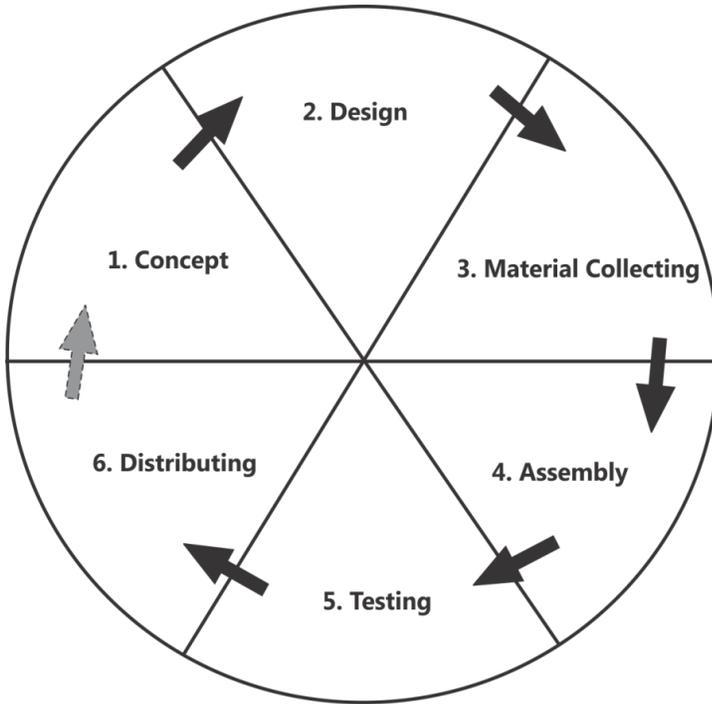
6. Distribusi

Penggandaan aplikasi menggunakan *floppy disk*, CD-ROM, *tape* atau distribusi dengan jaringan sangat diperlukan. Suatu

aplikasi biasanya memerlukan banyak arsip yang berbeda, kadang-kadang ukuran arsip sangat besar. Arsip akan lebih baik bila ditempatkan dalam media penyimpanan yang memadai. Tahap distribusi juga merupakan tahap evaluasi terhadap suatu produk multimedia agar dapat dikembangkan sistem yang lebih baik.

Untuk membentuk aplikasi multimedia, bermacam-macam peralatan dapat digunakan, baik software maupun *hardware*. Perangkat lunak untuk menciptakan program multimedia. Perangkat lunak yang secara khusus ditujukan untuk membuat aplikasi multimedia disebut *multimedia authoring system* (atau sering disebut *authoring software*). Beberapa contoh yang tergolong sebagai *authoring software* yaitu *Authware*, *Quest*, *Icon Author*, dan *Multimedia Director*. Sebuah sistem yang dilengkapi dengan kemampuan multimediapaling tidak memiliki komponen yang disebut kartu suara (*sound card*) sepasang *speaker*, dan mikropon. Kartu suara adalah kartu yang digunakan agar komputer mendukung pemrosesan audio. *Speaker* adalah peranti untuk menyajikan suara. Mikropon adalah peranti untuk menerima suara manusia.

Banyak metodologi pengembangan perangkat lunak (*software engineering*), tetapi tidak tepat diterapkan pada pengembangan perangkat lunak berbasis multimedia. Setidaknya ada dua metodologi biasa yang dapat digunakan untuk pengembangan perangkat lunak berbasis multimedia. Salah satunya adalah menurut Sutopo (2003), yang berpendapat bahwa metodologi pengembangan multimedia terdiri dari 6 tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution* seperti gambar berikut ini:



Gambar 5.1
Metodologi Pengembangan Multimedia

1. *Concept*

Tahap *concept* (konsep) adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (*identifikasi audience*). Selain itu menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan lain-lain).

2. *Design*

Design (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material/bahan untuk program.

3. *Material Collecting*

Material Collecting adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dapat dikerjakan paralel dengan tahap assembly. Pada beberapa kasus, tahap *Material Collecting* dan tahap *Assembly* akan dikerjakan secara linear tidak paralel.

4. *Assembly*

Assembly (pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design.

5. *Testing*

Testing dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi/program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (*alpha test*) dimana pengujian dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri.

6. *Distribution*

Distribusi adalah tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut.

C. PENGEMBANGAN MULTIMEDIA UNTUK PEMBELAJARAN

Studi kasus pengembangan multimedia untuk pembelajaran akan dilakukan terhadap proyek *Intensification of Research in Priority Areas (IRPA)* pada tahun 1997-2001 dalam *Multimedia in Education for Literacy* (Halimah Badioze Zaman dan Munir, 2001). Pengembangan multimedia pada proyek tersebut menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle (SDLC)*, Daur Hidup Pengembangan Sistem. SDLC multimedia tergantung kepada tujuan, keperluan dan berbagai faktor lain yang berkait erat

dengan pengembangan multimedia. Grudin et.al. (1997) menyatakan bahwa SDLC bisa dianalogikan seperti proses kehidupan manusia. Ini karena kedua-duanya memerlukan pengelolaan yang sistematis dan melalui langkah-langkah yang sistematis juga sehingga terbentuk satu sistem yang kompleks (Agresti 1986). Menurut Henderson (1991), Siklus Hidup pengembangan *software* meliputi lima aktivitas: penggunaan (*use*), pengamatan (*observation*), analisis (*analysis*), merancang/mendesain (*design*) dan implementasi (*implementation*).

De Diana (1988) mengemukakan tentang metoda “lingkungan untuk mengembangkan dan menggunakan *software* kursus” (*environment for developing and using courseware*). Metoda ini adalah satu metoda eksperimen dengan dukungan berbagai alat untuk tujuan pengembangan *software* tutor. Metoda ini merupakan satu usaha untuk menghubungkan prinsip-prinsip metodologi bagi mereka bentuk dan mengembangkan *software* berdasarkan cara-cara berkerja dengan didukung oleh kajian-kajian perpustakaan. De Diana telah menyusun ciri-ciri utama tugas pengembang *software* berikut ini: (i) penetapan tujuan, (ii) analisis kandungan, (iii) mengelompokkan ciri-ciri peserta didik, (iv) menetapkan strategi arahan, (v) pengembangan bahan pengajaran dan pembelajaran, dan (vi) ujian. Siklus Hidup desain *software* meliputi pula: (a) analisis syarat dan penetapan sistem yang akan dikembangkan, (b) desain sistem, (c) penerapan dan ujian unit-unit *software*, (d) ujian sistem, (e) operasi dan penyelenggaraan.

Terdapat berbagai SDLC untuk keperluan pengajaran dan pembelajaran yang dikemukakan oleh para ahli dalam bidang ini seperti, Bork (1984), Gery (1987), dan Hartemink (1988) yang pada umumnya meliputi: analisis, desain pendidikan, desain *software*, desain bahan pengajaran dan pembelajaran, pengembangan, penilaian, produksi, implementasi dan pemeliharaan/penggunaan. Dalam penelitian ini peneliti telah membentuk Siklus Hidup menyeluruh pengembangan *software* multimedia dalam pendidikan yang meliputi 5 fase yaitu: analisis, desain, pengembangan, implementasi dan penilaian; dan telah

melibatkan aspek pengguna, lingkungan pengajaran dan pembelajaran, kurikulum, prototipe, penggunaan, seperti yang dapat dilihat dalam Gambar 5.2.

Model SDLC untuk pengembangan *software* multimedia dalam pendidikan untuk memotivasi literasi di kalangan kanak-kanak (MEL) meliputi fase-fase berikut ini:



Gambar 5.2

Model Siklus Hidup Menyeluruh (SHM): Pengembangan Software Multimedia dalam Pendidikan (Modifikasi dari Munir dan Halimah Badioze Zaman (2001))

Fase pertama adalah tahap analisis: fase ini menetapkan keperluan pengembangan *software* dengan melibatkan tujuan pengajaran dan pembelajaran, peserta didik, standar kompetensi dan kompetensi dasar, sarana dan prasarana, pendidik dan lingkungan. Analisis ini dilakukan dengan kerjasama di antara pendidik dengan pengembang *software* dalam meneliti kurikulum berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Fase kedua adalah tahap desain: fase ini meliputi unsur-unsur yang perlu dimuatkan dalam *software* yang akan dikembangkan berdasarkan suatu model

pengajaran dan pembelajaran ID (*Instructional Design*). Fase ketiga adalah tahap pengembangan berdasarkan model ID dan storyboard yang telah disediakan untuk tujuan merealisasikan sebuah prototip *software* pengajaran dan pembelajaran. Fase keempat adalah tahap implementasi: fase ini yang membuat pengujian unit-unit yang telah dikembangkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran dan juga prototip yang telah siap. Fase kelima adalah tahap penilaian: fase ini yang mengetahui secara pasti kelebihan dan kelemahan *software* yang dikembangkan sehingga dapat membuat penghalusan *software* yang dikembangkan untuk pengembangan *software* yang lebih sempurna.

BAB VI

MULTIMEDIA

INTERAKTIF DALAM

PEMBELAJARAN

Multimedia bisa digunakan sebagai media pendidikan yang dapat diandalkan. Dibandingkan dengan media-media lain, multimedia mempunyai berbagai kelebihan. Multimedia mampu merangkum berbagai media, seperti teks, suara, gambar, grafik, dan animasi dalam satu sajian digital. Multimedia juga memiliki akses interaktif dengan pengguna. Keberadaan multimedia dalam pendidikan telah menunjukkan suatu perkembangan baru yang diharapkan mampu membantu dunia pendidikan menjadi lebih bermakna melalui pembelajaran. Bahkan untuk menarik minat peserta didik perlu menggunakan strategi pemanfaatan komputer dalam kurikulum pendidikan (HyperStudio, 1995).

Teknologi multimedia membantu menyediakan cara yang unik untuk para peserta didik agar lebih aktif dalam pembelajaran, dan menjelaskan konten rekayasa dengan cara yang berbeda dari metode tradisional. Salah satu multimedia yang paling menjanjikan untuk pendidikan adalah *Virtual Reality* (VR). Salah satu kekurangan strategi berbasis komputer adalah bahwa peserta didik sering menjauhkan diri dari lingkungan. Keuntungan *Virtual Reality* adalah memungkinkan orang untuk memperluas persepsinya tentang dunia nyata dengan cara yang sebelumnya tidak mungkin.

Multimedia dianggap sebagai media pembelajaran yang menarik berdasarkan upaya yang menyentuh berbagai panca indra: penglihatan, pendengaran dan sentuhan. Menurut Schade (Hoogeven 1995) "*Multimedia improves sensory stimulation,*

particularly due to the inclusion of interactivity". Penelitian Schade ini telah memperlihatkan bahwa daya ingat bagi orang yang membaca sendiri adalah yang terendah (1%). Daya ingat ini bisa ditingkatkan hingga (25%-30%) dengan adanya bantuan alat pembelajaran lain, seperti televisi. Metoda pembelajaran bisa menjadi lebih menarik dan memberikan rangsangan apabila tiga dimensi (3D) digunakan. Kajian Schade juga telah menjadikan penggunaan tayangan 3D dapat meningkatkan ingatan sebanyak 60%. Multimedia juga memiliki kemampuan menampilkan konsep 3D dengan menarik, sekiranya kurikulum pembelajaran dapat dirancang secara sistematis, komunikatif dan interaktif sepanjang proses pembelajaran.

A. PENGERTIAN MULTIMEDIA INTERAKTIF

Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (*format file*) yang berupa teks, gambar (vektor atau bitmap), grafik, sound, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik. Sedangkan pengertian interaktif terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih dari komponen-komponen komunikasi. Komponen komunikasi dalam multimedia interaktif (berbasis komputer) adalah hubungan antara manusia (sebagai user/pengguna produk) dan komputer (software/aplikasi/produk dalam format file tertentu, biasanya dalam bentuk CD). Dengan demikian produk/CD/aplikasi yang diharapkan memiliki hubungan dua arah/timbal balik antara software/aplikasi dengan user-nya. Interaktifitas dalam multimedia meliputi: (1) pengguna (user) dilibatkan untuk berinteraksi dengan program aplikasi; (2) aplikasi informasi interaktif bertujuan agar pengguna bisa mendapatkan hanya informasi yang diinginkan saja tanpa harus "melahap" semuanya.

Berdasarkan pengertian multimedia dan interaktif tersebut, maka multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang oleh desainer agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada

penggunanya (*user*). Pemanfaatan multimedia sangatlah banyak diantaranya untuk media pembelajaran, game, film, medis, militer, bisnis, olahraga, iklan/promosi, dan lain-lain. Bila pengguna mendapatkan keleluasaan dalam mengontrol multimedia tersebut, maka hal ini disebut multimedia interaktif.

Multimedia interaktif adalah kombinasi dari berbagai komunikasialuran menjadi pengalaman komunikatif terkoordinasi yang bahasa lintas-channel yang terintegrasi penafsiran tidak ada (Elsom-Cook, 2001). Multimedia interaktif dapat didefinisikan sebagai suatu integrasi elemen beberapa media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang menghasilkan manfaat lebih bagi pengguna akhir dari salah satu dari unsur media dapat memberikan secara individu. (Reddi & Mishra, 2003).

Multimedia adalah sebuah kombinasi dari teks, grafik, seni, suara, animasi, video yang merupakan elemen-elemen yang saling berkaitan. Ketika dapat mengikuti keinginan pengguna, menampilkan proyek multimedia dan dapat mengontrolapa dan kapan elemen diserahkan, maka itulah yang disebut multimedia interaktif (*Vaughan, 1998*). Interaktif adalah salah satu keistimewaan dari program multimedia. Jacobs (1992) mengatakan bahwa interaktif menciptakan hubungan dua arah sehingga dapat menciptakan situasi dialog antara dua atau lebih pengguna. Interaktifdapat meningkatkan kreativitas dan terjadinya umpan balik terhadap apa yang dimasukkan oleh pengguna sehingga pembelajaran bisa dua arah atau lebih apabila dibantu media lain.

Phillips (1997) mengartikan multimedia interaktif sebagai sebuah frase yang menggambarkan gelombang baru dari piranti lunak komputer terutama yang berkaitan dengan bagian informasi. Komponen multimedia ini ditandai oleh kehadiran teks, gambar, suara, animasi dan video. Beberapa atau semua komponennya diatur dalam beberapa program yang koheren. Komponen interaktif mengacu pada proses pemberdayaan pengguna untuk mengontrol lingkungan biasanya dengan komputer. Dengan adanya interaktivitas, pengguna dapat terlibat dalam

konten navigasi dan dalam proses komunikasi. Penelitian telah menunjukkan bahwa orang mengingat 20% dari apa yang mereka lihat, 40% dari apa mereka lihat dan dengar, namun sekitar 75% dari apa yang mereka lihat dan dengar dan lakukan secara bersamaan (*Lindstrom 1994*).

B. ELEMEN MULTIMEDIA INTERAKTIF

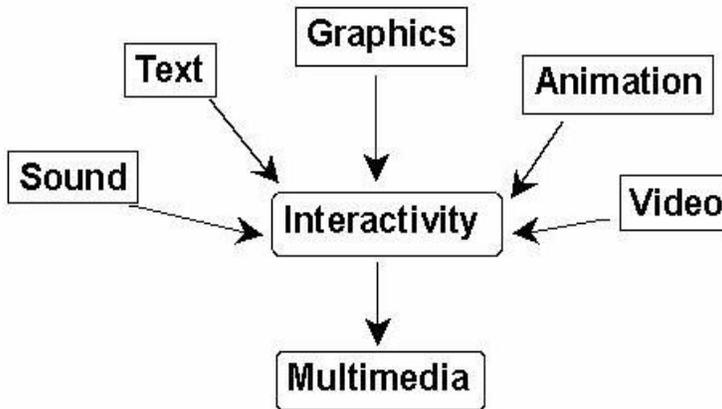
Ada lima elemen atau teknologi utama dalam multimedia interaktif, yaitu, Teks, Grafik, Audio, Video, dan Animasi. Multimedia interaktif menggabungkan dan mensinergikan semua media yang terdiri dari teks, grafik, audio, video, dan interaktivitas (*Green & Brown, 2002: 2-6*). Selain itu, interaktivitas juga merupakan bagian daripada elemen yang diperlukan untuk melengkapi proses komunikasi interaktif dalam penggunaan multimedia. Setiap elemen ini memiliki perannya masing-masing dalam mewujudkan suatu informasi yang menarik dan berkesan.

Interaktivitas bukanlah medium. Interaktivitas adalah rancangan dibalik suatu program multimedia. Interaktivitas memungkinkan seseorang untuk mengakses berbagai macam bentuk media atau jalur di dalam program multimedia sehingga program tersebut lebih berarti dan lebih memberikan kepuasan bagi pengguna. Interaktivitas disebut juga sebagai *interface design* atau *human factor design*. Interaktivitas dapat dibagi menjadi dua macam struktur, yaitu struktur linear dan struktur non linear. Struktur linear menyediakan satu pilihan situasi saja kepada pengguna, sedangkan struktur nonlinear terdiri dari berbagai macam pilihan kepada pengguna.

Green & Brown (2002: 3) pun menjelaskan, terdapat beberapa metode yang digunakan dalam menyajikan multimedia, yaitu:

- 1) Berbasis kertas (*Paper-based*), contoh: buku, majalah, brosur.
- 2) Berbasis cahaya (*Light-based*), contoh: *slide shows*, transparansi.

- 3) Berbasis suara (*Audio-based*), contoh: *CD Players*, *tape recorder*, radio.
- 4) Berbasis gambar bergerak (*Moving-image-based*), contoh: televisi, *VCR (Video cassette recorder)*, film.
- 5) Berbasis digital (*Digitally-based*), contoh: komputer.



Gambar 6.1
Interaktivitas Sebagai Pusat Aplikasi Multimedia

Adanya interaktivitas dan fitur interaktif dalam aplikasi multimedia telah menjembatani interaksi antara komputer dan pengguna. Kunci timbulnya interaktivitas yaitu adanya pemberdayaan pengguna dalam menggunakan aplikasi multimedia sehingga dapat mengontrol isi dan aliran informasi (Vaughan, 1998). Hal ini telah merangsang adanya perubahan-perubahan penting dalam sistem pendidikan dan dampak cara penyampaian informasi kepada peserta didik. Kemajuan teknologi multimedia yang berbasis web telah membantu perkembangan kemampuan untuk efektif memanfaatkan multimedia interaktif dalam proses pembelajaran.

Thorn (2006) mengajukan enam kriteria untuk menilai multimedia interaktif, yaitu kemudahan navigasi, kandungan kognisi, presentasi informasi, integrasi media, artistik dan estetika, serta fungsi secara keseluruhan.

C. KELEBIHAN MULTIMEDIA INTERAKTIF

Pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi atau menggunakan multimedia disebut dengan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Penggunaan media pembelajaran ini dimaksudkan untuk membantu pendidik dalam penyampaian materi yang diajarkan dan juga membantu peserta didik dalam memahami materi yang dipelajarinya. Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia dapat memadukan media-media dalam proses pembelajaran, akan membantu pendidik menciptakan pola penyajian yang interaktif. Selain itu muatan materi pelajaran dapat dimodifikasi menjadi lebih menarik dan mudah dipahami, tujuan materi yang sulit akan menjadi mudah, suasana belajar yang menegangkan menjadi menyenangkan.

Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia dapat memadukan media-media dalam proses pembelajaran, maka proses pembelajaran akan berkembang dengan baik, sehingga membantu pendidik menciptakan pola penyajian yang interaktif. Multimedia interaktif merupakan kombinasi berbagai media dari komputer, video, audio, gambar dan teks. Menurut Hofstetter (2001) multimedia interaktif adalah pemanfaatan komputer untuk menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi satu kesatuan dengan link dan tool yang tepat sehingga memungkinkan pemakai multimedia dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

Kelebihan menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran diantaranya:

- 1) Sistem pembelajaran lebih inovatif dan interaktif.
- 2) Pendidik akan selalu dituntut untuk kreatif inovatif dalam mencari terobosan pembelajaran.
- 3) Mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, animasi gambar atau video dalam satu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan pembelajaran.

- 4) Menambah motivasi peserta didik selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan.
- 5) Mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterangkan hanya sekedar dengan penjelasan atau alat peraga yang konvensional.
- 6) Melatih peserta didik lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Multimedia interaktif dalam pembelajaran muncul dari kebutuhan untuk berbagi informasi dan pengetahuan tentang praktek menggunakan multimedia dalam pengaturan berbagai pendidikan. Multimedia interaktif sebagai subjek/topik menarik teknologi pendidikan. Namun, desain dan pengembangan program multimedia interaktif adalah hal yang kompleks yang melibatkan tim ahli, termasuk penyedia konten, pengembang multimedia, desainer grafis, dan, perancang pembelajaran/pembelajaran.

Beberapa alasan yang menjadi penguat pembelajaran harus didukung oleh multimedia interaktif, yaitu:

- a. Pesan yang disampaikan dalam materi lebih terasa nyata karena memang tersaji secara kasat mata.
- b. Merangsang berbagai indera sehingga terjadi interaksi antar indera
- c. Visualisasi dalam bentuk teks, gambar, audio, video maupun animasi akan lebih dapat diingat dan ditangkap oleh peserta didik.
- d. Proses pembelajaran lebih mobile jika lebih praktis dan terkendali.
- e. Menghemat waktu, biaya, dan energi.

D. MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN

Multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat

dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya TV dan film. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif, aplikasi game, dan lain-lain.

Multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan dan sikap) serta dapat merangsang pilihan, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik, sehingga secara sengaja proses belajar itu terjadi, bertujuan dan terkendali. Apabila multimedia pembelajaran dipilih, dikembangkan dan digunakan secara tepat dan baik, akan memberi manfaat yang sangat besar bagi pendidik dan peserta didik. Secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas dan sikap belajar peserta didik dapat ditingkatkan dan proses pembelajaran dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

Multimedia interaktif dapat diartikan sebagai suatu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (*message*), merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong proses belajar. Bentuk-bentuk media digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar agar menjadi lebih konkret. Pengajaran menggunakan media tidak hanya sekedar menggunakan kata-kata (simbol verbal). Dengan demikian, dapat kita harapkan hasil pengalaman belajar lebih berarti bagi peserta didik. Multimedia interaktif dalam banyak aplikasi, pengguna dapat memilih apa yang akan dikerjakan selanjutnya, bertanya, dan mendapatkan jawaban yang mempengaruhi komputer untuk mengerjakan fungsi selanjutnya. Multimedia interaktif mempunyai banyak aplikasi untuk menampilkan berbagai animasi dan simulasi. Peserta didik akan sangat terbantu dengan multimedia interaktif dalam memahami konsep yang abstrak, karena dapat membuat konsep yang bersifat abstrak tersebut menjadi lebih konkret. Selanjutnya konsep yang

sudah konkrit tersebut akan membuat peserta didik jadi lebih bermakna dalam pembelajarannya.

E. KARAKTERISTIK DAN KEMAMPUAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN

1. Karakteristik multimedia interaktif dalam pembelajaran

Karakteristik multimedia interaktif dalam pembelajaran adalah:

- a. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual.
- b. Bersifat interaktif, memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.
- c. Bersifat mandiri, memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Selain memenuhi ketiga karakteristik tersebut, multimedia pembelajaran sebaiknya memenuhi fungsi sebagai berikut:

- a. Mampu memperkuat respon pengguna secepatnya dan sesering mungkin.
- b. Mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri.
- c. Memperhatikan bahwa peserta didik mengikuti suatu urutan yang koheren dan terkendalkan.
- d. Mampu memberikan kesempatan adanya partisipasi dari pengguna dalam bentuk respon, baik berupa jawaban, pemilihan, keputusan, percobaan dan lain-lain.

2. Kemampuan multimedia interaktif dalam pembelajaran adalah:

- a. Multimedia interaktif mempunyai beberapa kemampuan yang tidak dimiliki oleh media lain, diantaranya:

- b. Multimedia menyediakan proses interaktif dan memberikan kemudahan umpan balik.
- c. Multimedia memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam menentukan topik proses belajar.
- d. Multimedia memberikan kemudahan kontrol yang sistematis dalam proses belajar.

1) Interaktif dan Umpan Balik dalam Multimedia

Kemampuan multimedia dalam meningkatkan kreativitas sudah teruji karena multimedia juga memiliki unsur interaktif di antara pendidik dengan peserta didik. Interaktif dua arah ini akan menciptakan situasi dialog antara dua atau lebih peserta didik. Hubungan dialog ini akan dapat dibina dengan memanfaatkan komputer, karena komputer memiliki kapasitas multimedia yang akan mampu menjadikan proses belajar menjadi interaktif.

Interaktif ini disebabkan pendidik akan menjawab persoalan-persoalan peserta didik dengan cepat di samping mengawasi perkembangan kognitif, afektif dan psikomotor para peserta didik. Stratfold (1994) telah maju selangkah dalam mengukur unsur interaktif program multimedia itu dengan menyarankan bahwa pencipta multimedia harus menentukan umpan balik jenis manakah yang harus diberikan kepada peserta didik, sebab umpan balik itulah yang akan membentuk hubungan dua jalur di antara pendidik dan peserta didik seperti yang disebutkan di atas. Selain itu, proses belajar termasuk proses belajar bahasa juga memikirkan berbagai panca indra dan keterampilan. Ini termasuk cara merespon dan cara meniru karena perbuatan itu juga melibatkan berbagai panca indra yang merangsang peserta didik dalam proses belajar. Implikasi umpan balik yang bisa diterapkan dalam proses belajar membaca dengan menggunakan multimedia melalui konsep permodelan, latihan, dukungan, artikulasi dan refleksi.

Makna permodelan bermakna bahwa multimedia diibaratkan sebagai seorang pakar yang dengan kepakarannya bisa mempertunjukkan pelajaran dengan lebih menarik kepada peserta didik. Pelajaran membaca dapat diwujudkan dengan

memodifikasi unsur-unsur yang ada dalam multimedia. Di antaranya menjadikan teks berklip, memasukkan intonasi suara yang serasi, menjadikan gambar yang sesuai dengan animasi yang menarik. Sementara itu, latihan pun memerlukan software untuk peserta didik terus menerus melakukan interaktif dengan persoalan-persoalan yang diberikan sehingga peserta didik menemukan jawaban yang benar dan tepat. Metoda latihan ini lebih cenderung pada perbaikan untuk meningkatkan pelajaran berdasarkan tingkat kreativitas peserta didik dalam memecahkan masalah yang diberikan.

Faktor yang tidak kurang pentingnya dalam konteks ini ialah program multimedia membawa peserta didik mengikuti pembelajaran, apakah dilakukan sendiri maupun berkelompok dengan lebih mudah. Untuk mencapai tujuan itu, diperlukan basisdata yang berisikan kata-kata yang digunakan dalam proses belajar membaca. Ini dapat memudahkan proses belajar mereka dari segi memanfaatkan basis data tersebut untuk memahami arti bukan saja kata tetapi juga kalimat. Kemudahan yang merupakan nilai tambahan itu disebut dukungan. Semua itu untuk merangsang peserta didik yang sulit untuk memahami penjelasan dalam bentuk teks, fasilitas yang disebut artikulasi yang diberi secara audio itu dapat membantu. Refleksi ini merupakan tambahan program multimedia yang akan memperjelas suatu masalah atau persoalan-persoalan apa saja dengan menggunakan kemampuan animasi atau video. Dengan kata lain, apapun permasalahan yang memerlukan penjelasan yang lebih terperinci dapat dijelaskan secara animasi dan video. Penjelasan itu sangat penting untuk menjadikan masalah yang abstrak menjadi lebih nyata, sehingga lebih mudah difahami. Di sini tampak, bahwa program multimedia memiliki banyak pilihan kepada peserta didik, mereka bisa memilih cerita yang disukainya

Konsep umpan balik yang disediakan itu dapat menentukan tingkat kreativitas peserta didik untuk mengerjakannya. Semakin banyak umpan balik disediakan, semakin banyak kreativitas peserta didik diperlukan. Dari umpan balik yang diberikan itu setidaknya ada dua kreativitas yang ditunjukkan peserta didik. Pertama, kreativitas mereka dalam memperluas pengetahuan

bahasa, menambah penguasaan kosa kata, selain mempunyai pemahaman antara teks bahasa dengan konteks bahasa. Kedua, kreativitas mereka dalam keterampilan menggunakan button, arahan dan simbol yang disediakan dalam program proses belajar bermultimedia itu.

Menurut Gagne (1971) konsep umpan balik itu sangat penting dalam proses pembelajaran. Walaupun Gagne menyadari bahwa pada saat itu belum ada media yang mampu memberikan interaktif dan umpan balik. Namun disadari pula, bahwa konsep tersebut sangat diperlukan dalam proses belajar. Umpan balik terhadap satu kegiatan memberi semacam informasi tentang bagaimana kegiatan mempengaruhi sistem. Dengan diberi umpan balik pengguna dapat menyesuaikan kegiatan mereka. Laurillard (1993) menyebutkan bahwa ada dua jenis umpan balik dalam program komputer yaitu (*intrinsic*) dan umpan balik yang harus dimasukkan oleh peserta didik (*extrinsic*).

Umpan balik '*intrinsic*' ialah umpan balik sebagai akibat satu kegiatan secara alami (*natural*) dalam arti bahwa program telah menyediakan fasilitas antara pertanyaan dengan jawaban. Suatu contoh apabila peserta didik menekan kata air maka program akan menunjukkan jawaban air laut, air sungai, air minum atau air hujan. Sedangkan umpan balik '*extrinsic*' adalah umpan balik terhadap data yang dimasukkan ke dalam program karena program menyediakan fasilitas pencarian suatu kata tertentu. Misalnya peserta didik ingin tahu apakah makna dari kata air maka program menampilkan basisdata yang berhubungan dengan air atau kalau kata tersebut tidak diketahui maka akan ada jawaban penolakan. Untuk satu program multimedia yang diciptakan untuk keperluan media interaktif fasilitas umpan balik amatlah penting. Hasil umpan balik diharapkan dapat menggalakkan peserta didik belajar. Tanpa umpan balik peserta didik tidak mengetahui akibat daripada kegiatannya sehingga dapat menimbulkan keraguan kepada mereka. Pembangun program multimedia harus mempertimbangkan umpan balik yang sesuai bagi peserta didik karena umpan balik dapat meningkatkan tingkat kreativitas peserta didik.

2) Kebebasan menentukan topik proses belajar

Peserta didik diharapkan mampu untuk menentukan topik proses belajar yang sesuai dan disukainya. Kebebasan menentukan topik ini adalah salah satu karakteristik proses belajar dengan menggunakan komputer. Menampilkan kembali materi pembelajaran dan data yang tersimpan secara cepat dan mudah yang disediakan dalam program proses belajar. Proses belajar penjelajahan seperti ini telah lama dipraktekkan dalam dunia pendidikan seperti yang digunakan dalam hypertexts, basis data, dan lainnya dalam konteks multimedia.

Sistem hypertexts dan basis data dapat menelusuri masalah melalui kode-kode yang telah disediakan yang kemudian dapat menghubungkannya dengan berbagai informasi yang berupa teks, grafik, video, atau suara. Para pendidik telah mendukung 'browsing' sebagai satu cara proses belajar (Jonassen & Wang 1993; Spiro & Jehng 1990).

Tanggapan tambahan ini adalah sesuatu yang baik, tetapi dapat pula muncul beberapa persoalan yang lain. Persoalan-persoalan itu berhubungan dengan pencarian peserta didik pada hypertexts. Peserta didik dengan mudah menjadi tidak terarah dalam hypertexts yang mungkin mengandung informasi yang cukup besar tetapi sering mengandung sedikit ilmu. Mengambil keputusan tentang arah yang harus ditempuh memang sulit. Dengan mengambil arah yang demikian mungkin menyebabkan mereka berada di satu tempat yang tidak mereka harapkan, atau teks mungkin terstruktur dalam satu cara yang tidak mereka duga dari semula.

Hammond (1993) membandingkan pengalaman menggunakan satu permainan bagi pengguna yang tidak yakin tentang apa yang akan dipilih dan apa yang akan terjadi berikutnya - 'tetapi paling sedikit hal itu menjadi sesuatu yang menarik dan tidak diharapkan'. Mereka tidak mampu menempatkan informasi tertentu dan tidak menyadari bagaimana dan di mana informasi sesuai dengan struktur, atau jalan menuju ke arah informasi tersebut. Peserta didik-peserta didik yang tidak jelas tujuan bisa mencari sesuatu di lingkungan sebagai petunjuk apa yang akan

dilakukan berikutnya. Peserta didik yang tidak melakukan penelusuran dengan cara ini tanpa arahan mungkin tidak mampu bertanya kepada diri mereka sendiri.

3) Kontrol yang sistematis dalam proses belajar

Proses belajar berbantuan komputer bisa dilaksanakan secara berkelompok atau perseorangan/individual. Walaupun berkelompok, namun pada dasarnya proses belajar adalah tugas perseorangan (Gagne, 1971). Lebih jauh Laurillard (1987) menjelaskan bahwa tidak ada alasan yang tepat untuk memperkirakan satu disain program, apakah pendidik, peneliti, atau pemrogram, mengetahui lebih baik daripada peserta didik bagaimana mereka seharusnya belajar. Oleh karena itu kita akan mendisain bahan-bahan untuk media yang dapat dipercaya bagi menyediakan pelajaran yang sesuai dengan peserta didik itu sendiri. Sebagai tambahan pada persolan ini, Taylor & Laurillard (1994) menyarankan kontrol terhadap proses belajar adalah penting dalam perkembangan peserta didik karena akan menolong memperkuat rasa memiliki, dan membantu perkembangan ke arah kedewasaan, keilmuan dan mencerminkan pendekatan proses belajar yang akan bernilai sepanjang masa.

Multimedia menyediakan peluang yang sangat besar terhadap kontrol peserta didik dibandingkan media-media lainnya. Peserta didik tidak hanya mempunyai kontrol terhadap kedalaman, penelusuran, dan pemilihan bahan tetapi juga interaktif yang memungkinkan peserta didik menjalin komunikasi dengan program. Dalam mendefinisikan kontrol peserta didik, Baker (1990) menetapkan unsur-unsur pengguna berdasarkan perintah-perintah sebagai berikut: apa yang dipelajari, langkah-langkah belajar, arah proses belajar yang harus diambil, dan gaya serta strategi dari proses belajar yang harus diamalkan. Sedangkan Laurillard (1987) mempertimbangkan tiga aspek kontrol:

- a. Strategi proses belajar; bisakah peserta didik mengambil keputusan tentang urutan isi dan aktivitas pembelajaran?
- b. Manipulasi isi proses belajar yaitu cara peserta didik mengalami yang dipelajarinya.

- c. Gambaran isi yaitu bisakah peserta didik membina pandangan mereka pada subjek-subjek tertentu?

Hyperteks memungkinkan pengguna melakukan kontrol dalam jumlah yang besar, tetapi tidak ada interaksi. Peserta didik tertinggal dalam pencarian bahan-bahan yang mereka senangi. Plowman (1988) menyarankan bahwa kebebasan peserta didik dalam menentukan proses belajar mereka bisa membangkitkan motivasi; Proses belajar aktif dikembangkan untuk menanggapi kognitif, sebagai lawan daripada tingkah laku, teori-teori proses belajar dan menyarankan bahwa peserta didik dapat belajar dengan cara paling seksama, merasa paling termotivasi untuk belajar, ketika mereka melakukan sesuatu melalui pengalaman dan temuan-temuan mereka sendiri". Hyperteks sesungguhnya menawarkan satu tingkat kontrol pengguna yang tinggi meskipun tidak menolong menentukan tujuan proses belajar.

Kontrol pengguna memungkinkan peserta didik bekerja menurut strategi mereka, tetapi dengan memberi kontrol pengguna yang lengkap, seperti pada hiperteks, meninggalkan floundering peserta didik dengan sedikit arahan dan motivasi. Beberapa penyelesaian terbaik yang mungkin dilakukan, peserta didik diberi kontrol, tetapi masih dalam lingkungan pendidikan dimana mereka bisa mengakses petunjuk-petunjuk dan latihan-latihan yang interaktif.

F. DAMPAK MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN

Tidak dapat disangkal bahwa terpaan teknologi berupa perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) sudah semakin menyatu dengan kehidupan manusia. Dalam bidang pembelajaran, kehadiran media pembelajaran sudah dirasakan banyak membantu tugas pendidik dalam mencapai tujuan pembelajarannya. Dalam era teknologi dan informasi ini, pemanfaatan kecanggihan teknologi untuk kepentingan pembelajaran sudah bukan merupakan hal yang baru lagi. Salah satu media pembelajaran baru yang akhir-akhir ini semakin menggeserkan peranan pendidik adalah teknologi multimedia yang tersedia melalui perangkat komputer. Dengan teknologi ini, kita bisa belajar apa saja, kapan saja dan di mana saja. Di Indonesia, meskipun teknologi ini belum digunakan secara luas namun cepat atau lambat teknologi ini akan diserap juga ke dalam sistem pembelajaran di pelatihan.

Ada beberapa persoalan yang muncul sebagai akibat dari diterapkannya teknologi dalam pendidikan, yaitu:

Pertama, berkaitan dengan orientasi filosofis.

Ada dua masalah orientasi filosofis yang muncul akibat penerapan teknologi multimedia ini yaitu masalah yang berasal dari pandangan kaum objektivis dan pandangan kaum konstruktivis. Kaum objektivis menilai desain multimedia sebagai sesuatu yang sangat riil yang dapat membantu proses pembelajaran peserta menuju kepada tujuan yang diharapkan (Jonassen, 1991). Materi yang berwujud pengetahuan atau ketrampilan yang hendak dicapai oleh peserta didik harus dirancang secara jadi oleh para pengembang pembelajaran dan dikemas dalam teknologi multimedia ini. Sebaliknya kaum konstruktivis berpendapat bahwa pengetahuan hendaklah dibentuk oleh peserta sendiri berdasarkan penafsirannya terhadap pengalaman dan gejala hidup yang dialami (Merril, 1991). Belajar adalah suatu interpretasi personal terhadap pengalaman dan kenyataan hidup

yang dialami. Berdasarkan pandangan ini maka belajar bersifat aktif, kolaboratif dan terkondisi dalam konteks dunia yang riil.

Kedua, berkaitan dengan lingkungan belajar.

Lingkungan belajar multimedia interaktif dapat dikategorikan dalam tiga jenis yaitu lingkungan belajar preskriptif, demokratis dan sibernetik (Schwier, 1993). Masing-masing lingkungan belajar memiliki orientasi dan kekhasan sendiri-sendiri. Lingkungan preskriptif menekankan bahwa prestasi belajar merupakan pencapaian dari tujuan belajar yang ditetapkan secara eksternal. Interaksi belajar terjadi antara peserta didik dengan bahan-bahan belajar yang sudah tersedia dan belajar merupakan suatu kegiatan yang bersifat prosedural. Lingkungan belajar demokratis menekankan kontrol proaktif peserta didik atas proses belajarnya sendiri, yang mencakup penetapan tujuan belajar sendiri, kontrol peserta didik terhadap urutan-urutan pembelajaran, hakekat pengalaman dan kedalaman materi belajar yang dicarinya. Sedangkan lingkungan belajar sibernetik menekankan saling ketergantungan antara sistem belajar dan peserta.

Ketiga, berkaitan dengan desain pembelajaran.

Pada umumnya, desain pembelajaran multimedia dibuat berdasarkan besar kecilnya pengendalian dari peserta itu sendiri atas pembelajarannya. Sebagian besar peneliti mengatakan bahwa peserta bisa diberdayakan melalui kontrol yang lebih besar atas belajarnya tetapi peserta bisa juga dihambat melalui kontrol atas belajarnya. Dalam lingkungan yang demokratis dan sibernetik, kegiatan pembelajaran multimedia bervariasi dan tersedia untuk peserta pada saat kapan saja dan dalam berbagai bentuk sehingga bisa memuaskan kebutuhan-kebutuhan yang ditetapkannya sendiri. Dalam lingkungan belajar preskriptif, kontrol eksternal nampaknya dipaksakan selama tahap awal belajar dan semakin berkurang ketika sudah terlihat kemajuan yang berarti dalam diri peserta berupa perubahan perilaku ke arah yang diharapkan.

Keempat, berkaitan dengan umpan balik.

Sifat dari umpan balik dalam pembelajaran multimedia sangat bervariasi tergantung pada lingkungan dimana multimedia itu digunakan. Dalam lingkungan belajar preskriptif, umpan balik sering mengambil bentuk koreksi dan deteksi terhadap kesalahan yang dibuat. Dalam lingkungan belajar demokratis, umpan balik sering mengambil bentuk nasehat atau anjuran, yaitu sekedar pemberitahuan kepada peserta tentang akibat-akibat yang muncul dari suatu pilihan tertentu atau juga berisi rekomendasi. Dalam lingkungan belajar sibernetik, umpan balik merupakan suatu negosiasi atau perundingan. Peserta menetapkan arah atau petunjuk sendiri dan membuat pilihannya sendiri dan sistem belajar akan berusaha mempelajari pola-pola yang muncul sehubungan dengan kebutuhannya itu dan memberikan respon terhadap peserta dengan menyediakan tantangan-tantangan baru.

Kelima, berkaitan dengan sifat sosial dari jenis pembelajaran

Banyak kritik dilontarkan terhadap pembelajaran multimedia sebagai pembelajaran yang bersifat isolatif sehingga bertentangan dengan tujuan sosial dari sekolah. Peserta didik seolah-olah dikondisikan untuk menjadi individualis-individualis dan kontak sosial dengan teman-teman menjadi sesuatu yang asing. Itulah beberapa masalah yang perlu diantisipasi bila suatu saat nanti diputuskan untuk menggunakan teknologi multimedia dalam kegiatan pembelajarannya. Apapun teknologi yang akan dipergunakan hendaknya memperhatikan aspek-aspek tujuan pendidikan yang lebih luas seperti aspek psikologis, sosial, moral, di samping aspek kognitif-intelektualnya.

Salah satu usaha yang dikembangkan untuk mengantisipasi sejumlah potensi masalah tadi adalah perhatian yang diarahkan kepada belajar kooperatif dalam pembelajaran multimedia (Klien & Pridemore, 1992). Hooper (1992) memperluas pendekatan belajar kooperatif ini dalam lingkungan belajar yang berbasis komputer. Ia mengemukakan beberapa keuntungan dan penerapan belajar kooperatif dalam pembelajaran multimedia antara lain:

- a. adanya ketergantungan dan tanggung jawab dari setiap anggota kelompok.
- b. Adanya interaksi yang promotif di mana usaha seorang individu akan mendukung usaha anggota kelompok lainnya.
- c. Kesempatan latihan untuk bekerjasama. 4) Pengembangan dan pemeliharaan kelompok. Proses kelompok yang terjadi di dalam lingkungan belajar ini bisa mendorong anggota kelompok untuk merefleksikan efektif atau tidaknya strategi yang digunakan.

G. MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBENTUK *GAME ROLE-PLAYING* INTERAKTIF DALAM PENYELESAIAN MASALAH PEMBELAJARAN

Dalam upaya mengubah perilaku, penggunaan aplikasi multimedia untuk menginformasikan atau untuk melatih sangat berbeda ketimbang menggunakannya. Peranan aplikasi multimedia dirancang untuk mencakup baik informasi maupun game. Game ini memperlihatkan situasi yang kompleks dengan menggunakan cerita video, dan kemudian memperbolehkan pengguna membangun narasi yang berbeda dengan memilih perilaku alternatif. Dalam batasan pendekatan ini, sebuah diskusi tentang peranan game tersebut serta jenis interaktivitas dan bentuk-bentuk feedbacknya yang tertunda diberikan.

KONTEN DAN PERENCANAAN PENDIDIKAN

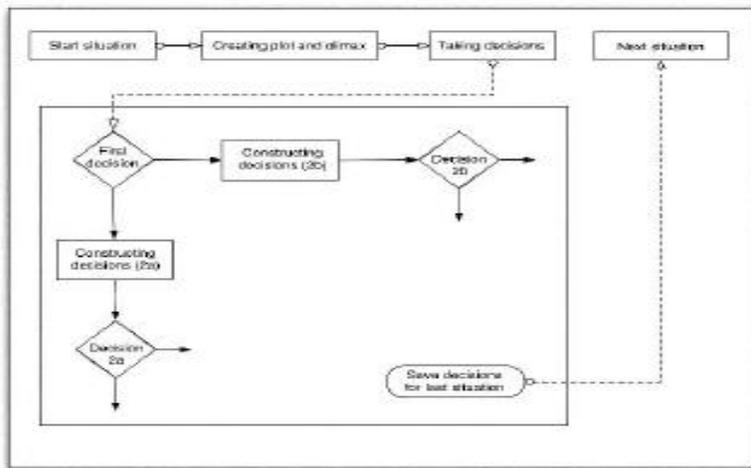
Hasil dari analisis proyek psikologis dan pendidikan menunjukkan jenis konten dan transformasi yang diperlukan. Kami menyimpulkan bahwa pendekatan yang terbaik adalah dengan menyertakan konten yang benar-benar informatif, ditambah informasi yang menggambarkan fitur-fitur psikologis dan sosialnya. Informasi ini berfungsi sebagai referensi untuk sekolah dan bahan konsultasi secara individual. Seperti yang akan kita lihat nanti,

informasi ini sebagai fungsi tambahan, salah satu yang dapat kita anggap sebagai hal yang cukup penting. “Lapisan” informasi ini dimasukkan dalam format hypertext langsung dan bertujuan untuk menjadi *user friendly* (ramah terhadap pengguna). Hal ini juga mencakup sejumlah alat multimedia lebih lanjut. Namun, konten utamanya meliputi *game role-playing* interaktif. Format ini dipilih karena dianggap sebagai cara terbaik yang memenuhi tujuan dalam mengubah perilaku dan mensimulasikan negosiasi dan dialog yang terjadi. Dalam tinjauan Tonks (1996) mengenai teknik penyediaan informasi dan perubahan perilaku, *game role-playing* ini muncul sebagai alat dasar, meskipun tidak sebagai bagian dari aplikasi multimedia -meskipun dalam review Tonk dipertimbangkan hanya dalam format audio visualnya saja. Game role-playing menawarkan banyak keuntungan, terutama mengenai kemungkinan pengujian keterampilan yang sedang dipelajari atau dikembangkan dalam lingkungan yang aman. Selain itu, bermain peran memungkinkan fleksibilitas yang besar dalam hal konten, dan biasanya digunakan tanpa komponen multimedia.

Permainan peran didasarkan pada metafora dari perjalanan musim panas yang diambil oleh sekelompok kawan di Eropa. Dalam kelompok ini, terdapat pasangan yang harus berurusan dengan sejumlah situasi yang berbeda. Pengguna program harus memilih di awal apakah akan menjadi karakter laki-laki atau perempuan dan harus berperilaku sesuai dengan pilihan ini sepanjang perjalanan, karena konten bervariasi tergantung pada peran yang telah dipilih. Pemilihan karakter tidak tergantung pada jenis kelamin si pemain, mengingat bahwa permainan ini dapat dimainkan dalam kelompok atau sebagai bagian dari aktivitas kelas di sekolah, tetapi tergantung pada cara permainan, dengan menyajikan sudut pandang tertentu dalam setiap situasi. Bahkan, kami percaya bahwa pilihan awal ini merupakan titik utama pengidentifikasian permainan oleh pengguna, karena pemain kemudian harus berinteraksi dengan program seolah-olah dia adalah salah satu karakter yang bersangkutan dan mengadopsi apa yang mereka anggap sebagai sudut pandang dari karakter.

Permainan peran ini disusun dalam enam situasi: yang pertama sebagai pengenalan, empat berikutnya menampilkan situasi yang

berisiko ini, dan yang terakhir memberitahu pengguna hasil keputusan yang telah ia ambil. Masing-masing dari empat situasi berisiko tersebut disusun dalam cara yang sama: pertama, bagian naratif disajikan dalam pengenalan situasi yang kompleks, diikuti oleh bagian interaktif di mana keputusan dibuat.



Gambar 3
Aliran Diagram Permainan

Format yang umum ini memastikan bahwa garis utama cerita dalam permainan ini mudah diikuti, karena perjalanan metaforis ini selalu terhenti oleh sebuah situasi yang disajikan dalam cara yang sama, dan setelah pengguna membuat keputusan yang diperlukan, ia dapat melanjutkan perjalanan, apapun yang terjadi. Keputusan harus diambil: pengguna tidak dapat melanjutkan permainan jika keputusan tidak dibuat, dan hasilnya disimpan dan tidak ditampilkan sampai akhir permainan. Gambar 6.2 menunjukkan pengorganisasian keseluruhan permainan, meskipun diagram pohon pengambilan keputusannya menunjukkan dua tingkat yang pertama.

Setiap situasi menyajikan sejumlah besar bahan informatif yang terkandung dalam dialog, baik dalam video maupun dalam bagian pengambilan keputusan. Informasi ini, yang pada waktu itu diperdebatkan karena disajikan sebagai pendapat dari salah satu

karakter, terkandung dalam proyek hypertext. Pemilihan konten penting dalam beberapa hal: pertama karena kemampuan yang dijelaskan di atas, kedua karena pengaturan fisik di mana cerita terungkap, ketiga karena kredibilitas keseluruhan situasi, dan keempat karena bahasa yang disajikan dalam dialog.

PERENCANAAN PENDIDIKAN

Mengingat kompleksitas dari aspek psikologis dan pedagogis dari proyek, sangat sulit untuk menemukan satu kerangka konseptual yang dapat mendukung perencanaan pendidikannya. Secara umum, aplikasi multimedia pendidikan cenderung menggunakan kerangka teori kognitif atau, kadang-kadang, teori konstruktivis (Duffy dkk, 1992; Duffy & Cunningham, 1996). Namun, dalam banyak kasus, aplikasi ini tidak dirancang atas dasar sudut pandang teoritis tunggal tetapi menggunakan beberapa sudut pandang teoritis untuk mencoba menyelesaikan masalah instruksional tertentu.

Fitur utama yang membedakan proyek-proyek multimedia dari pendekatan yang berusaha untuk mengotomatisasi desain instruksional seperti yang sekarang ini adalah bahwa mereka didorong baik oleh masalah maupun oleh kerangka teoritis dari perancang sistem. Artinya, dalam orientasi teoritis tertentu, dicari strategi instruksional dan strategi pembelajaran yang memungkinkan penyelesaian masalah tersebut. Menentukan apa yang paling penting hanya mungkin jika karakteristik dari masing-masing kasus tertentu diperhitungkan.

Untuk sebagian besar, peranan multimedia menggunakan prinsip-prinsip pendidikan umum dari jenis konstruktivis, meskipun berkombinasi (bricolage) dengan pendekatan terkait lainnya. Prinsip-prinsip ini telah dipelajari pada banyak kesempatan, meskipun analisisnya sebagian besar bersifat generik dan belum diterapkan dalam kasus-kasus tertentu dari aplikasi multimedia pendidikan. Disini, kita berbicara mengenai tiga prinsip dasar yang memandu perencanaan pendidikan, yaitu:

- 1) Pembangunan makna individual

- 2) Letak karakter dari kognisi dan pembelajaran
- 3) Lingkungan permainan sebagai pembangunan identitas pemain

a. Pembangunan Makna Individual

Ini merupakan prinsip dasar dari pendekatan konstruktivis dan yang membedakannya dari model pengajaran yang didasarkan pada penyampaian pengetahuan. Pengetahuan dibangun dengan mengintegrasikan makna (atau rasa) ke dalam struktur personal yang sudah ada sebelumnya. Konten ini disusun sesuai dengan model interaksi, yaitu, dengan membiarkan peserta didik untuk memilih jalannya sendiri dengan carayang mereka buat. Peserta membangun jalan atau narasi mereka sendiri, dengan memilih salah satu alternatif yang ditawarkan oleh permainan tersebut. Sebaliknya, banyak program yang hanya memberikan informasi tanpa menawarkan kegiatan lainnya (hal ini menarik karena mereka berada pada jalur sendiri) yang dapat dianggap semata-mata sebagai penyampaian pengetahuan tertentu (medis, psikologis, atau sosial) saja. Pembangunan makna membutuhkan keterlibatan peserta didik sehingga pengetahuan baru terintegrasi dan terinternalisasi, bahkan dalam kasus kegiatan sederhana sekalipun seperti memutuskan bagaimana sebuah cerita akan berkembang.

b. Letak karakter dari Kognisi dan Pembelajaran

Konsep "*situated learning* dan kognisi" (Lave, 1988, 1990) yang merupakan kritik radikal dari para penganut kognitif, menekankan perlunya menempatkan peserta didik dalam situasi yang bermakna bagi mereka dengan mempertimbangkan bahwa semua pembelajaran terkait dengan situasi atau konteks sosial dimana situasi/konteks ini dihasilkan. Pandangan mengenai pembelajaran ini kini telah berkembang menjadi gagasan "komunitas pembelajaran" dan diekspresikan dalam upaya untuk memainkan peran dalam "*situated activity*."

"*Situated activity*" adalah sebuah kegiatan yang bermakna dan kredibel: bermakna karena berfokus pada permasalahan yang penting bagi subyek dan kredibel karena dianggap hidup (meskipun kenyataannya disajikan dengan menggunakan layar komputer).

Kredibilitas adalah karakteristik utama dalam setiap situasi yang terkandung dalam permainan peran, karena tidak mungkin untuk mendapatkan subjek yang terlibat jika seseorang tidak mempertimbangkan situasinya realistis atau tidak. Realisme ini diperoleh dari studi yang cermat dan penggunaan tiga jenis faktor, yaitu: fisik, linguistik, dan narasi:

Fisik. Situasi dianggap kredibel sejauh pengaturan fisik dan cara karakter berpakaian dan bergerak dipertimbangkan. Para aktor yang dipilih adalah berusia antara 16 dan 20 dan mereka disarankan untuk memberi pertunjukan se-spontan mungkin. Selanjutnya, situasi interaktif dimainkan dalam pengaturan yang tidak asing bagi orang-orang muda, seperti: kamar hotel, pantai setelah matahari terbenam, dan pesta di rumah kawan.

Linguistik. Seperti dalam simulasi atau pseudo simulasi lain, dalam permainan peran seperti ini, kontennya merupakan kondisi simulasi dan situasi realisme, dan berbasis bahasa: permainan ini sebagian besar bersangkutan dengan pengambilan keputusan sekaligus penalaran yang mengarah pada pengambilan keputusan tersebut dan, akhirnya, memilih antara dua alternatif yang berlawanan, atau sangat berbeda sudut pandangnya. Untuk alasan inilah, cara karakter berbicara harus dipilih dengan hati-hati agar semaksimal mungkin dapat mendekati cara orang muda mengekspresikan diri mereka sendiri.

Narasi. Alur cerita permainan ini diatur dalam metafora perjalanan. Untuk memastikan adanya unsur realisme, perjalanan ini melibatkan sekelompok kawan yang mengunjungi berbagai kota di Eropa pada suatu musim panas dengan kereta api. Di setiap perhentian, sebuah situasi baru diperkenalkan, dan dengan cara ini, perjalanan ini berfungsi sebagai benang narasi yang menghubungkan setiap situasi (benang yang akan sulit ditemukan jika situasi yang terjadi merupakan insiden terisolasi). Namun

bagaimanapun, setiap situasi adalah independen dari orang-orang yang mendahuluinya dan bertindak sebagai situasi yang terpisah, dengan masalah dan solusinya sendiri.

Hasil dari setiap keputusan tidak diungkapkan sampai beberapa bulansetelah liburan. Di satu sisi, hal seperti ini diperlukan untuk memberikan unsur realisme yang lebih besar ke dalam permainan.

c. Lingkungan Permainan sebagai Pembangunan Identitas Pemain

Aspek ini pada umumnya merupakan aspek umum dalam game, dan sangat relevan dalam permainan komputer, termasuk bermain peran. Pengaturan ini menyediakan lingkungan yang amandimana pemain dapat melakukan percobaan dengan kegiatan yang melibatkan risiko tertentu. Mereka dapat melanggar aturan-aturan dalam beberapa cara, atau mereka dapat berimprovisasi jika menghadapi situasi tidak terduga. Dalam memainkan peran, para peserta mewakili kepribadian yang berbeda-beda dan bertindak sesuai namun tidak bertanggung jawab jika menderita konsekuensi yang negatif atas keputusan yang mereka ambil. Skenario bermain peran adalah lingkungan yang aman, tetapi juga merupakan lingkungan belajar di mana identitas peserta dimodifikasi oleh cara di mana mereka memainkan peran karakter imajiner. Hubungan antara pembelajaran dan identitas ini telah disorot oleh Wenger (1998) dan baru-baru ini oleh Gee (2003) sehubungan dengan video game.

Bermain peran memungkinkan peserta untuk menciptakan situasidi mana mereka memainkan masa-masa remaja melalui pengidentifikasian peran mereka, tetapi pada waktu yang sama tanpa risiko menderita konsekuensi negatif dari keputusan yang mereka buat. Lingkungan permainan, pengidentifikasian karakter, pilihan aktif yang dibuat dalam memilih narasi dan membangun makna, dan situasi yang bersifat "realistis" dan kredibel bertindak secara sinergis dalam perencanaan pendidikan.

APLIKASI MULTIMEDIA INTERAKTIF

Keputusan yang diambil tentang tujuan proyek dan konten memiliki pembawaan langsung pada beberapa aspek dari produksi multimedia dan aplikasi interaktif.

a. Produksi atau Pembuatan Multimedia

Pembuatan multimedia biasanya meliputi desain antarmuka grafis, media, dan pemrograman. Antarmuka grafis ini dirancang mirip dengan kriteria yang diadopsi dalam spesifikasi konten, agar cocok untuk pengguna akhir. Desain keseluruhan terdiri dari beberapa poinfokus yang berbeda-beda saat perjalanan berlangsung, dan ini, sebagian mencerminkan bagian khas dari proyek: hypertext mencerminkan presentasi dari konten proyek yang lebih konvensional, permainan peran menggunakan latar belakang hitam yang dikombinasikan dengan sejumlah inovasi. Menariknya, sebuah permainan kecil pun berfungsi untuk memperkenalkan berbagai karakter, yang masing-masing menggunakan variasi dalam grafik antar mukanya.

Ide utama dalam menentukan antarmuka grafis adalah dengan produk yang sedekat mungkin dengan desain estetika yang sering dilihat dalam permainan komputer, kegiatan rekreasi multimedia, bahkan diklip video dan televisi. Tidak seperti banyak pengguna dewasa, anak-anak dan kawula muda sangat kritis terhadap fitur antarmuka grafis, dan kebanyakan program pendidikan kurang untuk menangkap estetika grafis yang menarik bagi mereka.

Media yang digunakan termasuk video. Keputusan untuk menggunakan video, serta menggunakan foto-foto, dibuat untuk mempromosikan identifikasi pengguna dengan karakter dalam permainan peran. Tidak seperti animasi gambar, yang harus sangat realistis atau berkualitas tinggi, video mendorong identifikasi dengan karakter dan dengan cerita lebih mudah dan langsung. Kinerja dari para aktor dan ekspresi wajah mereka, memastikan bahwa dalam pikiran si pengguna, aktor dan karakter tidak terpisahkan. Teknik *Stills* diambil dengan menggunakan teknik fotografi konvensional, terutama pada jarak dekat, dengan beberapa foto yang diambil pada jarak kisaran sedikit lebih

panjang. Alasan ini sangat terkenal di bioskop, karena wajah yang di close-up dapat menangkap ekspresi wajah dan mata sang aktor, membantu penonton mengidentifikasi karakter tersebut. Singkatnya, pemilihan media didasarkan pada kebutuhan untuk membuat cerita se-realistic mungkin, dan dengan demikian, baik video maupun fotografi dipandang sebagai elemen penting dalam menangkap dampak emosional dari cerita.

Teknologi komputer dan program yang digunakan bisa secara konvensional yaitu menggunakan *Macromedia Director* untuk desain, dengan memberikan fleksibilitas dan kemudahan yang dapat diintegrasikan oleh media yang berbeda, di samping kapasitas *multiplatform*-nya, dan terkait dengan *QuickTime*. Sebuah versi Internet khusus belum dirancang, mengingat ukuran videonya (rata-rata 50 MB), yang akan berarti bahwa hal itu tidak bisa digunakan pada jaringan wideband.

b. Interaksi

Pada dasarnya, unsur interaksi diorganisir dalam struktur navigasi sederhana di mana pengguna harus memilih antara bagian informasi atau bermainperan. Bagian informasi terdiri dari hypertext yang terdiri dari grafis dan teks, yang menyediakan informasi dasar. Teks ini disesuaikan dengan pengguna dan sangat *user friendly*.

Bermain peran, memiliki format interaktif yang lebih kompleks, karena menggabungkancerita yang dikisahkan dalam gambar video dengan kebutuhan untuk membuat keputusan (stills). Video cerita terputus ketika konflik timbul antara karakter, dan pengguna tidak tahu bagaimana cerita itu akan berkembang. Kemudian cerita audiovisual bertindak untuk memotivasi pengguna dan juga untuk menyajikan masalah yang belum terselesaikan. Pengguna kemudian harus menanggapi masalah ini sesuai dengan peran yang ia adopsi dalam permainan, yang merupakan karakter yang diidentifikasi pengguna sekarang. Oleh karena itu, interaksi dengan konten dari program pusat pada beragam pilihan dalam simulasi percakapan dengan karakter utamanya-tergantung pada opsi mana yang dipilih, pilihan berikutnya akan disajikan bervariasi.

Seperti dijelaskan di atas, sekali interaksi dimulai, narasi internal dibangun sesuai dengan opsi yang dipilih: arah yang diambil dialog ditentukan oleh pilihan-pilihan yang dibuat. Dengan kata lain, aplikasi itu sendiri membangun narasi dan arah yang diambil oleh pilihan berikutnya, dengan menggunakan dialog terprogram yang dimasukkan antara node dalam pohon keputusan. Dialog ini mengambil bentuk berbagai layar, yang sangat banyak dalam bentuk novel foto.

Salah satu aspek paling menarik dari sistem ini adalah memungkinkan keputusan yang diambil dipikir masak-masak. Dengan kata lain, tidak ada tekanan waktu apapun pada pengguna, yang bebas untuk membuat keputusan-nya ketika mereka merasa cocok. Hal ini berarti bahwa dialog antara satu keputusan dengan keputusan selanjutnya dapat dibaca dan diberikan selama proses pemikiran karena menghasilkan kebutuhan untuk pilihan baru yang akan dibuat. Aplikasi ini termasuk kemungkinan untuk kembali ke urutan video setiap saat, sekaligus mengubah pilihan yang dibuat. Jika pengguna merasa dia melakukan kesalahan atau memiliki keinginan untuk memilih pilihan lain. Keputusan yang diambil digambarkan dalam bentuk gambar grafis kecil, sehingga kemungkinan untuk kembali ke salah satu dari mereka sangat besar (meskipun, tentu saja, dengan mengubah keputusan awal berarti bahwa semua keputusan berikutnya hilang).

Interaksi selama permainan memungkinkan keputusan yang lebih kompleks, atau yang memerlukan informasi faktual, untuk dikaitkan dengan sistem hypertext dalam bagian informasi dari program. Jika si pengguna (kawula muda) ingin menerima informasi sebelum mengambil suatu keputusan, ia dapat memulai sistem informasi, meskipun kapasitas sistem hypertext-nya dibatasi: hanya mungkin untuk menavigasi layar yang berisi informasi yang relevan untuk keputusan yang harus diambil pada saat itu. Ini adalah pilihan desain, yang dilaksanakan sehingga pengguna tidak melemparkan jaring terlalu lebar ketika mencari informasi sekaligus dapat memberikan dukungan yang terkontekstual saja.

c. Aplikasi Pendidikan dan Tes bagi Pengguna

Proyek ini didistribusikan dengan surat kabar nasional dan juga dikirim ke pusat sumber daya pendidikan. Rencana pendistribusian ini dipastikan sampai ke khalayak luas tetapi sulit untuk mengevaluasi setiap dampaknya. Oleh karena itu, metode evaluasi informal digunakan dengan melakukan wawancara dengan para pengguna. Hasilnya (Rodríguez Illera dkk., 1999) mengungkapkan rating persetujuan yang sangat tinggi, sementara responden mengklaim bahwa mereka telah mengidentifikasi peran mereka dengan mudah. Satu-satunya kritik yang diterima bersangkutan dengan fitur antarmuka, khususnya, di bagian informasi, dimana beberapa pengguna merasa teks ini terlalu padat dan ukuran hurufnya terlalu kecil.

Hal ini sedikit membatasi analisis yang menyangkut program yang digunakan dalam kelompok dengan seorang pendidik. Untuk tujuan tersebut, program ini disertai dengan panduan rinci untuk konteks pendidikan, satu untuk pendidik dan satu lagi untuk pengguna [<http://www.noaids.org>]. Yang terakhir ini menunjukkan berbagai kegiatan dan sarana pemahaman bagi pengguna yang bekerja sendiri. Kemungkinan ini secara khusus dimasukkan sehingga memungkinkan kawula muda yang merasa tidak nyaman atau yang enggan untuk mengekspresikan pendapat mereka kepada publik menggunakan program tersebut.

Proyek ini menunjukkan cara mengintegrasikan kemampuan multimedia dalam desain instruksional yang memiliki tujuan pendidikan yang jelas, dengan menggabungkan unsur-unsur interaksi untuk memperkuat tujuan-tujuan tersebut dalam suatu keseluruhan kerangka kerja yang terdiri dari role-playing game. Kami akan menyoroti beberapa aspek proyek berikut:

Pencarian desain yang sederhana: Ketimbang menggunakan kemampuan multimedia untuk mereka sendiri -termasuk animasi, elemen audio, dan musik- dengan pembawaan yang sedikit pada tujuan pendidikan proyek, diusahakan untuk hanya menggunakan unsur-unsur yang diperlukan untuk memenuhi tujuan pendidikan proyek yang spesifik ini. Ini tidak berarti mengesampingkan penggunaan kemampuan interaktif yang lebih kompleks,

khususnya, mengingat jenis pengguna. Memang, program ini menggabungkan suatu bagian di mana kemampuan multimedia dengan cakupan yang luas digunakan dengan tujuan utama untuk menghibur pengguna: sebelum memulai perjalanan, program ini memungkinkan pengguna untuk mengetahui karakter utama dari cerita lebih baik dengan menggunakan sejumlah permainan interaktif pendek yang berbeda untuk masing-masing dari enam karakter. Namun, bagian ini jelas terisolasi dari sisa program dan tidak mengganggu baik bagian informasi maupun *role-playing game* itu sendiri.

Penggunaan multimedia dirancang untuk memfasilitasi penceritaan, yakni untuk menciptakan ketegangan yang dramatis dan situasi iklim, dan untuk memperkenalkan konflik. Dengan kata lain, fitur bahasa audiovisual digunakan dalam kasus ini, yaitu fitur yang lebih emotif ketimbang informatif dan fitur yang menjamin pengguna mampu mengidentifikasi karakter cerita.

Memang benar bahwa kita tidak memiliki cara kelembagaan yang mewakili bahasa multimedia (Plowman, 1994). Oleh karena itu, sulit untuk mengetahui arti dari konfigurasi multimodal tertentu (Kress, 2003), seperti yang tampil dalam perancangan layar yang kompleks. Namun, dalam kasus di sini, tempat pusat video dalam pembangunan cerita, serta tidak adanya tampilan simultan dari teks, berarti dapat dianggap sebagai komponen multimedia yang dominan, dan dapat dianggap sebagai bagian besar yang bertanggung jawab dalam pembangunan maknanya.

Program ini menggabungkan cerita, yang memiliki arti tersendiri, dengan unsur-unsur interaksi yang memberikan arti baru dan situasi bahwa setiap pengguna yang membangun keputusan yang ia buat, menciptakannarasi personal sepanjang jalan yang diambil. Format ini menggunakan kemampuan multimedia interaktif, sekaligus menempatkannya pada tujuan pelayanan pendidikan.

BATASAN DARI BERMAIN PERAN (ROLE PLAY)

Deskripsi proyek ini menyoroti apa yang dianggap sebagai keberhasilan, namun analisis berikutnya memungkinkan kita untuk melihat di mana letak keterbatasannya, khususnya, yang menyangkut desain instruksionalnya. Sebagaimana yang ditunjukkan, bermain peran adalah sejenis simulasi, meskipun tanpa model matematis yang mendasari, dimana dapat dengan mudah untuk berlatih keterampilan tertentu dalam lingkungan yang aman. Kekuatan dari simulasi ini terletak pada identifikasi pengguna terhadap karakter (dan dengan semua aspek lainnya yang dibangun dengan menggunakan multimedia).

Setelah ini dicapai, format multimedia yang diadopsi oleh program interaktif berikutnya hampir menjadi independen, meskipun bukan dari logika yang mendasari pilihan yang dibuat secara keseluruhan oleh program dan cerita yang berkembang. Prinsip-prinsip fitur proyek ini dapat dilihat dalam hal pembangunan teori yang mirip dengan yang terdapat dalam letak pembelajaran dan kognisinya: upaya untuk mendapatkan pengguna dari kalangan kawula muda untuk melihatnya sebagai sesuatu yang harus diselesaikan dalam cara tertentu, dengan menggunakan elemen yang muncul di layar. Aplikasi multimedia ini mirip dengan cara di mana sebuah buku mampu menarik pembacanya (Hill, 1999). Dengan kata lain, kemampuannya untuk membawa pembaca atau pengguna ke tingkat keterlibatan kognitif yang sangat tinggi, berpusat pada kegiatan yang harus dilakukan. Singkatnya, ini merupakan kemampuan untuk membuat pengguna percaya bahwa bermain peran adalah situasi yang menarik dan nyata.

Logika yang mendasari multimedia *role play* berbeda dari skenario berbasis tujuan yang diusulkan oleh Schank (1998), yang dapat dianggap sebagai strategi lain dari *situated learning*. Strategi ini mampu menanggapi kasus masalah yang tidak jelas yang begitu khas dari pengajaran informal dan situasi pembelajaran.

Definisi yang tidak memadai dari situasi atau permasalahan tersebut adalah mengenai karakteristik dari permasalahan yang nyata, yang dihapus dari situasi eksperimental, sehingga perlu

dianalisis menggunakan perspektif ganda, argumentasi dan deskripsi yang dirancang untuk menangkap maknanya. Dalam kasus bermain peran, kebutuhan ini terlihat dalam narasi pembangunan keputusan (Cho & Jonassen, 2002): karakter meletakkan kembali pilihan yang diambil dengan menggunakan dialog simulasi yang mengikuti garis argumen sampai keputusan baru dibuat.

Jika tujuan dari bermain peran ini dibuat eksplisit sedari awal, mungkin akan menghilangkan minat bagi semua, khususnya untuk kawula muda. Namun, jika kita harus mengajarkan keterampilan yang sebelumnya telah disepakati sebagai subjek dewasa, pilihan skenario yang didasarkan pada tujuan yang jelas akan menjadi pilihan yang lebih dianjurkan. Namun, salah satu karakteristik permainan yang berusaha untuk mensimulasikan situasi nyata adalah bahwa pemain tidak selalu tahu tujuan dari permainan ini, setidaknya pada saat pertama dimainkan. Hal ini menimbulkan suatu ambiguitas tertentu antara tujuan instruksional desain (yang mencakup pemodelan perilaku dalam situasi berisiko, sekaligus menetapkan negosiasi melalui pilihan yang harus dibuat dan cerita yang berkembang) dan bagi para pemain yang memainkan permainan untuk pertama kalinya, dan tidak tahu betul apa yang terjadi -harus mengidentifikasi salah satu karakter, menemaninya sepanjang perjalanan, dan membuat keputusan-, namun tanpa tujuan eksplisit untuk target yang harus dicapai.

Ambiguitas ini, atau kurangnya definisi sejauh menyangkut pemain, menghasilkan kinerja yang jauh lebih baik, karena pemain merasa "seolah-olah" dia adalah salah satu karakter, dengan membuat keputusan yang mereka anggap "normal" bila diperlukan. Jika permainan mengarah ke pemain yang tertular infeksi karena ia terlibat dalam praktek-praktek seksual yang tidak aman, ini semata-mata hanya menekankan kebutuhan untuk bercermin terhadap hal tersebut, dan mengingatkan pemain kapan dan bagaimana perilaku ini terjadi serta memberikan kesempatan bagi pemain untuk membuat kesalahan.

PERTANYAAN FEEDBACK

Sebuah teknik didaktik lebih lanjut untuk penggunaan individu, dan yang sebenarnya dianalisis dalam proyek ini, adalah yang digunakan dalam aplikasi. Kedua teknik tersebut merespon pendekatan yang sangat berbeda tetapi tidak berlaku untuk desain proyek kami: dalam kasus pertama, simulator diterapkan untuk grup di mana profil perilaku seksualnya dapat menentukan konsekuensi yang diterima. Subjek tidak mungkin menempatkan dirinya dalam sebuah kelompok dan mengalami evolusi tersebut untuk diri mereka sendiri, karena situasinya tidak tergantung pada keterampilan pembuatan keputusan mereka sendiri. Selain itu, profil perilaku ini tidak tentu dikenali oleh individu sebagai perilaku mereka sendiri. Dalam kasus kedua, hampir tidak mungkin bagi pengguna untuk melakukan kesalahan mengingat sifat preventifnya, dengan hasil bahwa jenis pembelajaran ini tidak mungkin diintegrasikan dalam subjek skema tindakan. Schank (1999), dengan berpegang pada tradisi lama dari "pedagogi aktif" menegaskan bahwa, benar kami percaya, dalam perlunya membuat kesalahan dan kemudian memperbaiki kesalahan ini sehingga tindakan yang dilakukan menjadi pengalaman pembelajaran yang sebenarnya dan memodifikasi skema atau *script* kami sebelumnya.

Solusi yang diambil adalah agar *role play* mengurangi periode waktu nyata (bahkan, yang disebut "*window period*" meluas dari tiga menjadi enam bulan), dengan menggunakan langkah waktu yang diselesaikan dalam situasi akhir. Ini berarti seiring berlalunya waktu memungkinkan pemain untuk menerima *feedback* yang tertunda, meskipun pada kenyataannya *feedback* ini diberikan selama sesi yang sama di mana permainan ini dimainkan. Mengingat bahwa keberhasilan permainan tergantung pada hal itu agar menjadi *serealistic* mungkin, perbedaan waktu kali ini tidak memiliki pengaruh besar pada *realisme* permainan. Pertama adalah teknik yang khas dari media audiovisual dan bahasa bioskop. Kedua, situasi akhir tidak interaktif dan digunakan untuk mengungkapkan hasil permainan ke setiap pemain, tergantung pada karakter yang ia ambil. Teknik ini memungkinkan kita untuk mengatasi masalah kurang jelasnya hubungan antara tindakan

dan konsekuensinya yang tertunda, sekaligus mampu memberikan *feedback* pada pilihan yang dibuat dalam waktu yang sangat singkat (di permainan waktu nyata). Selain itu, hal ini juga jauh dengan kebutuhan untuk memperkenalkan solusi lainnya seperti yang telah disebutkan, yang akan mengakibatkan interaksi yang tidak selalu kohesif dengan tujuan pendidikan.

Aplikasi apapun seperti yang dianalisis di sini menimbulkan banyak pertanyaan yang tidak terjawab. Sejauh manakah keterampilan benar-benar dipelajari? Dapatkah kita benar-benar berbicara tentang perubahan dalam sikap? Apakah keterampilan dan perubahan sikap ini dapat ditransfer pada situasi yang lain? Jelas, tidak mungkin untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan ini secara langsung, karena kita berurusan dengan keterampilan yang kompleks. Apa yang diperlukan adalah studi longitudinal, yang dalam hal ini telah dikesampingkan, sebagaimana sebelumnya.

BAB VII

TEKNOLOGI

MULTIMEDIA DALAM

PEMBELAJARAN

Teknologi berdampak besar dalam berbagai kehidupan, bukan hanya pada kehidupan (*life style*) tetapi juga dalam dunia pendidikan dengan adanya teknologi multimedia. Tujuan pendidikan diantaranya mengoptimalkan kemampuan peserta didik dan membantu mengembangkan kemampuan yang sempurna secara fisik, intelektual, dan emosi. Pada dasarnya manusia memiliki kemampuan untuk berkembang hampir tidak terbatas. Namun potensi tersebut hanya dimanfaatkan sebagian kecil saja. Ini disebabkan tidak memahaminya metoda dan media yang tepat untuk mengembangkan kemampuan tersebut. Perkembangan media akhir-akhir ini sangat menakjubkan dengan kemunculan teknologi multimedia. Kehadiran teknologi multimedia ini diharapkan mampu mengembangkan potensi peserta didik secara optimal dan menjadikan pembelajaran menjadi lebih menarik. Namun perlu disadari bahwa tidak ada satu media yang sempurna dan dapat memenuhi semua keperluan yang diinginkan, sehingga tetap berusaha semaksimal mungkin untuk menjadikan lingkungan menjadi media yang dapat mengoptimalkan kemampuan. Penggunaan teknologi multimedia merupakan alternatif yang tepat saat ini karena multimedia dapat menyentuh seluruh media yang diperlukan pendidikan.

A. PENGERTIAN TEKNOLOGI MULTIMEDIA

Teknologi multimedia dapat berarti penggunaan teknologi elektronik seperti komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak), kamera, *handphone*, dan lain-lain yang digunakan untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk teks, audio, grafik, animasi dan video yang digunakan hampir pada seluruh aspek kegiatan. Tentunya informasi dalam bentuk multimedia yang dapat diterima dengan indra manusia dalam bentuk yang sesuai dengan aslinya atau dalam dunia yang sesungguhnya (*reality*). Multimedia merupakan konsep dan teknologi dari unsur-unsur gambar, suara, animasi serta video yang disatukan dalam komputer untuk disimpan, diproses dan disajikan guna membentuk interaktif yang sangat inovatif antara komputer dengan pengguna (*user*). Multimedia merupakan penggabungan lebih dari satu media menjadi suatu bentuk komunikasi yang bersifat *multichannel* (Heinich, 2002; Boyle, 1997; Rieber, 1994).

Teknologi multimedia berkaitan dengan berbagai media, seperti teks, suara, gambar, animasi dan video dalam satu software (Jacobs, 1992). Perkembangan teknologi multimedia diawali dengan penyebaran CD-ROM pada kurun waktu 1980-an yang berisikan musik dan basisdata berupa hypertexts untuk keperluan menyimpan dan penyebaran informasi. Teknologi CD-ROM memiliki kapasitas penyimpanan yang diperkirakan sebanyak 500 hingga 700 megabytes. Besarnya kemampuan itu, membuat CD-ROM menjadi salah satu alternatif untuk menyimpan dan menyebarkan multimedia, dimana multimedia selalu memerlukan kapasitas penyimpanan yang besar. Kini, yang perlu diperhatikan adalah bagaimana menjadikan teknologi multimedia dapat bermanfaat bagi kemajuan pendidikan.

Teknologi multimedia telah menjanjikan potensi besar dalam merubah cara seseorang untuk belajar, untuk memperoleh informasi, menyesuaikan informasi dan sebagainya. Multimedia juga menyediakan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan teknik pembelajaran sehingga menghasilkan hasil yang maksimal.

Demikian juga bagi peserta didik, dengan multimedia diharapkan mereka akan lebih mudah untuk menentukan dengan apa dan bagaimana dapat menyerap informasi secara cepat dan efisien. Sumber informasi tidak lagi terfokus pada teks dari buku semata-mata tetapi lebih luas dari itu. Kemampuan teknologi multimedia yang semakin baik dan berkembang akan menambah kemudahan dalam mendapatkan informasi yang diharapkan.

Sebagaimana media pendidikan lainnya, multimedia adalah alat, metoda dan pendekatan yang digunakan untuk membuat komunikasi diantara pendidik dengan peserta didik selama proses pembelajaran, sehingga menjadi lebih menarik. D'Lnazio (Bairley 1996) mengatakan bahwa multimedia adalah teknologi baru yang dapat memberikan banyak manfaat mengembangkan dunia pendidikan yaitu memberikan kehidupan peserta didik lebih bermakna. Manfaat lainnya adalah peserta didik yang terlibat dalam proses belajar melalui program multimedia bisa mempelajari ilmu yang ada di dalamnya sesuai dengan minat, kesukaan, bakat, keperluan, pengetahuan dan emosinya. Kemampuan multimedia memberikan pembelajaran secara individu (melalui sistem tutor pribadi) bukan berarti tidak ada pembelajaran secara langsung dari pendidik (orang dewasa). Pembelajaran langsung dari pendidik tetap diperlukan tetapi program multimedia lebih memudahkan pembelajaran. Pendidik tidak perlu mengulang penjelasannya jika peserta didik tidak faham, sebab program bisa dipelajari berulang kali sehingga peserta didik dapat memahaminya. Sedangkan bagi peserta didik penggunaan multimedia dapat lebih memacu motivasi belajar, dapat memberikan penjelasan yang lebih baik dan lengkap terhadap suatu permasalahan, memudahkan untuk mengulang pelajaran, mengadakan latihan dan mengukur kemampuan.

Hal itu bisa terjadi karena multimedia memberikan peluang kepada peserta didik untuk berinteraksi dengan program pembelajaran. Oleh karena itu, kehadiran multimedia dalam proses belajar menjadi sangat bermanfaat. Bagi perencana program multimedia perlu mendalami disain proses belajar agar program multimedia yang dikembangkan lebih terarah dan

sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

B. TEKNOLOGI MULTIMEDIA MENINGKATKAN PROSES PEMBELAJARAN

Kemajuan teknologi modern adalah salah satu faktor yang turut mempengaruhi pembaharuan yang pesat berlaku dalam dunia pendidikan. Peranan teknologi semakin dirasakan oleh berbagai bidang termasuk pendidikan. Dalam bidang pendidikan, pemerintah dan masyarakat umum telah memberikan perhatian yang mendalam tentang kemajuan teknologi modern, karena sangat disadari, peranan dan fungsi teknologi dalam memajukan dunia pendidikan. Teknologi dapat membantu tercapainya tujuan pendidikan, sehingga proses pembelajaran akan lebih menarik dan bermakna. Yelland, N. et.all. (1997) mengatakan bahwa teknologi dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk meningkatkan proses belajar.

Multimedia dalam proses pembelajaran bukan satu-satunya penentu keberhasilan belajar. Faktor lain yang menentukan keberhasilan proses belajar diantaranya motivasi peserta didik, keadaan sosial, ekonomi dan pendidikan keluarga, situasi pada saat proses belajar, kurikulum dan pendidik. DeVogd & Kritt (1997) mengatakan multimedia tidak mengajar secara langsung, namun hanya sebagai alat bantu atau alat peraga, sebab yang mengajar tetap saja pendidik. Dalam penggunaan media apabila seorang peserta didik faham dan terampil maka aktivitas akan berjalan dengan baik dan berhasil menguasai materi pembelajaran. Sebaliknya, jika peserta didik tidak memahami dan tidak terampil, maka media tersebut bukannya untuk mempermudah bahkan mungkin akan menghambat keberhasilan. *“Educational effectiveness does not depend on the medium but on how it is used”* (Stratfold 1994). Salomon (1979) menyatakan bahwa perbedaan media akan mempengaruhi tingkat pengetahuan seseorang. Perbedaan media akan diikuti dengan

perbedaan sistem simbol dan kode sehingga dapat mempengaruhi perbedaan pesan yang disampaikan.

Kelengkapan media yang dimiliki teknologi multimedia meliputi seluruh indra, yang memang sangat diperlukan untuk media proses pembelajaran. Sebagai media yang lengkap, teknologi multimedia berkemampuan untuk mengembangkan daya imajinasi, kreativitas, fantasi, dan emosi peserta didik ke arah yang lebih baik. Berbagai kajian telah menunjukkan bahwa media pembelajaran yang melibatkan lebih dari panca satu indra lebih menarik untuk proses belajar daripada media proses belajar yang melibatkan hanya satu indra saja. Kajian-kajian lain juga menunjukkan bahwa materi pelajaran akan diingat lebih lama apabila lebih dari satu indra dilibatkan selama pembelajaran berlaku. Ini bermakna, multimedia yang mengintegrasikan berbagai media dalam satu lingkungan digital adalah media proses belajar yang sangat sesuai untuk proses belajar secara umum dan proses belajar pada salah satu materi pelajaran secara khusus.

Pada pelaksanaan proses pembelajaran sebaiknya pendidik menggunakan media yang lengkap, sesuai dengan keperluan dan melibatkan media yang menggunakan berbagai indra. Untuk memenuhi keperluan itu, maka penggunaan multimedia adalah salah satu alternatif pilihan yang baik untuk pembelajaran dan proses belajar yang menarik. Fleming dan Levie (Wilkinson 1980) memberikan petunjuk bahwa jika proses belajar dilaksanakan dengan hanya menggunakan satu media, maka rangsangan yang diperlukan untuk belajar sangat terbatas. Suatu proses belajar seharusnya menggunakan multimedia agar rangsangan yang diperlukan untuk belajar menjadi lengkap sebab meliputi rangsangan dari penggabungan audio dan visual. Hal ini memperlihatkan bahwa penggunaan multimedia akan memberikan kelebihan dalam pencapaian proses belajar peserta didik. Penggabungan antara audio, visual, gambar, teks, angka dan animasi yang saling berinteraksi memberikan kemudahan kepada peserta didik untuk belajar di sekolah atau perguruan tinggi maupun di rumah.

Mayer (2009) menyebutkan bahwa multimedia merupakan sarana pendukung pengiriman pesan-pesan pembelajaran (instruksional), yaitu dengan memanfaatkan pancaindera manusia untuk menerima pesan-pesan instruksional. Penyampaian pesan pembelajaran melalui multimedia, memberikan kemudahan-kemudahan bagi peserta didik untuk dapat memahami sesuai yang diajarkan. Teknologi informasi sangat memungkinkan untuk menyiapkan aplikasi multimedia pembelajaran, sehingga keberhasilan pembelajaran dapat didukung dengan aplikasi teknologi informasi multimedia. Mayer menjelaskan bahwa multimedia menawarkan teknologi pembelajaran yang berpotensi kuat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Desain multimedia dalam pembelajaran berpusat pada dua pokok yaitu *technology centered* (berpusat pada teknologi multimedia) dan *learner centered* (berpusat pada subjek belajar/peserta didik). *Technology centered* bertujuan memberi akses pada informasi, yaitu bagaimana menggunakan teknologi canggih dalam mendesain presentasi multimedia. *Learner centered* bertujuan membantu kognisi manusia, yaitu bagaimana mengadaptasi teknologi multimedia untuk membantu kognisi manusia.

C. MANFAAT DAN IMPLEMENTASI TEKNOLOGI MULTIMEDIA

MANFAAT TEKNOLOGI MULTIMEDIA

Teknologi multimedia telah hadir di hadapan kita, tinggal bagaimana memanfaatkannya secara optimal untuk memajukan dunia pendidikan. Teknologi multimedia, tidak lagi dianggap sebagai barang mewah, karena harganya bisa dijangkau oleh lapisan masyarakat untuk memiliki dan memanfaatkannya. Sudah banyak pendidik, peserta didik atau lembaga pendidikan seperti sekolah atau perguruan tinggi menggunakan teknologi dalam proses belajar mengajar.

Ada beberapa manfaat teknologi multimedia dalam proses belajar mengajar. Multimedia dapat digunakan untuk membantu pendidik dalam menjelaskan suatu konsep yang sulit dijelaskan tanpa bantuan multimedia. Pemanfaatan teknologi multimedia

dapat membangkitkan motivasi belajar peserta didik, karena adanya multimedia membuat presentasi pembelajaran menjadi lebih menarik.

Teknologi multimedia sangat efisien dalam segi waktu bagi pendidik karena tanpa harus menyuruh peserta didik mencatat materi cukup dengan menyalin file materi yang telah disampaikan. Lembaga pendidikan pun seharusnya mampu memiliki teknologi multimedia tersebut sehingga bisa menjadikannya sebagai media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan mampu mengembangkan kecakapan secara optimal, baik kecakapan, kognitif, afektif, psikomotorik, emosional dan spiritualnya. Vernom A. Magnesen (1983) menyatakan kita belajar, "10% dari apa yang dibaca; 20% dari apa yang didengar, 30% dari apa yang dilihat, 50% dari apa yang dilihat dan dengar, 70% dari apa yang dikatakan, 90% dari apa yang dilakukan." Berpijak kepada konsep Vernom, maka pembelajaran dengan mempergunakan teknologi audio visual akan meningkatkan kemampuan belajar sebesar 50%, daripada tanpa mempergunakan media.

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI MULTIMEDIA

Sutopo (2003) menyampaikan bahwa teknologi multimedia dapat diimplementasikan di berbagai macam bidang pekerjaan, tergantung kreatifitas untuk mengembangkannya. Kategori aplikasi dengan teknologi multimedia dapat dibagi menjadi:

a. Pembelajaran

Penggunaan multimedia merupakan salah satu komponen penting di dalam proses pembelajaran. Penggunaan media dipandang penting karena membantu pencapaian tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, penyediaan media pembelajaran menjadi salah satu tanggung jawab pendidik. Multimedia digunakan untuk mempermudah pembelajaran tentang pengetahuan yang menuntut penyajian visual. Multimedia digunakan memvisualisasikan pelajaran-pelajaran yang sulit diterangkan dengan cara konvensional. Penyampaian bahan pengajaran secara interaktif dan dapat mempermudah pembelajaran karena

didukung oleh berbagai aspek seperti suara, video, animasi, teks, dan grafik

Sejalan dengan itu, meluasnya kemajuan bidang komunikasi dan teknologi serta tingginya dinamika dalam dunia pendidikan semakin meluas pula tuntutan dan peluang penggunaan media yang lebih maju dan bervariasi di dalam proses pembelajaran. Terutama, dengan semakin berkembangnya teknologi komputer, berbagai kemungkinan dan kemudahan ditawarkan di dalam upaya memberi solusi terhadap berbagai masalah pembelajaran, terlebih untuk pengembangan media. Teknologi komputer menawarkan berbagai kemungkinan dan kemudahan menghasilkan dan mengolah audio-visual sehingga pembuatan media pembelajaran yang lebih maju dan variatif dapat dilakukan.

b. Ekonomi

Multimedia digunakan sebagai media komunikasi yang efektif untuk menyajikan atau memasarkan produk/servis ataupun gagasan ke audien.

c. Penyajian informasi

Multimedia dapat dipakai untuk membentuk ensiklopedia atau kamus yang melibatkan teks, gambar, dan suara. Selain itu, multimedia juga memungkinkan penerbitan elektronis, baik dalam bentuk buku elektronik maupun koran elektronik.

d. Presentasi

Presentasi dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik. Presentasi adalah sebuah keterampilan yang perlu dikuasai setiap pekerja profesional saat ini. Dengan media presentasi yang menarik, dapat mengkomunikasikan dengan baik materinya.

e. *Teleconferencing*

Multimedia digunakan untuk bertemu muka dan bercakap-cakap melalui kamera yang dihubungkan kemasing-masing komputer pemakai.

f. Hiburan

Multimedia digunakan dalam program-program permainan (games) untuk membentuk suasana yang lebih menarik dan interaktif, seperti film, game, dan sebagainya. Multimedia seperti teks, audio, video, animasi tidak hanya berdiri sendiri. Mereka dapat digabungkan sehingga dapat menjadi lebih menarik seperti film-film kartun dan film-film action. Itu semua menggunakan teknologi multimedia yang saling digabungkan.

g. Aplikasi web

Bidang jaringan dan internet yang membantu dalam pembuatan website yang menarik, informatif, dan interaktif. Multimedia dapat di-*include*-kan ke dalam website sehingga website dapat menjadi lebih menarik dengan berisi audio, video, animasi, dan lain-lain.

Pada akhirnya, dunia pendidikan sangat mengharapkan kehadiran media proses pembelajaran yang bermutu tinggi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Kehadiran media seperti ini tidak bermakna kehilangan peranan pendidik sebagai penentu berkembangnya pembelajaran. Namun, kehadiran media yang menarik dapat membantu meningkatkan mutu pembelajaran. Kehadiran teknologi multimedia memberi harapan baru dalam era pendidikan karena media proses belajar ini mempunyai upaya yang tidak diperoleh dari media lain sebelum ini. Teknologi multimedia adalah salah satu media proses belajar baru yang bisa digunakan untuk membantu proses pembelajaran lebih menarik. Ini karena multimedia memadukan berbagai media seperti teks, suara, gambar, grafik dan animasi. Selain gabungan itu, satu lagi kelebihanannya yang utama adalah kemampuannya untuk berinteraktif. Hal ini dapat menarik minat peserta didik serta mendorong perkembangannya dalam intelegensi dan kreativitasnya.

D. PERKEMBANGAN TEKNOLOGI MULTIMEDIA

Lahirnya teknologi multimedia merupakan hasil dari perpaduan kemajuan teknologi elektronik, teknik komputer dan perangkat lunaknya. Kemampuan penyimpanan dan pengolahan gambar digital dalam belasan juta warna dengan resolusi tinggi serta reproduksi suara maupun video dalam bentuk digital. Multimedia merupakan konsep dan teknologi dari unsur-unsur gambar, suara, animasi serta video yang disatukan didalam komputer untuk disimpan, diproses, dan disajikan guna membentuk interaksi yang sangat inovatif antara komputer dengan pengguna/user.

Bila dibandingkan dengan informasi dalam bentuk teks (huruf dan angka) yang umumnya terdapat pada komputer saat ini, tentu informasi dalam bentuk multimedia yang dapat diterima dengan indra manusia dalam bentuk yang sesuai dengan aslinya atau dalam dunia yang sesungguhnya (*reality*).

Perkembangan teknologi multimedia disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain:

Pertama, meluasnya penggunaan *Personal Computer* (PC), dan meningkatnya kemampuan komputasional sebuah PC. Teknologi yang menghasilkan peralatan dengan resolusi yang tinggi, yang dapat menangkap dan menampilkan data multimedia (kamera digital, *scanner*, monitor dan printer) pun mengalami perkembangan. Selain itu didukung oleh peralatan penyimpanan dengan kapasitas besar.

Kedua, memungkinkannya transmisi dari komunikasi jaringan dengan kecepatan tinggi.

Ketiga, ketersediaan dari aplikasi pengolah data multimedia yang spesifik.

Ketiga faktor inilah yang diharapkan terus berkembang di waktu-waktu yang akan datang. Komputer multimedia atau yang biasa disebut dengan MPC (*Multimedia Personal Computer*) merupakan standar sistem komputer yang menyediakan fasilitas multimedia.

Sesuai dengan namanya, multimedia sistem komputer tersebut harus mampu mengontrol pemakaian dari beberapa media sehingga memenuhi kriteria penyajian tampilan gambar dan suara yang memadai. Standar MPC pertama meliputi peralatan CD-ROM dengan kemampuan audio, digital audio, midi *synthesizer*, dan VGA (*Virtual Graphics Array*). Dengan adanya teknologi komputer multimedia, akses suatu referensi melalui CD-ROM menjadi lebih mudah dan cepat.

Pada saat ini, standar MPC mungkin telah berubah. Perubahan ini disebabkan begitu banyaknya teknologi baru yang muncul setelah standar MPC 2 diperkenalkan. Pada saat ini, sistem komputer yang berdiri sendiri (*standar alone PC*) telah mampu berkomunikasi ke dunia luar melalui jaringan internet. Demikian pula pada teknologi komputer saat ini yang telah meningkat jauh dalam kecepatan prosesnya. Dengan adanya sistem komputer multimedia, perkembangan dunia pendidikan menjadi lebih maju. Dengan komputer multimedia, belajar dapat lebih menyenangkan karena dapat dikemas dalam bentuk hiburan. misalnya saja penjelasan anatomi tubuh, ketrampilan olahraga atau cara belajar komputer maupun matematika. Dengan menambahkan VHX (*Video Highway Xtreme*) card, komputer multimedia dapat memberikan fasilitas akses siaran radio dan televisi sehingga komputer dapat menjadi sumber informasi baru yang dapat dinikmati sambil bekerja.

E. TEKNOLOGI MULTIMEDIA BERINTERAKSI DENGAN MENGGUNAKAN KOMPUTER

Istilah multimedia sekarang ini digunakan untuk memberi gambaran terhadap satu sistem yang menggunakan komputer dimana semua media seperti teks, grafik, suara, animasi dan video berada dalam satu software komputer. Dalam pendidikan istilah ini pada mulanya digunakan untuk menggambarkan satu program pembelajaran yang terdiri dari berbagai media yang berbeda. Program multimedia yang dirancang khusus untuk keperluan proses belajar perlu mendapat perhatian yang serius agar program tersebut dapat memenuhi keperluan proses belajar.

Perkembangan program proses belajar akhir-akhir ini sangat menakjubkan. Hal ini karena banyaknya pengembang yang ikut serta mengembangkan program.

Perkembangan ini sepiantas amatlah membanggakan tetapi di lain pihak dapat mengecoh para peserta didik khususnya anak-anak. Menurut penelitian Morgan & Shade (1994) dari sekian banyak program yang ada di pasaran hanya 20 - 25% yang dikategorikan memenuhi syarat serta layak digunakan untuk keperluan pendidikan, sementara 75-80% program dapat mengecoh dan masih sulit untuk digunakan. Sementara Wright & Shade (1994) mengatakan bahwa daya tarik proses belajar dengan menggunakan komputer tergantung kepada kualitas program (software). Ini berarti bahwa pengembangan program untuk keperluan proses belajar tidaklah semudah untuk program hiburan. Karena itu program untuk keperluan proses belajar memerlukan disain yang sesuai dengan tujuan proses belajar. Religeluth (Wilson 1997) menyebutkan bahwa disain proses belajar adalah "*outlined a prescriptive framework for embodying this knowledge*".

Usaha untuk memperbaiki program tetap terus dilakukan agar program yang dihasilkan dapat memenuhi standar proses belajar. Penekanan utama dalam mengembangkan program adalah agar mudah digunakan, memenuhi keperluan mengembangkan pengetahuan, meningkatkan keterampilan dan kreativitas, dan menyediakan kemudahan interaktif serta umpan balik (Chang, N., Rossini, M.L. & Pan, A.C. ,1997; Elkind, 1987; Morgan & Shade, 1994; Haugland & Wright, In press). Sedangkan Wright (1994) mengatakan pembangunan program khususnya untuk keperluan peserta didik hendaklah mengandung unsur cerita, membuat lukisan, disain bentuk sesuatu, menulis cerita dengan bantuan gambar, pemahaman tentang sistem komputer, mengembangkan fikiran dan mengembangkan kosa kata.

Teknologi multimedia adalah salah satu teknologi baru dalam bidang komputer yang memiliki kemampuan untuk menjadikan media pembelajaran lebih lengkap. Multimedia meliputi berbagai media dalam satu software sehingga memudahkan pendidik untuk

menyampaikan materi pembelajaran dan peserta didik merasa dilibatkan dalam proses belajar karena teknologi multimedia memberikan fasilitas berlakunya interaktif. Sebelumnya sistem CAL (*computer aided learning*) dan hypertext telah dijalankan, namun sistem ini masih terbatas dalam media yang terpisah-pisah. Sistem ini sangat berbeda dengan sistem multimedia fotografi, grafik dan animasi dengan suara, teks, data yang dikendalikan dengan program komputer. Semua informasi yang ada di dalam program multimedia dicatat dan disimpan di dalam serat optik. Sedangkan Thompson (1994) menjelaskan multimedia sebagai suatu sistem yang menggabungkan teks, gambar, video, animasi, suara sehingga dapat memberikan interaktivitas. Jayant, Ackland, Lawrence dan Rabiner (Infotech, 1995) menyatakan pula bahwa multimedia adalah dasar teknologi komunikasi modern yang meliputi suara, teks, gambar, video dan data.

Haffos (Feldman, 1994) mengartikan multimedia sebagai suatu sistem komputer yang terdiri dari *hardware* dan *software* yang memberikan kemudahan untuk menggabungkan gambar, atau video. Menurut Hofstetter multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi. Vaughan (2004) mengatakan bahwa teknologi multimedia merupakan perpaduan dari teknologi komputer baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan teknologi elektronik lainnya untuk menyampaikan suatu informasi yang interaktif.

Perkembangan dan pemanfaatan teknologi multimedia banyak digunakan hampir di seluruh aspek kegiatan. Contoh media penyampai informasi adalah teks, gambar foto, video, musik, animasi (gambar bergerak), ataupun internet. Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi. Teknologi multimedia dapat menggabungkan beberapa media penyampai informasi, misalnya menggabungkan

gambar dengan suara, atau dengan data lainnya dalam satu media.

Penggabungan ini menghasilkan sebuah sistem multimedia sehingga penyampaian informasi lebih menarik dan interaktif daripada menggunakan satu media saja. Pengertian tersebut menunjukkan bahwa multimedia itu mencakup adanya komputer sebagai basis keseluruhan sistem; adanya informasi dalam berbagai bentuk audiovisual yang diam atau bergerak; interaktif, pemakai dalam hal pembelajaran adalah pendidik dan penerima adalah peserta didik

Kemajuan teknologi komputer telah menciptakan peluang-peluang baru di samping sejumlah tantangan bagi pengelolaan (manajemen) sumber daya informasi. Sistem pendukung informasi dirancang sedemikian rupa untuk membantu memecahkan sejumlah persoalan dan tantangan dalam pengelolaan sumber daya informasi. Sistem ini menyediakan sejumlah alat dan sarana pengelolaan sumber daya informasi bagi perorangan, kelompok, dan organisasi. Tidak diragukan lagi bahwa sistem pendukung adalah topik kunci bagi usaha-usaha penelitian saat ini dan masa depan yang ditujukan untuk memaksimalkan manajemen sumber daya informasi.

Sekarang ini manajemen informasi telah menjadi sebuah isu penting yang menarik sejak munculnya komputer. Isu ini menjadi semakin menarik perhatian dan menantang bagi komunitas tersebut dengan kemajuan luar biasa dalam teknologi komputer dan sistem informasi dewasa ini. Perhatian dan tantangan terbesar adalah dalam hal kemampuan akses informasi dalam jumlah yang luar biasa banyak dan luasnya sebagai hasil kemajuan teknologi komputer.

Teknologi multimedia, secara drastis, telah mengubah cara kita memandang, berinteraksi dengan menggunakan komputer. Teknologi multimedia telah berhasil mengubah komputer menjadi "orang kedua" (*second person*) yang nyata. Tidak seperti sebelumnya, teknologi multimedia telah memungkinkan kita untuk melihat, mendengar, membaca, merasa, dan bercakap dengan komputer. Teknologi multimedia telah mengubah dan,

lebih jauh, memperdalam pemahaman kita dan penggunaan komputer dalam satu cara yang lebih bermakna. Tidak diragukan lagi bahwa teknologi multimedia adalah suatu topik utama dalam aplikasi teknologi informasi saat ini dan masa depan. Teknologi multimedia juga telah menawarkan alat dan cara dalam pengelolaan sumber daya informasi. Melalui serat fiber optik atau komunikasi tanpa kabel (*wireless*) data-data berupa gambar, video, dan grafik (termasuk audio) -bukan hanya berupa text-dapat juga ditransmisikan secara cepat ke berbagai pihak melalui internet.

F. TEKNOLOGI MULTIMEDIA BAGIAN INTEGRAL PEMBELAJARAN

Teknologi multimedia merupakan bagian integral dalam sistem pembelajaran. Penggunaan teknologi multimedia pembelajaran harus didasarkan pada pemilihan yang tepat, sehingga dapat menunjang efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Multimedia pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (message), merangsang fikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong proses belajar. Bentuk-bentuk multimedia pembelajaran digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar agar menjadi lebih konkrit. Pembelajaran dengan menggunakan multimedia tidak hanya sekedar menggunakan kata-kata (simbol verbal). Dengan demikian, diharapkan hasil pengalaman belajar lebih berarti bagi peserta didik. Dalam hal ini Gagne dan Briggs (1979) menekankan pentingnya multimedia pembelajaran sebagai alat untuk merangsang proses belajar. Usaha membuat pembelajaran lebih konkrit menggunakan multimedia banyak dilakukan orang.

Multimedia pembelajaran sangat beraneka ragam. Beberapa kesimpulan (generalisasi) hasil penelitian para ahli, seperti Dr. William Allen, Universitas California; DR. Wilburn Schramm, Stanford University; Dr. Ray Carpenter dan Dr. Loran C. Tyford. Departemen Pendidikan Negara Bagian New York (1955), pada

intinya menyatakan bahwa berbagai macam multimedia pembelajaran memberikan bantuan sangat besar kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Namun demikian, peran yang dimainkan pendidik itu sendiri juga menentukan terhadap efektivitas penggunaan multimedia pembelajaran dalam pembelajaran. Peran ini tercermin dari kemampuan memilih aneka ragam multimedia pembelajaran sesuai dengan situasi dan kondisi.

Berbagai jenis multimedia pembelajaran mempunyai nilai kegunaan masing-masing. Untuk memahami berbagai jenis multimedia pembelajaran dan nilainya dalam pembelajaran, perlu dipahami konsep tentang pengklasifikasian multimedia pembelajaran berdasarkan nilai yang dimiliki masing-masing pengklasifikasian itu.

KLASIFIKASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Aneka ragam multimedia pembelajaran dapat diklasifikasikan berdasarkan ciri-ciri tertentu, antara lain:

Berdasarkan kemampuan indera, jenis multimedia pembelajaran terdiri atas:

Multimedia audio, yaitu jenis multimedia pembelajaran yang menggunakan kemampuan indera telinga atau pendengaran (audio). Jenis multimedia pembelajaran ini menghasilkan pesan berupa bunyi atau suara. Contoh: radio, *tape recorder*, telepon.

Multimedia visual, yaitu jenis multimedia pembelajaran yang menggunakan kemampuan indera mata atau penglihatan (visual). Jenis multimedia pembelajaran ini menghasilkan pesan berupa bentuk atau rupa yang dapat dilihat. Contoh: gambar, poster, grafik.

Multimedia audio visual, yaitu jenis multimedia pembelajaran yang menggunakan kemampuan indera telinga atau pendengaran dan indera mata atau penglihatan (audio-visual). Jenis multimedia pembelajaran ini menghasilkan pesan berupa suara dan bentuk atau rupa, contoh: televisi, film, video.

Setiap jenis multimedia memiliki tingkat keefektifan sendiri-sendiri. Penggunaannya untuk meningkatkan keaktifan dan keefektifan belajar tergantung pada jenisnya, ketersediaannya, dan kemampuan menggunakannya. Konsep tentang kemanfaatan multimedia didasarkan atas konsep tentang perolehan pengalaman seseorang melalui multimedia pembelajaran (perantara) yang digunakan, makin konkrit suatu multimedia pembelajaran digunakan, makin tinggi nilai pengalaman yang diperoleh.

MANFAAT MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Penggunaan multimedia pembelajaran oleh pendidik dalam pembelajaran, meskipun tidak mutlak, sebaiknya dilakukan. Namun akan lebih baik jika digunakan multimedia pembelajaran karena multimedia pembelajaran tentu mempunyai kelebihan-kelebihan yang dapat dimanfaatkan untuk membantu keberhasilan pembelajaran. Manfaat atau kelebihan multimedia pembelajaran antara lain:

Menjelaskan materi pembelajaran atau obyek yang abstrak (tidak nyata) menjadi konkrit (nyata), karena dapat dilihat, dirasakan, atau diraba.

Memberikan pengalaman nyata dan langsung karena peserta didik dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan tempat belajarnya. Mereka dapat langsung melihat, dan merasakan apa yang ada di lingkungan, seperti pohon, rumput, atau tanah, dan sebagainya.

Mempelajari materi pembelajaran secara berulang-ulang. Misalnya belajar melalui rekaman kaset, tape recorder atau televisi. Materi pembelajaran dapat diulang lagi pada waktu lainnya tanpa harus membuatnya lagi.

Memungkinkan adanya persamaan pendapat dan persepsi yang benar terhadap suatu materi pembelajaran atau obyek. Misalnya ketika pendidik menyampaikan materi pembelajaran secara lisan melalui ceramah, maka ada kemungkinan terjadi perbedaan

pendapat atau persepsi yang diterima oleh peserta didik. Namun jika penyampaian materi pembelajaran itu disertai dengan multimedia pembelajaran yang ditunjukkan secara langsung dan nyata, maka akan terjadi persamaan pendapat dan persepsi.

Menarik perhatian peserta didik, sehingga membangkitkan minat, motivasi, aktivitas, dan kreativitas belajarnya. Pada saat proses pembelajaran pendidik tidak hanya berceramah, melainkan juga menunjukkan multimedia pembelajaran, maka akan menarik perhatian peserta didik. Setelah tertarik perhatiannya, peserta didik akan tertarik minatnya untuk mencoba multimedia pembelajaran tersebut, lalu tumbuh motivasi, aktivitas, dan kreativitasnya dalam memperlakukan multimedia pembelajaran tersebut sesuai menurut keinginannya sendiri.

Membantu peserta didik belajar secara individual, kelompok, atau klasikal. Multimedia pembelajaran digunakan secara individual agar lebih mudah dipahami oleh individu peserta didik, atau berkelompok karena memerlukan atau melatih kerja sama diantara beberapa orang peserta didik. Penggunaan multimedia pembelajaran secara klasikal untuk memusatkan perhatian peserta didik pada suatu materi pembelajaran yang disampaikan melalui multimedia pembelajaran.

Materi pembelajaran lebih lama diingat dan mudah untuk diungkapkan kembali dengan cepat dan tepat. Materi pembelajaran yang disampaikan dengan menggunakan multimedia pembelajaran akan merangsang berbagai indera peserta didik untuk memahaminya. Semakin banyak indera yang digunakan, maka semakin banyak dan akurat materi pembelajaran yang dipahaminya dan akan tahan lama untuk diingat, sehingga untuk mengungkapkan kembalinya akan cepat dan tepat.

Mempermudah dan mempercepat pendidik menyajikan materi pembelajaran dalam proses pembelajaran, sehingga memudahkan peserta didik untuk mengerti dan memahaminya. Jika materi pembelajaran yang disampaikan pendidik ditulis tangan secara manual di papan tulis, maka waktu yang digunakan akan lama serta melelahkan. Namun dengan menggunakan multimedia pembelajaran, misalnya komputer, maka materi pembelajaran

cepat, mudah, dan banyak yang disampaikan serta dapat dipahami oleh peserta didik dengan baik dan akurat.

Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan indera.

a. Mengatasi keterbatasan ruang:

Mempelajari materi pembelajaran berupa obyek yang terlalu besar. Misalnya menjelaskan candi Borobudur cukup dengan membawa maket bangunan/gedung itu ke ruang kelas.

Mempelajari materi pembelajaran atau obyek yang terlalu jauh tempatnya. Misalnya mempelajari sejarah dunia tentang Piramida dan *Sphinx* di Mesir, maka peserta didik tidak perlu dibawa ke Mesir melainkan cukup dengan ditunjukkan multimedia pembelajaran gambar atau rekaman televisinya.

Mempelajari materi pembelajaran atau obyek yang berbahaya. Misalnya mempelajari binatang buas tidak perlu membawanya ke kelas, cukup dengan mempertunjukkan gambar atau bonekanya, bahkan jika memungkinkan membawa peserta didik ke kebun binatang.

b. Mengatasi keterbatasan waktu:

Mempelajari materi pembelajaran yang pernah terjadi pada beberapa tahun yang lalu. Misalnya mempelajari tentang sejarah proklamasi kemerdekaan Republik Indonesia dengan memanfaatkan rekaman televisi atau radio.

Mempelajari materi pembelajaran atau obyek yang sudah punah seperti manusia purba atau binatang dinosaurus, dengan menggunakan multimedia pembelajaran gambar, film, dan sebagainya.

c. Mengatasi keterbatasan indera:

Mempelajari materi pembelajaran atau obyek yang terlalu kecil atau terlalu besar. Misalnya mempelajari virus, serum, amuba, atom dan sebagainya dengan menggunakan mikroskop. Menjelaskan bentuk bumi yang kita diami atau peristiwa

terjadinya gerhana karena terlalu besar, maka menggunakan multimedia pembelajaran globe, gambar, atau film.

Mempelajari materi pembelajaran atau obyek yang gerakannya terlalu cepat atau terlalu lambat. Misalnya menjelaskan kecepatan meluncurnya roket yang terlalu cepat dan tidak dapat diikuti oleh indera mata, maka menggunakan multimedia pembelajaran televisi dengan cara diperlambat (*slow motion*). Sebaliknya, ketika mempelajari pertumbuhan suatu tanaman yang lambat dapat dipercepat dengan menggunakan multimedia pembelajaran televisi tersebut.

MEMILIH MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Multimedia yang jumlah dan jenisnya beraneka ragam dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya dalam pembelajaran dengan mempertimbangkan berbagai faktor. Faktor yang harus dipertimbangkan dalam memilih multimedia pembelajaran adalah:

- a. Kemampuan yang akan dicapai sesuai dengan tujuan.

Tujuan pembelajaran meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Jika akan memilih multimedia pembelajaran, harus disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai.

- b. Kegunaan multimedia pembelajaran.

Setiap jenis multimedia pembelajaran mempunyai nilai kegunaan masing-masing. Hal ini harus dijadikan bahan pertimbangan dalam jenis memilih multimedia pembelajaran yang digunakan.

- c. Kemampuan pendidik menggunakan multimedia pembelajaran.

Betapapun tingginya nilai kegunaan multimedia pembelajaran, tidak akan memberi manfaat di tangan orang yang tidak mampu menggunakan multimedia pembelajaran.

- d. Fleksibilitas (lentur), tahan lama dan kenyamanan multimedia pembelajaran.

Dalam memilih multimedia pembelajaran harus dipertimbangkan kelenturan, dalam arti dapat digunakan dalam berbagai situasi, dan tahan lama, untuk menghemat biaya, dan digunakannya pun tidak berbahaya.

Keefektifan suatu multimedia pembelajaran dibandingkan dengan jenis multimedia pembelajaran lain untuk digunakan dalam pembelajaran suatu materi pembelajaran tertentu.

Gagne dan Briggs (1979:195) menyarankan suatu cara dalam langkah-langkah memilih multimedia pembelajaran untuk pembelajaran, yaitu:

- 1) Merumuskan tujuan pembelajaran.
- 2) Mengklasifikasi tujuan berdasarkan aspek, domain atau tipe belajar.
- 3) Memilih peristiwa-peristiwa pembelajaran yang akan berlangsung.
- 4) Menentukan tipe perangsang untuk tiap peristiwa.
- 5) Membuat daftar multimedia pembelajaran yang dapat digunakan pada setiap peristiwa dalam pembelajaran.
- 6) Mempertimbangkan nilai kegunaan multimedia pembelajaran yang dipakai.
- 7) Menentukan multimedia pembelajaran yang terpilih akan digunakan.
- 8) Menulis rasional (penalaran) memilih multimedia pembelajaran tersebut.
- 9) Menuliskan tata cara pemakaiannya pada setiap event (peristiwa).
- 10) Menuliskan script (naskah) pembicaraan dalam penggunaan multimedia pembelajaran.

PERSIAPAN PENGADAAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Multimedia pembelajaran disediakan atau diadakan pendidik melalui dua cara, yaitu membuat sendiri (*multimedia by design*)

atau memanfaatkan multimedia pembelajaran yang sudah tersedia (*multimedia by utilization*). Namun sebelum membuat atau mengadakan multimedia pembelajaran, terlebih dahulu perlu melakukan langkah-langkah persiapan berikut ini:

- 1) Mempelajari dan memahami kurikulum yang berlaku terutama tentang kemampuan atau kompetensi yang harus dicapai setelah mempelajari suatu materi pembelajaran dengan menggunakan multimedia pembelajaran tersebut.
- 2) Melakukan analisis kurikulum untuk mengetahui hubungan kemampuan atau kompetensi yang harus dicapai peserta didik dengan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dan multimedia pembelajaran yang diperlukan.
- 3) Menginventarisasi kelengkapan multimedia pembelajaran yang tersedia dari segi jenis, jumlah, fungsinya yang masih bisa dimanfaatkan atau tidak bisa. Berdasarkan inventarisasi ini, kemudian tentukan multimedia pembelajaran yang perlu disediakan.
- 4) Merencanakan pembuatan multimedia pembelajaran sesuai dengan kebutuhan atau hanya memanfaatkan saja melalui cara membeli (meminjam, menyewa) multimedia pembelajaran tersebut.
- 5) Membuat sendiri multimedia pembelajaran atau membelinya atau meminjam, menyewa).
- 6) Pengadaan Multimedia
- 7) Jika pengadaan multimedia pembelajaran dengan cara membuat sendiri, maka perlu memperhatikan langkah-langkah berikut ini:
- 8) Menentukan bahan dan alat yang diperlukan. Bahan tersebut sebaiknya mudah didapatkan di sekitar tempat tinggal. Jika harus membeli, maka bahan tersebut hendaknya murah harganya agar tidak memberatkan pendidik atau peserta didik.
- 9) Membuat pola dasar/sket multimedia pembelajaran tersebut. Berdasarkan pola dasar/sket itu lalu dibuat multimedia pembelajaran yang memadai yang dapat

mengembangkan daya khayal (imajinasi), aktivitas, kreativitas, minat peserta didik.

- 10) Memelihara dan merawat multimedia pembelajaran selama dan sesudah digunakan.

Jika pengadaan multimedia pembelajaran dengan cara membeli, maka perlu memperhatikan langkah-langkah berikut ini:

- 1) Pilih multimedia pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran yang akan diajarkan, bukan hanya sebagai alat hiburan atau pajangan saja.
- 2) Pilih multimedia pembelajaran yang harganya terjangkau. Harga mahal belum tentu menunjukkan multimedia pembelajaran yang baik dan tepat, karena yang diperlukan adalah multimedia pembelajaran yang tepat, meskipun murah, tetapi sesuai dengan materi pembelajaran yang diajarkan.
- 3) Memelihara dan merawat multimedia pembelajaran selama dan sesudah digunakan.

PENGUNAAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Sebelum menggunakan multimedia dalam proses pembelajaran, terlebih dahulu pendidik sebaiknya memperhatikan hal-hal berikut ini:

- 1) Pendidik mencoba multimedia pembelajaran, sehingga diketahui apakah masih berfungsi atau tidak. Jika tidak berfungsi maka pendidik hendaknya memperbaiki terlebih dahulu.
- 2) Memperhatikan Silabus atau kurikulum, terutama berkaitan dengan metode pembelajaran yang akan disampaikan dan organisasi kelas, sehingga diketahui apakah multimedia pembelajaran itu untuk individual, kelompok, atau klasikal.
- 3) Menyiapkan dan menentukan multimedia pembelajaran yang akan dipakai sesuai dengan kebutuhan.
- 4) Memberikan bimbingan dan pengawasan selama penggunaan multimedia pembelajaran tersebut oleh

peserta didik agar berfungsi sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Selama proses pembelajaran ini pun, pendidik perlu memperhatikan kebersihan dan keamanan peserta didik dalam menggunakan multimedia pembelajaran tersebut.

- 5) Setelah proses pembelajaran berakhir, maka peserta didik dilatih untuk bertanggung jawab dengan memeriksa kelengkapan multimedia pembelajaran tersebut agar seperti sedia kalanya dan menyimpannya pada tempat yang telah ditentukan.

PRINSIP-PRINSIP PEMBUATAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Membuat multimedia pembelajaran tidak bisa sembarangan asal jadi, namun harus direncanakan dan memperhatikan beberapa prinsip berikut ini:

- 1) Mudah mendapatkan bahan bakunya, diutamakan yang ada di sekitar lingkungan tempat tinggal peserta didik atau sekitar sekolah.
- 2) Murah bahan bakunya sehingga terjangkau oleh peserta didik, pendidik, atau sekolah untuk menyediakannya dan membuatnya. Bahan-bahan tersebut bisa memanfaatkan benda-benda bekas/sisa, lalu didaur ulang. Sekaligus menanamkan rasa mencintai kebersihan lingkungan pada peserta didik. Bahan "*un use*" adalah barang-barang bekas atau tidak terpakai, namun masih bisa dimanfaatkan, misalnya untuk membuat multimedia pembelajaran. Barang-barang itu seperti kaleng, koran, buku, majalah, besi, kawat, paku, potongan kayu, dan sebagainya.
- 3) Multi guna atau manfaatnya banyak. Multimedia pembelajaran sebaiknya bisa digunakan tidak hanya untuk menjelaskan satu materi pembelajaran, melainkan banyak materi pembelajaran. Selain itu, juga bisa digunakan sebagai alat bermain untuk mengembangkan aktivitas dan kreativitas peserta didik.
- 4) Menimbulkan kreativitas peserta didik. Multimedia pembelajaran hendaknya membuat peserta didik menjadi senang dalam belajar dan mengembangkan daya khayal

atau imajinasinya sehingga mereka dapat bereksperimen dan bereksplorasi.

- 5) Menarik perhatian, sehingga peserta didik berminat untuk menggunakannya dan mendapatkan pemahaman dari materi pembelajaran yang disampaikan melalui multimedia pembelajaran tersebut.
- 6) Menggunakan bahan yang tidak membahayakan bagi peserta didik atau pendidik. Misalnya, bahan yang mengandung zat kimia. Misalnya, pada multimedia pembelajaran di Taman Kanak-Kanak (TK) yang terbuat dari kayu, bahan cat yang digunakannya harus antitoxid, sehingga jika kayu itu tergigit oleh peserta didik tidak akan membahayakan, karena tidak mengandung racun.
- 7) Menggunakan multimedia pembelajaran tersebut bisa secara individual, kelompok, atau klasikal.
- 8) Menyesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik, baik fisik, mental, atau pikirannya.

SYARAT-SYARAT PEMBUATAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Multimedia pembelajaran yang dibuat (*multimedia by design*) harus memenuhi syarat-syarat berikut ini:

- a. Faktor Edukatif, meliputi ketepatan atau kesesuaian multimedia pembelajaran dengan tujuan atau kompetensi yang telah ditetapkan dan harus dicapai oleh peserta didik sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Selain itu, pembuatan multimedia pembelajaran juga harus sesuai dengan tingkat kemampuan atau daya fikir peserta didik yang dapat mendorong aktivitas dan kreativitasnya sehingga membantu mencapai keberhasilan belajarnya.
- b. Faktor Teknik Pembuatan, meliputi kebenaran atau tidak menyalahi konsep ilmu pengetahuan, bahan dan bentuknya kuat, tahan lama, tidak mudah berubah, luwes (fleksibel) sehingga dapat dikombinasikan dengan multimedia pembelajaran atau alat lainnya.
- c. Faktor Keindahan (Estetika), meliputi bentuknya estetis, ukuran serasi dan tepat dengan kombinasi warna

menarik, sehingga menarik perhatian dan minat peserta didik untuk menggunakannya.

PRINSIP-PRINSIP PENGGUNAAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Menggunakan multimedia pembelajaran dalam proses pembelajaran hendaknya memperhatikan hal-hal berikut ini:

- 1) Sesuai dengan tujuan dan materi pembelajaran yang tercantum dalam garis-garis program pembelajaran yang telah ditentukan dalam kurikulum yang berlaku di sekolah.
- 2) Memberikan pengertian dan penjelasan tentang suatu konsep.
- 3) Mendorong kreativitas peserta didik, dan memberikan kesempatan peserta didik untuk bereksperimen dan bereksplorasi (menemukan sendiri).
- 4) Memenuhi unsur kebenaran dalam ukuran, ketelitian, dan kejelasan untuk menghindari kesalahan pengertian tentang sesuatu yang digambarkan atau dijelaskan melalui multimedia pembelajaran tersebut. Misalnya menjelaskan bentuk suatu binatang, maka ukuran, bagian-bagian, proporsi tubuhnya, dan sebagainya hendaknya sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Oleh karena itu seorang pendidik sebaiknya pintar menggambar. Namun jika tidak terampil menggambar bisa memanfaatkan gambar dari berbagai sumber lainnya yang dimodifikasi sendiri oleh pendidik sehingga menjadi suatu materi pembelajaran yang akan disampaikan kepada peserta didik.
- 5) Multimedia pembelajaran harus aman dan tidak membahayakan peserta didik atau pendidik. Misalnya, tidak mengandung zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan, atau bahan multimedia pembelajaran tersebut tajam dan membahayakan. Begitu pula dalam pembuatan multimedia pembelajara itu harus rapi agar tidak ada bagian yang membahayakan.
- 6) Multimedia pembelajaran menarik, menyenangkan, dan tidak membosankan bagi peserta didik untuk menggunakannya. Oleh karena itu dalam penggunaan

multimedia pembelajaran hendaknya bervariasi atau beraneka ragam (multi multimedia pembelajaran), karena setiap multimedia pembelajaran tentu ada kelebihan dan kekurangannya. Kekurangan satu multimedia pembelajaran ditutupi oleh kelebihan multimedia pembelajaran lainnya, dan sebaliknya, kelebihan satu multimedia pembelajaran menutupi kekurangan multimedia pembelajaran lainnya. Dengan demikian, tidak ada istilah multimedia pembelajaran yang jelek atau yang baik. Kalau pun ada istilahnya adalah ketepatan penggunaan multimedia pembelajaran dengan suatu materi pembelajaran yang akan disajikan.

- 7) Memenuhi unsur keindahan dalam bentuk, warna dan kombinasinya, serta rapi pembuatannya.
- 8) Mudah digunakan, baik oleh pendidik maupun oleh peserta didik.
- 9) Penggunaan multimedia pembelajaran dalam suatu proses pembelajaran tidak sekaligus dipertunjukkan kepada peserta didik melainkan bergantian sesuai dengan materi pembelajaran yang dijelaskan. Jika ditunjukkan sekaligus, maka perhatian peserta didik bukan pada materi pembelajaran melainkan pada multimedia pembelajarannya, sehingga pembelajaran tidak akan berhasil.
- 10) Multimedia pembelajaran yang digunakan merupakan bagian dari materi pembelajaran yang sedang dijelaskan bukan sebagai selingan atau alat hiburan.
- 11) Peserta didik mempunyai tanggung jawab dalam menggunakan multimedia pembelajaran, sehingga mereka akan merawat dan menyimpannya kembali dengan keadaan utuh pada tempat yang telah ditentukan.
- 12) Multimedia pembelajaran lebih banyak berisikan materi pembelajaran yang mengandung pesan positif dibandingkan dengan yang negatif. Misalnya multimedia pembelajaran komik sebaiknya banyak gambar yang menunjukkan pesan positif, karena dengan pesan positif itu akan ditiru oleh peserta didik. Jika suatu multimedia pembelajaran banyak pesan negatifnya, maka itupun akan

ditiru oleh peserta didik, malahan hal negatif ini biasanya lebih cepat diterima peserta didik.

Pada dasarnya multimedia pembelajaran sangat diperlukan dalam upaya mengaktifkan kegiatan belajar peserta didik. Namun bukan berarti multimedia pembelajaran itu selalu harus bersifat canggih dan pengadaannya memerlukan dana yang cukup besar. Untuk itu, diperlukan kreativitas pendidik dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia di lingkungan sekitarnya, meskipun tidak tersedia di sekolah tersebut. Di samping itu, jika suatu multimedia pembelajaran perlu ada, pendidik pun dapat bekerja sama dengan peserta didik untuk pengadaannya, dengan memanfaatkan bahan-bahan yang sederhana yang tersedia atau dapat dengan mudah didapatkan.

Penggunaan multimedia pembelajaran (termasuk di dalamnya sumber belajar, dan alat-alat pelajaran) untuk membantu kegiatan belajar seharusnya disesuaikan dengan isi atau materi pembelajaran dan tujuan yang hendak dicapai. Di samping kesesuaian tersebut, faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan adalah:

Waktu yang tersedia dan yang dibutuhkan untuk belajar menggunakan multimedia pembelajaran tersebut. Betapapun baiknya multimedia pembelajaran yang tersedia dan dapat digunakan, jika penggunaannya memerlukan waktu yang tidak sesuai dengan waktu yang tersedia dapat mengganggu keberhasilan belajar. Oleh karena itu, perlu dipilih multimedia pembelajaran yang dapat membantu proses pembelajaran, namun waktu yang dibutuhkan untuk menggunakannya sesuai dengan waktu yang tersedia.

Kecakapan pendidik maupun peserta didik menggunakan dan multimedia pembelajaran. Setiap bentuk multimedia pembelajaran menuntut kecakapan tertentu dalam menggunakannya. Sumber belajar dan multimedia pembelajaran tersebut dapat bermanfaat untuk membantu kegiatan pembelajaran, jika yang menggunakannya mempunyai kecakapan atau kemampuan.

Dana yang tersedia untuk pengadaan multimedia pembelajaran yang diperlukan. Masalah dana seringkali mempengaruhi penyelenggaraan pendidikan di sekolah pada umumnya, terutama memberi pengaruh terhadap pengadaan multimedia pembelajaran yang diperlukan. Disadari, bahwa tidak semua yang dibutuhkan itu tersedia di sekolah. Untuk itu pendidik seringkali menghadapi masalah pengadaan multimedia pembelajaran karena tidak adanya dana. Namun demikian kreativitas pendidik seringkali mengatasi pengadaan sumber belajar dan multimedia pembelajaran, meskipun pengadaan itu bersifat sederhana namun dalam batas kemampuannya.

BAB VIII

TEKNOLOGI

MULTIMEDIA BERBASIS

KOMPUTER

(*COMPUTER BASED*

***MULTIMEDIA*)**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi berpengaruh terhadap perkembangan multimedia pembelajaran, dengan dikembangkannya media pembelajaran yang berbasis komputer (*Computer-Based Media*). Media komputer merupakan media yang menarik, atraktif, dan interaktif. Pembelajaran melalui media komputer memberikan bekal kepada peserta didik berbagai karakter yang menjadi kekuatan dan kelemahan suatu media. Bagaimana suatu media itu bekerja mengemas informasi, apa makna informasi yang dapat diinterpretasi dari program atau kemasan pesannya, sampai pada bagaimana orang yang mendapat pendidikan media itu berpeluang dapat memanfaatkan kelebihan media tersebut untuk mengemas pesan dan menyampaikan informasi. Ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan agar isi pesan dalam suatu program komputer dapat dipahami peserta didik, antara lain memberikan informasi tentang ide yang ada dibalik program atau menciptakan situasi diskusi menyangkut pengalaman setiap peserta didik yang diterima dari program komputer.

A. MULTIMEDIA BERBASIS KOMPUTER (*COMPUTER-BASED MULTIMEDIA*)

Dalam upaya mengemas formula pembelajaran melalui media komputer perlu memperhatikan karakteristik peserta didik, lingkungan dan budaya setempat. Komputer akan bermanfaat jika berperan sebagai bagian dari sistem pembelajaran. Jika komputer hanya sebagai alat-alat saja meskipun canggih, namun tidak ada kontribusinya dalam pembelajaran, maka komputer tersebut tidak bermanfaat bagi proses pembelajaran. Komputer merupakan alat atau sarana yang membantu pendidik dalam proses pembelajaran, sehingga bukan diarahkan untuk menggeser perannya sebagai pendidik. Betapapun canggihnya komputer, tidak akan dapat mengalihkan fungsi pendidik, karena pendidik merupakan faktor penting dalam proses pembelajaran. Melalui pendidiklah komputer dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

MEMANFAATKAN KOMPUTER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Teknologi komputer merupakan kemajuan teknologi multimedia yang bertaraf canggih, bahkan menjadi suatu karakteristik yang tidak bisa diabaikan dalam keseluruhan hidup modernisasi dan akselerasi saat ini dan masa depan. Penggunaan komputer sebagai alat bantu dalam memproseskan dan pembuatan keputusan manajerial bukan lagi sebagai keharusan mendesak melainkan juga menjadi kebutuhan mutlak bagi semua orang. Komputer merupakan media yang dapat membantu peserta didik belajar secara individual. Bentuk-bentuk pembelajaran dengan sistem pembelajaran individual seperti pembelajaran modul ataupun pembelajaran dengan bantuan komputer (*computer assisted instruction –CAI*).

Proses pembelajaran pada awalnya adalah dengan ceramah dari pendidik dengan bantuan peralatan papan tulis, kapur, gambar, atau model. Kemudian teknologi berkembang menjadikan pendidik bisa memberikan materi pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi elektronik yang sederhana seperti

Overhead Projector (OHP), slide, atau film. Pemberian materi pembelajaran dengan menggunakan OHP atau slide ini cukup membantu pendidik dan peserta didik. Pendidik akan merasa terbantu dalam hal waktu, karena tidak perlu menulis di papan tulis atau *white board*. Inti atau rangkuman materi pembelajaran ada pada OHP atau slide. Demikian juga peserta didik, dapat memanfaatkan waktu yang lebih banyak untuk berkomunikasi, berdiskusi, ataupun bertanya kepada pendidik.

Selanjutnya, pemberian materi pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan hasil rekayasa teknologi tinggi (*hightech*), seperti penggunaan satelit, televisi, radio, atau telepon, teleconference untuk program pembelajaran jarak jauh seperti adanya *computer assisted instruction*. Pendidik mempresentasikannya melalui komputer dengan menggunakan *e-learning*. *e-learning* memanfaatkan jaringan internet untuk kegiatan pembelajaran. Pembelajaran menjadi lebih menarik, karena tampilan-tampilan dari layarnya bisa dibuat dengan berbagai variasi yang menarik.

Kehadiran komputer dan aplikasinya sebagai bagian dari teknologi informasi dan komunikasi ini dapat merubah paradigma sistem pembelajaran yang semula berbasis tradisional dengan mengandalkan tatap muka, beralih menjadi sistem pembelajaran yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Sistem pembelajaran yang berbasis komputer menjadikan peran yang dimainkan oleh komputer dalam kelas tergantung kepada tujuan pembelajaran itu sendiri.

LANGKAH-LANGKAH MEMANFAATKAN KOMPUTER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Langkah-langkah memanfaatkan komputer dalam menjalankan peranan yang penting sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan mutu pembelajaran (Bramble et al. 1985), yaitu:

- 1) Menentukan sasaran dan tujuan pembelajaran.
- 2) Membuat isi pembelajaran dan menentukan dimana dan bagaimana komputer bisa digunakan secara efektif

- 3) Memberikan penilaian terhadap metodologi yang ada (secara konvensional) untuk menentukan di mana komputer bisa digunakan untuk meningkatkan pencapaian sasaran dan tujuan pembelajaran atau untuk memperbaiki kekurangan metodologi tersebut untuk memaksimalkan penggunaan komputer dengan lebih efektif
- 4) Merancang proses pembelajaran serta operasionalnya.

PENGUNAAN KOMPUTER DALAM PROSES PEMBELAJARAN

Keterampilan pengguna menggunakan suatu teknologi merupakan salah satu ciri dalam menentukan keberhasilan teknologi tersebut. Begitu juga dengan penggunaan komputer dalam proses pembelajaran. Kemampuan pendidik dalam menggunakan suatu media yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, seperti komputer merupakan sesuatu hal yang mutlak harus dimiliki. Perangkat lunak yang disediakan untuk kebutuhan pembelajaran seperti multimedia, e-learning dan telekonferen memiliki ciri mudah digunakan (*user friendly*) tetapi tetap saja pelatihan terhadap pendidik dan peserta didik dalam menggunakan perangkat lunak ataupun perangkat keras tersebut harus dilakukan karena akan menentukan keefesienan dan keefektifan dalam proses pembelajaran.

a. Kebutuhan Pembelajaran untuk Pendidik

Salah satu ciri pendidik yang profesional adalah mempunyai berbagai keahlian dan pengetahuan dalam menjalankan proses pembelajaran yang efektif. Semua ini dapat dicapai apabila pendidik dapat mengelola kelas dengan efektif karena pengelolaan kelas yang efektif akan menghasilkan hasil pembelajaran yang efektif juga. Kelas yang efektif akan mampu mengelola semua jenis pembelajaran. Untuk itu diperlukankemampuan atau keterampilan pendidik mengoperasikan komputer.

b. Kebutuhan Pembelajaran untuk Peserta Didik

Sebelum menggunakan komputer dan softwarena peserta didik perlu memiliki urutan keterampilan berikut ini:

- 1) Pengetahuan tentang komputer dan cara mengoperasikannya. Peserta didik perlu mengetahui komponen-komponen komputer dan fungsinya. Peserta didik pun perlu mengetahui cara berkomunikasi melalui komputer dan sebaliknya cara komputer berkomunikasi dengan mereka pada layar monitor.
- 2) Kemampuan mengoperasi software yang digunakan. Software yang beredar di pasaran adalah pengguna yang bersahabat (*user friendly*), termasuk pula software multimedia in education (ME). Namun dalam keadaan tertentu peserta didik memerlukan penjelasan dari pendidik untuk mengetahui tujuan pembelajarannya.
- 3) Pemahaman tentang operasi dan peraturan-peraturan keselamatan. Pembelajaran dengan menggunakan komputer harus terjamin keamanan dan keselamatannya bagi peserta didik, karena yang komputer sudah dirancang dengan ciri-ciri keselamatannya, terkadang menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan.
- 4) Pengetahuan tentang cara mengatasi masalah-masalah yang timbul. Masalah-masalah pada saat menggunakan komputer yang biasa timbul seperti gangguan berkaitan dengan listrik/elektrik, kerusakan software dan hardware. Peserta didik perlu memiliki pengetahuan yang perlu dilakukan untuk menghadapi masalah-masalah yang terjadi.

Keterampilan menggunakan komputer mendapat perhatian yang penting dari salah satu organisasi dalam Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) yang menangani pendidikan, ilmu pengetahuan dan kebudayaan yaitu UNESCO (*United Nation Education, Scientific, and Cultural Organization*). Keterampilan itu sangat dibutuhkan

peserta didik untuk hidup dan kehidupannya di masa kini dan masa yang akan datang. Kecakapan hidup terampil menggunakan komputer yang dapat dikembangkan meliputi *specific life skill* maupun *general life skill*.

Kecakapan dalam mengoperasikan komputer, menggunakan berbagai program baik aplikasi maupun bahasa pemrograman merupakan kecakapan hidup yang bersifat spesifik vocational. Sedangkan keterampilan menggali, mengolah dan memanfaatkan informasi internet pada komputer merupakan *general life skill*.

Komputer mempunyai daya tarik tinggi sehingga menjadikan pengguna komputer cenderung bisa berjam-jam di depan monitor. Sesama pengguna komputer bisa membentuk suatu komunitas dengan membentuk komunitas on-line. Komunitas ini dapat membentuk kecakapan sosial yang dapat menghindari sikap asosial, meskipun ada pula dampak negatifnya, yaitu para pengguna komputer cenderung mengisolir dirinya dari kehidupan masyarakat.

B. PENGELOLAAN PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER

Keberhasilan melaksanakan proses pembelajaran berbasis komputer memerlukan persiapan yang terencana. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan untuk mencapai keberhasilan tersebut, antara lain:

TEKNIK PEMANTAUAN

Pemantauan aktivitas dan pencapaian pembelajaran merupakan teknik yang penting dalam proses pembelajaran menggunakan komputer (Geisert, Futrell, 1989). Tujuan pembelajaran perlu dicapai pada setiap waktu. Dalam proses pembelajaran berbasis komputer, komputer memikul separuh dari tanggung jawab mengajar dan programnya lebih tertumpu pada aktivitas individu dan kelompok kecil (Bramble et. al., 1985). Pendidik berfungsi sebagai fasilitator atau pemberi kemudahan, penyelesaian masalah,

pemberi motivasi dan pemberi dorongan atau semangat kepada peserta didik untuk belajar. Pendidik perlu memiliki keterampilan tentang aplikasi dan fungsi isi paket software, yaitu software multimedia, buku teks dan lembaran kerjanya sesuai dengan keadaan peserta didiknya.

Untuk itu, sebelum pembelajaran dimulai, pendidik disarankan mencoba dan melatih keterampilan dirinya menggunakan paket software multimedia tersebut supaya menumbuhkan keyakinan diri pada saat proses pembelajaran berlangsung. Apabila komputer digunakan secara individu seperti *drill and practice*, tutorial, simulasi, permainan dan pemecahan masalah, kegiatan pemantauannya adalah lebih kurang sama (Cangelosi, 1993). Pendidik perlu memastikan kegiatan yang dilaksanakan pada waktu dan urutan yang tepat, peserta didik telah terampil tentang suatu topik sebelum beralih ke topik yang berikutnya. Pendidik pun perlu memberikan bantuan dalam berbagai bentuk jika peserta didik memerlukannya.

PENYIMPANAN LAPORAN (*RECORD KEEPING*)

Penyimpan laporan dalam pembelajaran menggunakan komputer bisa dilakukan secara manual atau otomatis. Pengguna menyimpan laporannya dengan menggunakan software khusus atau menggunakan paket software komputer yang telah '*built-in*'. Tujuan pengelolaan penyimpanan laporan ini untuk menunjukkan pencapaian peserta didik yang dilaksanakan dengan lancar dan sistematis. Ini penting bagi tujuan suatu proses pembelajaran.

PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE) DAN MATERI PEMBELAJARAN

Perangkat lunak berkaitan dengan ketersediaan (*availability*), prosedur/manual, dan bantuan teknis. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan software dan materi pembelajaran menggunakan komputer, yaitu:

a. Ketersediaan (*availability*)

Untuk memudahkan memperoleh software dan materi pembelajaran, pendidik perlu melakukan beberapa kegiatan berikut ini:

- 1) Menyimpan semua software, manual (prosedur), dan bahan lainnya yang berkaitan secara sistematis.
- 2) Mewujudkan sistem penyimpanan dengan cara stok, sehingga tidak akan terjadi kehabisan persediaan software.
- 3) Bentuk tempat penyimpanan disusun dengan baik dan rapi, sehingga semua bahan mudah untuk diperoleh jika diperlukan.

b. Peraturan menggunakan komputer dan software

Adanya peraturan dalam menggunakan komputer dan software untuk menjadikan lebih mudahnya pada saat pengelolaan kelas. Peserta didik perlu diberi penjelasan terperinci tentang peraturan tersebut dan peraturan pemberitahuan kerusakan software.

c. Penyeliaan/bimbingan dan bantuan teknis

Peserta didik akan mendapat pembelajaran yang bermakna dan lancar, jika dibimbing oleh orang yang terampil dalam pembelajaran menggunakan komputer. Untuk itu diperlukan bimbingan dan bantuan sebagai berikut:

Bimbingan yang terencana dengan rapi agar semua proses pembelajaran dapat diikuti oleh peserta didik. Selain itu jika peserta didik melakukan kesalahan dapat segera diperbaiki.

Mempersiapkan orang terampil tentang aplikasi pembelajaran menggunakan komputer supaya dapat membantu peserta didik jika mendapatkan masalah.

TEKNIK PENGELOLAAN PEMBELAJARAN BERKELOMPOK DAN INDIVIDU

Cara pengelolaan kelas dan penggunaan komputer dalam proses pembelajaran akan selalu berubah atau berlainan mengikut ukuran suatu kelas, dari ukuran yang kecil yaitu secara individu hingga ukurannya yang besar yaitu berkelompok, klasikal atau beberapa kelas saja. Ukuran suatu unit pembelajaran (individu, kelompok kecil, kelompok besar atau seluruh kelas) ditentukan oleh faktor-faktor seperti tujuan pembelajaran, gaya pembelajaran dan aturan yang disesuaikan dengan faktor fisikal.

Dalam mengelola pembelajaran menggunakan komputer, ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan (Geisert, Futrell, 1990):

- 1) Melakukan langkah-langkah yang menarik perhatian untuk menghilangkan kebosanan para peserta didik.
- 2) Pastikan peserta didik menggunakan waktu pembelajaran dengan baik.
- 3) Memantau peserta didik dalam mengatasi masalah ketika mengikuti pembelajaran menggunakan software yang disediakan.
- 4) Menunjukkan pentingnya topik yang dipelajari oleh peserta didik dan hubungannya dengan topik-topik lainnya.
- 5) Melakukan pemantauan untuk melihat pencapaian peserta didik.
- 6) memberikan motivasi, dorongan, dan stimulus (rangsangan) kepada peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 7) Peserta didik diberikan berkesempatan menggunakan komputer dan software-software yang terkait.

Menerapkan langkah-langkah dengan disiplin dalam kegiatan kelompok. Setiap kelompok melakukan tugas melalui prosedur yang telah ditetapkan agar mendapat hasil pembelajaran yang bermakna.

Teknik pengelolaan pembelajaran secara individu, antara lain:

- 1) Menjelaskan program-program pembelajaran bagi peserta didik.
- 2) Menentukan jadwal harian dan mingguan untuk setiap kegiatan dan tindak lanjut program pembelajaran bagi peserta didik.
- 3) Melakukan pemantauan tentang kemajuan dan pencapaian peserta didik dan berinteraksi dengan peserta didik tersebut berkenaan hasil pemantauan tersebut.
- 4) Menyediakan bantuan yang sewajarnya selama atau setelah proses pembelajaran dan memastikan bahwa peserta didik memahami semua aspek dalam proses pembelajaran yang sedang diikutinya.
- 5) Melakukan pengawasan pada satu atau dua sesi pertama pembelajaran dengan terperinci dan memperbaiki kesalahan-kesalahannya jika ada.
- 6) Memberikan kesempatan kepada peserta didik agar dapat memulai sesi pembelajarannya dengan baik, kemudian melakukan pengawasan tentang laporan kemajuan dan pencapaian hasil serta kemajuannya selama proses pembelajaran.
- 7) Memberi dorongan dan pujian terhadap keberhasilan pencapaian yang diraih peserta didik. Selanjutnya menjelaskan pentingnya pembelajaran itu dan hubungannya dengan program pembelajaran lain.
- 8) Meneliti keberhasilan peserta didik secara keseluruhan dengan berkala, kemudian memberikan kegiatan pengayaan.
- 9) Menciptakan proses pembelajaran menjadi sesuatu yang menyenangkan dan bermakna. Bahan-bahan dan alat-alat pembelajaran sudah tersedia apabila diperlukan. Memberikan kesempatan pembelajaran dan berinteraksi secara individual dengan pelayanannya yang memuaskan sesuai dengan kemampuan lembaga pendidikan atau pendidik.
- 10) Memberikan umpan balik kepada peserta didik setiap kali selesai proses pembelajaran.

Pada akhir kegiatan pembelajaran menyampaikan langkah-langkah kegiatan yang harus dilakukan peserta didik selanjutnya. Kegiatan tersebut hendaknya bervariasi untuk kemudahan peserta didik memahaminya.

Hasil analisis atau kajian yang dibuat oleh Boyd (1983) membuktikan bahwa teknik-teknik pembelajaran secara individu sangat bermakna dan sesuai dalam penggunaannya bagi pembelajaran menggunakan komputer dan software tertentu secara individu. Pendidik bisa mengkaji teknik-teknik tersebut dan mengubahnya serta mengaitkannya dengan menggunakan alat bantu mengajar yang lain.

Teknik pengelolaan pembelajaran secara berkelompok, antara lain:

- 1) Mengenali peserta didik yang dapat bekerja sama dan membantunya untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- 2) Menjelaskan hubungan antara kegiatan yang dilaksanakan dan topik yang sedang dipelajari kepada setiap kelompok.
- 3) Memberikan waktu yang cukup untuk kerja berkelompok dengan alokasi waktu yang diberikan.
- 4) Memberikan dorongan dan membangkitkan minat kepada setiap peserta didik agar mempunyai motivasi diri untuk belajar.
- 5) Memberikan pengawasan tentang kemajuan dan pencapaian peserta didik secara individu dan berkelompok.
- 6) Menentukan software yang perlu digunakan dengan menyediakannya terlebih dahulu.
- 7) Mengendalikan peserta didik dan proses pembelajaran, sehingga setiap kelompok mencapai tujuan pembelajaran, untuk itu perlu diberikan bimbingan dan bantuan.
- 8) Tentukan jadwal kegiatan yang harus dilakukan kelompok, lalu tunjuk ketua kelompok, dan pastikan semua anggota kelompok aktif di dalam kegiatan kelompok untuk menghindari terjadinya dominasi oleh seseorang dalam kelompok.

- 9) Memberikan tugas untuk setiap kelompok, lalu melaporkannya dan kelompok itu bertanggungjawab terhadap tugas tersebut.
- 10) Memberikan bantuan dalam menyelesaikan masalah-masalah dengan memeriksa laporan kemajuan dan pencapaian hasil belajar setiap kelompok. Pendidik kemudian memberikan umpan balik kepada setiap kelompok.
- 11) Menjelaskan kelebihan dan kelemahan sesuatu peralatan dan software, dan memberi alternatif pemecahannya. Berikan masalah yang akan dihadapi untuk dibahas pada pembelajaran berikutnya.
- 12) Membimbing setiap kelompok melakukan tugas dan kegiatan secara berkesinambungan dan mengingatkan tentang tugas dan kegiatan setiap kelompok yang telah selesai dan yang akan dilakukan selanjutnya.
- 13) Memberikan ganjaran terhadap keberhasilan yang ditunjukkan peserta didik.

Menurut Bramble et. al. (1985), *'group dynamics and principles of effective instruction are elements of effective group management'*. Teknik-teknik pengelolaan pembelajaran secara berkelompok yang telah dijelaskan tadi sangat berguna dalam pengelolaan kelas untuk menghasilkan pembelajaran berbasis komputer secara berkelompok yang efektif.

C. PENGELOLAAN SUMBER BELAJAR KOMPUTER

Integrasi sumber belajar di dalam sesuatu program pembelajaran adalah salah satu faktor penting dalam mengoptimalkan kebermaknaan penggunaan komputer di dalam pembelajaran. Program pembelajaran menggunakan komputer perlu diintegrasikan dalam program pembelajaran agar tujuan kurikulum dapat dicapai. Pengelolaan komputer dalam pembelajaran bergantung pada faktor-faktor seperti keadaan lembaga pendidikan, bentuk bangunan atau ruangan kelas,

informasi pembelajaran, pengalaman warga belajar dan yang tidak kalah penting faktor keuangan.

Pengelolaan kelas yang menggunakan komputer dalam pembelajaran juga tidak terlepas daripada situasi kelas yang teratur, suasana pembelajaran yang segar dan menyenangkan. Untuk itu, bukan hanya peserta didik yang aktif, tetapi kehadiran seorang pendidik yang berwibawa dan profesional dalam proses pembelajaran juga memainkan peranan yang sangat penting. Seorang pendidik harus selalu siap dengan materi pembelajarannya serta soal-soal yang terkait dan memiliki pengetahuan luas serta memiliki keyakinan yang tinggi terhadap apa yang diajarkannya. Selain itu, pendidik pun harus disiplin dan selalu menunjukkan minat terhadap materi pembelajaran yang diajarnya. Untuk itu, pembelajaran berbasis komputer dengan memanfaatkan komputer dan aplikasinya perlu diterapkan dengan didukung oleh kemampuan pendidik dan juga manajemen pengelolaan kelas berbasis teknologi informasi dan komunikasi.

PENEMPATAN KOMPUTER DI LEMBAGA PENDIDIKAN

Penempatan komputer-komputer di suatu lembaga pendidikan mempunyai implikasi penting dalam menentukan tujuan integrasi penggunaan komputer dalam kurikulum. Penempatan komputer-komputer di lembaga pendidikan juga mempengaruhi tahap penggunaan komputer oleh warga belajar (Bramble et. al, 1985).

Secara umum ada tiga alternatif penting dalam penentuan penempatan komputer di lembaga pendidikan:

a. Laboratorium Komputer

Sebuah lembaga pendidikan perlu menempatkan komputer-komputer di dalam Laboratorium Komputer jika kelompok peserta didik yang besar memerlukan penggunaan komputer pada waktu yang sama dan untuk tujuan yang sama. Penempatan seperti ini menjadikan penempatan peralatan dan software yang terpusat. Pembelajaran secara individu dan berkelompok bisa dijalankan berdasarkan jumlah komputer yang ditempatkan seperti ini.

b. Kelas

Menempatkan komputer-komputer di dalam ruangan kelas untuk kegiatan operasional komputer dapat melibatkan peserta didik dan memberi peluang kepadanya mengakses bahan atau informasi secara terus menerus sepanjang waktu belajar. Namun kesempatan ini bergantung pada jumlah komputer di dalam sebuah kelas dan waktu yang disediakan untuk menggunakan komputer, karena peserta didik tidak selamanya berada di dalam kelas sepanjang waktu belajar.

c. Pusat Sumber Belajar

Komputer-komputer bisa ditempatkan di dalam Pusat Sumber Belajar untuk memenuhi kebutuhan peserta didik, atau warga belajarnya lainnya termasuk pendidik. Pusat Sumber Belajar mengumpulkan dan menempatkan semua software dan peralatan yang ada di lembaga pendidikan. Di Pusat Sumber Belajar ini peserta didik bisa meminjam berbagai materi pembelajaran dan alat sumber pembelajaran termasuk software komputer.

MENDISAIN RUANGAN KOMPUTER

Dari tiga alternatif dalam penentuan penempatan komputer di lembaga pendidikan tadi, yaitu di laboratorium, kelas, dan pusat sumber belajar yang penting adalah mendisain ruangan komputer. Ruangan komputer merupakan lingkungan fisik dari sistem informasi sangat penting untuk keberhasilan pembelajaran. Ruangan komputer seharusnya dikonfigurasi untuk keamanan dan keefisienan operasionalnya, harus dikontrol untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada peralatan komputer. Untuk itu diperlukan disain ruangan komputer yang benar-benar kondusif untuk menyimpan komputer. Persyaratan yang harus dipenuhi antara lain suhu ruangan yang cukup, tidak terlalu tinggi/panas dan tidak terlalu dingin/lembab. Ruangan komputer pun dilengkapi alat perlindungan yaitu UPS (*uninterruptible power supply*). Jika terjadi konslet atau mati listrik secara mendadak maka listrik tetap menyala untuk beberapa saat, sebab UPS

memiliki sistem dimana listrik bisa disimpan dalam satu alat dan berfungsi menggantikan supply listrik yang mati.

D. PERILAKU PENGGUNA KOMPUTER UNTUK MENDAPATKAN INFORMASI

Perkembangan sistem informasi yang semula berbasis client server menjadi berbasis web yang diproses di sisi client, telah melahirkan sikap penerimaan atau penolakan dari user dalam proses penggunaannya. Misalnya, multimedia yang penggunaannya relatif diterima oleh peserta didik dalam meningkatkan nilai layanan yang diberikan institusi di mata pelanggannya. Oleh karenanya perlu diketahui bagaimana sikap dan perilaku yang dirasakan user terhadap multimedia yang digunakan. *Behavioral intention to use* adalah kecenderungan perilaku untuk tetap menggunakan suatu teknologi.

Sikap (*attitude*) sebagai salah satu aspek yang mempengaruhi perilaku individual. Sikap seseorang terdiri atas unsur kognitif/cara pandang (*cognitif*), afektif (*affective*), dan komponen-komponen yang berkaitan dengan perilaku (*behavioral component*). Tingkat penggunaan multimedia pada sebuah teknologi informasi dan komunikasi pada seseorang dapat diprediksi dari sikap perhatiannya terhadap teknologi tersebut, misalnya keinginan menambah peripheral pendukung, motivasi untuk tetap menggunakan, serta keinginan untuk memotivasi pengguna lain. Seseorang akan puas menggunakan multimedia jika mereka meyakini bahwa sistem informasi tersebut mudah digunakan dan akan meningkatkan produktifitas mereka yang tercermin dari kondisi nyata penggunaannya.

Untuk mengetahui penggunaan multimedia oleh manusia dapat dilihat dari Interaksi Manusia Komputer (IMK) yaitu suatu studi mengenai bagaimana manusia berinteraksi dengan komputer dan sampai sejauh mana komputer dikembangkan untuk interaksi yang berhasil dengan manusia. Satu fakta penting dari IMK adalah user-user yang berbeda akan membentuk konsepsi-konsepsi atau

model-model mental yang berbeda mengenai cara mereka berinteraksi, belajar dan menyimpan pengetahuan dan keahlian (model kognitif yang berbeda untuk orang dengan *left brained* dan *right brained*).

Multimedia yang penggunaannya relatif diterima oleh pengguna (pelanggan) akan meningkatkan nilai layanan yang diberikan institusi di mata peserta didiknya. Oleh karena itu perlu diketahui sikap dan perilaku user terhadap multimedia yang digunakan. Ada lima konstruk yang telah dimodifikasi dari perilaku pengguna multimedia dengan model TAM (*Technology Acceptance Model*), yaitu *Perceived Ease of User*, *Perceived Usefulness*, *Attitude Toward Using*, *Behavioral Intention to Use*, dan *Actual Sistem Usage*. (Munir, 2010).

PERCEIVED EASE OF USER

Perceived Ease of User, yaitu persepsi pengguna tentang kemudahan penggunaan sebuah teknologi sebagai ukuran kepercayaan bahwa komputer dapat dipahami dan digunakan dengan mudah. Indikator kemudahan penggunaan komputer, antara lain: (i) multimedia sangat mudah dipelajari, (ii) multimedia sangat mudah mengerjakan aktivitas yang diinginkan dan dibutuhkan oleh pengguna, (iii) multimedia r sangat mudah meningkatkan keterampilan pengguna, dan (iv) multimedia sangat mudah dioperasikan.

PERCEIVED USEFULNESS

Perceived Usefulness, yaitu persepsi pengguna terhadap kemanfaatan multimedia sebagai ukuran penggunaan suatu multimedia yang dapat dipercaya dan akan bermanfaat bagi orang yang menggunakannya. Pandangan kemanfaatan multimedia meliputi: (i) kegunaan yang mencakup dimensi: menjadikan pembelajaran lebih mudah, bermanfaat, menambah produktivitas, (ii) efektivitas pembelajaran yang mencakup dimensi: mempertinggi efektivitas, mengembangkan kinerja kerja.

ATTITUDE TOWARD USING

Attitude Toward Using, yaitu sikap pengguna terhadap penggunaan multimedia yang berbentuk penerimaan atau penolakannya sebagai dampak bila seseorang menggunakan suatu teknologi dalam pembelajarannya. Salah satu aspek yang mempengaruhi perilaku individu itu adalah sikap (*attitude*). Sikap seseorang terdiri atas unsur psikomotor, kognitif (*cognitive*), afektif (*affective*), dan komponen-komponen yang berkaitan dengan perilaku *behavioral component*.

BEHAVIORAL INTENTION TO USE

Behavioral Intention to Use, yaitu perilaku pengguna multimedia untuk tetap menggunakan suatu teknologi. Tingkat penggunaan seseorang terhadap sebuah multimedia dapat diprediksi dari sikap perhatiannya terhadap multimedia tersebut. Misalnya keinginan pengguna dalam menambah peripheral pendukung multimedia, motivasi untuk tetap menggunakan multimedia, dan keinginan untuk memotivasi pengguna lain.

ACTUAL SISTEM USAGE

Actual Sistem Usage, yaitu keadaan yang nyata dalam penggunaan multimedia yang bentuk pengukuran dilihat dari frekuensi dan durasi waktu penggunaan multimedia dalam pembelajaran.

E. PENGGUNAAN KOMPUTER DALAM PEMBELAJARAN (COMPUTER AIDED LEARNING)

KOMPUTERISASI PROGRAM PEMBELAJARAN

a. Pertimbangan Komputerisasi Program Pembelajaran

Komputerisasi program pembelajaran bukan saja menjadi suatu keharusan, akan tetapi sekaligus merupakan suatu kebutuhan, baik dalam administrasi maupun dalam proses pembelajaran. Pertimbangannya adalah:

- Data dan informasi tentang peserta didik dan pendidik, membutuhkan ketelitian dan ketepatan agar dapat segera dikombinasikan dalam jangka waktu relatif cepat, penyimpanan data melalui komputerisasi tentunya sangat membantu penyelenggaraan sistem administrasi dan manajemen program pembelajaran jarak jauh.
- Pelaksanaan kegiatan kurikuler, bimbingan, kegiatan penilaian, pengadaan dan pemakaian bahan bacaan dan alat bantu serta kegiatan pembelajaran perlu pendataan dan pengolahan yang cepat dan akurat.
- Pendayagunaan komputer merupakan salah satu sarana/prasarana yang penting guna lebih memperlancar sistem informasi dan komunikasi. Misalnya, untuk pelaksanaan bimbingan dan penilaian peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar yang optimal.
- Kebutuhan inovasi, penyesuaian dan pengembangan sistem pendidikan nasional dewasa ini menuntut perhatian yang sungguh-sungguh dalam pendayagunaan teknologi informasi dan komunikasi baru antara lain penggunaan komputer.

b. Pengolahan Data

1) Pengertian Data

Data adalah fakta atau kejadian yang terjadi di dalam sebuah pendidikan atau organisasi. Data adalah deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas, dan transaksi, yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pengguna, seperti deretan angka-angka. Data tidak mempunyai makna jika digunakan tanpa di dukung dengan data lain. Sedangkan data yang telah diproses sehingga memiliki makna yang mudah difahami atau dimengerti adalah informasi, sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakan data tersebut. Data diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau saat mendatang. Untuk mengetahui dan menyimpan data dengan menggunakan teknologi basisdata.

2) Proses Merubah Data Menjadi Informasi

Sistem informasi menukarkan data kepada informasi yang berguna. Sistem Informasi terdiri dari gabungan manusia, data, proses, antarmuka dan database untuk mendukung dan meningkatkan operasi harian suatu organisasi, pendidikan, atau bisnis, serta memenuhi keperluan informasi pengelola dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Dalam sistem informasi, data harus dirubah menjadi informasi yang berharga. Aplikasi yang umumnya digunakan lembaga pendidikan pada umumnya kaya akan data, namun demikian data belum berarti apapun sampai diolah menjadi informasi.

Proses merubah data menjadi informasi melalui tiga langkah strategis, yaitu:

- a) Membangun *data warehouse* sebagai representasi sumber data yang ada dalam lembaga pendidikan.
- b) Menciptakan *data mart* sebagai representasi data yang saling berhubungan secara kontekstual.

- c) Menyusun *dynamic report* sebagai representasi informasi yang dibutuhkan oleh pihak manajemen dari pihak pengguna.
- 3) Tipe Data

Ada beberapa tipe data, antara lain:

- a) Data terformat, yaitu untuk menyimpan informasi, seperti format waktu (tanggal atau jam).
- b) Data teks, yaitu untuk menyimpan data yang banyak, seperti makalah atau isi buku.
- c) Data audio, yaitu untuk menyimpan data berbentuk suara atau bunyi.
- d) Data video, yaitu untuk menyimpan data berbentuk visual suatu peristiwa, kejadian, atau kegiatan tertentu.

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI) DAN COMPUTER AIDED LEARNING (CAL)

Penggunaan komputer dalam pembelajaran meliputi *Computer Assisted Instruction (CAI)* dan *Computer Aided Learning (CAL)*

a. *Computer Assisted Instruction (CAI)*

Computer Assisted Instruction (CAI) menggunakan komputer sebagai satu bagian integral dari suatu sistem pembelajaran, para peserta didik pada umumnya terlibat dalam interaksi dua arah dengan komputer melalui suatu terminal. CAI memberikan dampak terhadap bidang pendidikan. Dalam menangani jumlah besar dan berbagai ragam informasi tentang berbagai tipe dan jenis serta klasifikasi peserta didik, lembaga pendidikan membutuhkan kemampuan dalam bidang informasi (*storage and retrieval*)

b. *Computer Aided Learning (CAL)*

1) Pengertian *Computer Aided Learning (CAL)*

Proses belajar berbantuan komputer diantaranya menerapkan sistem *Computer Assisted Learning (CAL)*. Criswell (1989) mendefinisikan *CAL (Computer Aided Learning)* sebagai penggunaan komputer dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan melibatkan peserta didik secara aktif serta memberikan umpan balik. *Computer Assisted Learning (CAL)*, yaitu belajar dengan bantuan komputer melalui computer-aided instruction, computer simulations, dan sebagainya. *Computer Assisted Learning (CAL)* adalah teknik-teknik yang melibatkan pendayagunaan komputer sebagai medium pembelajaran atau sebagai sumber belajar.

Sebagai suatu sumber belajar, komputer adalah suatu alat bagi peserta didik yang memberikan atau menyediakan informasi. Komputer bukan sebagai pendidik itu sendiri atau direct teacher. *Computer Assisted Learning (CAL)* menggunakan komputer sebagai satu bagian integral dari suatu sistem pembelajaran, para peserta didik pada umumnya terlibat dalam interaksi dua arah dengan komputer melalui suatu terminal. *Computer Assisted Learning (CAL)* memberikan dampak terhadap bidang pendidikan. Dalam menangani jumlah besar dan berbagai ragam informasi, organisasi/lembaga pendidikan membutuhkan kemampuan dalam bidang informasi (*storage and retrieval*).

Sistem *CAL* bisa dibuat sesuai dengan keperluan dan tujuan dari proses pembelajaran. Teknologi komputer merupakan kemajuan teknologi yang bertaraf canggih, bahkan menjadi suatu karakteristik yang tidak bisa diabaikan dalam keseluruhan hidup modernisasi dan akselerasi dewasa ini dan masa yang akan datang. Penggunaan komputer sebagai alat bantu dalam memproseskan dan pembuatan keputusan manajerial dalam bidang pendidikan bukan lagi sebagai kebutuhan mendesak melainkan sudah menjadi keharusan yang sifatnya mutlak.

Tujuan CAL adalah untuk mengajar yaitu menyampaikan pembelajaran dengan menggunakan program komputer. Menurut Gagne dan Briggs (Wang dan Seleman 1994) komputer menjadi populer sebagai media proses belajar karena komputer memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh media pembelajaran lainnya. Di antara kelebihan tersebut adalah:

- Hubungan Interaktif

Komputer menyebabkan terwujudnya hubungan diantara rangsangan dengan jawaban. Bahkan menurut Dublin (1984, 1996) komputer dapat menumbuhkan inspirasi dan meningkatkan minat.

- Pengulangan

Komputer memberi fasilitas bagi pengguna untuk mengulang apabila diperlukan. Untuk memperkuat proses belajar dan memperbaiki ingatan. Dalam pengulangan ini amat diperlukan kebebasan dan kreativitas dari para peserta didik (Clements, 1994).

- Umpan Balik dan Penguatan

Media komputer membantu peserta didik memperoleh umpan balik (*feedback*) terhadap pelajaran secara leluasa dan bisa memacu motivasi peserta didik dengan penguatan positif yang diberi apabila peserta didik memberikan jawaban.

2) Manfaat *Computer Assisted Learning* (CAL)

Penerapan *Computer Assisted Learning* (CAL) memberikan beberapa manfaat, antara lain:

- Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara individual sesuai dengan kebutuhan belajar yang diharapkannya.
- Peserta didik dapat belajar sesuai dengan gaya belajar (*learning style*) atau tipe belajar, tanpa harus tergantung kepada pendidik seperti pembelajaran di kelas.

- Peserta didik selain mendapatkan informasi dan pengetahuan, sekaligus juga mendapatkan hiburan (*fun*) karena penyajian melalui jaringan internet ini lebih interaktif dan menarik perhatian.
- Sumber belajar yang tersedia banyak dan bervariasi.
- Memberi kesempatan dan kebebasan kepada peserta didik untuk menggali kemampuannya (berekplorasi).

Berbagai kajian telah dijalankan untuk mengukur tingkat menariknya komputer sebagai media proses belajar. Dari hasil penelitian sebelumnya, diketahui bahwa CAL telah menunjukkan kesan positif terhadap proses belajar. Sebaliknya, ada juga yang menyatakan CAL menunjukkan kesan negatif. Namun secara keseluruhannya lebih banyak penelitian yang menyatakan bahwa CAL memberi kesan yang positif dibandingkan dengan proses belajar yang menggunakan metoda tradisional (Wang dan Seleman 1994).

Kulik, Bergert dan William (1983) telah mengkaji menariknya penggunaan Proses Belajar Berbantuan Komputer terhadap 48 orang peserta didik. Hasil kajiannya menunjukkan bahwa 39 orang peserta didik yang menggunakan komputer memperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan metoda tradisional. Kajian ini juga menyatakan bahwa CAL memiliki tingkat kepercayaan 0.5 berbanding dengan proses belajar yang menggunakan metoda tradisional.

Menurut hasil kajian Mathis, Smith dan Hansen (1970) terhadap sikap para peserta didik di perguruan tinggi, didapati bahwa peserta didik memiliki sikap yang positif terhadap CAL apabila peserta didik tidak mengalami kesulitan dari segi literasi komputer, sedangkan bagi peserta didik yang mengalami kesulitan literasi komputer mereka bersifat negatif. Namun demikian, mereka masih menganggap CAL lebih baik diikuti daripada tidak sama sekali.

Magidson (1978) menyatakan bahwa sikap peserta didik yang menggunakan CAL bagi pembelajaran Bahasa Inggeris adalah lebih positif berbanding peserta didik Biologi. Koch (1973) menyatakan

CAL lebih menarik dalam bidang bahasa asing daripada bidang sains. Suppes dan Morningstar (1969) mengkaji CAL dalam bidang Bahasa Rusia mendapatinya lebih menarik karena lebih mudah diingat daripada bidang Biologi. Roblyer (1988) menyatakan bahwa dalam bidang Matematika, Bahasa dan keterampilan kognitif, hasilnya adalah sama antara CAL dengan metoda tradisional. Begitu juga kajian yang dilakukan oleh Munir dan Halimah Badioze Zaman (1998) mengatakan bahwa multimedia amat menarik dalam membangkitkan peserta didik untuk belajar membaca. Sedangkan dalam bidang sains, daya tarik CAL lebih baik dua kali ganda daripada proses belajar dengan metoda tradisional. Sebagai kesimpulan dari berbagai kajian para ahli dapatlah dikatakan bahwa metoda CAL adalah lebih menarik daripada metoda tradisional (Wang dan Seleman 1994).

BENTUK PENGGUNAAN CAL

Ada dua bentuk penggunaan CAL agar mampu memberikan kontribusi yang penting bagi pelaksanaan pendidikan dan memainkan peran penting dalam proses pembelajaran yaitu dalam bentuk pembelajaran dengan bantuan komputer, yaitu:

- Tutor Pengganti (*Substitute Tutor*)

Pada bentuk tutor pengganti ini peserta didik dapat berpartisipasi langsung dalam suatu dialog yang sedang berlangsung melalui terminal interaktif yang diprogram untuk mereaksi terhadap respons peserta didik terhadap pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan. Komputer ini kemudian dapat menyediakan informasi belajar tambahan sebagai pelengkap yang selanjutnya menghendaki adanya jawaban segera oleh peserta didik tersebut

- Laboratorium Simulasi (*Simulated laboratory*)

Pada bentuk laboratorium simulasi ini menyediakan kemudahan bagi peserta didik yang hendak melaksanakan eksperimen berdasarkan model yang telah diprogramkan dalam komputer. Komputer lebih merupakan suatu sumber belajar bukan semata-mata suatu alat pembelajaran.

Memperkaya penyediaan materi pembelajaran berupa program soft ware dalam bentuk audio visual, seperti *Compact Disk* (CD atau Cakram Padat) baik yang dapat digunakan secara tersendiri atau sebagai pelengkap dari buku teks, seperti buku teks bahasa biasanya dilengkapi dengan CD yang berisi petunjuk, latihan, dan alat test.

MODEL PROSES BELAJAR SISTEM CAL

Berbagai model telah dibuat untuk keperluan proses belajar dengan sistem CAL. Model-model tersebut di antaranya adalah: model dengan sistem hypertexts dan hypermedia, model Simulasi dan demonstrasi, dan model Tutorial

a. Model Hyperteks dan Hypermedia

Salah satu model proses belajar CAL adalah model proses belajar dengan menggunakan konsep hypertexts dan hypermedia. Walaupun saat ini keduanya sudah bergabung dalam satu program multimedia namun masih ada sebagian bidang kajian yang menyatakan bahwa media hypertexts dan hypermedia adalah lebih menarik.

1) Pengertian Hyperteks

Hyperteks menurut pengertian Nelson (Blanchard 1990) adalah penyampaian pernyataan atau penjelasan dengan cara yang tidak berurutan dan tidak tradisional. Melalui hypertexts pengguna bisa mencari pernyataan atau penjelasan yang diperlukan sesuai dengan yang dikehendaknya tanpa perlu mengikut urutan tertentu. Pengguna bisa terus menuju kepada suatu bidang yang dikehendaki. Konsep hypertexts mulai diperkenalkan oleh Bush (1945) kemudian dikembangkan dan sebut istilah hypertexts oleh Nelson (1960-an), Engelbart (1963), Nelson (1965) dan pada tahun 1980-an hypertexts sudah bisa digunakan dalam komputer pribadi (personalcomputer) dalam bentuk pitavideo dan CD ROM. Informasi yang terkandung dalam hypertexts adalah informasi dalam bentuk teks dan pengguna bisa mendapatkan informasi

melalui kata kunci (*password*) dan teks yang diberi warna lain (*hot words*) yang terdapat dalam teks.

Pada dasarnya bahwa pikiran manusia itu berjalan secara acak (*non sequentially*). Ini dibuktikan dengan kemampuan manusia berfikir dalam sekejap mata dapat menghasilkan berbagai idea yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Idea akan muncul dengan didukung oleh berbagai fakta yang tersebar dimana-mana, namun masih dalam jangkauan pikiran yang harus diselesaikan berdasarkan kemampuan dan kepentingan yang lebih penting tidak berdasarkan langkah demi langkah. Oleh karena itu, struktur pikiran manusia itu sulit untuk diidentifikasi berdasarkan batasan-batasan tertentu karena pikiran merupakan struktur yang kompleks dan tidak linear.

Hebb (1949) membagi struktur memori manusia ke dalam dua bagian yaitu:

- Sewaktu berfikir, ide mencapai memori dan mendapatkan beberapa memori yang berkaitan,
- Memori yang memiliki keterkaitan antara satu memori dengan memori yang lain dalam satu waktu.
- Menurut Hall dan Papadopolous (1991) jika otak berfungsi seperti itu, mengapa tidak berusaha untuk menciptakan sistem komputer yang berfungsi seperti proses berpikirnya otak. Dijelaskan pula bahwa ada dua alasan untuk menciptakan proses seperti itu:
 - Model operasi aritmetika komputer hampir mirip dengan fungsi otak sehingga berkemampuan untuk menciptakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*).
 - Struktur pengetahuan manusia dan struktur operasi komputer lebih mudah untuk difahami sehingga lebih berkesan.

Fridero (1988) mengemukakan bahwa pada tahun 1945 seorang penasihat Presiden Roosevelt yang bernama Vannevar Bush merasa prihatin atas ketidak sesuaian antara struktur pengetahuan manusia dalam memproses ide dengan tampilan informasi dalam komputer sehingga menimbulkan tampilan

informasi yang dihasilkan menjadi tidak linear. Sedangkan Seyer (1991) menceritakan bahwa pada tahun 1960-an Ted Nelson merasa tidak puas terhadap penyampaian mata kuliah yang dilakukan seorang pendidik yang cara penyampaiannya amat berstruktur dan menggunakan aturan yang ketat. Karena ketidakpuasan itu maka Nelson berfikir untuk menciptakan sistem pembelajaran yang dapat membagi pelajaran dilakukan berdasarkan keinginan peserta didik. Dari kedua latar belakang di atas itulah kemudian Nelson mempopulerkan istilah hypertexts. Hypertexts menurut pengertian Nelson (Blanchard 1990) adalah menyampaikan informasi dengan cara yang tidak berurutan dan tidak tradisional. Melalui hypertexts pengguna bisa mencari informasi yang diperlukan mengikuti apa yang dikehendakinya tanpa perlu mengikuti urutan tertentu. Pengguna bisa terus menuju kepada suatu bidang atau masalah yang dikehendaki.

Menurut Conklin (1987) hypertexts adalah tampilan yang ada dalam layar/skrin komputer berkaitan dengan basisdata dan link yang disediakan antara objek (node) ini bersimbol dalam grafik dan berdasarkan petunjuk dalam basisdata.

Peranan hypertexts dalam perkembangan teknologi informasi sangat besar karena konsep hypertexts memberikan kemudahan kepada pembangunan sumber informasi dalam menciptakan struktur informasi secara acak (*non sequentially*). Fakta penting yang tersirat dalam sejumlah dokumen panjang yang disusun secara beraturan (*sequentially*) memberikan kesukaran kepada pengguna dalam pencarian informasi sehingga dapat menimbulkan rasa jenuh dan sulit untuk melacak informasi secara mudah dan cepat. Oleh karena itu kehadiran hypertexts menjadi suatu kebutuhan dasar dalam mengembangkan dan menyebarkan informasi. Kajian ini adalah salah satu upaya untuk menciptakan dan membangun sumber informasi berdasarkan konsep hypertexts.

2) Unsur-Unsur Hyperteks

Dalam konsep hyperteks ada tiga unsur yang harus diperhatikan yaitu node, link dan basisdata. Ketiga unsur tersebut satu sama lain saling berkaitan dan membentuk suatu sistem.

- a) Nod (*node*). Nod mengandung arti satu dokumen dalam basisdata hyperteks. Nod dapat berupa teks, musik, video, suara, gambar, film ataupun pencetaknya. Nod sangat penting sebab nod adalah merupakan sumber informasi hyperteks itu sendiri. Tanpa nod hyperteks tidak memiliki informasi apa-apa.
- b) *Link*. Link adalah semacam penghubung antara satu nod dengan nod yang lain. Nod tidak memiliki makna apa-apa tanpa dihubungkan oleh link. Bisa dikatakan bahwa link adalah nyawanya dari hyperteks sebab link dapat bergerak kemana-mana sesuai dengan kehendak pengguna.
- c) Basisdata. Basisdata merupakan gabungan antara kumpulan data komputer, cara penyusunan dan penyimpanannya yang harus dipisahkan supaya dapat dicapai dengan cepat dan mudah.

3) Karakteristik Hyperteks

Dalam membangun hyperteks ada beberapa karakteristik yang perlu diperhatikan agar hyperteks yang dibangun menjadi hyperteks yang bermutu. Conklin (1987) mengatakan bahwa karakteristik tersebut diantaranya:

- Basisdata hyperteks merupakan rangkaian nod teks
- Paparan pada skrin berhubungan dengan nod di dalam basisdata secara satu persatu. Setiap hubungan itu mempunyai nama atau judul yang senantiasa dipaparkan pada skrin.
- Operasi sistem hyperteks memerlukan paparan yang fleksibel. Tampilan dalam skrin bisa diperbaiki sesuai dengan kedudukan dan ukuran serta bisa ditutup dan dibuka untuk sementara waktu dalam bentuk tanda/ciri (*button*).

- Pengguna bisa menggunakan nod dengan mudah dan dapat menjalankan link dengan lancar
- Basisdata hypertexts mudah untuk dicari melauai teks, isi paparan atau gambar.

4) Hypermedia

Hypermedia adalah gabungan berbagai media yang diatur oleh hypertexts. Hypermedia meliputi berbagai media seperti video/visual, audio/suara, musik, teks, animasi, film, grafik dan gambar (Blanchard dan Rotenberg 1990). Dalam hypermedia ada dua konsep dasar yang menjadi ciri khusus yaitu penghubung (link) dan yang dihubungkan (*nodes*). Nodes adalah bagian-bagian dari sumber informasi yang ada dalam hypermedia yang meliputi basisdata; video, suara, musik, teks, animasi, film, grafik, gambar dan data lainnya. Sedangkan link adalah penghubung atau yang membuat hubungan antara nodes dengan pengguna. Hypertexts dalam hypermedia berfungsi sebagai link. Jadi nodes tidak berarti dalam hypermedia tanpa adanya peranan hypertexts sebagai link.

Hypertexts dan hypermedia dapat pula digunakan dalam pencarian basisdata. Jika ditekan suatu teks atau simbol yang diperlukan maka program akan menghubungkannya dengan makna, ide atau konsep yang berhubungan dengan teks atau simbol tersebut. Pengaksesan informasi dengan cara ini membawa peserta didik pada arah yang tidak beraturan melalui bahan-bahan yang mereka pilih sendiri. Menurut Jacobs (1992) cara belajar semacam ini disebut sebagai belajar secara sepintas lalu dengan menemukan dan pencarian. Adapun menurut Jonassen (1990) bahwa hypertexts merupakan rangkaian jaringan memori dari para pakar atau pendidik yang mengembangkan hypertexts dengan pengguna yaitu peserta didik. Ini mengakibatkan fikiran peserta didik tersusun secara sistematis sesuai dengan apa yang diharapkan oleh pembuatan atau pengembangan hypertexts.

Ada berbagai tanggapan terhadap penggunaan hypertexts dan hypermedia dalam proses belajar. Whalley (1990) mengatakan bahwa sistem hypertexts mempunyai banyak kesalahan dalam makna kata. Artinya, struktur program dari hypertexts adalah

tidak sama dengan struktur makna kata yang diucapkan oleh manusia, bahwa hypertext yang sederhana bisa menyelesaikan persoalan-persoalan yang terlibat dalam menyatakan struktur makna kata yang rumit atau mengatakan bahwa program hypertext yang jelas diciptakan oleh seseorang mempunyai sedikit makna bagi orang lain. Sedangkan untuk sebagian orang mengatakan bahwa sistem hypertext memungkinkan pengguna mengatur langkah-langkah mereka melalui informasi walaupun kurang interaktif (Mayes, Kibby & Anderson, 1990); Hammond (1993); Laurillard ,1993).

b. Model Simulasi/Demonstrasi

Metoda simulasi atau demonstrasi adalah satu model proses CAL. Metoda ini tidak asing lagi dalam dunia pendidikan sebab sudah lama digunakan dan selalu digunakan untuk menerangkan sesuatu konsep atau masalah yang sulit dimengerti tanpa menggunakan alat peraga. Demonstrasi atau simulasi dapat menggunakan program komputer karena program komputer menyediakan kemudahan umpan balik (feed back) terhadap berbagai kegiatan (Laurillard 1993). Aplikasinya dalam pendidikan metoda demonstrasi atau simulasi amatlah penting sebab metoda ini merupakan perwujudan contoh yang seharusnya diikuti. Demonstrasi atau simulasi banyak digunakan dalam menerangkan konsep-konsep matematika, ekonomi, bahasa atau ilmu terapan lainnya.

Demonstrasi atau simulasi amat berguna dalam menerangkan hubungan yang rumit atau sulit tentang sesuatu konsep yang memerlukan masukan atau jawaban yang jelas. Sistem demonstrasi atau simulasi itu sendiri tidak menentukan tujuan yang harus dicapai oleh peserta didik, walaupun ada jawaban namun belum tentu jawaban itu sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peserta didik. Peserta didik diharuskan untuk memasukkan suatu topik yang akan menentukan aktivitas-aktivitas. Selanjutnya, sistem akan menentukan jawabannya berdasarkan masukan yang telah ditentukan oleh peserta didik. Perlu disadari pula bahwa demonstrasi atau simulasi hanya bisa memberikan model, gambaran atau mempertunjukkan suatu sistem dari beberapa

pandangan yang berbeda terhadap beberapa aspek yang telah ditentukan dalam sistem.

Ditinjau dari proses belajarnya ada perbedaan antara metoda hypertexts dan hypermedia dengan metoda demonstrasi dan simulasi. Metoda hypertexts dan hypermedia didasarkan pada arahan-arahan yang telah disediakan tanpa keterlibatan peserta didik secara aktif. Sedangkan metoda demonstrasi atau simulasi melibatkan peserta didik secara aktif dan membiasakan untuk mengadakan interaktif. Menurut Maddux et al. (1992) metoda simulasi atau demonstrasi memiliki beberapa kelebihan di antaranya:

- Membangkitkan proses belajar induktif.
- Mewujudkan pengalaman dan keputusan yang nyata.
- Memberikan pengetahuan dan pengalaman dengan menggunakan biaya yang murah.
- Membiasakan peserta didik berfikir kritis dan kreatif.
- Proses belajar dengan melibatkan peserta didik.

c. Model Program Tutorial

Di dalam metoda tutorial ini komputer digunakan untuk menjelaskan dan mengajar suatu konsep yang baru. Komputer bagaikan seorang pendidik yaitu memberikan petunjuk dan membimbing peserta didik sehingga peserta didik dapat memahami apa yang dipelajarinya. Langkah pembelajaran tidak seharusnya berurutan karena metoda tutorial ini memberikan kemudahan kepada peserta didik untuk mengakses ke tempat yang disukainya. Program tutorial seharusnya dibuat dan dikembangkan untuk memberi kemudahan umpan balik kepada peserta didik terhadap kegiatan-kegiatan mereka.

Selain itu, untuk dapat menyesuaikan tugas mereka dengan kegiatan peserta didik sehingga tercapainya keseluruhan tujuan. Namun, untuk mendapatkan program semacam ini amatlah jarang dan sulit. Laurillard (1993) memberi petunjuk tentang proses belajar dengan metoda tutorial yaitu menetapkan tujuan proses belajar, memberi pengenalan tentang topik, mengelompokkan

masalah sesuai dengan strategi proses belajar, menganalisis pencapaian peserta didik, menyediakan kemudahan umpan balik (feed back), dan keberhasilan peserta didik dijadikan tolak ukur untuk menentukan proses belajar selanjutnya.

F. EVALUASI PROGRAM KOMPUTER

KOMPONEN YANG DIEVALUASI

Evaluasi program bertujuan untuk mengukur keterlaksanaan dan keberhasilan program komputer di suatu lembaga pendidikan. Komponen-komponen yang dievaluasi antara lain:

- Ketercapaian tujuan program

Tujuan program pembelajaran yang sudah dituangkan dalam standar kompetensi idealnya dapat dicapai hingga 100%. Apabila kompetensi tersebut belum dapat dicapai sepenuhnya, maka pelaksana program harus meneliti penyebabnya. Banyak faktor yang mempengaruhi pencapaian tujuan program, antara lain: ketersediaan waktu, kualitas pendidik, ketersediaan materi pembelajaran, kelengkapan peralatan dan bahan, ketepatan penggunaan metode pembelajaran.

- Waktu

Bila tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan tidak tercapai seluruhnya dengan waktu yang tersedia, maka pendidik meneliti kemungkinan-kemungkinan penyebabnya, dan pemecahannya.

- Pendidik

Kualitas pendidik merupakan hal terpenting dalam pelaksanaan program pembelajaran. Komponen sistem pendidikan lainnya yang tersedia tidak akan banyak berarti bila pendidik tidak mempunyai kemampuan untuk mengelola, menggunakan dan merawatnya.

PROSEDUR EVALUASI DALAM PROGRAM PENDIDIKAN KOMPUTER

Evaluasi menjadi bagian penting dalam pendidikan komputer. sebagaimana halnya dengan proses pembelajaran bidang studi lainnya, maka pendidikan komputer mensyaratkan prosedur evaluasi yang obyektif, komprehensif, kooperatif, guna mengumpulkan informasi secara akurat tentang hasil belajar peserta didik.

Ada lima aspek pokok yang banyak mendapat perhatian dalam prosedur evaluasi dalam program pendidikan komputer:

- Penguasaan aspek teoritis yang meliputi pengenalan, pemahaman, aplikasi peralatan komputer.
- Penguasaan aspek praktis yang meliputi keterampilan-keterampilan menggunakan peralatan komputer.
- Penguasaan aspek teoritis dan praktis pembuatan program komputer.
- Penguasaan aspek-aspek fungsi majemen dan sistem manajemen informasi, serta statistika dan sebagainya.
- Pengetahuan khusus yang bertalian dengan bidang pekerjaan yang aka dikomputerisasikan.

Untuk menguji penguasaan aspek-aspek tersebut dapat digunakan instrumen evaluasi seperti tes tertulis, tes tindakan, pedoman observasi (daftar cek), instrumen lainnya yang sesuai dengan upaya pengukuran terhadap tujuan-tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam kerangka mata ajaran bersangkutan.

COMMUNICATION SOFTWARE DAN WEB BROWSER

Program *communication software* dan *web browser* ini memungkinkan pengguna untuk berhubungan melalui jaringan telekomunikasi dengan tujuan untuk mengirimkan atau menerima pesan. Kemampuan program ini, antara lain:

- Mengirim dan menerima surat elektronik (e-mail).
- Menghubungkan pada sebuah pelayanan informasi eksternal atau internet.

- Mentransfer file, yaitu dapat men-*download* sebuah program atau file data dari komputer jarak jauh kepada komputer milik personal atau upload sebuah program atau file kepada komputer jarak jauh.
- Emulasi terminal yang memungkinkan komputer personal untuk bertindak sebagai sebuah terminal ketika dibutuhkan dalam sebuah aplikasi tertentu.
- Mengirim dan menerima sebuah fax.

Ada beberapa ciri dari kualitas software yang baik, diantaranya:

- Kefektifan, mengacu pada kepuasan dari pengguna dan prasyarat organisasi yang telah ditentukan selama proses analisisnya.
- Efisiensi, pengoperasian yang efisien merefleksikan bagaimana sumber-sumber hardware secara ekonomi digunakan untuk memuaskan persyaratan keefektifan yang diberikan.
- Reliabilitas, mengacu pada probabilitas bahwa sistem informasi akan dapat dioperasikan secara benar
- Dapat dipelihara, software harus dapat mudah dimengerti, dimodifikasi, dan diuji.

G. KOMPUTER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF

KONSEP PEMBELAJARAN INTERAKTIF

Media dalam pembelajaran berfungsi menghubungkan antara pendidik dengan peserta didik. Jenis media yang digunakan sebagai *delivery mode* seperti media cetak, siaran radio, siaran televisi, konferensi komputer, surat elektronik (*e-mail*), video interaktif, dan teknologi komputer multimedia. Penggunaan media dan metode tertentu akan memberikan hasil yang efektif pada karakteristik peserta didik. Tidak ada suatu media yang dapat berperan mengatasi seluruh permasalahan pembelajaran pemilihan media pembelajaran harus didasarkan pada

karakteristik dan kontribusi yang spesifik terhadap proses komunikasi dan belajar.

Media memiliki tingkat keluwesan yang tinggi untuk digunakan baik pada kegiatan belajar secara individu maupun kelompok. Sedangkan kelebihan utama adalah pada kemampuannya menjangkau khalayak dalam wilayah geografis yang luas. Media ini mampu mengatasi hambatan ruang dan waktu dalam mengkomunikasikan informasi dan ilmu pengetahuan digunakan sebagai sarana pembelajaran penunjang media cetak.

Media berfungsi untuk meningkatkan interaksi pembelajaran antara pendidik dengan peserta didik. Fungsi lainnya untuk pemberian umpan balik terhadap hasil belajarnya atau informasi tentang hasil belajar yang perlu diperbaiki. Umpan balik memegang peranan penting karena jika peserta didik tidak mengetahui hasil belajarnya dapat mengakibatkan penurunan motivasi belajar dan prestasi belajar. Media yang digunakan sebagai sarana interaktif pada proses pembelajaran adalah komputer dengan kemampuan interaktifnya yang tinggi sebagai sarana penyampaian informasi dan ilmu pengetahuan serta untuk memperoleh umpan balik. Media pembelajaran interaktif komputer diantaranya *Computer Assisted Learning (CAL)*, konferensi komputer, surat elektronik, dan komputer multimedia. Medium komputer ini sebagai sarana pembelajaran baik untuk individual maupun kelompok.

Dalam proses pembelajaran interaktif, terjadi beberapa bentuk komunikasi, yaitu satu arah (*one ways communication*), dua arah (*two ways communication*), dan banyak arah (*multi ways communication*) berlangsung antara pendidik dan peserta didik. Pendidik menyampaikan materi pembelajaran dan peserta didik memberikan tanggapan (*respon*) terhadap materinya. Dalam pembelajaran interaktif pendidik berperan sebagai penyampai materi, menerima umpan balik dari peserta didik, dan memberikan penguatan (*reinforcement*) terhadap hasil belajar yang dicapai peserta didik.

KELEBIHAN DAN KETERBATASAN KOMPUTER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF

Media komputer memungkinkan proses pembelajaran secara individual (*individual learning*). *User* (pemakai komputer) melakukan interaksi langsung dengan sumber informasi yang diinginkan dalam memperoleh pengetahuan, apalagi dengan adanya perkembangan teknologi komputer jaringan (*computer network*). Komputer pun mampu memberikan umpan balik (*feedback*) yang segera kepada pemakainya.

a. Kelebihan Komputer

Heinich dkk. (1986) mengemukakan sejumlah kelebihan dan juga kelemahan komputer dalam proses belajar. Beberapa kelebihan komputer, antara lain:

- Peserta didik belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya dalam memahami pengetahuan dan informasi.
- Peserta didik dapat melakukan kontrol terhadap aktivitas belajarnya.
- Peserta didik menentukan kecepatan belajar dan memilih urutan kegiatan belajar sesuai dengan kebutuhan.
- Membantu peserta didik yang memiliki kecepatan belajar lambat (*slow learner*) agar belajar efektif karena kemampuan komputer untuk menayangkan kembali informasi yang diperlukan.
- Memacu efektivitas belajar bagi peserta didik yang lebih cepat (*fast learner*).
- Memberikan umpan balik terhadap hasil belajar
- Memberikan penguatan (*reinforcement*) terhadap prestasi belajar peserta didik.
- Memeriksa dan memberikan skor hasil belajar secara otomatis karena kemampuan komputer untuk merekam hasil belajar pemakainya (*record keeping*).
- Memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan pembelajaran yang bersifat individual (*individual learning*).

- Menarik perhatian karena mampu mengintegrasikan komponen warna, musik dan animasi grafik (*graphic animation*).
- Mampu menyampaikan informasi dan pengetahuan yang nyata, sehingga dapat dilakukan kegiatan belajar yang bersifat simulasi.
- Mampu menayangkan kembali hasil belajar yang telah dicapai sebelumnya karena kapasitas memori yang dimiliki oleh komputer, sehingga dijadikan dasar pertimbangan untuk melakukan kegiatan belajar selanjutnya.
- Meningkatkan hasil belajar dengan penggunaan waktu dan biaya yang relatif kecil.

b. Keterbatasan atau Kelemahan Komputer

Adapun keterbatasan atau kelemahan komputer sebagai media pembelajaran interaktif dalam *pembelajaran*, antara lain:

- Memerlukan biaya yang relatif tinggi dalam pengadaan, pengembangan program, pemeliharaan, dan perawatan komputer untuk pembelajaran yang meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Saat ini komputer masih merupakan teknologi yang relatif mahal bagi sebagian masyarakat Indonesia. Untuk memanfaatkan komputer sebagai sarana pembelajaran interaktif diperlukan sejumlah perangkat keras sebagai fasilitas pendukung. Untuk itu sebelum menggunakan komputer untuk pjj perlu mempertimbangan biaya dan manfaat (*cost benefit analysis*).
- Program komputer memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak dengan spesifikasi yang sesuai *compatibility*, sehingga terhindar *incompability* antara *hardware* dan *software*.
- Mendisain/merancang dan memproduksi program komputer untuk pembelajaran (*computer based instruction*) tidak mudah, melainkan memerlukan kegiatan intensif yang memerlukan banyak waktu dan keahlian khusus.

- Keterbatasan infrastruktur pemanfaatan jaringan komputer dalam sistem pendidikan di Indonesia
- Mengalami kendala dalam hal sumber daya manusia, seperti masih tingginya tingkat *Computer Illiteracy* yaitu sikap yang masih enggan mencoba komputer sebagai sarana untuk memperoleh informasi dan pengetahuan. Untuk itu diperlukan upaya memasyarakatkan penggunaan komputer sebagai sarana informasi dan komunikasi.

PEMANFAATAN JARINGAN KOMPUTER UNTUK PEMBELAJARAN INTERAKTIF

Jaringan komputer dalam sistem pembelajaran dikenal juga dengan istilah *Computer Conferencing System* (CCF). Jaringan ini memberi manfaat bagi pemakainya untuk melakukan komunikasi secara langsung baik tertulis dan maupun bertukar pikiran tentang kegiatan belajar dengan pemakai lainnya. Jaringan komputer memungkinkan interaksi pembelajaran secara langsung individual dan kelompok, interaksi pembelajaran antar individu, individu dengan kelompok, dan kelompok dengan kelompok, yaitu pemanfaatan jaringan komputer antara lain dilakukan melalui surat elektronik atau e-mail. Manfaat jaringan komputer dalam sistem pembelajaran jarak jauh dapat mengatasi hambatan ruang dan waktu dalam memperoleh informasi, dapat memecahkan masalah belajar dalam waktu yang lebih singkat

Jaringan komputer memiliki potensi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyelenggaraan proses pembelajaran, yaitu (1) penyebaran informasi; (2) komunikasi dua arah antara pendidik dengan peserta didik; (3) alternatif pendidikan tatap muka; (4) tutorial umum; (5) bimbingan antar sesama peserta didik; (6) sarana diskusi; dan (7) sarana perpustakaan. Untuk merealisasikan potensi jaringan komputer dalam pembelajaran interaktif secara lebih luas ada faktor utama yang perlu dipersiapkan, yaitu infra struktur dan sumberdaya manusia. Kedua faktor ini sangat menentukan keberhasilan penerapan jaringan komputer sebagai media pembelajaran interaktif.

BAB IX

INTERNET DALAM MULTIMEDIA

Internet merupakan suatu media untuk berbagi informasi dan berinteraksi kapan dan di mana saja. Menurut Turban internet merupakan jaringan komputer yang besar di dunia yang secara aktual merupakan jaringan dari jaringan. O'Brien berpendapat internet merupakan jaringan komputer yang berkembang pesat dari jutaan pendidikan yang berhubungan dengan jutaan komputer dan penggunaanya banyak sekali. Banyak lembaga pendidikan yang menggunakan media ini untuk meningkatkan daya saingnya, meningkatkan pelayanan kepada peserta didik atau stakeholders serta meningkatkan efektifitas dan efisiensi kegiatan pembelajaran nyata. Akses internet yang cepat dan mudah melalui internet membuka peluang untuk peningkatan pembelajaran atau yang disebut dengan e-learning.

A. PENGERTIAN INTERNET

Internet (*Interconnected Network*) merupakan jaringan global yang menghubungkan komputer yang satu dengan lainnya diseluruh dunia. Dengan Internet, komputer dapat saling terhubung untuk berkomunikasi, berbagi dan memperoleh informasi. Dengan begitu maraknya informasi dan kegiatan di Internet, menjadikan Internet seakan-akan sebagai dunia tersendiri yang tanpa batas. Dunia didalam Internet disebut juga dengan dunia maya (*cyberspace*). Sebuah median, menawarkan saluran komunikasi baru.

Internet memberikan peluang untuk:

- a. meningkatkan akses terhadap informasi,
- b. mengumpulkan, menganalisis, dan mengorganisasikan informasi,
- c. mengkomunikasikan gagasan dan informasi,
- d. merencanakan dan mengorganisasikan kegiatan,
- e. bekerja sama dengan orang lain,
- f. memecahkan berbagai masalah, dan
- g. memupuk mengembangkan pengertian kultural.

B. KARAKTERISTIK DAN FUNGSI INTERNET

Internet memiliki karakteristik dan fungsi yang jelas sebagai berikut:

- Sebuah jaringan, menghubungkan berbagai individu dan organisasi.
- Sebuah pasar, menawarkan pasar yang terbuka dan sangat luas dengan banyak pelanggan potensial.
- Sebuah tempat transaksi, memungkinkan orang dan bisnis untuk menyelesaikan transaksi on line financial.
- Sebuah tempat pengembangan aplikasi, memungkinkan pengembang piranti lunak untuk menggunakannya sebagai dasar untuk mengembangkan banyak aplikasi.

Memperhatikan daya tarik internet, muncul pertanyaan, media apakah yang akan digantikan internet, Banyak orang telah membuat prediksi bahwa industri percetakan (kertas) akan menjadi tidak berdaya jika teknologi on-line dikembangkan. Begitu juga dengan keberadaan CD-ROM yang juga ditafsirkan akan mengambil alih peranan on-line, apalagi buku dan jurnal cetak. Tetapi, sampai sekarang ini, tidak ada media lainnya yang telah menggantikan peranan media yang lain sepenuhnya, walaupun kepopuleran semua media yang lama terdesak dengan adanya media yang lebih baru.

Dengan kata lain, internet tidak dapat menggantikan media cetak, CD-ROM, mikroform, on-line. Internet hanyalah contoh dari aneka ragam media untuk menyebarkan berbagai macam informasi. Media mana yang lebih baik daripada media yang lainnya untuk memudahkan kita mencari informasi yang berkualitas, baru dan sesuai? Permasalahan itu susah dijawab, karena kemudahan mendapatkan informasi yang dikehendaki itu bukan saja bergantung pada kapasitas teknologi, tetapi juga keahlian sendiri dalam mencari, mengolah dan menyampaikannya. Berdasarkan apa yang terjadi sekarang, ternyata buku dan jurnal tercetak merupakan media yang paling terpengaruh oleh keberadaan internet. Sebaliknya, industri online mendapat prospek baru, karena kepopuleran internet.

C. FASILITAS-FASILITAS INTERNET

Internet menyediakan beberapa fasilitas penting yang dapat digunakan untuk kebutuhan internal organisasi seperti memberikan informasi dan komunikasi yang terorganisasi. Fasilitas-fasilitas internet yang dapat diperoleh oleh para penggunanya, diantaranya:

- Surat elektronik atau dikenal dengan sebutan e-mail.
- Penyelusuran *World Wide Web* (WWW) dengan sebuah browser, seperti google chrome, mozilla firefox atau internet explorer.
- Berpartisipasi dalam sebuah *Usenet newsgroup* atau sebuah diskusi secara online.
- Mentransfer file
- Browsing dengan menggunakan search engine untuk menemukan file yang dibutuhkan.
- Penyelusuran sebuah direktori file
- Penyelusuran WAIS (*Wide Area Information Service*) atau Layanan Informasi Wilayah Luas.

SURAT ELEKTRONIK (E-MAIL)

Surat elektronik/elektronik mail (*e-mail*) adalah sumber daya internet yang cukup banyak dimanfaatkan oleh para pengguna karena kecepatannya dalam mengirimkan surat sampai ke tujuan hanya dalam waktu beberapa detik. Setiap pengirim atau penerima e-mail memiliki alamat e-mail. Transfer e-mail yang cepat menggunakan protocol yang disebut SMTP (*simple mail transfer protocol*). Model pengiriman e-mail diantaranya ada dua cara, yaitu, *mail server* (server yang menangani e-mail) segera menghubungi tujuan dan kemudian mengirimkan surat. Cara lain adalah dengan simpan-dan-teruskan (*store-and-forward*). Cara ini diterapkan jika server tujuan tidak selalu terhubung ke internet.

E-mail umumnya digunakan untuk menukar pesan tertulis, mengirim dan menerima dari pusat kerja jaringan komunikasi seseorang. Seorang pengguna e-mail disediakan sebuah *mailbox* elektronik dengan sebuah alamat. Sebuah pesan seringkali berupa sebuah catatan atau sebuah memo, tetapi dapat juga berupa sebuah dokumen kerja seperti *Spreadsheet*, grafik, atau teknik proposal yang dikirim untuk dikomentari.

Selain e-mail adapula *voice mail*. Sistem *voice mail* menyimpan dan menyampaikan pesan suara yang dirubah dalam bentuk digital. Sistem *voice mail*, seperti E-mail, *computer base*, walaupun fakta ini nyata pada pengguna yang mengirim dan mendapatkan kembali pesan dengan telepon. Pesan suara dikirim dalam bentuk diktat kepada penerima telepon mailbox.

WORLD WIDE WEB

Sistem pengaksesan informasi dalam internet yang paling terkenal adalah *World Wide Web* (WWW) atau biasa dikenal istilah Web. Web menggunakan protocol yang disebut HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) yang berjalan pada TCP/IP. Dokumen web ditulis dalam format HTML (*HyperText Markup Language*). Dokumen web ini diletakan dalam web server yaitu server yang melayani permintaan halaman web dan diakses oleh pengakses

informasi (klien) melalui perangkat lunak yang disebut web browser atau sering disebut browser saja.

Penggunaan hypertext pada web juga telah dikembangkan dengan menggunakan pendekatan hypermedia, sehingga tidak hanya teks yang dapat dikaitkan, melainkan juga gambar (visual), suara (audio), bahkan video.

Informasi pada web disebut halaman web (web page). Untuk mengakses sebuah halaman web dari browser, pengguna perlu menyebutkan URL (*Uniform Resource Locator*). URL tersusun atas tiga bagian yaitu format transfer, nama host, dan path berkas dokumen.

MENGELOLA DOKUMEN ELEKTRONIK

Dokumen elektronik mengandalkan pada proses teknologi gambar digital, yang menyimpan dokumen gambar dalam arsip penyimpanan komputer atau di atas pelaksana dokumen yang mana teks tidak akan berubah dalam penyimpanan meja tulis kedua, yang mana mungkin saja berubah. Sejak beberapa aplikasi memerlukan penyimpanan dan manajemen dokumen gambar, dan aplikasi lain mengandalkan pada penyimpanan dan manajemen dokumen teks, kami dapat membandingkan dua metode manajemen dokumen elektronik.

- Input

Teknologi gambar digital menggunakan penyaring gambar untuk memasukan digit gambar ke dokumen, desain, peta dan seterusnya ke dalam komputer di mana gambar dipelihara dan yang rata bisa dipertinggi. Dokumen cek atau kartu kredit, kwitansi disimpan sebagaimana gambar dan bisa di akses sampai dua kali, hal itu dapat di tiru untuk mengurangi bentuk jika diinginkan. Untuk menurunkan memori yang diperlukan gambar disimpan dalam bentuk tekanan tinggi (rasio antara 1 : 15 masing-masing syarat penyimpanan ditekan dan yang khas yaitu gambar original).

- Penyimpanan

Dokumen di simpan dalam sebuah sistem pengarsipan gambar komputer. Teknologi penyimpanan dominan pada proses gambar digital, yaitu optikal disk dalam kenyataannya. Menulis-peristiwa-membaca beberapa katrid (WORM) optikal disk, yang mana seringkali dikombinasikan ke dalam multi katrid kapasitas tinggi gramopon otomat. Optikal disk tipe WORM mengizinkan pengguna untuk menyimpan dan mendapatkan kembali tetapi dokumen tidak dapat diperbaharui. Teknologi otikal menempatkan kembali dengan cepat rekaman mikrografis dalam *microfilm* atau mikrofis. Agaknya seringkali dokumen di proses seperti teks ketika gambar di simpan di atas magnetik disk, yang mana surat izin sekarang berisi banyak sekali tulisan.

- Mencari Keterangan

Keuntungan pokok sistem manajemen dokumen dengan komputerisasi yaitu bahwa dokumen dapat disusun sesuai petunjuk. Pengguna dapat kembali memberi sebuah dokumen sampai kedua kali dengan mengerjakan berbagai sifat. Sebagai contoh: nomor akuntan atau nama pengguna, atau dalam topic yang mana dokumen dapat diberi file. Sistem manajemen informasi dengan teks sama dengan sistem DBMS dalam bidang pengolahan kata dari pada penomoran. Mereka mendukung akses pada base dokumen yang memberikan kata kunci pada mereka. Seringkali sebuah sistem digunakan dengan sebutan TOPIC (memandang gunung California secara benar) kemungkinan base dokumen di dapat kembali diatas koresponden dokumen pada topic pertanyaan. Yang mana memungkinkan pekerja mengetahui dengan membaca-baca data dokumen.

- Memperbaharui

Transaksi dokumen dan item lainnya disimpan sebagaimana gambar yang tidak diperbaharui. Kita dapat menambah item lain yang sederhana pada seorang pengguna "file elektronik". Tentu saja, seluruh proses wilayah dokumen dikonsentrasikan secara tradisional dalam arsip informasi yang sederhana pada bentuk pengaksesan. Aplikasi ini masih mendominasi. Tetapi anda bisa

menginginkan untuk memasuki materi teks dengan perlengkapan OCR atau keyboard sederhana, materi indeks, dan kemudian memodifikasinya.

- Mencetak dan Mempublikasikan

Publikasi yang tepat yaitu menumbuhkan publikasi elektronik dengan cepat, hal ini di dasari oleh kebutuhan akan informasi yang sangat kuat sehingga memerlukan volume penyimpanan teks yang luas. Dalam persepsi beberapa eksekutif “jika kamu dan saya mengajukan tawaran yang serupa, tetapi ciri pokok dipublikasikan dengan profesional dan kamu tidak mendapatkannya, maka saya beruntung”. Bagian-bagian badan hukum yang khusus bisa menggunakan publikasi elektronik untuk berbagai proyek. Bagian pemasaran bisa membuat penjualan brosur, bagian pengguna mesin manual, dan bagian pemeliharaan dapat memberi laporan setiap tiga bulan.

- Hypertext dan Hypermedia, yaitu Dokumen Elektronik Masa Depan

Dokumen elektronik dengan menggunakan frekwensi yang cukup tinggi, disebut Hypertext. Pendekatan manajemen informasi ini menyimpan informasi dalam bagian-bagian yang disebut Nodes, biasa di sebut dengan mata rantai dan diketahui sebagai Hyperlink. Sebuah node dapat berisi fragmen yang didefinisikan dengan baik pada pengetahuan tekstual. Dalam implementasi yang laus dari konsep ini disebut Hypermedia. Node dapat juga berisi grafik, sebuah pesan audio, gambar video, atau membuat lembaran yang membentang, membuat dokumen dengan kreasi node dari sepotong informasi yang menyeleksi mata rantai orang yang berkepentingan. Hal ini mudah untuk diikuti dengan urutan pemikiran dan bagian lompatan yang tidak diperlukan pada saat ini.

- Sistem Workflow

Dokumen elektronik adalah pondasi sistem *Workflow* yang memungkinkan sebuah organisasi untuk mendesain ulang proses kerjanya. Sistem Workflow menggabungkan kelebihan elektronik mail (E-Mail) dengan sistem pemrosesan gambar tersebut.

Internet sebagai jaringan terbesar yang menghubungkan jutaan komputer yang tersebar di seluruh dunia memungkinkan siapa saja dapat terhubung pada internet sepanjang memiliki alamat IP (*internet protocol*). Dengan internet tersebut banyak sumber daya yang menjadi kekuatan internet sebagai media komunikasi-informasi, yaitu email, world wide web (WWW), dan sebagainya. Web menggunakan protokol yang disebut dengan HTTP (*HyperText Transfer Protocol*). Sedangkan web berjalan pada web server yaitu server yang melayani permintaan halaman web dan diakses oleh klien melalui perangkat lunak yang disebut Web Browser atau dikenal sebagai browser saja. Pada perkembangan terkini, web tidak hanya digunakan untuk mengakses halaman web (*web page*) saja, namun digunakan sebagai sistem informasi yang terkoneksi dengan database yang sifatnya transaksional.

Secara umum, sebuah website merupakan suatu sistem informasi, di mana terdapat lima komponen yang terdapat di dalamnya, yaitu:

- 1) *Hardware*
- 2) *Software*
- 3) Sumber daya manusia. Sumber daya manusia dan data/informasi saling berkaitan erat, karena pengelola website adalah sumber daya manusia.
- 4) Data/informasi
- 5) *Networking* dan infrastruktur.

Kelima aspek ini menyangkut dukungan keamanan, kecepatan akses serta keragaman fasilitas yang ditampilkan. Dalam pengelolaan website diperlukan pilar berupa legalitas/peraturan pelaksanaan yang komprehensif sebagai dasar pelaksanaan setiap unit/institusi.

Perkembangan WWW (World Wide Web) pada 1990-an telah membuka babak baru dalam perkembangan internet yang sudah ada sejak 1950-an. Sejak itu juga tulang punggung utama internet sudah berpindah dari DARPA dan badan penelitian ke perusahaan swasta di Amerika Serikat. Hanya setelah digunakan untuk transaksi komersil, potensi internet menjadi semakin jelas, sehingga internet tidak lagi menjadi "*a sleeping giant*". Setelah diberikan sayap WWW, internet telah berkembang pesat menjadi museum maya, perpustakaan maya dan pasar raya informasi maya yang paling besar di dunia. Internet sudah dijadikan dasar pembangunan dunia informasi sedunia. Kini, selain digunakan untuk mengakses berbagai informasi, internet juga secara luas digunakan sebagai alat pembayaran, perdagangan, pemasaran dan pendidikan. Untuk dapat menggunakannya, perlu diketahui URL (*Uniform Resource Locator*).

D. DAYA TARIK INTERNET

Faktor utama daya tarik internet adalah kemampuannya dapat mengakses informasi teks, audio, gambar, ilustrasi dan lain-lain dari berjuta-juta web di internet dengan lebih mudah dan cepat dibandingkan dengan media komunikasi/informasi yang lain. Salah satu cara untuk mencari informasi di internet adalah dengan menggunakan *search engines*.

Search engines internet, yang populer diantaranya google, AltaVista, Excite, HotBot, Infoseek, Lycos, Open Text, MetaCrawler, WebCrawler dan Yahoo.

Dari segi teknikal, fungsi search engines adalah:

- Indeks informasi baru – satu proses peng-update-an informasi. Disebabkan fungsi itulah, sebagian search engines sebagai *Crawler, Spider, Worm* atau Robot.
- Menampilkan halaman Web yang sudah diindeks.
- Mendapatkan informasi dalam setiap halaman Web itu mudah dicapai. Kemudahan itu disebabkan adanya teknologi hyperlink atau *metasearch*.

Semua organisasi/lembaga yang mengendalikan search engines menjadikan hasil mereka sebagai yang paling hebat, cepat dan berukuran besar dan mempunyai ciri pencarian yang paling baik untuk menjamin *accuracy*, *precision* dan membuat *ranking*. Ciri-ciri pencarian itulah yang memberikan nilai tambah yang dikehendaki pengguna.

Hasilnya, kita tidak perlu mencari informasi yang dikehendaki dari setiap web secara berlainan. Jika demikian, pencarian informasi di internet berbantuan *search engines* itu sangat menghemat waktu dan tenaga. Tetapi, buat sekarang tidak search engines yang mencukupi dalam arti kata dapat memberikan lebih daripada 45% informasi yang dikehendaki. Permasalahannya sekarang adalah bisakah tahap kepuasan itu ditingkatkan? Kalau bisa, bagaimana caranya? Oleh karena hanya sedikit dari informasi yang terkandung dalam 320 juta web itu diperlukan, mencari informasi yang sesuai tidaklah semudah dan secepat seperti yang digembar-gemborkan walaupun search engines dapat dikatakan semakin lama semakin cepat, cangih dan besar. Analoginya adalah seperti kita menambang emas. Emas yang didapatkan hanyalah beberapa gram 'bubuk emas' setelah seminggu atau sebulan kita mengorek batu dan tanah keras. Adakah informasi yang sedikit itu '*worthwhile*', atau setimpal dengan waktu dan tenaga kita? Apakah informasi itu berguna atau sebaliknya adalah masalah yang sangat subjektif dan ilustratif. Kecepatan dan ketepatan tergantung pada penafsiran individu.

Memperhatikan bahwa '*information overload is counterproductive*', maka pertanyaannya '*is internet a useful information tool to get useful information?*' adalah biasa. Memikirkan hal itu, kita kadang-kadang akan bertanya tidaklah internet menambah lagi masalah ledakan informasi yang sudah menjadi semakin tidak terpelihara? Memperhatikan internet sudah menjadi bagian dari kehidupan, maka diperlukan sikap positif terhadapnya. Apa sebabnya banyak orang tertarik kepada internet? Adakah dengan berbuat demikian, kita sudah dianggap berada diantara orang yang melek perkembangan informasi? Atau karena lingkungan informasi hari ini sudah berbeda dari masa lalu, maka kita perlu mengubah perilaku komunikasi kita, agar tidak

ketinggalan zaman, lantaran tidak mau dianggap ‘orangnya modern, tetapi otaknya kolot’? Atau karena informasi elektronik di internet itu lebih mudah dicapai karena berstrukturkan hypertexts dan hyperlinks, maka wajarlah kita mengetahuinya untuk dapat dimanfaatkan agar survival, lebih-lebih lagi untuk mempertajamkan daya persaingan kita dengan orang lain.

Isu pokok di sini adalah perilaku pencarian informasi kita perlu berubah dari informasi cetak yang berdasarkan kertas dan mikroform yang statik dan lateral kepada informasi elektronik yang cair (*fluid*) dan juga yang melahirkan konsep virtual. Tantangan yang dihadapi adalah kita perlu pandai menyaring (filter) informasi yang banyak itu untuk menjamin mendapatkan informasi yang berkualitas dan yang sesuai. Banyak penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pengalaman menggunakan komputer tidak ada kaitannya dengan keberhasilan dan ketertarikannya mencari informasi di internet. Mencari informasi di internet merupakan satu proses, keterampilan, dan pengalaman baru.

E. KRITIKAN TERHADAP INTERNET

Kritikan tentang internet diantaranya adalah jumlah pengguna bertambah setiap waktu, tetapi informasi baru tidak bertambah sesuai dengan yang diharapkan. Sekarang yang berlaku adalah dokumen yang sama dikemas lagi (*repackaged*) atau diperbanyak versinya, maka diulang-ulang. Perbuatan itu hanya besar dalam ukuran angka basisdata, tetapi bukan ukuran yang nyata dan hakiki. Padahal yang diperlukan adalah informasi baru tentang ilmu dan informasi baru, dan bukannya search engines yang baru tetapi menyiarkan informasi yang sama.

Internet bukanlah ‘*a genuinely useful information tool due to lack of organization and structure*’. Internet diibaratkan sebagai pasar raya informasi yang tidak terawat. Banyak pengguna internet merasa perlu adanya panduan menggunakan internet yang bisa dipercaya. Panduan itu harus diusahakan para ahli/pakar yang berkompeten yang tahu seluk beluk, asal usul, kelemahan dan

kekuatan, masalah besar dan kecil serta juga perkembangan terkini *search engines* yang mereka sendiri gunakan. Oleh karena itu, semua orang bisa memasukkan apa saja informasi di internet, maka kualitas informasi berbeda dari seorang kepada orang lain. Akibatnya, fakta dari web individu atau organisasi/lembaga yang tidak berkompeten perlu dilengkapi dengan sumber lain yang berkompeten. Untuk peneliti dan pustakawan, sumber informasi sama pentingnya dengan isi kandungan informasi. Selain itu, informasi di internet ada yang tidak menyebutkan sumber atau referensinya, termasuk waktunya. Jika tidak diketahui bagaimana informasi dalam internet itu dikoleksi.

Internet dapat dikatakan berupa '*a vast global collection of networks*' yang telah merevolusikan komunikasi. Internet menjadikan manusia mengakses informasi tidak terbatas waktu, tempat, dan jarak. Namun, ada pula orang yang kecewa dengan internet karena tidak banyak informasi yang sesuai dengan harapan dan informasi yang baru. Hal ini disebabkan kebanyakan web di internet hanyalah toko *cyber* untuk menjual produk dan jasa. Akhirnya, muncul pendapat yang mengatakan '*There is a lot in the shop window, but not a lot in the shop itself. Information providers cannot afford to give information away free in one format and charge heavily for the same information in another format.*'

Kelemahan internet dari segi fungsinya sebagai pemberi kemudahan mendapatkan informasi adalah:

- *Too much duplicated information.*
- *Lack of reliable information.*
- *Lack of relevant information.*
- *Lack of quality information.*
- *Lack of organization of information.*

Kebanyakan informasi dalam internet bisa diperoleh dari media lain. Tetapi, informasi yang penting dan berkualitas tinggi seperti jurnal yang ternama dan hasil penelitian para pakar, jarang didapati di internet, terlebih lagi yang gratis. Tetapi, hanya

informasi yang berkualitas dan penting saja yang bisa menentukan berhasil tidaknya dalam persaingan.

Internet adalah media penyebaran informasi elektronik yang paling murah dan cepat. Kedua faktor itu membuat semakin banyak pengguna membuat dan mengembangkan halaman web-nya. Akibatnya, terdapat informasi yang berkualitas, namun sebaliknya ada pula yang tidak berkualitas. Karena banyaknya informasi yang tidak berkualitas, maka ada sebagian peneliti senantiasa meragukan nilai, mutu dan kesahihan kebanyakan informasi di internet. Mereka yang berpendapat itu menambahkan '*Internet is for people who have enough time to browse through irrelevant information in search of pearls*'. Kritik itu disebabkan '*most of the information on the Internet is free. It has been haphazardly organized and is of very mixed reliability*'.

Masalah kepadatan informasi membuat search engines yang juga diibaratkan seperti kereta laju yang dipandu di jalan raya informasi, tidak terjadi interaksi diantara kedua belah pihak. Masalah itu disebabkan oleh perbuatan kita sendiri. Oleh karena itu muncul pendapat bahwa pengguna internetlah yang membuat internet menjadi seperti sekarang ini. Masalah ini susah untuk dihindarkan, karena semua orang bisa menyajikan informasi apa saja di internet. Akibatnya internet juga dikritik penuh dengan informasi tidak berkualitas, propaganda, dan informasi salah yang menyesatkan.

Untuk sekarang ini, tidak ada lembaga yang memainkan peranan sebagai pengatur dalam mengawasi isi kandungan informasi yang disebarkan di internet. *Internet Architecture Board* dan *Internet Society* hanya mengendalikan hal-hal bersifat teknis, termasuk menentukan protokol yang baru dan sesuai di internet. Akibatnya, terdapat banyak informasi yang mengumpat dan menghina orang lain dan yang lainnya di internet. Dari segi itu, internet bisa juga dipandang sebagai dinding yang paling panjang di dunia bagi sebagian orang untuk meluapkan perasaan marahnya yang terpendam di dalam hatinya.

F. JARINGAN INTERNET

Internet adalah jaringan komputer terbesar yang menghubungkan jutaan komputer yang tersebar antar kota, antar provinsi, antar negara, dan bahkan di seluruh penjuru dunia. Jaringan komputer tersusun atas berbagai jenis komputer dan sistem operasi. Internet ini tidak terikat pada satu organisasi pun, siapa saja dapat bergabung dan dapat menggunakannya untuk melakukan akses informasi apa saja, seperti untuk melakukan proses pembelajaran. Dengan menggunakan jaringan komputer ini, sebuah organisasi dapat melakukan pertukaran informasi secara internal ataupun eksternal dengan organisasi-organisasi yang lain. Internet adalah jaringan komputer yang global tanpa sebuah pengontrolan yang sentralistik yang telah menjadi "*information superhighway*". Untuk dihubungkan pada internet, seorang anggota jaringan harus mengirim dan menerima paket data dengan menggunakan *protocol suite* TCP/IP. Setiap orang dapat dihubungkan pada internet via sebuah penyedia jasa internet (*internet service provider*).

Seorang pengguna bisa berhubungan dengan internet dengan mengakses komputer pada lembaga pendidikan yang telah terkoneksi ke internet atau perlu menjadi pelanggan dari sebuah ISP (*Internet Service Provider*). ISP adalah organisasi komersial yang bergerak dalam bidang penyediaan jasa akses ke internet. Bisa juga melakukan pengaksesan pada warung-warung internet/warnet.

Internet adalah sebuah jaringan besar yang terdiri dari berbagai jaringan yang meliputi jaringan bersifat pendidikan dan riset serta menghubungkan jutaan komputer di dalam jaringan-jaringan tersebut. WWW adalah sistem *client/server* yang dirancang untuk menggunakan dokumen hypertext dan hypermedia via internet. WWW menggunakan HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) untuk bertukar informasi, image, dan data lain. Dokumen diformat dalam HTML (*Hyper Markup Language*) yang digunakan untuk menciptakan halaman dan dokumen yang disajikan dalam Web. URL merupakan singkatan dari *Uniform Resources Locator* adalah

cara standar yang digunakan untuk menentukan situs atau halaman pada internet. URL merupakan cara standar untuk menampilkan informasi tentang jenis isi dan lokasi file: nama file, lokasi komputer di internet, letak file di dalam komputer, dan protokol internet yang digunakan untuk mengakses file itu.

PENGERTIAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP)

Perkembangan teknologi informasi berkaitan erat dengan perkembangan teknologi komunikasi. Salah bentuk hasil teknologi itu adalah VoIP (*Voice over Internet Protocol*). VoIP adalah telepon internet yang beroperasi pada jaringan komputer berbasis internet dengan protocol TCP/IP dan merupakan teknologi yang mampu melewati trafik suara (audio), video, dan data yang berbentuk paket melalui jaringan Internet Protocol. Operasional VoIP ini memanfaatkan atau menggunakan jaringan yang sudah ada (jaringan *leased line*). Jaringan Internet Protocol merupakan jaringan komunikasi data berbasis *pocket-switch*, jadi ketika bertelepon menggunakan jaringan Internet Protocol atau internet. Proses komunikasi dari VoIP berupa suara dari handset telepon didigitalisasi, dimampatkan/dikompresi, dan dikirim dalam paket-paket pendek melalui jaringan, lalu *didecode* dan direkonstruksi agar kembali menjadi sinyal suara.

PROTOKOL

Hubungan komunikasi secara fisik antara perangkat jaringan merupakan elemen struktur yang sederhana. Format dari pesan dan *routing* berikutnya pada tujuan yang sesuai dengan tujuan yang tepat merupakan bagian tugas dari protokol. Protokol merupakan suatu peraturan dalam komunikasi antara pengirim dan penerima. Keperluan untuk protocol yang efektif antara lain *orderly exchange of data*, perbaikan error, control perangkat, deteksi eror, atau kejelasan data.

Protocol yang digunakan pada sistem yang besar menggunakan tiga jenis protokol. Pertama, Protocol asynkronous tidak memerlukan perangkat yang disinkronkan ketika ditransmisikan.

Dilain pihak, pengirim yang akan mengirimkan data di suatu waktu dan penerima harus siap menerima data tersebut. Kedua, protocol sinkron memiliki karakteristik yaitu pengirim dan penerima harus sinkron dalam mengirimkan data. Ketiga, adalah protocol *synkron bit* memberikan pola bit tertentu.

VoIP merupakan salah satu aplikasi yang menggabungkan teknologi komputer dan teknologi telekomunikasi. Prinsip-prinsip telekomunikasi telah diterapkan pada sistem komputer melalui jaringan lokal maupun internet secara langsung. VoIP merupakan suatu metode digitalisasi data suara (*voice*) ke dalam paket-paket data dari suatu tempat ke tempat yang lain untuk ditransmisikan menggunakan jaringan Internet Protocol. Jaringan paling sederhana dari VoIP adalah dua buah komputer yang terhubung dengan internet. Dengan software tertentu kedua pemakai komputer bisa saling terhubung satu sama lain. Bentuk hubungan tersebut bisa dalam bentuk pertukaran file, suara/audio, gambar/visual. Namun penekanan utama dalam VoIP adalah hubungan dalam bentuk suara (*voice*).

Pada umumnya komunikasi atau pembicaraan melalui telepon telah disediakan koneksinya *melalui publik switched telephone network* (PSTN) atau melalui *private branch exchange* (PBX). Cara berkomunikasi lainnya adalah dengan menggunakan perlengkapan multimedia dari *Personal Computer* (PC) seperti *microphone* dan *speaker*, sehingga pengguna/user dapat saling berkomunikasi telepon melalui PC. Komunikasi telepon melalui PC dimulai dengan jaringan LAN yang terhubung dengan sebuah PBX. Jika ingin berkomunikasi dengan jaringan internet maka PBX harus terhubung dengan sebuah perangkat yang disebut gateway yaitu mengkonversi *voice* ke data dan sebaliknya. Aplikasi VoIP merupakan sistem perangkat lunak yang dapat mengkomunikasikan sinyal suara/audio ke beberapa komputer yang saling terkoneksi dengan jaringan, baik jaringan lokal maupun internet. Aplikasi VoIP berbasis *client server* yang terdiri dari dua program utama yaitu program untuk *server* dan program untuk *client*. Server sebagai sentral mengatur dan mengawasi lalu lintas komunikasi suara/audio antar komputer

yang dilakukan oleh client melalui jaringan interkoneksi. Sedangkan client bersifat sebagai pengguna atau user.

CYBERCULTURES

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah melahirkan internet. Bahasa Inggris yang banyak digunakan dalam internet merupakan salah satu wajah *cybercultures* (kebudayaan di dunia maya). Bahasa Inggris dalam internet hanya media atau sudah menjadi lingua franca dalam internet di seluruh dunia. Menghubungkan internet -sebagai agen global- dengan bahasa lokal lebih mengenai bahasa lokal sebagai isi pesan daripada sebagai bahasa media. Penggunaan bahasa Inggris dalam internet sebenarnya positif sekurangnya dalam dua hal:

Secara nyata mendorong/memaksa masyarakat (terutama peserta didik) lebih banyak menggunakan bahasa Inggris. Kemampuan berbahasa Inggris merupakan salah satu tuntutan dalam budaya baca di dunia maya.

Memunculkan kreativitas pengguna bahasa dalam menghasilkan 'ragam' baru yang lazim disebut netspeak atau *internet language*. Bahkan bahasa tersebut dapat mempengaruhi budaya masa yang akan datang bagi generasi yang akan datang.

G. PENGEMBANGAN TEKNOLOGI INTERNET DALAM MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Menurut Dal Pian dan Dal Silveira keberadaan teknologi internet dapat membantu (1) menghasilkan atau menumbuh-kembangkan nilai-nilai baru, (2) menjangkau peserta didik dalam jumlah yang besar, dan (3) memberdayakan individu dan kelompok sosial. Dalam kaitan ini, fungsi internet adalah sebagai media pembelajaran. Melalui pemanfaatan internet, seseorang dapat membelajarkan dirinya sehingga memperoleh nilai-nilai baru yang dikembangkan di dalam dirinya, atau memantapkan berbagai pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

Nilai-nilai ini pun berkenaan dengan perkembangan pengetahuan dunia internasional, sehingga wawasan yang didapat pun akan mengkaitkan dengan perkembangan global. Internet merupakan suatu alat atau sarana pembelajaran yang ampuh karena kemampuan atau potensi yang dimilikinya yang memungkinkan dikembangkannya masyarakat dan peserta didik yang bersifat global. Proses transfer pengetahuan dilaksanakan lewat aktivitas pembelajaran melalui internet. Hal ini akan menjadi baru di dalam dirinya, atau memantapkan berbagai pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Keberadaan internet merupakan suatu alat atau sarana pembelajaran yang ampuh karena kemampuan atau potensi yang dimilikinya yang memungkinkan dikembangkannya masyarakat dan peserta didik yang bersifat global. Adapun pembelajaran bertujuan untuk membangun komunikasi lebih pada perkembangan teknologi dan sarana pengetahuan yang bersifat global, artinya bahwa pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan secara online dengan pengembangan website.

Salah satu contoh mengenai kegiatan atau program pembelajaran melalui internet adalah yang diselenggarakan oleh *Virtual High School (VHS)* di Amerika Serikat pada tahun 1997. Program ini pada awalnya diikuti oleh sekitar 28 sekolah menengah di Amerika Serikat dan kemudian berkembang pesat sehingga jumlah peserta didik yang dilayani sekitar 3000 orang yang berasal dari 150 sekolah yang tersebar di 30 negara bagian dan dari 5 negara asing lainnya.

H. PROGRAM PEMBELAJARAN MELALUI INTERNET

Pengenalan suatu program inovasi, betapapun bagusya, akan mengalami kegagalan manakala tidak diawali terlebih dahulu dengan sosialisasi yang memadai kepada pihak yang akan menggunakan atau memanfaatkannya (*end users*). Dengan tidak ada atau minimnya sosialisasi yang dilakukan, maka pelaksana atau pengguna yang akan memanfaatkan program inovasi kemungkinan akan merasakan bahwa mereka tidak mengetahui apa yang menjadi esensi program itu dikenalkan kepada mereka.

Internet merupakan suatu media, alat, atau sarana pembelajaran yang ampuh karena kemampuan atau potensi yang dimilikinya yang memungkinkan dikembangkannya masyarakat sebagai peserta belajar yang bersifat global.

Teknologi internet terus berkembang dan sudah memasuki berbagai aspek kehidupan sehari-hari manusia. Mulai dari bentuk pemanfaatan internet yang paling sederhana misalnya penggunaan *e-mail* untuk kepentingan berkomunikasi, penggalian berbagai informasi yang dibutuhkan, sampai dengan yang relatif agak kompleks, seperti perancangan dan pengembangan *homepage* atau penggunaan internet untuk berbagai keperluan lainnya. Internet pada umumnya banyak digunakan sebagai media komunikasi, namun, perkembangan berikutnya adalah bahwa internet juga ternyata sangat potensial untuk dimanfaatkan bagi kepentingan pendidikan dan pembelajaran.

Berbagai inisiatif, baik secara sendiri-sendiri maupun melalui kerjasama, pembelajaran melalui pemanfaatan internet telah mulai dirintis oleh lembaga pendidikan yang memiliki peralatan dan fasilitas pendukung yang dibutuhkan, baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak. Berdasarkan pengalaman berbagai institusi pendidikan dalam menyelenggarakan kegiatan pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi komputer dengan internetnya, ada beberapa tahapan kegiatan yang perlu diperhatikan, yaitu sosialisasi, mempersiapkan sumber daya manusianya, mempersiapkan infrastruktur yang dibutuhkan, menjalin kerjasama dengan berbagai institusi yang relevan, kemudian melakukan secara bertahap memanfaatkan internet untuk pembelajaran. Sosialisasi dan pengenalan teknologi komputer dan internet dapat dilakukan setidak-tidaknya mulai dari lembaga pendidikan yang telah memiliki fasilitas komputer di kota-kota besar sampai dengan lembaga pendidikan pada tingkat kabupaten/kota di mana fasilitas koneksi internet telah tersedia.

Sosialisasi ke tingkat lembaga pendidikan itu tentunya dapat dilakukan oleh aparat kedinasan yang terkait, lembaga-lembaga penyelenggara kursus komputer, lembaga-lembaga pendidikan dan pelatihan dalam pemanfaatan teknologi informasi dan

komunikasi untuk pendidikan dan pembelajaran. Sosialisasi internal mengenai pemanfaatan teknologi komputer/internet untuk pembelajaran di lingkungan lembaga pendidikan dan orang tua peserta didik juga perlu dilakukan agar terjadi kelanggengan kegiatan pembelajaran melalui pemanfaatan internet. Berbagai hambatan atau kendala yang kemungkinan dihadapi peserta didik perlu diantisipasi oleh pihak lembaga pendidikan.

PERSYARATAN PESERTA DIDIK MENGIKUTI PROGRAM PEMBELAJARAN MELALUI INTERNET

Ada beberapa persyaratan bagi para peserta didik yang mengikuti program pembelajaran melalui internet yaitu para peserta didik haruslah: (1) bermotivasi tinggi untuk berhasil belajar secara mandiri, (2) tekun atau ulet dalam kegiatan belajarnya karena keberhasilan belajar adalah sepenuhnya tergantung pada diri peserta didik sendiri, (3) senang belajar, melakukan kajian, membaca dan bersifat mandiri, dan (4) dapat belajar secara luwes.

MANFAAT PROSES PEMBELAJARAN YANG MEMANFAATKAN INTERNET

Sehubungan dengan pembelajaran melalui pemanfaatan internet, dalam proses pembelajaran diidentifikasi ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh sebagaimana yang dikemukakan Brown (2000), antara lain:

- Meningkatkan kompetensi belajar peserta didik.
- Meningkatkan keterampilan dan pengalaman mengajar dalam pengadaan materi pembelajaran.
- Mengatasi masalah-masalah keterbatasan tenaga.
- Meningkatkan efisiensi kerja.

Fleksibilitas kegiatan pembelajaran, baik dalam arti interaksi peserta didik dengan materi pembelajaran, maupun interaksi antar peserta didik dengan pendidik, serta interaksi antara sesama peserta didik untuk mendiskusikan materi pembelajaran.

Sedangkan Bates mengidentifikasi 4 keuntungan atau manfaat kegiatan pembelajaran melalui internet, yaitu:

- 1) Dapat meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara peserta didik dengan pendidik atau pendidik (*enhance interactivity*).
- 2) Memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dari mana dan kapan saja (*time and place flexibility*).
- 3) Menjangkau peserta didik dalam cakupan yang luas (*potential to reach a global audience*).
- 4) Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*).

Selanjutnya, dalam merencanakan pemanfaatan internet untuk pembelajaran, haruslah ditentukan terlebih dahulu apa yang menjadi fungsi dari pemanfaatan internet itu sendiri bagi kegiatan pembelajaran.

FUNGSI INTERNET SEBAGAI MULTIMEDIA DALAM PROSES PEMBELAJARAN

Ada tiga fungsi internet (sebagai media) dalam proses pembelajaran, yaitu sebagai (1) komplemen (pelengkap), (2) suplemen (tambahan), atau (3) substitusi (pengganti) terhadap pembelajaran di lembaga pendidikan. Pada tahap perencanaan materi pembelajaran melalui pemanfaatan internet, haruslah terlebih dahulu ditentukan fungsi mana yang akan dipilih. Keputusan inilah yang akan mengarahkan para pendidik mengembangkan rancangan materi pembelajaran yang akan dimanfaatkan melalui internet.

Fungsi manapun yang akan dipilih, para pendidik tentunya dituntut untuk belajar dari pendidik atau lembaga pendidikan lain yang telah lebih dahulu berpengalaman menyelenggarakan kegiatan pembelajaran melalui pemanfaatan internet.

Sebelum menyelenggarakan kegiatan pemanfaatan internet untuk pembelajaran, pendidik merupakan faktor yang sangat menentukan dan keterampilannya memotivasi peserta didik

menjadi hal yang krusial. Dengan demikian, pendidik haruslah bersikap transparan menyampaikan informasi tentang manfaat pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar secara baik untuk mencapai hasil belajar yang baik. Informasi yang dimaksudkan di sini mencakup (Rankin, 2002):

- Alokasi waktu untuk mempelajari materi pembelajaran dan penyelesaian tugas-tugas.
- Keterampilan teknologis yang perlu dimiliki peserta didik untuk memperlancar kegiatan pembelajarannya.
- Fasilitas dan peralatan yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran.
- Para pendidik dalam kegiatan pembelajaran elektronik juga dituntut aktif dalam diskusi (McCracken) misalnya dengan cara:
 - Merespons setiap informasi yang disampaikan peserta didik.
 - Menyiapkan dan menyajikan risalah dan berbagai sumber referensi lainnya.
 - Memberikan bimbingan dan dorongan kepada peserta didik untuk saling berinteraksi.
 - Memberikan umpan balik secara individual dan berkelanjutan kepada semua peserta didik.
 - Menggugah/mendorong peserta didik agar tetap aktif belajar dan mengikuti diskusi, serta
 - Membantu peserta didik agar tetap dapat saling berinteraksi.

Dari berbagai institusi yang telah berpengalaman menyelenggarakan kegiatan pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi internet, ada beberapa tahapan kegiatan yang perlu mendapat perhatian untuk dilaksanakan, seperti: sosialisasi internal, mempersiapkan sumber daya manusianya, mempersiapkan infrastruktur yang dibutuhkan, menjalin kerjasama dengan berbagai institusi yang relevan dan kemudian melakukan secara bertahap pemanfaatan internet untuk pembelajaran (perintisan).

Pengenalan pemanfaatan internet kepada peserta didik dapat saja dimulai dengan penjelasan tentang cara melakukan koneksi ke internet, pembuatan *e-mail address*, prosedur dan cara-cara menggunakan *e-mail*. Setelah dinilai bahwa para peserta didik telah dapat memahami informasi yang diberikan, maka pendidik memberikan tugas kepada para peserta didik untuk mempraktekkan pengetahuan yang telah diperoleh. Tugas ini tentunya dilakukan melalui *e-mail*. Tugas yang diberikan pendidik dapat saja dimulai dari yang sangat sederhana (misalnya hanya sekedar menjawab beberapa pertanyaan) sampai dengan penyelesaian tugas yang membutuhkan beberapa halaman. Demikian juga dengan para peserta didik dalam penyerahan tugas yang telah dikerjakannya, dilakukan dengan menggunakan fasilitas internet. Dengan tahapan kegiatan awal yang demikian ini, pendidik akan dapat mengetahui peserta didik yang mengalami kesulitan lalu menggunakan *e-mail* dan mereka ini segera dibantu untuk mengatasi kesulitan yang ada.

Setelah komunikasi melalui e-mail berlangsung lancar, pendidik dapat mengenalkan alat komunikasi berikutnya, seperti *news group* atau papan bulletin dan *chatting*. Manakala fasilitas lab komputer, LAN, dan koneksi internet tersedia di lembaga pendidikan, maka pendidik bersama para peserta didik dapat mempraktekkan sarana komunikasi yang disebut *chatting* tentunya setelah diajarkan cara-cara penggunaannya. Tahapan kegiatan berikutnya yang dijelaskan oleh pendidik dapat saja misalnya tentang cara-cara mencari informasi tertentu melalui internet (*internet browsing*), melakukan *down loading* dokumen tertentu dari internet atau mengcopy bagian tertentu dari suatu dokumen melalui internet. Dalam kaitan ini, peserta didik diberi tugas untuk mencari berbagai informasi dari internet mengenai topik tertentu dan membuat ringkasannya dengan menyebutkan sumbernya.

Hasil pekerjaan peserta didik juga dikirimkan kepada pendidik sebagai lampiran melalui *e-mail*. Para peserta didik yang mengalami kesulitan senantiasa diberi kesempatan untuk mengemukakannya langsung kepada pendidik melalui *e-mail* sehingga pendidik dapat membantu peserta didik mengatasi

kesulitannya. Dengan memanfaatkan *e-mail* secara optimal maka secara berangsur-angsur para peserta didik mengembangkan budaya *e-mail* di dalam dirinya. Penjelasan atau pengenalan internet kepada peserta didik yang dilakukan secara bertahap dan diikuti langsung dengan penugasan-penugasan akan dapat lebih memantapkan rasa percaya diri peserta didik mengenai kemampuan dan keterampilan yang telah dipelajarinya di lembaga pendidikan. Para peserta didik pun diberi kesempatan untuk mencoba menerapkan bekal pengetahuan dan keterampilannya dan kemudian melaporkan hasilnya kepada pendidiknya. Untuk memenuhi tugas praktek ini, ada baiknya para peserta didik membentuk kelompok-kelompok kecil. Tujuannya adalah agar dapat saling berkontribusi dalam menghadapi kemungkinan kesulitan/kendala yang dihadapi sekaligus juga akan dapat meringankan biaya akses internet.

Dalam melaksanakan kegiatan pemanfaatan internet para pendidik dapat saja memulainya dengan yang paling sederhana. Langkah-langkah kegiatannya dapat saja dimulai dari mengoptimalkan pemanfaatan *e-mail* dalam pemberian tugas oleh pendidik dan penyerahan tugas oleh peserta didik. Kemudian, pemberian tugas yang mengkondisikan peserta didik untuk melakukan *browsing* dan mendiskusikan topik-topik tertentu melalui *mailing list* (milis), *newsgroup*, atau yang disebut juga papan bulletin.

Jika lembaga pendidikan memungkinkan untuk mempersiapkan pendidiknya menggunakan perangkat lunak (*software*) tertentu untuk mengembangkan dan menyajikan materi pembelajaran, maka lembaga pendidikan dapat saja memulai perintisan pemanfaatan internet untuk pembelajaran dengan menggunakan *software* yang telah dikuasai. Tentunya menjadi pertimbangan pihak manajemen lembaga pendidikan apabila *software* yang akan digunakan harus dibeli. Kalaupun seandainya lembaga pendidikan memang mampu untuk membeli *software-nya*, langkah pertimbangan berikutnya adalah apakah memang mudah penggunaannya (*user friendly*). Selanjutnya, pendidik harus mensosialisasikan kepada para peserta didik *software* yang akan digunakan.

I. STRATEGI PERLUASAN PARADIGMA LEMBAGA PENDIDIKAN

Pendidikan yang dikembangkan dalam proses pembelajaran adalah program pembelajaran melalui internet. Proses transfer pengetahuan melalui internet meliputi beberapa komponen yang melibatkan keberadaan sebuah lembaga pendidikan tersebut. Adapun tujuannya antara lain:

- Meningkatkan kualitas dan sejumlah sumber-sumber belajar untuk lembaga pendidikan
- Menyediakan pengembang finansial
- Menyediakan layanan provider.

Ada juga lembaga pendidikan yang mulai secara sistematis memasyarakatkan penggunaan potensi internet untuk menunjang pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Misalnya, para peserta didik dibimbing untuk:

- Memiliki alamat *e-mail* (*e-mail address*) yang sifatnya gratis.
- Mengetahui cara-cara menggunakan *e-mail*, baik yang lingkungannya seorang ke seorang (*one-to-one*) maupun dari seorang kepada banyak orang (*one-to-many*).
- Cara-cara mengirimkan dokumen yang terdiri dari beberapa halaman sebagai lampiran dari sebuah *e-mail*.

Penggunaan alamat surat elektronik (*electronic mail address* atau *e-mail address*) merupakan salah satu kecenderungan yang berkembang sebagai manifestasi dari pemanfaatan teknologi internet. Di dalam kartu nama seseorang, tampaknya sudah menjadi suatu kebutuhan atau gejala *prestise* sosial yang berkembang dalam pergaulan bermasyarakat untuk mencantumkan alamat surat elektronik selain informasi yang sudah lazim, seperti: nama, alamat rumah, kantor, nomor telepon dan *facsimile*. Dengan dicantulkannya *e-mail address* pada kartu nama seseorang, berarti pemegang pemilik kartu nama membuka peluang untuk dihubungi melalui cara yang tercepat, yaitu melalui *e-mail*. Melalui *e-mail*, seseorang dimungkinkan dapat berkomunikasi dengan orang lain secara cepat, informal, akrab,

bersahabat, dan tidak terlalu kaku atau terikat prosedur. Dalam kaitan ini, fungsi internet adalah sebagai media komunikasi.

Sebagai media komunikasi, pemanfaatan internet berkembang sangat cepat dengan semakin banyaknya pengguna internet di seluruh dunia. Bahkan, sebagian dari mereka mengakses internet dari rumah, menyusul yang berikutnya dari tempat bekerja, dan yang terakhir dari tempat-tempat umum. Internet sebagai media pembelajaran karena melalui aktivitas mengakses internet, seseorang dapat memperoleh banyak informasi yang berkaitan dengan bidang pengetahuan yang sedang dipelajarinya. Melalui fasilitas *searching* atau *browsing* di internet, seseorang dapat menjelajahi berbagai sumber informasi yang tersedia yang dapat diakses dengan cepat melalui internet.

Melalui internet, seseorang dapat mengunjungi perpustakaan sebanyak yang dikehendaki, bahkan lebih banyak jumlahnya, dibandingkan dengan jumlah perpustakaan yang secara fisik memang ada. Berkaitan dengan pemanfaatan internet untuk pembelajaran, ada satu temuan yang menarik dari hasil studi eksperimen tentang pemanfaatan internet untuk kegiatan pembelajaran remedial yang diselenggarakan oleh *the Southeast Asian Ministers of Education Organization (SEAMEO) Regional Open Learning Center (SEAMOLEC)*. Dikemukakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kegiatan pembelajaran remedial yang dilaksanakan secara tatap muka maupun melalui internet. Artinya, terbuka peluang bagi para peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran remedial yang sesuai dengan kondisinya, apakah melalui internet atau secara tatap muka.

Begitu pula upaya yang dilakukan perguruan tinggi Massachusetts Institute of Technology (MIT) Amerika Serikat mengadakan proyek "*Open Course Ware*" yaitu membuka akses web gratis untuk hampir semua mata kuliah yang diberikan di perguruan tinggi itu. Mata kuliah yang diberikan di perguruan tinggi itu dapat diakses atau dimanfaatkan oleh siapa pun dan dimana pun, dengan kualitas yang sama. Hal ini sangat menguntungkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas tampaknya menjadi satu hal yang menarik untuk melakukan kajian yang mengarah pada pemanfaatan teknologi internet untuk kepentingan pembelajaran. Diharapkan setidaknya kajian ini akan dapat memberikan beberapa pertimbangan pemikiran khususnya bagi lembaga pendidikan yang berminat untuk memanfaatkan teknologi internet untuk kepentingan pembelajaran. Melalui perencanaan yang baik dan diikuti dengan pelaksanaan kegiatan secara bertahap, maka lembaga pendidikan diharapkan akan dapat secara optimal memanfaatkan teknologi internet untuk menunjang kepentingan pendidikan yang dikelolanya atau kegiatan pembelajaran pada khususnya.

BAB X

TEKS DALAM MULTIMEDIA

Teks adalah media yang lebih dahulu digunakan di dalam menyampaikan informasi. Namun dalam penggunaannya di dalam komputer teks adalah media yang paling awal dan juga paling sederhana. Di awal-awal perkembangan teknologi komputer, teks adalah media yang dominan digunakan. Begitu pula di dalam perkembangan internet, dimana teks merupakan satunya-satunya media. Namun sekarang teks bukan lagi media yang dominan karena perkembangan teknologi komputer telah demikian maju.

A. PENGERTIAN TEKS

Bentuk data multimedia yang paling mudah disimpan dan dikendalikan adalah teks. Teks merupakan yang paling dekat dengan kita dan yang paling banyak dilihat. Teks dapat membentuk kata, surat atau narasi dalam multimedia yang menyajikan bahasa kita.

Teks merupakan alat komunikasi yang utama. Dengan perkembangan teknologi multimedia, teks dapat dikombinasikan dengan media lain dengan cara yang lebih *powerful* dan bermakna untuk menyajikan informasi dan mengekspresikan perasaan.

Kebutuhan teks bergantung pada kegunaan aplikasi multimedia. Misalnya, game membutuhkan teks lebih sedikit. Sedangkan ensiklopedia membutuhkan teks lebih banyak. File teks mempunyai struktur linier sederhana. Meskipun mungkin saja ada multimedia tanpa teks, kebanyakan sistem multimedia

menggunakan teks karena sangat efektif untuk menyampaikan ide serta memberikan panduan kepada pengguna.

Teks adalah jenis data paling dasar serta menggunakan ruang penyimpanan paling sedikit dibandingkan dengan elemen-elemen multimedia lain. Teks merupakan cara yang biasa digunakan untuk menyampaikan informasi. Teks biasanya digabungkan dengan gambar, audio dan video. Teks merupakan komponen kunci untuk setiap aplikasi. Teks atau tulisan adalah dasar dari semua aplikasi multimedia yang akan dibuat. Penggunaan berbagai macam gaya (*style*), font, dan warna dari tulisan dapat dipakai untuk menonjolkan tema tertentu. Teks adalah salah satu media utama yang diperlukan dalam program multimedia sebagai menu utama, sistem navigasi (*navigation*) untuk tujuan penyampaian suatu isi materi program. Teks merupakan bentuk media yang paling umum digunakan dalam menyajikan informasi, baik yang menggunakan model baris perintah ataupun antarmuka grafik pengguna (GUI= *Graphic User Interface*).

Teks dalam bentuk apapun, tertulis atau lisan, merupakan salah satu sistem komunikasi yang penting. Teks dalam bentuk kata-kata digunakan untuk menyampaikan suatu idea, buah fikiran dan fakta yang berkaitan dengan aspek apapun dalam kehidupan sehari-hari. Jadi, tidak mengherankan jika sebuah produk multimedia itu bergantung pada teks dalam berbagai hal seperti didalam menjelaskan bagaimana suatu aplikasi bekerja, membantu pengguna didalam suatu aplikasi dan untuk menyebarkan informasi melalui aplikasi-aplikasi yang telah didesain. Dalam aplikasi multimedia, penggunaan teks yang terlalu banyak tidak begitu disarankan karena teks tidak dapat menjelaskan informasi dengan menarik. Hal ini bukan berarti teks tidak diperlukan langsung, tetapi hanya perlu digunakan pada bagian-bagian penting saja.

Teks merupakan salah satu media penting yang diperlukan dalam sebuah multimedia karena informasi disampaikan dan disebarluaskan dengan mudah dan bermakna. Teks mempunyai peranan membentuk suatu perkataan untuk tujuan berkomunikasi, menyampaikan ide dan fakta dalam tujuan apapun. Dalam produk

multimedia, teks memainkan peranan sangat penting untuk menjelaskan bagaimanakah aplikasi yang dihasilkan berfungsi, sebagai panduan kepada pengguna untuk memanfaatkan aplikasi tersebut, dan menyampaikan informasi pada aplikasi yang telah didesain. Teknologi teks banyak digunakan dalam sistem multimedia yang berkaitan dengan bagaimanakah teks tersebut dibuat dan dikembangkan, serta bagaimana disimpan dan digunakan untuk pengembangan.

Teks bisa dikombinasikan bersama-sama dengan media lain untuk menyampaikan suatu informasi dengan lebih bermakna dan menarik. Dalam pengembangan web, biasanya teks disimpan dalam format atau bahasa yang difahami oleh sistem rangkaian yaitu HTML atau *Hypertext Markup Language*. Biasanya teks hanya digunakan sebagai dasar penyaluran informasi dan tidak memerlukan penggunaan teknologi-teknologi terkini. Jenis tulisan atau *font* yang digunakan juga perlu disesuaikan dengan tulisan yang biasa (misalnya *Arial* atau *Times New Roman*). Jika jenis tulisan yang lebih kompleks diperlukan, biasanya teks tersebut terlebih dahulu perlu diterjemahkan ke bentuk grafik yang lebih menarik serta sesuai dengan sistem komputer yang lain. Cara lain yang sering digunakan untuk memindahkan informasi teks dalam berbagai bentuk dan format melalui internet adalah dengan penggunaan teknologi program dari Adobe Acrobat. Dengan teknologi ini, teks berbagai bentuk, dan format bisa dipindahkan ke sistem komputer.

B. ELEMEN DAN CIRI-CIRI TEKS

Elemen-elemen teks bisa menjadi besar ataupun kecil bergantung pada tujuan suatu aplikasi dan sikap pengguna. Aplikasi-aplikasi multimedia bergantung pada penggunaan teks dalam banyak aspek, seperti judul halaman, penyampaian informasi, label untuk gambar, petunjuk untuk menjalankan operasi pada suatu aplikasi. Teknologi teks berdasarkan pada huruf, nomor dan huruf-huruf istimewa seperti titik, koma dan tanda dollar. Elemen-elemen teks dikategori pada:

- Abjad atau huruf yang terdiri dari karakter alphabet A – Z termasuk huruf kecil dan huruf besar bergantung pada bahasa yang digunakan.
- Nomor terdiri dari 0 – 9
- Huruf-huruf khusus, serti tanda bacaan (. , ; : ‘ “), tanda-tanda/sign (\$ + - =) dan karakter/huruf tidak bercetak (carriage return, line feed)
- Teks bisa diuraikan berdasarkan ciri-ciri berikut ini:
- *Ascender* – merupakan huruf-huruf yang mempunyai upstroke seperti huruf ‘h’ , ‘b’ dan ‘d’.
- *Descender* – merupakan huruf-huruf mempunyai downstroke yang terletak di bawah garis dasar seperti huruf ‘p’ , ‘q’ dan ‘y’.
- *Leading* – merupakan ruang antara font yang berada di atas font yang berada di bawah ruang diantara baris (line spacing).
- *Tracking* – merupakan diantara huruf.
- *Kerning* – merupakan ruang diantara dua huruf yang biasanya kelihatan seperti berdempetan.
- *Serif* – merupakan bendera/flag atau dekorasi pada ujung suatu huruf yang mempunyai *stroke*.

C. KELEBIHAN DAN KELEMAHAN TEKS

Ada beberapa kelebihan teks di dalam penggunaannya pada multimedia pembelajaran, yaitu:

- Hanya membutuhkan media penyimpanan yang berukuran kecil.
- Untuk menyampaikan informasi yang padat (*condensed*).
- Untuk materi yang rumit dan kompleks seperti rumus-rumus matematika atau penjelasan suatu proses yang panjang.
- Untuk menampilkan teks pada layar komputer relatif lebih sederhana dibandingkan untuk menampilkan elemen media lainnya.

- Digunakan sebagai media input maupun umpan balik (*feedback*).
- Kelemahan teks di dalam penggunaannya pada multimedia pembelajaran, yaitu:
- Kurang tepat untuk digunakan sebagai media memberikan motivasi.
- Materi melalui teks yang panjang dan padat pada layar komputer mengakibatkan mata lelah dan gangguan fisik lainnya.

D. STRUKTUR TEKS

Struktur teks terdiri dari struktur linear dan struktur linear. Struktur linear, yaitu struktur teks yang tradisional. Organisasi berbentuk linear di mana ia mempunyai bagian awal dan akhir. Susunannya terdiri dari beberapa bab (*sections*). Setiap bab ini mempunyai judul, dan mungkin mempunyai sub bab (*subsection*). Susunan teks berstruktur ini dalam bentuk hirarki dan bisa digambarkan seperti struktur pohon. Sedangkan struktur tidak linear, yaitu struktur teks yang dikenal sebagai Hypertext. Susunan teksnya tidak linear dan mempunyai struktur data graf. Terdiri dari nod yang merupakan bagian teks yang berukuran kecil dan akan dihubungkan dengan bagian teks yang lain menggunakan tautan (*links*). Hypertext memungkinkan pengguna melaksanakan operasi mencari dan mencapai ke atas suatu dokumen dengan lebih cepat.

Hypertext merupakan dasar untuk produksi multimedia virtual. Kata *hyper* penting karena mengacu pada proses *linking*, yang membuat multimedia menjadi interaktif. Kata hypertext diperkenalkan oleh Ted Nelson (1965). Hypertext mengacu teks yang telah masuk link (*linked*). Komputer akan menampilkan objek-objek yang masuk dalam link itu. Obyek-obyek multimedia ini bisa menjadi objek link. Obyek-obyek itu antara lain grafik, audio, video dan animasi. Dengan kemampuan hypertext melakukan link, maka dapat menyembunyikan grafik, audio, video dan animasi. Link itu memberikan dimensi lebih kepada teks,

karena itulah dinamakan *hyper*. Untuk membuat hypertext membutuhkan perangkat lunak khusus untuk menciptakan link antara kata dengan grafik, audio, video dan animasi. Perangkat lunak itu seperti HTML, Java, ASP, PHP dan sebagainya. Selain hypertext macam teks ada teks elektronik. Banyak teks yang ditulis dengan format yang bisa dibaca mesin. Teks itu akan ditulis dengan *word processing* dan alat-alat yang serba elektronik. Teks jenis ini bisa dibaca komputer dan dikirim secara elektronik pula melalui jaringan. Teks seperti ini biasanya disebut *electronic text*.

E. KOMPRESI (COMPRESSION) TEKS

Kompresi teks diperlukan untuk mengurangi penggunaan ruang *stora*n ketika penyimpanan. Cara yang digunakan untuk kompresi teks adalah *Huffman coding* dan *Lempel-Zil coding*. Kedua cara ini merupakan kompresi *lossless* dan bisa memampatkan teks dalam bahasa Inggris pada setengah atau dua pertiga daripada ukuran asal.

Komputer akan melihat setiap jenis multimedia ini sebagai suatu *file* yang mempunyai format atau struktur tersendiri. Pengembang aplikasi multimedia harus memahami beberapa format file yang disediakan untuk setiap jenis media ini. Hal ini karena cara pengendalian data berbeda untuk format yang berbeda. File data multimedia menggunakan ruang *stora*n/ruang penyimpanan yang besar. Oleh karena itu kompresi atau pepadatan data (*compression*) sering dilakukan untuk mengurangi jumlah penggunaan *stora*n/penyimpanan.

Kompresi data bisa dikategorikan menjadi dua cara, yaitu:

Lossless, yaitu cara kompresi yang akan mengekalkan informasi awal. Materi data tidak akan diubah atau dibuang dalam proses kompresi. Contoh media menggunakan cara ini adalah teks.

Lossy, yaitu cara yang akan membuang sedikit informasi dari informasi awal. Kompresi jenis ini dilakukan pada informasi yang mempunyai banyak persamaan. Contoh media yang menggunakan

cara ini adalah gambar dan video, di mana piksel-piksel/bingkai-bingkai yang mempunyai persamaan akan dibuang. Contoh lain cara kompresi ini adalah JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) dan MPEG (*Motion Picture Experts Group*).

F. BENTUK TEKS

Teks dapat disajikan dengan berbagai bentuk font maupun ukuran. Pembahasan teks dalam multimedia meliputi *typeface* dan font, kategori *typeface* dan font, ukuran teks, *effects*, dan panduan penggunaan teks dalam aplikasi multimedia.

TYPEFACE

Typeface merupakan kumpulan abjad/alphabet, nomor, huruf atau karakter grafik (*graphic characters*) yang biasanya terdiri dari berbagai bentuk dan ukuran yang berbeda-beda. *Arial*, *Times New Roman* dan *Helvetica* merupakan beberapa contoh *typeface* yang utama. Font, ukuran yang khusus untuk *typeface*, contohnya “14 point *Times New Roman*”.

FONT

Font merupakan satu koleksi huruf yang mempunyai gaya sama yang dimiliki oleh kumpulan *typeface*. Contoh jenis font adalah *bold* dan *italic*. Selain itu *underline* dan lain-lain merupakan font-font tambahan yang sering digunakan. Pemilihan font yang sesuai sangat penting dalam menentukan kemampuan membaca suatu uraian tertulis atau disajikan multimedia. Pemilihan font yang tepat sangat memberi makna dalam menentukan kejelasan suatu penyajian sama halnya dengan cara tercetak maupun dalam sebuah penyajian melalui multimedia. Font yang sesuai dari sudut ukuran dan bentuk akan memberi makna yang berbeda pada pendekatan, desain, dan makna suatu penyajian.

Ukuran font bisa ditentukan dengan:

- Mengukur dari bagian atas huruf besar pada bagian bawah descender yang diperoleh pada huruf 'p' atau 'y'.
- Menggunakan *point* yaitu point tunggal seperti 1/72 (0.138 inc)

KATEGORI ATAU JENIS FONT

Secara umum font dikategorikan menjadi tiga yang utama yaitu Serif, Sans Serif, dan Dekoratif.

- **Serif** : Font serif menggunakan tip-tip dekoratif atau bendera/*flags* pada penghujung suatu huruf. Dengan kata lain serif merujuk pada garis atau lengkungan yang terdapat pada penghujung. Font serif biasanya digunakan pada media-media cetak karena dapat membantu pembaca dengan membaca banyak teks yang dipaparkan dalam jangka waktu yang lama. Contohnya *Times New Roman*, *New Century*, *SchoolBook*, *Courier*, *Bookman*, dan *Platino*.
- **Sans Serif** : Kata sans bermakna "tanpa" (*without*) dalam bahasa Perancis maka font sans serif bermakna font yang tidak mempunyai serif atau tanpa serif. Font Sans serif tidak mempunyai ciri-ciri yang dimiliki oleh font serif. Namun begitu, kebanyakan komputer menggunakan font ini karena menghasilkan penyajian yang lebih kontras dan tajam. Contoh font yang dikategorikan sebagai font sans serif adalah Arial, Helvetica, Avant Garde, dan Optima.
- **Dekoratif** : Dekoratif merupakan font yang mempunyai unsur-unsur sastra lama dan agak berbunga-bunga seperti tulisan zaman dahulu. Contohnya *Monotype Corsiva*.

FONT DALAM GRAFIK

Terdapat berbagai penggunaan font di dalam grafik pada komputer. Biasanya komputer menggunakan berbagai jenis font di dalam aplikasi-aplikasi yang berbeda. Berikut adalah beberapa proses atau teknik di dalam pengendalian teks dalam grafik:

- *Rasterization* : Rasterization merupakan sistem bergrafik yang mampu menggunakan font untuk suatu proses. *Rasterization* terbentuk apabila komputer melukis font ke atas penyajian 1 pixel pada waktu-waktu tertentu. Font yang dihasilkan bergantung pada ukuran dan bilangan pixel tidak tetap yang akan menyebabkan teks yang dihasilkan sulit untuk dibaca dan kelihatan tidak jelas.
- *Anti-aliasing* : Anti-aliasing merupakan teknik yang digunakan untuk menggabungkan font dengan latar belakang melalui pemindahan dari warna font ke warna latarbelakang. Teknik ini akan meminimalkan sudut-sudut yang tidak rapi agar penyajian keseluruhan yang dihasilkan kelihatan jelas dan rata. Digunakan di dalam paket program '*paint*' dan '*drawing*' di mana menekankan pemindahan diantara latar belakang gambar dan elemen-elemen teks supaya kelihatan lebih jelas.

MAKNA PADA FONT

Untuk menarik perhatian pembaca pada suatu bahan yang dilihat atau dibacanya, terdapat beberapa makna yang bisa diberikan pada font, diantaranya:

- *Case* – merupakan versi huruf BESAR dan huruf kecil.
- *Regular* – merupakan versi untuk font seperti Times New Roman atau Arial
- *Bold* – menyediakan kemudahan dalam memberikan penekanan untuk highlight dan judul.
- *Italic* – digunakan untuk menarik perhatian/minat pembaca.
- Underline – digunakan untuk highlight.

- *Strikeout* – digunakan untuk menunjukkan suatu teks yang telah dihapuskan atau tidak digunakan. Contohnya: Budi suka baca ~~komik~~ novel.

Biasanya, makna yang disediakan untuk font di dalam beberapa aplikasi seperti aplikasi yang melibatkan pemrosesan perkataan. Di dalam aplikasi ini, dialog box yang membenarkan pengguna memilih makna dari font yang dikehendaki akan disediakan.

TIPE FONT

Ada beberapa tipe font, yaitu:

- Font *Bitmap* : Font Bitmap tersimpan sebagai karakter tunggal, yang terdiri dari kumpulan titik-titik yang nampak di layar ketika diperlukan. Apabila ukuran font tidak terinstall di komputer maka font akan disesuaikan ukurannya secara matematis sehingga hasilnya kurang bagus.
- Font *Outline (truetype fonts dan multiple master)* : Font outline terdiri dari outlines yang terisi suatu warna/objek yang terbentuk setiap kali digunakan. Outline fonts selalu kelihatan halus dan bentuknya rata berapapun ukurannya.

G. UKURAN TEKS

Teks merupakan salah satu elemen atau komponen multimedia. Teks bisa diukur dalam berbagai cara. Ketinggian tegak atau vertikal suatu huruf bisa diukur dalam unit point atau milimeter. Ukuran suatu teks biasanya diukur dalam bentuk *point*. Satu point sama dengan 0.0138 inci atau 1/72 inci. Pemilihan ukuran teks bergantung kepada sasaran atau tujuan penyajian. Untuk teks judul atau sub judul, ukuran yang lebih besar mungkin diperlukan.

Adabeberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan ukuran teks/tulisan, yaitu:

- Judul Utama(*Heading*) ukurannya 14-48 point
- SubJudul (*SubHeading*)ukurannya separuh dari ukuran judul
- Isi materi ukurannya 10 hingga 12 point

Selain ukuran ada pula effects dari penulisan teks. Contohnya:

1. Strikethrough: ~~Strikethrough~~
2. Double strikethrough: ~~Double strikethrough~~
3. Superscript : ^{Superscript}
4. Subscript : _{Subscript}
5. Shadow
6. **Outline**
7. Emboss
8. **Engrave**

H. PROGRAM UNTUK MENGHASILKAN DAN MENGUBAH TEKS

Program pemeroses kata seperti *Microsoft Word* dan *Word Perfect* sangat penting di dalam proses pengembangan sebuah aplikasi multimedia yang memerlukan penggunaan teks yang banyak. Sekiranya sebuah aplikasi tersebut tidak memerlukan penggunaan teks yang banyak, maka program pengembangan multimedia seperti *Macromedia Authorware*, *ToolBook* dan sebagainya bisa digunakan untuk teks yang dikehendaki. Selain itu, program-program grafik seperti *Adobe Photoshop*, *Adobe Illustrator*, *Macromedia Freehand* dan *Fontographer*, bisa juga digunakan untuk membentuk teks-teks berbentuk grafik yang lebih menarik untuk digunakan sebagai judul, menu dan sebagainya. Program-program ini biasanya bisa menghasilkan teks-teks yang mempunyai berbagai makna khusus dan istimewa

seperti bayang-bayang, teks bercahaya, teks tiga dimensi (3 D), dan sebagainya.

Perangkat lunak pengolah teks yang banyak digunakan adalah *Microsoft Word*, *Wordstar for Windows* dan *Word Perfect*. Diantara ketiganya yang paling populer adalah *Microsoft Word*. Feature baru dari *Microsoft Word* antara lain membuat format lebih mudah, menggunakan *Reviewing toolbar* untuk kolaborasi dokumen, menggunakan *speech recognition* untuk memilih *menu*, *tool bar*, *dialog box*, dan *task pane* dengan menggunakan suara. dan menggunakan *handwriting recognition* untuk memasukkan teks ke dalam dokumen.

I. MERANCANG TEKS DAN CARA TEKS DISIMPAN

Ada beberapa hal yang perlu dipertimbangan saat merancang teks dalam tampilan multimedia, antara lain:

1. Format teks dirancang untuk mudah dibaca.

Format teks dapat dibagi menjadi dua bentuk, yaitu:

- Teks *Bullet*

Di dalam teks *bullet* terdapat teks pendek yang berada diawal dengan simbol-simbol tertentu. Digunakannya untuk menjelaskan konsep atau menjelaskan suatu maksud. Contoh simbol yang digunakan : *, *, 1, a, dan lain-lain

- Teks Paragraf

Teks Paragraf merupakan kumpulan teks yang biasanya lebih dari satu kalimat. Ada 4 bentuk format paragraf, yaitu: *left-aligned*, *right-aligned*, *centered*, *justified*.

2. Desain teks adalah herarki visual, orang cenderung membaca elemen yang terbesar, kemudian yang terkecil, gambar 6.13, orang akan membaca teks “*ebay*”, kemudian “*Bargain Blowout*” dan seterusnya.
3. Susunan teks harus menyempurnakan kemudahan dibaca
4. Semua faktor dari spasi huruf, spasi kata, dan spasi garis mudah dibaca, komunikatif dan ekspresif.
5. Bentuk huruf yaitu pakailah huruf yang asli.
6. Warna akan menyempurnakan pesan dan ekspresi dan tidak menghalangi kemampuan baca.
7. Spasi kata dan spasi garis membangun ritme, sehingga dapat membaca pesan
8. Tipografi harus disesuaikan dengan pesan dan pengguna
9. Bila melakukan pencampuran permukaan teks, harus disesuaikan dengan pesan, kontras, bobot, skala dan hierarki visual.
10. Menggunakan tipe-tipe huruf yang sudah dikenal (familier), misalnya *Bodoni*, *Caslon*, *Futura*, *Univers* dan *Time Roman*
11. Hindari suatu yang baru atau tipe huruf yang dekoratif.

Agar teks dapat disimpan lama di dalam komputer, maka teks telah disimpan sebagai file-file data dimana hanya untuk satu waktu atau jangka waktu yang panjang. Skema pengkodean data untuk teks bisa terdiri dari beberapa jenis, diantaranya ASCII, ISO, *Marked-Up-Text*, dan *Rich-Text format*. ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). Bentuk yang mudah untuk pengkodean data untuk teks adalah ASCII. Dikembangkan oleh America National Standard Body. Skema pengkodean 7-bit untuk teks di mana ia menghasilkan 128 huruf yang mengandung huruf kecil, huruf besar, tanda baca, angka, dan simbol-simbol matematik.

J. TEKS DALAM APLIKASI MULTIMEDIA

PENGUNAAN TEKS DALAM APLIKASI MULTIMEDIA

Penggunaan teks dalam pengembangan sebuah aplikasi multimedia perlu memperhatikan cara atau teknik berikut ini:

a. Penggunaan teks yang ringkas tetapi padat

Sebisa mungkin hindarkan penggunaan teks yang terlalu banyak. Kombinasi teks dengan media lain untuk menyampaikan informasi lebih bermakna. “*A picture is worth a thousand words*”. Untuk desain sebuah aplikasi multimedia, teks yang digunakan haruslah kurang dari separuh penggunaan layar/skrin.

b. Gunakan *typeface* dan font yang sesuai.

Pemilihan *typeface* dan font yang disesuaikan dengan isi materi, konsep, pengguna sasaran serta *mood* sebuah aplikasi multimedia sangat penting di dalam menentukan kebermaknaan penyampaian suatu informasi.

c. Pastikan teks bisa dibaca

Pastikan jenis tulisan bisa dibaca dengan mudah. Ukuran teks yang digunakan sesuai dan bisa dibaca.

d. Pemilihan gaya tulisan dan warna teks.

Gaya tulisan yang biasa digunakan adalah **bold**, *italic* dan underline. Biasanya untuk memberikan penekanan suatu isi materi. Hindarkan penggunaan latar belakang dan teks yang mempunyai warna hampir sama. Seperti teks warna kuning dan latarbelakang warna hijau. Kombinasi warna yang baik diantaranya hitam dan putih, hitam dan kuning, serta biru dan putih.

- e. Pemilihan font dan konsep secara konsisten.

Pengembang multimedia haruslah menekankan konsep konsistensi atau keseragaman dalam penggunaan teks. Pastikan pemilihan font untuk pengembangan agar bisa dimainkan di dalam sistem komputer yang digunakan untuk tujuan umpan balik. Teks dalam bentuk grafik untuk memudahkan penyesuaian dengan sistem komputer. Teks grafik sesuai untuk judul utama atau subjudul.

PENGUNAAN TEKS DALAM PRODUK MULTIMEDIA

Penggunaan teks dalam produk multimedia biasanya banyak bergantung kepada kreativitas pengguna sendiri, mereka tidak menggunakan panduan dan cara-cara seperti yang telah digariskan. Dalam sistem komputer, teks selalu digunakan untuk menghantarkan informasi dan untuk kegunaan antarmuka pengguna. Sekarang sistem komputer berdasarkan antarmuka grafik pengguna (GUI), namun teks masih sebagai mekanisme utama untuk penerangan, menu dan petunjuk kepada pengguna. Walaupun produk multimedia mengandung gambar, audio dan video tetapi masih memerlukan teks untuk memantapkan lagi penyampaian. Teks digunakan dalam berbagai tujuan, antara lain:

- Pengenalan pada suatu objek seperti gambar atau label untuk suatu program.
- Menghantarkan informasi dalam bentuk penjelasan yang mengandung sebagian besar berisi teks.
- Membiasakan pengguna melakukan aplikasi.

Terdapat beberapa cara yang bisa digunakan untuk membuat teks dalam pengembangan produk multimedia diantaranya:

- Hati-hati dalam memilih jenis font yang sesuai agar tampilan pada layar/skrin komputer tidak susah untuk dibaca.
- Penggunaan font jenis sans serif lebih sesuai karena lebih tepat dan jelas untuk resolusi komputer.

- Penggunaan bilangan font typefaces yang banyak pada satu layar/skrin hendaknya diminimumkan. Hal ini karena font yang banyak bisa mengganggu penglihatan pengguna aplikasi.
- Berilah jarak atau ruang antara, karakter, garis dan jarak antara teks serta teks dengan objek yang lain seperti gambar. Teks tidak bisa terlalu dekat dengan gambar atau video karena akan menyulitkan untuk dibaca pengguna.
- Berhati-hati meletakkan teks pada gambar, terutama menentukan warna, font, dan ukuran teks.
- Menggunakan teks dari berbagai ukuran, jenis, ketebalan dan sebagainya untuk menghantarkan pesan. Contohnya untuk menarik perhatian pengguna, hendaknya menggunakan teks yang lebih besar dan font yang tebal.
- Menggunakan teks warna putih apabila latar belakangnya berwarna hitam ataupun warna yang gelap atau bertentangan untuk tujuan tertentu. Selain itu hindarkan menggunakan warna yang sama atau campuran warna yang menyerupai warna latar belakang.
- Menggunakan pendekatan novel (*warped, curved, shadowed*) untuk menarik perhatian pengguna. Namun hindarkan menggunakan format teks novel untuk menyampaikan informasi karena susah untuk dibaca pengguna.

PENGUNA TEKS UNTUK INDIVIDUAL DAN KELOMPOK DALAM APLIKASI MULTIMEDIA

- a. Pengguna individual (*Individual user*), yaitu aplikasi multimedia yang digunakan oleh seorang pengguna dengan menggunakan komputer. Untuk itu gunakan *extensive text* dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan untuk *group presentation*.
- b. Pengguna kelompok (*Group presentations*), yaitu aplikasi multimedia yang digunakan oleh seorang pengguna dengan menggunakan komputer. Penggunaannya meliputi:

- 1) Gunakan teks seminimal mungkin. Teks hanya sebagai panduan saja karena yang berbicara adalah presenter/penyaji.
- 2) Batasi penggunaan teks hanya pada teks bullet atau paragraf pendek.
- 3) Ukuran font minimal 24 points.

K. TEKS DALAM PEMBELAJARAN

Multimedia dapat ditampilkan tanpa teks, akan tetapi kebanyakan multimedia menggunakan teks karena merupakan cara yang tepat dan bermakna untuk menyampaikan ide atau gagasan kepada pengguna. Teks merupakan media yang paling penting dan sesuai digunakan dengan media lainnya untuk menyampaikan suatu informasi (Szuprowicz 1992). Terdapat empat jenis teks yang dapat digunakan dalam multimedia yaitu teks cetakan, teks elektronik, teks hasil scan/imbatan, dan hypertexts (Hofstetter 2001).

Pada umumnya teks digunakan untuk menyampaikan informasi atau materi pembelajaran. Peserta didik membaca teks untuk mempelajari materi suatu pembelajaran, oleh karena itu pastikan bahwa teks yang digunakan dalam memaparkan informasi diperlukan peserta didik daripada mendikte peserta didik (Newby et al, 2006). Teks adalah kombinasi huruf yang membentuk satu kata atau kalimat yang menerangkan atau menjelaskan suatu topik. Topik ini dikenal sebagai informasi berteks. Teks mempunyai peranan penting dalam komunikasi dan aplikasi multimedia, karena tanpa teks informasi atau materi pembelajaran yang ingin disampaikan mungkin terjadi salah interpretasi. Teks dapat disajikan dengan berbagai bentuk model dan ukuran huruf yang dapat disesuaikan dengan hasil yang diinginkan.

BAB XI

GRAFIK DALAM MULTIMEDIA

A. PENGERTIAN GRAFIK

Istilah grafik berasal dari kata '*graphikos*' (Yunani) yang artinya melukiskan atau menggambarkan garis-garis. Webster mendefinisikan *graphics* sebagai seni atau ilmu menggambar, terutama diartikan untuk menggambar mekanik. Dalam penerapannya kepada media visual, maknanya berkembang lebih luas bukan hanya sekedar gambar saja. Dalam pengertian media visual, istilah *graphics* atau *graphic materials* mempunyai arti yang lebih luas, bukan hanya sekedar menggambar. Sebagai kata sifat, *graphics* diartikan sebagai penjelasan yang hidup, penjelasan yang kuat atau penyajian yang efektif.

Grafik adalah medium berbasis visual. Seluruh gambar dua dimensi adalah grafik. Apabila gambar di *render* dalam bentuk tiga dimensi (3D), maka tetap disajikan melalui medium dua dimensi. Hal ini termasuk gambar yang disajikan lewat kertas, televisi atau layar monitor. Grafik bisa menyajikan kenyataan (*reality*) (contohnya foto) atau berbentuk *iconic* (contohnya kartun). Grafik terdiri dari gambar diam dan gambar bergerak. Contoh dari gambar diam yaitu foto, gambar digital, lukisan, dan poster. Gambar diam biasa diukur berdasarkan *size* (sering disebut *canvas size*) dan resolusi. Contoh gambar bergerak adalah animasi, video dan film. Selain bisa diukur dengan menggunakan *size* dan resolusi. Gambar bergerak juga memiliki durasi.

Grafik memainkan peranan penting dalam multimedia, diantaranya digunakan untuk menerangkan suatu konsep yang tidak dapat atau sulit diterangkan oleh teks. Hal ini dikarenakan

pada dasarnya manusia berorientasikan terhadap apa yang dilihat. Grafik dapat digunakan sebagai petunjuk, demonstrasi, keterangan, dan lain-lain. Menurut Agnew dan Kellerman (1996) grafik adalah garis, bulatan, kotak, bayangan, warna dan sebagainya dengan menggunakan program melukis. Dengan adanya grafik penyampaian sebuah informasi akan lebih menarik dan efektif. Grafik merupakan rumusan informasi dalam bentuk visual. Menurut Newby et al. (2006), grafik sering digunakan dalam suatu multimedia interaktif, karena grafik merupakan salah satu media visual yang dapat menjadikan suatu proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dengan menggunakan grafik dapat memberikan penguatan terhadap informasi yang penting melalui gambar, diagram, chart, dan sebagainya. Grafik mampu menambah daya tarik suatu sajian informasi atau pembelajaran menjadi lebih bermakna karena grafik merupakan salah satu pesan non verbal. Biasanya pesan non verbal lebih mudah diterima/ditangkap karena mampu menyampaikan makna dan maksud penyampaian informasi yang relatif lebih bebas dari distorsi, dan kerancuan.

B. PENTINGNYA GRAFIK

Grafik merupakan media yang digunakan untuk memperlihatkan keterampilan sebuah aplikasi multimedia. Grafik sangat penting karena paparan visual grafik mampu menyampaikan suatu informasi dengan lebih bermakna. Grafik seperti lukisan, gambar, foto misalnya sangat membantu dalam menyampaikan suatu informasi dengan lebih efektif.

Penggunaan grafik dalam suatu penyajian informasi berkomputer bukan hanya untuk menonjolkan keindahan atau kecanggihan sebuah program multimedia tetapi juga berperan sebagai suatu sumber penyampaian informasi yang sangat bermakna. Grafik dikatakan sebagai sumber penyampai informasi yang sangat bermakna karena segala bentuk pesan yang diterima oleh manusia melalui penglihatan dapat diterima secara terperinci dan mempunyai daya tahan dan daya ingat yang tinggi terhadap

informasi tersebut. Selain itu grafik juga untuk penggunaan visual dalam menerangkan konsep yang tidak dapat atau sukar dijelaskan oleh teks. Grafik mampu menambah daya tarik dalam suatu presentasi atau penyajian. Grafik juga dapat mempercepat penyampaian informasi dan dapat memberikan penjelasan dengan tepat dan konsisten antara individu yang berbeda.

Visualisasi merupakan proses yang sangat penting dalam komunikasi informasi dan grafik bisa digunakan untuk meningkatkan penekanan terhadap informasi tersebut. Ia juga berperan untuk menarik perhatian pengguna, mengilustrasikan sebuah konsep dan juga sebagai latar belakang untuk suatu konsep. Penggunaan grafik di dalam kebanyakan halaman web mampu menjadikan sebuah halaman internet itu menjadi lebih menarik dan menyegarkan mata memandangnya serta menghidupkan suasana pencarian informasi di sebuah laman web.

C. JENIS GRAFIK

Ada empat jenis grafik yang dapat digunakan dalam membuat multimedia interaktif yaitu bitmap, *clip art*, gambar digital, dan hypergambar.

BITMAP

Gambar biasanya disimpan secara komprehensif di dalam komputer berbentuk gambar raster atau bitmap. Ini untuk menghasilkan gambar dua dimensi di dalam penyajian komputer. Gambar grafik bitmap terbentuk dari kumpulan piksel-piksel. Setiap piksel mempunyai satu set bit yang menyatakan warna dan intensitasnya (*intensity*). File gambar bitmap mempunyai ukuran yang besar.

Dua faktor yang memberi kesan pada ukuran sebuah gambar adalah resolusi (*Resolution*) dan kedalaman (*depth*). Resolusi adalah bilangan piksel yang terdapat pada gambar. File gambar bitmap sangat bergantung pada resolusi. Setiap kali file gambar

dibuat, resolusi gambar perlu dinyatakan. Resolusi gambar yang tinggi akan menghasilkan gambar yang lebih tajam dan jelas, dibandingkan dengan resolusi gambar yang rendah. Semakin tinggi resolusi gambar, semakin besar ukuran filenya. Kedalaman menunjukkan warna dan kejelasan (*brightness*) untuk setiap piksel. Setiap piksel mengandung 2 atau lebih warna. Kedalaman warna dapat digambarkan melalui berapa banyak data dalam bits yang menghasilkan warna. Contohnya:

- 1 bit menghasilkan 2 warna (hitam atau putih)
- 2 bit menghasilkan 4 warna
- 4 bit menghasilkan 16 warna
- 8 bit (1 byte) menghasilkan 256 warna
- 16 bit (2 byte) menghasilkan 65,536 warna
- 24 bit (3 byte) menghasilkan 16,777,216 warna

Semakin besar kedalaman setiap piksel, akan menghasilkan ukuran file gambar yang bertambah besar.

Ada tiga cara untuk menghasilkan gambar jenis bitmap, yaitu:

- Dihasilkan dari awal dengan menggunakan Program Lukisan berdasarkan komputer (*Paint Program*).
- Menggunakan *Screen Capture*
- Scanner, kamera digital, atau *video capture*

Program pengedit bitmap (*bitmap editor*) sering disebut paint program. Program grafik yang sering digunakan untuk mengubah gambar jenis bitmap adalah Adobe Photoshop, Macromedia X-Res, Corel Draw, Corel Photo-Paint, Fractal Design Painter dan aturcara Paint.

a. Kelebihan Menggunakan Gambar Bitmap

Bitmap mampu menyimpan informasi dalam jumlah yang besar dan bisa mengubah warna setiap piksel yang ada pada gambar tersebut.

b. Kelemahan Gambar Bitmap

Kelemahan gambar bitmap adalah:

- Bergantung pada resolusi dan membentuk ukuran file yang besar.
- Ukuran atau skala sebuah gambar bitmap sebenarnya merupakan proses memaparkan piksel gambar yang bisa dibesarkan atau dikecilkan. Namun ini akan menimbulkan masalah dalam menangani kualitas sebuah gambar pada sebuah program grafik karena perlu menambah atau membuang piksel tertentu untuk memenuhi keperluan ukuran gambar yang dikehendaki.
- Gambar hasil dari proses pengecilan/pembesaran ukuran ini biasanya kabur dan tidak menarik. Jika gambar bitmap dibesarkan, piksel gambar tersebut akan membesar pula dan selanjutnya mengubah informasi untuk setiap piksel yang ada.

CLIP ART DALAM MULTIMEDIA

Membuat grafis dengan tangan sangat menyita waktu. Untuk menghemat waktu, ada banyak koleksi (*library*) clip art yang dapat digunakan waktu membuat multimedia. Ada banyak koleksi dengan kategori umum, termasuk foto, ikon, animasi, *background tile*, *button*, dan *bullet*, sementara koleksi lain berfokus pada *visual theme*, seperti image alam atau keilmuan. Biasanya bisa menggunakan berbagai clip art image tanpa harus bayar, tapi pastikan dulu membaca lisensinya, siapa tahu ada pembatasan tertentu. Mungkin diharuskan menyertakan *courtesy hyperlink* (berisi izin) ke situs *web library clip art* yang bersangkutan.

GAMBAR DIGITAL

Parameter dalam pemilihan gambar digital adalah *bit/color resolution*, *device/output resolution*, *screen resolution*, dan *image resolution*. Resolusi adalah bilangan pixel yang terdapat pada gambar. Semakin tinggi resolusi gambar semakin besar ukuran file

gambar tersebut. Resolusi gambar yang tinggi akan menghasilkan gambar yang lebih tajam dan jelas. Kedalaman (*depth*) pun merujuk kepada warna dan kecerahannya (*brightness*) untuk setiap pixel. Satu pixel mengandung dua atau lebih warna. Kecerahan (*brightness*) warna dapat digambarkan melalui bilangan data dalam bit yang menghasilkan warna.

a. Bit/color resolution

Bit merupakan ukuran jumlah bit yang disimpan per pixel yang menunjukkan jumlah warna yang dapat ditampilkan dalam waktu bersamaan di layar.

b. Device/output resolution

Device menunjukkan jumlah *dots per inch* (dpi) yang dapat dihasilkan oleh piranti keluaran seperti monitor, LCD panel, atau video proyektor. Resolusi monitor biasanya 72 dpi

c. Screen Resolution

Screen resolution menunjukkan jumlah dpi dalam halftone yang digunakan oleh layar untuk menampilkan gambar abu-abu atau separasi warna. Resolusi layar diukur dalam satuan *lines per inch* (lpi)

d. Image resolution

Image resolution menunjukkan jumlah informasi yang tersimpan untuk sebuah warna; diukur dalam satuan *pixels per inc* (ppi). Semakin tinggi resolusi gambar → semakin besar ukuran file → semakin lama di-*load* → semakin lama di-print. Contoh ukuran: 640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768

HYPERGAMBAR (*HYPERPICTURE*)

Jika suatu kata bisa menjadi pemicu di sebuah hypertext, maka gambar pun bisa. Pada gambar terdapat bagian yang bisa digunakan untuk memicu sebuah multimedia event, maka gambar demikian itu disebut *hyperpicture*.

Selain keempat jenis tadi (bitmaps, clip art, gambar digital, dan hypergambar), grafik merujuk kepada berbagai lukisan, ilustrasi, fotografi, carta, kartun dan sebagainya.

a. Fotografi (Gambar Foto)

Merupakan penyajian gambar/gambar yang paling menyamai keadaan sebenarnya. Pita video warna, gambar berwarna maupun foto hitam putih merupakan alat yang paling menarik dalam suatu komunikasi. Gambar foto atau fotografi berwarna memainkan peranan yang sangat besar di dalam sebuah penyajian dan bisa dijadikan latar belakang untuk teks dan grafik.

b. Lukisan

Lukisan digunakan untuk menangani masalah yang terjadi pada fotografi yang tidak mampu untuk menampilkan gambar atau foto sebenarnya.

c. Kartun

Kartun merupakan sejenis lukisan yang tentang manusia, hewan, objek, dan sebagainya. Sasarannya biasanya anak-anak atau remaja. Kartun digunakan untuk menarik perhatian pengguna.

d. Diagram

Diagram merupakan sejenis lukisan yang digunakan untuk melambangkan sesuatu seperti aslinya. Contohnya diagram jantung mewakili seperti gambar jantung yang sebenarnya.

e. *Carta/ Graf*

Cara berkomunikasi mengandung data dan angka/numerik. Suatu informasi yang kompleks akan menjadi mudah jika disampaikan dalam bentuk carta atau graf.

Melihat semua gambar dari sebuah objek dapat memberikan dampak yang lebih besar jika dibandingkan dengan hanya

membacanya, misalnya sebuah karya lukis, seni grafis, karya fotografi atau gambar dari video. Dalam multimedia, gambar tampaknya menjadi cara yang efektif untuk belajar informasi spasial. Suara/bunyi (sound/audio) tampaknya menjadi cara yang efektif untuk mengkomunikasikan sejumlah kecil informasi lisan untuk jangka waktu yang singkat. Untuk rincian mengenai cerita, video dengan soundtrack tampaknya efektif.

Gambar juga muncul untuk membantu peserta didik belajar auditori atau prosa lisan. Ada dukungan empiris untuk menyimpulkan bahwa kombinasi media tertentu tampaknya lebih baik untuk membantu orang untuk belajar jenis informasi spesifik. Kombinasi ini dapat mendorong informasi yang akan diolah dengan cara lebih mudah untuk mengkodekan, menyimpan, mengambil, dan menggunakannya.

D. PENGGUNAAN GRAFIK DALAM MULTIMEDIA

Grafik merupakan elemen penting dalam memberi penekanan secara visual terhadap suatu penyajian informasi. Grafik meliputi lukisan, gambar, gambar foto/fotografi, ilustrasi, carta, kartun, atau lukisan garis dan sebagainya untuk digunakan dalam penyajian informasi berkomputer dan juga untuk menonjolkan keindahan atau kecanggihan seni sebuah program media integratif. Grafik juga digunakan sebagai sumber penyampaian untuk menerangkan konsep yang tidak bisa atau sukar diterangkan oleh teks. Penyajian atau paparan menjadi bertambah menarik dengan menggunakan visual grafik.

Grafik penting karena paparan visual grafik membantu menyampaikan informasi dengan lebih bermakna. Grafik menjadikan penyajian atau penyampaian informasi menjadi lebih menarik. Penggunaan grafik dalam internet misalnya pada halaman Web mampu membantu pencarian informasi oleh pengguna. Di samping itu dengan adanya grafik seorang pengguna akan menerima informasi dan pesan yang ingin disampaikan lebih jelas dan tepat dibandingkan teks secara tersendiri. Grafik dikatakan sebagai sumber penyampai informasi yang sangat

bermakna karena segala bentuk pesan yang diterima melalui penglihatan dapat diterima secara terperinci dan mempunyai daya tahan dan daya ingat yang tinggi. Komponen grafis merupakan unsur yang mendominasi sebuah presentasi multimedia.

KEGUNAAN GRAFIK DALAM APLIKASI MULTIMEDIA

Kegunaan grafik dalam aplikasi multimedia, antara lain:

- Sebagai ilustrasi untuk menjelaskan konsep-konsep.
- Sebagai ilustrasi dan meringkas data-data numeric.
- Warna, *background* dan icon untuk menyediakan keseragaman dan keberlanjutan dalam aplikasi.
- Integrasi dari text, photo, dan grafik untuk mengekspresikan konsep, atau informasi.
- Menunjukkan *image*.
- Simulasi dari lingkungan yang ada.
- Menjelaskan proses.
- Menjelaskan struktur organisasi.
- Ilustrasi dari lokasi.

BAGIAN GRAFIK DALAM MULTIMEDIA

Secara umum grafik terbagi menjadi tiga bagian yaitu grafik desain (*design graphic*), grafik ilustrasi (*illustration graphic*), dan grafik pengiklanan (*advertising graphic*).

- a. Grafik desain adalah proses kreativitas yang menggunakan lukisan dan teknologi untuk menyampaikan ide-ide. Tujuannya untuk menyampaikan pesan dan sekaligus untuk meyakinkan pengguna. Desainer grafik yang terampil adalah mereka yang menggabungkan penilaian estetik, teknologi dan keterampilan manajemen proyek untuk mengembangkan strategi komunikasi yang bermakna.

- b. Grafik ilustrasi adalah satu bentuk lukisan yang jelas dan sempurna yang dapat menyampaikan pesan atau ide tertentu. Grafik ilustrasi adalah teknik menghasilkan grafik untuk menghasilkan objek atau lukisan berbantuan teknologi komputer seperti menggunakan Adobe Photoshop, Paint Shop, Freehand atau Illustrator. Ilustrasi yang bermakna adalah yang dapat mencapai tujuan dengan lebih efektif dalam waktu yang singkat. Ilustrasi yang efektif juga dapat menjelaskan gambaran isi kandungan yang panjang dengan meminimalkan waktu dan tenaga.

Fungsi ilustrasi dalam bidang kehidupan sehari-hari, antara lain:

- Ilustrasi untuk artikel dalam majalah atau di laman web pada iklan-iklan, poster, label-label dan sebagainya.
- Terdapat pada kartu ucapan elektronik, kalender, cover buku yang dipromosikan oleh perusahaan e-dagang di internet.
- Untuk menjelaskan isi buku.

Fungsi ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari sebenarnya terlalu banyak tanpa kita menyadarinya, seperti penggunaan internet, untuk mempromosikan pakaian, kue, mainan, kartu ucapan, dan sebagainya. Barang tersebut disampaikan dalam bentuk gambar yang mempunyai bentuk dan warna.

Proses menghasilkan grafik ilustrasi, antara lain:

- Tentukan tema dan judul yang sesuai untuk grafik yang dibuat.
- Lakukan kajian dan perhatikan tema dan judul.

- Menentukan kesesuaian ilustrasi dengan tema.
 - Jika perlu, pilih typeface yang sesuai.
 - Tentukan warna yang sesuai.
- c. Pengiklanan meliputi segala bentuk pesan untuk menyampaikan informasi. Pengiklanan biasanya disampaikan melalui saluran media seperti, televisi, laman web, poster, majalah, bulletin dan berbagai media lainnya. Pengiklanan merupakan seni yang kompleks karena melibatkan bidang sains dan teknologi, ilmu perniagaan, pengetahuan sosial dan budaya dan keterampilan dalam bidang seni rupa. Grafik pengiklanan adalah kombinasi teks, warna, audio, video, garis, dan tekstur. Tujuan pengiklanan adalah untuk mencari peminat suatu produk. Untuk menarik minat itu, iklan harus bagus supaya mempunyai daya tarik. Penggabungan grafik, animasi dan produk memerlukan kreativitas agar pesan mudah disampaikan kepada sasaran.

Dalam grafik pengiklanan, terdapat beberapa hal yang penting diperhatikan, diantaranya:

- Judul harus menarik dan ringkas supaya dapat menarik perhatian orang yang membaca teks iklan. Untuk itu perlu typeface yang besar dan jelas.
- Teks sangat penting dan harus menonjolkan kualitas dan keistimewaan sesuatu yang diiklankan.
- Ilustrasi yang menunjukkan gambar sebenarnya dari sesuatu yang diiklankan, ketepatan lukisan dan gambar/foto dalam warna yang menarik.
- Logo sangat penting karena melambangkan pembuat barang.
- Warna yang bermakna sangat diperlukan untuk menjadikan iklan lebih dinamis dan

menarik. Pilihan warna harus bersesuaian dengan fungsi iklan.

- Berbentuk fantasi atau khayalan.
- Berbentuk sindiran (hampir sama dengan komik dan kartun).
- Memberi gambaran yang hidup pada benda-benda mati atau bukan manusia.
- Untuk hiasan (biasanya digunakan pada judul artikel di laman web).
- Memperjelaskan isi kandungan suatu konsep pengajaran atau buku elektronik.

Grafik adalah elemen yang penting untuk menarik perhatian atau persepsi orang lain untuk menilai suatu hasil kerja yang dijalankan. Setiap orang mempunyai persepsi yang berbeda dari segi:

- Latarbelakang (3D atau 2D).
- Kombinasi warna yang digunakan.
- Susunan teks pada halaman grafik.
- Jumlah objek yang terdapat pada satu halaman.
- Sudut pandang terhadap objek atau teks yang disusun.

E. GAMBAR DALAM MULTIMEDIA

Definisi gambar adalah suatu benda yang tidak bergerak atau statis. Grafik adalah sebuah penyampaian gambar atau image/visual yang tidak bergerak. Ini merupakan elemen penting dalam memberikan penekanan dalam penyampaian maksud. Penggunaan grafik sendiri dapat dikatakan mampu menyampaikan sesuatu dalam bentuk yang lebih baik, dengan penyampaian berupa visual.

Andleigh (1995), mengatakan bahwa gambar, yang disebut juga dengan image citra, terdiri dari semua tipe data kecuali yang berkode teks seperti ASCII dan tidak mempunyai properti

temporal (yaitu berubah sesuai dengan waktu). Setiap elemen pada gambar dibentuk dari pixel-pixel.

Umumnya gambar disimpan dengan cara dimampatkan. Tujuannya adalah untuk menghemat ruang dalam penyimpanan eksternal. Terdapat dua teknik kompresi yang digunakan yaitu teknik *lossy* dan teknik *lossless*. Teknik kompresi *lossy* adalah teknik yang memampatkan data sehingga gambar rekonstruksi hasil kompresi mempunyai perbedaan dengan gambar yang asli, namun bagi mata manusia gambar tersebut kelihatan sama. Dengan cara seperti ini, gambar dapat dimampatkan sekecil mungkin. Teknik kompresi *lossless* adalah suatu teknik yang menghasilkan gambar rekonstruksi yang sama dengan gambar asli.

‘A picture is worth a thousand words’ atau *‘Satu gambar mewakili seribu kata’*. Peribahasa ini menunjukkan bahwa sebuah gambar seringkali dapat lebih berarti daripada sejumlah kata. Penggunaan gambar di dalam pembelajaran mampu menjelaskan banyak hal bila dibandingkan dengan media text. Namun ungkapan ini hanya berlaku ketika bisa menampilkan gambar yang diinginkan saat memerlukannya.

Gambar memiliki beberapa kelebihan antara lain:

- Lebih mudah dalam mengidentifikasi obyek-obyek.
- Lebih mudah dalam mengklasifikasikan obyek.
- Mampu menunjukkan hubungan spatial dari suatu obyek.
- Membantu menjelaskan konsep abstrak menjadi konkret.

Picture (gambar) bisa berfungsi sebagai ikon, yang bila dipadukan dengan teks, menunjukkan berbagai opsi yang bisa dipilih (*select*), atau gambar bisa muncul *full-screen* menggantikan teks, tetapi tetap memiliki bagian tertentu yang berfungsi sebagai pemicu yang akan menampilkan objek atau event multimedia lain. Menggunakan gambar dalam multimedia lebih menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan menggunakan teks. Gambar dapat meringkas dan menyajikan data kompleks dengan cara yang menarik dan lebih berguna. Multimedia membantu melakukan hal ini, yaitu ketika grafis menjadi objek

suatu link. Grafis seringkali muncul sebagai *backdrop* (latar belakang) suatu teks untuk menghadirkan kerangka yang memperindah teks.

F. GAMBAR BITMAP DAN VEKTOR DALAM MULTIMEDIA

Gambar-gambar grafis yang diproses menggunakan komputer biasanya terbagi menjadi dua jenis, yaitu bitmap dan vektor. Jika ingin mendapatkan sebuah hasil cetak yang baik harus dapat menggabungkan kedua jenis data tersebut.

GAMBAR BITMAP DALAM MULTIMEDIA

Sesuai namanya, gambar bitmap adalah kumpulan bit yang membentuk sebuah gambar. Gambar-gambar yang merupakan hasil scan adalah gambar-gambar bitmap. Gambar tersebut memiliki kandungan satuan-satuan titik (pixel) yang memiliki warnanya masing-masing yang disebut dengan bit, yaitu unit terkecil dari informasi pada komputer. Masing-masing elemennya disebut pixel (singkatan dari *picture element*). Mata manusia tidak mampu melihat masing-masing pixel-nya, sehingga kita menangkapnya sebagai gradasi yang halus. Semakin banyak jumlah pixel yang ada pada sebuah gambar, maka semakin bagus dan realistik gambar tersebut.

Gambar bitmap merupakan rekonstruksi dari gambar asli. Gambar bitmap adalah gambar yang tersimpan sebagai rangkaian pixel (titik-titik) yang memenuhi bidang titik-titik di layar komputer. Seluruh informasi gambar dinyatakan dalam pixel. Untuk menampilkan gambar, komputer akan mengatur tiap titik di layar sesuai dengan detil warna bitmap. Kelemahannya, tidak dapat memperbesar atau memperkecil resolusinya. Resolusi bergantung pada gambar aslinya. Ukuran filenya relatif besar, karena tersimpan dalam pixel, bukan dalam instruksi untuk membuat gambar. Gambar bitmap bila dikompresi (dimampatkan/dipadatkan), kualitasnya akan turun dibandingkan gambar vektor. Meskipun demikian gambar bitmap mempunyai

beberapa kelebihan dibandingkan dengan gambar vektor, antara lain pengolahannya minimal dan lebih cepat untuk ditampilkan, karena gambar bitmap dapat ditransfer secara langsung dari file ke layer monitor. Selain itu bisa membuat bitmap dengan berbagai graphic editor, seperti program Paint, atau program tambahan seperti Adobe Photoshop atau CorelDRAW.

a. Photoshop Dalam Multimedia

Perangkat lunak pengolahan gambar diantaranya Adobe Photoshop. Adobe Photoshop 7.0 merupakan versi dari Adobe System Incorporated yang telah begitu dikenal di dalam produk-produk perangkat lunak aplikasi berbasis grafis. Adobe® Photoshop® 7.0 merupakan perangkat lunak standard editing-gambar profesional, yang membantu bekerja lebih efisien, mengeksplorasi kreativitas dan menghasilkan gambar kualitas tertinggi untuk cetakan web dan yang lainnya. Photoshop menciptakan gambar yang mudah diakses ke data file, memperlancar desain Web, lebih cepat, mengolah foto berkualitas profesional dan lebih banyak lagi.

b. CorelDRAW Dalam Multimedia

CorelDRAW merupakan perangkat lunak perancang grafik, layout halaman, editing foto, dan animasi vektor. CorelDRAW Grafik Suit 11 lebih interaktif hadir bersama CorelPhoto Paint 11, Corel Bitstream Navigator, Duplexing Wizard, CorelCapture dan CorelR.A.V.E.2. Feature itu antara lain dukungan simbol baru, penyederhanaan *roughen* dan *smudge*, peralatan 3-point *ellipse rectangle* dan kurva, *life effect*, penyempurnaan dukungan SVG, workspace yang sesuai dengan kebutuhan pemakai dan tersedianya peralatan *Polyline*. Feature ini memungkinkan untuk merekam sebuah obyek yang disimpan dalam Library kemudian dapat digunakan pada dokumen lain. Keuntungannya ukuran file gambar dapat menjadi lebih kecil. Feature ini sangat berguna dan menjadi teknik tercepat dan terefisien untuk desainer grafis dan animator.

1) Jenis gambar bitmap

a) *Line Art*

Merupakan gambar yang terdiri dari dua warna, biasanya hitam dan putih. Gambar ini dijadikan bitmap karena komputernya hanya menggunakan satu bit.

b) *Grayscale Images*

Merupakan gambar yang terdiri dari berbagai warna abu-abu dalam menghasilkan warna hitam dan putih.

c) *Multitones*

Terdiri dari dua warna atau lebih. Gambar multitones yang biasa digunakan adalah duotones, yang biasanya terdiri dari paduan warna hitam dengan warna khusus (Pantone colour). Warna yang digunakan pada gambar di atas adalah paduan dari warna hitam dengan Pantone Warm Red.

d) *Full Colour Images*

Merupakan gambar yang memiliki warna yang tampak realistis. Informasi warna dijelaskan menggunakan jenis-jenis standar warna seperti RGB, CMYK atau Lab.

2) Aplikasi Data Bitmap

Gambar bitmap akan menghasilkan bobot file yang besar. Perbesaran dimensi gambar merupakan salah satu kekurangan jenis gambar bitmap. Begitu sebuah gambar diperbesar terlalu banyak, akan terlihat tidak natural dan pecah. Begitu juga dengan memperkecil sebuah gambar, akan memberikan dampak buruk.

Ada ratusan aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat atau memodifikasi file gambar dengan data bitmap. Dalam dunia percetakan, Adobe Photoshop adalah aplikasi yang mendominasi pasar. Tapi bukan

berarti aplikasi alternatif yang lebih murah seperti Corel Photo-Paint dapat dianggap remeh.

3) Format File Data Bitmap

Pada umumnya format file ditentukan oleh pengembang software. Misalnya Apple macintosh menggunakan format PICT sebagai format standar. Gambar dengan format data dapat disimpan dan digunakan dalam berbagai macam format file, antara lain:

a) GIF (*Graphic Interchange Format*)

Format GIF biasanya menggunakan cara pemadatan algoritma dan merupakan salah satu cara yang paling mudah dan berkesan untuk tujuan memadatkan suatu data dalam sistem komputer. Format penyimpanan file grafik secara GIF sering digunakan untuk menyimpan grafik dasar seperti ikon, garis atau gambar/gambar yang berbentuk kartun.

File dengan format GIF menggunakan format grafik 8 bit yang mampu memaparkan gambar hingga 256 warna yang berbeda. Walaupun gambar GIF agak kecil namun mempunyai satu kelemahan yaitu tidak bisa digunakan untuk grafik yang mempunyai lebih dari 256 warna. Jika warna gambar melebihi 256 warna, maka akan menyebabkan warna gambar itu menjadi kabur.

b) Joint Photographic Experts Group (JPEG)

Joint Photographic Experts Group (JPEG) merupakan format file yang paling populer digunakan di Web. JPEG merupakan format file yang paling sesuai untuk semua jenis gambar dan menggunakan teknik pemadatan algoritma. JPEG bertanggungjawab terhadap pengembangan standar dan format pemetaan gambar yang digunakan secara luas di seluruh dunia. JPEG menggunakan ekstensi .JPG. Format JPEG merupakan format grafik yang terkompresi digunakan untuk

menampilkan foto dan gambar secara kontinyu dan dapat mengendalikan kedalaman warna. Sebagai file JPEG yang terkompresi, ukurannya relatif kecil dan paling cocok digunakan di Web. Desainer dapat memilih derajat kompresi file JPEG dengan mengindikasikan penetapan output resolusi rendah, resolusi sedang, atau resolusi tinggi. Sebuah gambar JPEG melakukan dekompresi ketika digunakan.

Format jenis JPEG ini didesain untuk memberikan kesan yang lebih baik daripada GIF. JPEG menggunakan teknik pemadatan algoritma yang lebih baik dibandingkan dengan GIF dan sekaligus menghasilkan satu file grafik yang ukurannya lebih kecil dan padat dibandingkan GIF. Salah satu kegunaan file berformat JPEG adalah menyimpan file untuk gambar karena JPEG mampu mengendalikan gambar yang mempunyai kedalaman warna yang tinggi (hingga 16.7 juta warna) tetapi dalam waktu yang sama tidak memerlukan ruang penyimpanan/storan yang terlalu besar. Salah satu kekurangan menggunakan format file JPEG adalah penggunaan cara 'lossy' sehingga informasi akan hilang jika memadatkan (*compres*) suatu gambar.

c) BMP (*Bitmap*)

BMP merupakan format file paling awal terbentuk untuk menyimpan grafik dalam kualitas yang tinggi karena tidak mencoba untuk memadatkan sebuah gambar. Hal ini menyebabkan kebanyakan file grafik yang menggunakan format BMP mempunyai ukuran file yang agak besar. Kebanyakan program grafik dasar bisa menerima format file ini.

d) TIFF (*Tagged Image File Format*)

TIFF digunakan untuk tujuan menyimpan file gambar yang dihasilkan oleh alat-alat seperti *scanner*, *frame grabber* ataupun program-program grafik. Format file grafik ini serba guna dan diterima secara meluas untuk

menyesuaikan gambar berwarna, hitam putih, dan sebagainya.

e) PICT

PICT merupakan format file yang bukan merupakan akronim (singkatan). Format file ini sesuai untuk penyajian atau penjelasan pada layar/skrin/monitor maupun untuk video digital. Format PICT bisa digunakan untuk penyimpanan file bitmap maupun vektor. Format file ini dapat berisi gambar bitmap maupun vektor, tetapi biasanya file ini hanya digunakan oleh komputer Macintosh dan tidak terlalu cocok untuk cetak.

f) TGA (*Targa*)

TGA merupakan format grafik yang pertama mampu menampung gambar dengan resolusi yang tertinggi (24-bit atau 16 juta warna). TGA juga sering digunakan untuk video digital dari gambar statis (gambar diam).

g) EPS (*Encapsulated PostScript*)

EPS merupakan format file untuk menyimpan ilustrasi *PostScript* yang mempunyai resolusi tinggi. Format jenis ini juga sesuai digunakan untuk menyimpan gambar pada komputer untuk tujuan penyajian secara elektronik.

h) WMF (*Windows Metafile Format*)

Format ini digunakan dengan sistem pengoperasian Windows untuk menyimpan gambar jenis vektor terutama "*clipart*". Gambar yang mempunyai format ini kurang digunakan karena tidak banyak sistem program komputer yang mendukung format file jenis ini.

Secara ringkas format gambar yang telah diimplementasikan dalam sistem komputer dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Format	Ekstensi	Penjelasan
BMP	.bmp	BMP adalah <i>BitMap Grafics</i> . Format yang biasa digunakan pada DOS dan Windows.
CDR	.cdr	Format gambar yang dihasilkan CorelDraw.
DXF	.dxf	DXF (<i>Drawing eXchange Format</i>) adalah format gambar yang dihasilkan program AutoCAD.
EPS	.eps	EPS adalah <i>Encapsulated PostScript</i> . Format yang dapat digunakan untuk teks dan gambar.
GIF	.gif	GIF adalah <i>Grafics Interchange Format</i> . Dikembangkan oleh Compuserve pada tahun 1987. Hanya dapat menangani 256 warna.
HPG	.hpg	Format dari Hewlett Packard (<i>Hewlett Packard Graphics Language</i>).
JPG	.jpg .jpeg .jpe	JPG adalah <i>Joint Photographic Expert Group</i> . Tingkat kompresinya sangat tinggi.
PCX	.pcx	Format yang digunakan oleh perangkat lunak Paintbrush.
PNG	.png	PNG (<i>Portable Network Graphics</i>) dirancang oleh W3C (<i>World Wide Web Consortium</i>) untuk menggantikan GIF dan JPEG. Formatnya didesain supaya tidak tergantung pada mesin, sehingga dapat ditangani oleh sembarang jenis komputer

Format	Ekstensi	Penjelasan
		dan sistem operasi.
TGA	.tga	Format Targa (TGA) merupakan format berkas gambar yang dimuat oleh True Vision, Inc. untuk mengimplementasikan <i>true color</i> (warna alami yang mengandung jutaan warna).
TIFF	.tif	TIFF adalah <i>Tagged Image File Format</i> . Format ini bisa digunakan pada <i>desktop publishing</i> .
TIFF	.wmf	TIFF adalah <i>Windows MetaFile</i> . Biasa dijumpai pada Windows.
WPG	.wpg	Format gambar yang dihasilkan oleh DrawPerfect.

GAMBAR VEKTOR ATAU GRAFIK METAFILE DALAM MULTIMEDIA

a. Pengertian Gambar Vektor

Gambar vektor sangat sesuai dan mudah dikendalikan untuk tujuan memanipulasigambar dan menyesuaikannya. Gambar vektor kurang realistik dan tidak memenuhi ciri-ciri objek sebenarnya di dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, semakin kompleks gambar yang dilukis, semakin besar ukuran filenya dan semakin lambat untuk dijelaskan pada layar/skrin. Gambar vektor yang ditampilkan menggunakan definisi matematis. Gambar vektor tidak disimpan dalam sebuah gambar, tetapi tersimpan dalam sebuah algoritma (serangkaian instruksi yang digunakan untuk membuat suatu gambar) yang menentukan bentuk kurva, garis, dan berbagai bangun dengan gambar (*picture*). Untuk menyimpan gambar/image yang tidak mengandung terlalu banyak perubahan warna, vector image adalah pilihan yang lebih efisien dibandingkan bitmap. Misalnya sebuah garis tengah lingkaran. Bitmap akan menyimpan setiap titik di sepanjang garis itu sebagai

RGB color value, tetapi vector image hanya akan menyimpan pangkal garis, arah, panjang, dan warnanya.

Gambar atau grafik vektor dikenal juga dengan grafik berstruktur (*structured graphics*) atau grafik berorientasikan objek (*object oriented graphics*). Gambar vektor adalah dasar pada elemen lukisan atau objek seperti garis, lingkaran, segi empat, dan berbagai gambar lainnya. Objeknya terbentuk dari cara bagaimana objek tersebut akan dilukis. Objek seperti garis, lengkungan, bulatan dan sebagainya dilukis dalam bentuk geometrik (formula matematik) untuk menerangkan ukuran, kedudukan dan bentuk gambar tersebut.

Biasanya gambar vektor disimpan yang mewakili objek tunggal. Contohnya:

Garis : Garis x_1, y_1, x_2, y_2 ,

Segi Empat : Pandangan atas, tepi, tinggi, lebar, warna

Lingkaran : Jari-jari, warna, tinggi.

Objek grafik tidak bergantung kepada resolusi (*resolution independent*). Resolusi tertinggi yang bisa dihasilkan oleh perangkat output (seperti monitor, printer/pencetak, perekam film). Program pengeditan gambar vektor dikenal dengan drawing program. Contohnya Macromedia Freehand, Adobe Illustrator, Fractal Design Expression dan sebagainya.

b. Kelebihan Gambar Vektor

Gambar vektor memiliki tiga kelebihan dibandingkan bitmap, yaitu:

Pertama, vector image bersifat *scalable*, artinya bisa menggunakan program grafis untuk memperbesar atau memperkecil ukuran image tanpa merubah kualitasnya atau tidak bergantung pada resolusinya. Dapat menciptakan gambar dengan resolusi rendah, kemudian dapat menstransfernya pada resolusi tinggi.

Kedua, karena *vector image* biasanya memiliki ukuran file lebih kecil dibanding grafis dalam format bitmap, karena gambar vektor yang besar dapat dikodekan dengan instruksi yang lebih kecil atau lebih ringkas, maka vektor bisa download lebih cepat di internet.

Ketiga, gambar vektor dapat diubah dalam berbagai tampilan tiga dimensi. Dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) yang sesuai, dapat membangun sebuah tampilan gambar dari setiap arah bahkan dari potongan melintang.

Gambar-gambar yang dibuat menggunakan aplikasi seperti Adobe Illustrator, free hand maupun corel draw akan tersimpan menjadi grafik vektor.

c. Karakteristik Gambar Vektor

Gambar vektor biasanya memiliki bobot file cukup kecil karena hanya berisi data yang bisa membentuk sebuah gambar. Format file EPS seringkali digunakan untuk menyimpan gambar vektor yang dapat memberikan penampilan gambar bitmap (*bitmap preview image*) dalam data. Bobot file dari gambar penampilan biasanya lebih besar dari datanya sendiri. Tidak semua gambar vektor dapat diubah skalanya sesuka pembuat gambar.

Dimensi gambar vektor biasanya dapat diubah tanpa mengurangi kualitas gambarnya. Hal ini yang menjadikannya ideal dalam pembuatan logo perusahaan, peta/denah, atau objek-objek lain yang seringkali membutuhkan perubahan skala/dimensi.

Gambar hanya dapat diubah skalanya hingga 20 persen lebih besar atau lebih kecil. Garis-garis tipis dapat menghilang jika gambar vektor diperkecil terlalu banyak. Kesalahan-kesalahan kecil pada sebuah gambar dapat terlihat jelas ketika gambar diperbesar terlalu besar.

d. Aplikasi Data Vektor

Ada ratusan aplikasi di pasaran yang dapat digunakan untuk membuat atau memodifikasi data vektor. Freehand, Adobe Illustrator, dan Corel Draw adalah aplikasi-aplikasi yang cukup populer. Misalnya macromedia freehand dalam multimedia.

Macromedia FreeHand merupakan program pengolah grafik vektor. Fungsinya mendukung pembuatan gambar yang dapat diatur ulang ukurannya dan dicetak dalam berbagai resolusi tanpa mengurangi kualitas dan ketajaman gambar. Selain itu memudahkan membuat ilustrasi cetakan ataupun grafik dalam halaman Web. Kelebihan menggunakan Macromedia FreeHand adalah kemampuannya berkolaborasi dengan produk-produk Macromedia lainnya seperti Macromedia Director, Macromedia Flash, dan Macromedia Dreamweaver. Feature baru pada *Effect* dan *Preset Style* meliputi *Fill Pattern* dan *Gradients*, *True Contour Gradients*, *Spray strokes* dan *brush* berbasis simbol, Ekstensi *Graphic Hose Xtra* dan penyempurnaan *Blending*. Macromedia FreeHand memberikan suatu koleksi kaya yang dapat ditampilkan secara visual yang dapat diatur (*Preset Style*) sehingga desainer dapat menggunakan untuk mencapai hasil yang optimal.

e. Format file yang digunakan untuk data vektor

Secara umum data vektor dapat disimpan dalam format file:

- EPS, yaitu *Encapsulated PostScript*. Format yang dapat digunakan untuk teks dan gambar. Format file ini paling populer untuk menyimpan gambar vektor walaupun format EPS juga dapat berisi data bitmap.
- PDF; format file yang cukup serbaguna, yang dapat berisi data apa saja termasuk halaman-halaman lengkap.
- PICT; format file yang dapat berisi data bitmap maupun vektor, tetapi biasanya hanya dapat digunakan oleh komputer macintosh.

G. GAMBAR YANG DIHASILKAN KOMPUTER DAN APLIKASINYA

Gambar yang dihasilkan komputer (dikenal sebagai CGI) telah menjadi sangat populer selama dua dekade terakhir, dan pentingnya menggunakan akan meningkat lebih jauh di masa depan karena penerapannya yang luas di berbagai bidang. Di bidang film pada umumnya CGI telah menjadi alat penting bagi

para pembuat film untuk membawa visi mereka ke layar, baik itu dengan menciptakan karakter yang dihasilkan komputer, alat peraga, set, atau hanya menyederhanakan proses editing gambar dan suara. Film produksi telah dibuat lebih cepat dan lebih efisien dalam tahap pasca produksi, menawarkan tingkat belum pernah terjadi sebelumnya kebebasan dan kualitas.

Keberhasilan animasi komputer 3D dan CGI pada umumnya dimulai pada awal 90-an, ketika perangkat lunak bundel dan kekuatan pemrosesan menjadi lebih terjangkau, dan sejak saat itu berubah menjadi sebuah bentuk seni diterima oleh dirinya sendiri. Selama bertahun-tahun teknologi berevolusi lebih jauh dan lebih lanjut, menurunkan penghalang antara seni dan teknologi, dan bahkan memungkinkan kedua ekstrem untuk berbaur mulus.

Penciptaan CGI dan animasi komputer memerlukan penggunaan produk perangkat lunak khusus. Beberapa bundel didirikan di pasar, dan ini terutama pertanyaan tentang preferensi pribadi yang satu untuk memilih. Setelah semua faktor terbesar dalam menciptakan dunia digital meyakinkan adalah pengguna itu sendiri, sedangkan perangkat lunak hanyalah alat untuk mentransfer kreativitasnya ke layar. Sebagai perangkat lunak grafis menjadi lebih user-friendly dan intuitif, proses pembuatan CGI mulai menyerupai dunia nyata, seperti lukisan, fotografi, mematum, dan pembuatan film. Luas animasi komputer misalnya memerlukan langkah yang sama pembuatan film "dunia nyata", dengan penambahan set pemodelan, perlengkapan dan karakter.

H. DESAIN GRAFIS

DEFINISI DESAIN GRAFIS

Desain grafis adalah salah satu bagian dari Multimedia. Desain grafis adalah salah satu bentuk seni lukis (gambar) terapan yang memberikan kebebasan kepada desainer (perancang) untuk memilih, menciptakan, atau mengatur elemen rupa seperti ilustrasi, foto, tulisan, dan garis di atas suatu permukaan dengan tujuan untuk diproduksi dan dikomunikasikan sebagai sebuah

pesan. Gambar maupun tanda yang digunakan bisa berupa tipografi atau media lainnya seperti gambar atau fotografi

Menurut Suyanto(2003) desain grafis didefinisikan sebagai aplikasi dari keterampilan seni dan komunikasi untuk kebutuhan bisnis dan industri. Aplikasi-aplikasi ini dapat meliputi periklanan dan penjualan produk, menciptakan identitas visual untuk institusi, produk dan perusahaan, dan lingkungan grafis, desain informasi, dan secara visual menyempurnakan pesan dalam publikasi. Sedangkan *Jessica Helfand* mendefinisikan desain grafis sebagai kombinasi kompleks kata-kata dan gambar, angka angka dan grafik, foto-foto dan ilustrasi yang membutuhkan pemikiran khusus dari seorang individu yang bisa menggabungkan elemen-elemen ini, sehingga mereka dapat menghasilkan sesuatu yang khusus, sangat berguna, mengejutkan atau subversif atau sesuatu yang mudah diingat. Menurut *Michael Kroeger visual communication* (komunikasi visual) adalah latihan teori dan konsep-konsep melalui terma-terma visual dengan menggunakan warna, bentuk, garis dan penjajaran (*juxtaposition*).

Warren memaknai desain grafis sebagai suatu terjemahan dari ide dan tempat ke dalam beberapa jenis urutan yang struktural dan visual.Sedangkan Blanchard mendefinisikan desain grafis sebagai suatu seni komunikatif yang berhubungan dengan industri, seni dan proses dalam menghasilkan gambaran visual pada segala permukaan.

PRINSIP KESATUAN DALAM DESAIN GRAFIS

Prinsip kesatuan dalam desain grafis multimedia adalah prinsip bagaimana mengorganisasi seluruh elemen dalam suatu tampilan multimedia. Untuk mencapai kesatuan tersebut harus mengerti tentang garis, bentuk, warna, tekstur, kontras nilai, format, keseimbangan, titik fokus dan ritme. Dengan kata lain, seorang desainer harus mengetahui bagaimana mengorganisasi elemen dan membangun ikatan atau hubungan diantaranya.

Beberapa prinsip untuk membuat kesatuan adalah sebagai berikut:

- Hubungan, yaitu mengulang suatu elemen, misalnya warna, arah, nilai, bentuk, tekstur atau membangun suatu gaya, misalnya gaya linier, atau membangun hubungan diantara elemen yang ada.
- *Grid*, yaitu membagi sub bagian dari format ke dalam bagian horizontal dan vertikal secara tetap, kolom, margin, dan ruang yang membentuk kerangka untuk mengorganisasi ruang, tipe, dan gambar dalam desain.
- Penjajaran, yaitu hubungan visual yang dibuat antara elemen-elemen, bentuk, dan obyek yang mempunyai garis poros yang sama.

KATEGORI DESAIN GRAFIS DAN APLIKASINYA

Secara garis besar, desain grafis dibedakan menjadi beberapa kategori:

- Printing (Percetakan) yang memuat desain buku, majalah, poster, booklet, leaflet, flyer, pamflet, periklanan, dan publikasi lain yang sejenis.
- Web Desain yaitu desain untuk halaman web.
- Film termasuk CD, DVD, CD multimedia untuk promosi.
- Identifikasi (Logo), EGD (*Environmental Graphic Design*): merupakan desain profesional yang mencakup desain grafis, desain arsitek, desain industri, dan arsitek taman.
- Desain Produk, Pemaketan dan sejenisnya.

PROGRAM PENGOLAH GRAFIS

Oleh karena desain grafis dibagi menjadi beberapa kategori maka sarana untuk mengolah pun berbeda-beda, bergantung pada kebutuhan dan tujuan pembuatan karya. Diperlukan beberapa aplikasi, diantaranya:

a. Aplikasi Pengolah Tata Letak (*Layout*)

Program ini sering digunakan untuk keperluan pembuatan brosur, pamflet, booklet, poster, dan lain yang sejenis.

Program ini mampu mengatur penempatan teks dan gambar yang diambil dari program lain (seperti Adobe Photoshop).

b. Aplikasi Pengolah Vektor/Garis

Program yang termasuk dalam kelompok ini dapat digunakan untuk membuat gambar dalam bentuk vektor/garis sehingga sering disebut sebagai Illustrator Program. Seluruh objek yang dihasilkan berupa kombinasi beberapa garis, baik berupa garis lurus maupun lengkung.

c. Aplikasi Pengolah Pixel/Gambar

Program yang termasuk dalam kelompok ini dapat dimanfaatkan untuk mengolah gambar/manipulasi foto (*photo retouching*). Semua objek yang diolah dalam program-program tersebut dianggap sebagai kombinasi beberapa titik/pixel yang memiliki kerapatan dan warna tertentu, misalnya, foto. Gambar dalam foto terbentuk dari beberapa kumpulan pixel yang memiliki kerapatan dan warna tertentu. Meskipun begitu, program yang termasuk dalam kelompok ini dapat juga mengolah teks dan garis, akan tetapi dianggap sebagai kumpulan pixel. Objek yang diimpor dari program pengolah vektor/garis, setelah diolah dengan program pengolah pixel/titik secara otomatis akan dikonversikan menjadi bentuk pixel/titik.

d. Aplikasi Pengolah Film/Video

Program yang termasuk dalam kelompok ini dapat dimanfaatkan untuk mengolah film dalam berbagai macam format. Pemberian judul teks (seperti karaoke, teks terjemahan, dan lain-lain) juga dapat diolah menggunakan program ini. Umumnya, pemberian efek khusus (*special effect*) seperti suara ledakan, desingan peluru, ombak, dan lain-lain juga dapat dibuat menggunakan aplikasi ini.

e. Aplikasi Pengolah Multimedia

Program yang termasuk dalam kelompok ini biasanya digunakan untuk membuat sebuah karya dalam bentuk multimedia berisi promosi, profil perusahaan, maupun yang sejenisnya dan dikemas dalam bentuk CD maupun DVD. Multimedia tersebut dapat berisi film/movie, animasi, teks, gambar, dan suara yang dirancang sedemikian rupa sehingga pesan yang disampaikan lebih interaktif dan menarik.

GRAFIS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Grafis sebagai media pembelajaran dapat mengkombinasikan fakta-fakta, gagasan-gagasan secara jelas dan kuat melalui perpaduan antara ungkapan kata-kata dan gambar. Pengungkapan itu bisa dalam bentuk sket, diagram, atau grafik. Kata-kata dan angka-angka dipergunakan sebagai judul dan penjelasan pada grafik, bagan, diagram, poster, kartun, komik. Sedangkan sket, lambang dan bahkan foto dipergunakan pada media grafis untuk mengartikan fakta, pengertian dan gagasan yang pada hakekatnya sebagai penyajian grafis.

Nilai media grafis terletak pada kemampuan dalam menarik perhatian dan minat dalam menyampaikan jenis informasi tertentu secara tepat. Peran utamanya adalah memvisualisasikan fakta-fakta dan gagasan-gagasan dalam bentuk yang ringkas dan padat. Dengan kata lain, media grafis dapat didefinisikan sebagai media yang mengkombinasikan fakta dan gagasan secara jelas, kuat, dan terpadu, melalui kombinasi pengungkapan kata-kata dan gambar. Media ini sangat tepat untuk tujuan menyampaikan informasi dalam bentuk rangkuman yang dipadatkan.

Media grafis yang baik hendaknya mengembangkan daya imajinasi atau citra peserta didik. Daya imajinasi dapat ditimbulkan dengan menata dan menyusun unsur-unsur visual dalam materi pelajaran. Dalam merancang media pembelajaran perlu memperhatikan beberapa patokan, antara lain kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, garis, bentuk, tekstur, ruang, dan warna.

Kesederhanaan dalam tata letak (*lay out*) media pembelajaran tampak pada gambar yang cukup besar dan jelas rincian pokoknya. Perhatian peserta didik harus dipusatkan pada gagasan pokok atau inti pelajaran. Karena pengamatan ditujukan pada media pembelajaran (instruksional) bersifat formal, maka unsur seni dari penggambaran media instruksional itu harus dibatasi. Pakailah kata-kata dengan huruf sederhana, kalimat-kalimat ringkas tetapi padat dan mudah dipahami peserta didik.

Keterpaduan mengandung pengertian ada hubungan erat diantara berbagai unsur visual sehingga secara keseluruhan berfungsi padu. Hal ini dapat dicapai dengan mempergunakan unsur-unsur visual misalnya garis, bentuk, tekstur, warna, dan ruang.

Penekanan memegang penting dalam penyajian media pembelajaran, walaupun penyajian visual bersifat tunggal, dengan satu gagasan pokoknya, memiliki keterpaduan, seringkali memerlukan penekanan pada hanya satu unsur saja yang justeru memerlukan titik perhatian dan minat peserta didik. Dengan memanfaatkan ukuran, hubungan, perspektif dan unsur-unsur visual seperti garis, bentuk, tekstur, warna, dan ruang, dibubuhkan kepada satu unsur pokok tersebut cukup memadai.

Keseimbangan yang mencakup dua macam yaitu keseimbangan formal atau simetris dan keseimbangan informal atau asimetris. Keseimbangan formal tampak pada susunan unsur-unsur visualnya terbagi dua bagian yang sama sebangun. Sedangkan keseimbangan asimetris unsur-unsur visualnya ditata sedemikian rupa seimbang tetapi tidak simetris. Keseimbangan formal sifatnya statis, sebaliknya keseimbangan informal bersifat dinamis, tampak lebih hidup dan menarik perhatian peserta didik.

I. MERANCANG GAMBAR (GRAFIS) DALAM MULTIMEDIA

Media grafis adalah media visual yang menyajikan fakta, ide atau gagasan melalui penyajian kata-kata, kalimat, angka-angka, dan simbol/gambar. Grafis biasanya digunakan untuk menarik perhatian, memperjelas sajian ide, dan mengilustrasikan fakta-

fakta sehingga menarik dan mudah diingat. Fungsi media grafis adalah menarik perhatian, memperjelas sajian pelajaran, dan mengilustrasikan suatu fakta atau konsep yang mudah terlupakan.

Desain grafis adalah komunikasi visual. Ini adalah seni dan proses gambar ikatan, teks, gaya, simbol, grafik, warna, foto dan diagram. Sebuah desain grafis menampilkan lebih dari sebuah teks, yang dapat mengatakan apa yang diinginkan dalam cara visual menarik. Sebuah desain grafis adalah kombinasi dari desain dan kata-kata dari desain grafis writer. Grafis dipraktekkan di berbagai bidang media. Bidang yang paling menonjol di mana desain grafis digunakan adalah media internet. Orang sekarang menggunakan desain grafis di situs Web mereka untuk menarik perhatian.

Desain grafis digunakan dalam brosur, spanduk, tanda-tanda, billboard, slogan, logo, kop surat, selebaran, poster dan banyak lagi. Tujuan desain grafis adalah untuk menyampaikan pesan pengguna secara efisien dan cara yang menarik. Sebuah desain grafis cukup kuat untuk merebut perhatian orang yang melihatnya. Sebuah desain grafis dapat menjadi kreatif realistik atau hanya sebuah gambar imajiner. Tujuan desain grafis adalah untuk membuatnya mudah bagi pengguna dalam memahami dan menemukan apa yang mereka cari.

Merancang gambar (grafis)dalam multimedia meliputi:

MERANCANG GARIS DALAM MULTIMEDIA

Garis adalah tanda yang dibuat oleh alat yang digambarkan melewati permukaan. Alat yang dipakai untuk menggambar tersebut antara lain pensil, ballpoint, *pointed brush*, keyboard, mouse dan sebagainya. Garis dapat juga merupakan potongan di permukaan keras yang biasa disebut grafir. Garis juga didefinisikan sebagai titik-titik yang bergerak. Garis pun disebut sebagai jalur terbuka. Garis dikategorikan berdasarkan tipe, arah dan kualitasnya. Tipe garis atau atribut garis merujuk pada gerakan garis dari awal hingga akhir. Tipe garis ini dapat berupa garis lurus, lengkung atau siku-siku. Inilah yang paling mudah untuk membedakan tipe garis.

MERANCANG BENTUK DALAM MULTIMEDIA

Bentuk merupakan gambaran umum dari sesuatu atau formasi yang tertutup atau jalur yang tertutup. Banyak cara untuk melukiskan bentuk pada permukaan dua dimensi. Salah satu cara untuk melukiskan bentuk adalah dengan garis. Garis dapat digunakan untuk menggambarkan bentuk yang datar, misalnya piramid atau kubus. Bentuk dapat diisi dengan warna, nada atau tekstur. Bagaimana bentuk tersebut digambar akan menampilkan kualitasnya. Cara lain untuk menggambarkan bentuk dengan menggunakan warna dan *kolase*. Daerah warna abu-abu/grey yang dihasilkan dari hitam dan putih merupakan bentuk yang tidak dibuat dengan garis, dengan demikian warna berbeda jelas dengan garis. Sedangkan kolase adalah aktivitas memotong dan menempelkan material dengan sedikit berbeda, seperti renda, kertas, foto pada permukaan dua dimensi.

MERANCANG WARNA DALAM MULTIMEDIA

Warna merupakan elemen grafik yang sangat kuat. Warna atau hitam putih akan meningkatkan efektivitas dan biaya iklan. Dengan demikian multimedia yang dirancang sesuai dengan warna yang disukai pasar, akan memberikan keunggulan bersaing dalam periklanan. Warna sulit dikendalikan ketika menciptakan pekerjaan desain grafis yang orisinal ketika menampilkan pada layar multimedia, baik di televisi maupun di web.

a. Panduan Memilih Warna

Sebuah warna umumnya terbagi dalam warna primer, sekunder, dan tertier. Warna primer adalah warna yang paling memengaruhi warna lain dalam spektrumnya, yaitu merah, kuning dan biru. Warna sekunder adalah warna yang merupakan kombinasi dari dua warna primer, seperti ungu (merah dan biru), hijau (biru dan kuning), dan oranye (kuning dan merah). Sedangkan warna tertier adalah warna yang mencampurkan warna primer dengan sekunder dengan porsi yang seimbang, misalnya merah-oranye,

kuning-oranye, kuning-hijau, biru-hijau, biru-ungu, dan merah-ungu.

Berdasarkan teori warna, kombinasi yang baik adalah menggunakan dua warna berlainan yang ada di lingkungan warna. Tiga warna yang berurutan dalam lingkaran warna. Dua pasang warna (totalnya empat) yang berlainan. Lebih jelasnya seperti ini:

- Warna primer (merah, kuning, dan biru) akan terlihat dominan dalam dekorasi suatu ruangan.
- Warna sekunder (hijau, oranye, dan ungu) bisa terikat satu sama lain, namun harus ada bagian-bagian yang diperhalus agar dapat terlihat menyatu.
- Warna tertier (biru-hijau, kuning-hijau, merah-oranye) dapat dikombinasi dan memberikan tampilan yang spektakuler.
- Warna *monochromatic* atau yang hanya terdiri dari satu jenis warna, akan sangat menarik bila sebuah warna tersebut dijadikan beberapa corak. Misalnya, di satu ruangan warna tersebut dipergelap dan diruangan lainnya diperhalus.

Warna-warna yang saling bersebelahan di roda warna, akan sangat harmonis digunakan bersama-sama dalam satu rumah. Misalnya merah-oranye dengan oranye.

Kombinasi warna primer (merah) dengan warna sekunder (ungu) akan menciptakan ruang yang terkesan menyenangkan.

b. *Color Chips, Color Chart, dan Color Guide*

Dalam ilmu grafika “panduan warna” ada hal yang paling penting untuk diperhatikan, yaitu *Color Chips, Color Chart, dan Color Guide*.

- Color Chips

Color Chips adalah contoh warna dengan tujuan sebagai panduan warna dalam mereproduksi warna. Biasanya merupakan cuplikan berupa baris yang diambil dari buku warna atau hasil cetakan. Baris pertama menunjukkan contoh warna-warna khusus yang biasanya dapat dibuat oleh pabrik tinta cetak. Penggunaan warna khusus ini perlu dicermati, karena trend reproduksi warna (terutama di industri cetak kemas) warna khusus tersebut dapat dikombinasikan penggunaannya dengan warna lain (*Bump Plate, Pantone Hexachrome, System Opaltone*). Baris kedua adalah contoh warna yang dapat dibuat dari kombinasi mencetak dengan 4 warna proses, yaitu Cyan, Magenta, Yellow dan Black; disingkat CMYK.

Baris ketiga merupakan panduan warna kombinasi dari model warna RGB (*Red, Green, Blue*), warna-warna ini hanya dapat ditampilkan dengan alat optik seperti layar monitor. Warna-warna RGB sebenarnya tidak pernah dicetak dan tidak diperuntukan untuk panduan mencetak warna.

- Color Charts

Color Chart sebagai buku panduan warna kombinasi dari warna-warna proses (baik model warna CMYK atau *Pantone Hexachrome* atau sistem warna proses lainnya). Dalam memproduksi *Color Chart* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan agar dapat berhasil guna, yaitu:

Ketebalan tinta pada saat mencetak harus normal sesuai dengan teknik pencetakannya, jangan terlalu dipaksakan untuk mendapatkan kepekatan warna (*color density*).

Mengatur Nilai Pembesaran Raster (*Tone Value Increment/TVI*) atau lebih sering disebut Dot Gain hingga sesuai dengan standard cetak, biasanya 22%.

Mencetak dengan variasi dan toleransi seminimal mungkin, total variasi dan toleransi maks. $\Delta E_{ab} = 4$.

Mengukur parameter warna dengan cara yang benar, menggunakan *Spectrophotometer*.

- Color Guide

Buku panduan warna atau formula guide yaitu buku panduan warna yang mencantumkan dengan formula apa warna dapat dibuat.

MERANCANG KONTRAS NILAI DALAM MULTIMEDIA

Kontras nilai digunakan untuk menggambarkan rentang kecerahan dan kegelapan dari sebuah elemen visual. Hubungan antar satu elemen dengan elemen lain yang berkaitan dengan kecerahan dan kegelapan disebut kontras nilai. Kontras nilai untuk memberikan citra dan persepsi secara rinci. Kita membutuhkan kontras nilai untuk membaca kata atau tulisan pada suatu layar multimedia. Jika tulisan pada layar mempunyai nilai hampir sama, maka akan membuat kesulitan, bahkan tidak dapat membaca tulisan tersebut. Dengan menggunakan nilai kontras, misalnya jika tipe tulisan putih, maka layar berwarna hitam. Perbedaan kontras nilai akan memberikan efek yang berbeda baik visual maupun emosional. Jika rentang kontras nilai sempit maka disebut kontras rendah, tetapi jika rentang nilai tinggi maka disebut kontras tinggi.

MERANCANG TEKSTUR DALAM MULTIMEDIA

Tekstur merupakan kualitas pada permukaan atau kualitas pada layar multimedia. Di dalam seni, tekstur dikategorikan menjadi dua, yaitu *teksture tactile* dan *teksture visual*. Tekstur *tactile* adalah nyata. Kita dapat merasakan permukaannya dengan jari

kita. Sedangkan tekstur visual adalah ilusi. Tekstur tersebut memberikan impresi yang sederhana dari tekstur yang nyata. Tekstur *tactile* dapat diciptakan dengan berbagai cara. Kita dapat memotong dan mengelem pada tekstur, juga dapat melakukan embossing (sebuah permukaan yang muncul) dengan mengimpresi tekstur dalam relief. Kita membuat permukaan papan atau kanvas dengan mengecat, yang biasa disebut impasto. Sedangkan tekstur visual diciptakan dengan menggunakan garis, kontras nilai, dan atau warna. Tekstur visual inilah yang digunakan dalam multimedia. Tekstur visual dalam multimedia dapat dibuat langsung dengan perangkat lunak komputer, misalnya Corel Draw, Photoshop, Adobe After Effect, Adobe Premiere dan sebagainya. Selain itu, dapat menggunakan CD tekstur, yang berisi bermacam-macam tekstur. Metode untuk menciptakan tekstur visual serupa dengan metode yang digunakan untuk menciptakan pola.

MERANCANG ILUSTRASI SIMBOL DALAM MULTIMEDIA

Ilustrasi simbol adalah ilustrasi obyek sebagai simbol. Ilustrasi simbol terdiri dari ilustrasi kiasan, metafora dan alegori. Beberapa petunjuk untuk merancang simbol adalah:

- Menciptakan visual sederhana.
- Menampilkan informasi atau mengekspresikan makna.
- Menciptakan sebuah tanda yang berbeda.
- Menciptakan desain yang dapat dikenali dengan cepat.
- Mendesain sebuah simbol yang sesuai dengan ide atau sesuatu yang disajikan.
- Mendesain simbol yang dapat bekerja secara baik pada reproduksi hitam dan putih.
- Mendesain simbol yang dapat bekerja pada berbagai ukuran.

MERANCANG ILUSTRASI LOGO DALAM MULTIMEDIA

Logo merupakan suatu identitas merk yang mengkomunikasikan secara luas tentang produk, pelayanan dan organisasi dengan cepat. Logo tidak sekedar suatu label, tetapi menampilkan pesan kualitas dan semangat produk, salah satunya lewat pemasaran, periklanan dan kinerja produk. Ketika mendesain logo, maka harus mengidentifikasi produk atau bisnis klien dan membuat logo berbeda dengan pesaingnya. Logo harus bersifat unik, mudah diingat dan mudah dikenali dengan cepat.

J. GAMBAR DALAM PROSES PEMBELAJARAN

Gambar merupakan salah satu media pembelajaran yang sangat dikenal di dalam setiap kegiatan pembelajaran. Hal ini disebabkan kesederhanaannya, tanpa memerlukan perlengkapan, dan tidak perlu diproyeksikan untuk mengamatinya. Gambar termasuk pada gambar tetap atau still picture yang terdiri dari dua kelompok. Pertama *flat opaque picture* atau gambar datar tidak tembus pandang, seperti gambar, foto, dan lukisan tercetak. Kedua adalah *transparent picture* atau gambar tembus pandang, seperti film, film slides, film strips, dan *transparancies*.

Gambar pada dasarnya membantu peserta didik dan membangkitkan minatnya pada pelajaran. Gambar dipilih dan dipergunakan sesuai dengan tujuan khusus materi pelajaran, artinya tidak bisa gambar itu hanya dipertunjukkan secara tersendiri, melainkan harus dipadukan dengan materi pelajaran tertentu. Namun demikian, terlalu banyak mempergunakan gambar pada saat yang sama akan merugikan proses belajar mengajar. Oleh karena itu pilihlah gambar yang dapat mengembangkan pemahaman bagi peserta didik.

James W. Brown dkk (1995:410) mengemukakan tentang peserta didik yang belajar melalui gambar yaitu:

- Ilustrasi gambar merupakan perangkat pembelajaran yang dapat menarik minat belajar peserta didik secara efektif.

- Ilustrasi gambar merupakan perangkat tingkat abstrak yang dapat ditafsirkan berdasarkan pengalaman di masa lalu, melalui penafsiran kata-kata. Oleh karena itu, pendidik hendaknya berhati-hati dalam menerapkan pengalaman artistik maupun pengalaman lingkungan di masa lampau. Pengalaman peserta didik di bidang seni bisa menentukan keberhasilannya dalam menafsirkan ilustrasi. Demikian pula pengalamannya dengan pelbagai jenis adegan yang dilukiskan juga bisa mempengaruhi keberhasilan penafsiran terhadap ilustrasi gambar dalam materi pembelajaran.
- Ilustrasi gambar membantu peserta didik membaca buku pelajaran terutama dalam menafsirkan dan mengingat isi materi teks yang menyertainya.
- Dalam booklet, pada umumnya peserta didik lebih menyukai setengah atau satu halaman penuh bergambar, disertai beberapa petunjuk yang jelas. Lebih baik lagi apabila lebih dari separuh isi boklet itu memuat ilustrasi gambar.
- Ilustrasi gambar isinya harus dikaitkan dengan kehidupan nyata, agar minat peserta didik menjadi efektif.
- Ilustrasi gambar isinya hendaknya ditata sedemikian rupa sehingga tidak bertentangan dengan gerakan mata peserta didik, dan bagian-bagian yang paling penting dari ilustrasi itu harus dipusatkan di bagian sebelah kiri atas medan gambar.

Tentang penguasaan gambar atau grafik dalam pembelajaran dapat disimpulkan (James Brown, 1959:416), bahwa: Untuk memperoleh hasil belajar peserta didik secara maksimal, gambar harus erat kaitannya dengan materi pelajaran, dan ukurannya cukup besar sehingga rincian unsur-unsurnya mudah diamati, sederhana, direproduksi bagus, lebih realistik, dan menyatu dengan teks.

Terdapat bukti bahwa gambar berwarna lebih menarik minat peserta didik daripada hitam putih, dan daya tarik terhadap gambar bervariasi sesuai dengan umur, jenis kelamin serta kepribadian seseorang. Sekalipun demikian, gambar berwarna tidak selamanya merupakan pilihan terbaik. Menurut hasil penelitian kualitas warna diperlukan untuk gambar-gambar yang sifatnya realistik.

Gambar yang disukai peserta didik, menunjukkan bahwa suatu penyajian visual yang sempurna realismenya adalah pewarnaan, karena pewarnaan pada gambar akan menumbuhkan impresi atau kesan realistik.

Isyarat gerak yang terdapat pada gambar tampaknya memperkuat gagasan mengenai gerak bagi peserta didik yang sudah dikembangkan selama masa tahap pre operasional sebagaimana dirumuskan Piaget pada peserta didik usia tujuh tahun, dibandingkan peserta didik yang lebih muda usianya.

Ada dua cara untuk menentukan apa yang diperhatikan peserta didik dari pesan-pesan visual yang mereka lihat, yaitu:

Pertama, membuat kesimpulan berdasarkan apa yang dipelajari peserta didik dari materi gambar. Menurut para ahli ilmu jiwa perilaku, cara mengamati dan apa yang diceritakan kembali oleh seseorang tentang materi gambar harus benar-benar diperhatikan karena hal itu amat penting bagi pendidik sebagai bahan masukan apakah peserta didiknya memahami bahan pelajaran.

Kedua, tentukan pola gerakan-gerakan pengamatan, waktu peserta didik mengamati materi gambar yang serupa. Dalam hal ini tidaklah penting bagaimana reaksi peserta didik sewaktu mengamati materi gambar sebab yang lebih utama adalah apakah persepsi peserta didik terhadap materi gambar itu efisien, efektif atau tidak. Bisa saja peserta didik itu sewaktu mengamati materi gambar dikacaukan oleh tanda-tanda, isyarat-isyarat yang tidak relevan dengan isi pelajaran yang terkandung pada materi gambar.

Berdasarkan gerak mata peserta didik pada waktu melihat gambar, menunjukkan bahwa pengamatan itu cenderung hanya mengamati seperempat bagian kiri atas daripada medan gambar. Medan gambar terbagi dalam empat bagian, dan persentase pada setiap perempatnya mewakili frekuensi sering tidaknya medan gambar tersebut diamati. Bagian sebelah kiri gambar, dua sampai tiga kali lebih sering diamati para peserta didik.

Hasil penelitian juga menentukan adanya kecenderungan pengamatan mulai mengamati suatu gambar dari sebelah kiri, terutama pada bagian kiri atas. Jadi pengamatan dimulai oleh peserta didik dari bagian perempat kiri atas medan gambar ke arah kanan, lalu diteruskan dari bagian perempat kiri bawah medan gambar ke sebelah kanan. Informasi hasil penelitian tersebut mengarahkan atau membawa implikasi terhadap penentuan di mana seharusnya menetapkan isi pelajaran dalam suatu medan gambar, dan bagaimana peserta didik akan menafsirkan penyajian-penyajian grafis tertentu.

KELEBIHAN DAN KELEMAHAN GAMBAR DALAM KEGIATAN PEMBELAJARAN

Ada beberapa kelebihan yang dapat diperoleh dari gambar dalam hubungannya dengan kegiatan pembelajaran, antara lain:

- Mudah dimanfaatkan di dalam kegiatan belajar mengajar, karena praktis tanpa memerlukan perlengkapan apapun.
- Harganya relatif lebih murah daripada jenis media pembelajaran lainnya, dan cara memperolehnya pun mudah sekali tanpa perlu mengeluarkan biaya besar. Dengan memanfaatkan benda atau barang bekas atau bahan-bahan grafis lainnya.
- Gambar bisa digunakan dalam banyak hal, untuk berbagai jenjang pembelajaran dan berbagai disiplin ilmu. Gambar dapat menerjemahkan konsep atau gagasan yang abstrak menjadi lebih realistik. Menurut Edgar Dale, gambar dapat mengubah tahap-tahap pembelajaran, dari lambang kata (*verbal symbols*) beralih kepada tahapan yang lebih konkrit yaitu lambang visual (*visual symbols*).

Kelemahan media gambar, antara lain:

- Beberapa gambar sudah cukup memadai akan tetapi tidak cukup besar ukurannya bila digunakan untuk tujuan pembelajaran kelompok besar.
- Gambar adalah berdimensi dua, sehingga sukar untuk melukiskan bentuk sebenarnya yang berdimensi tiga. Kecuali jika dilengkapi dengan beberapa seri gambar untuk objek yang

sama atau adegan yang diambil dilakukan dari berbagai sudut pemotretan yang berlainan.

- Gambar bagaimanapun indahnya tetap tidak akan memperlihatkan gerak seperti halnya gambar hidup. Namun demikian beberapa gambar seri yang disusun secara berurutan dapat memberikan kesan gerak dapat saja dicobakan, dengan maksud guna meningkatkan daya efektivitas proses belajar mengajar.

KARAKTERISTIK GAMBAR

Penggunaan media pembelajaran hendaknya dapat mencapai hasil paling baik dalam situasi pembelajaran yang diharapkan. Untuk itu perlu memahami karakteristik setiap media. Karakteristik media gambar adalah:

- Gambar adalah media dua dimensi, dan dari sudut pandang pembelajaran hal itu menjadi sangat penting, terutama bagi peserta didik usia muda atau untuk materi pelajaran yang rumit.
- Gambar adalah medium yang 'diam', oleh karena itu dalam hal ini sering dipergunakan istilah gambar tetap atau gambar diam untuk menyatakan bahwa gambar itu tidak bergerak.
- Gambar menekankan gagasan pokok dan impresi, bahwa untuk menilai dan memilih gambar yang baik harus menampilkan satu gagasan utama. Dengan satu pusat perhatian maka seluruh adegan akan mendukung kepada pesan apa yang ingin disampaikan. Jadi dengan adanya impresi atau tekanan pada satu gagasan pokok nilai gambar menjadi sangat bermanfaat dalam pembelajaran.
- Gambar memberi kesempatan untuk diamati rincinya secara individual.
- Gambar dapat menyajikan berbagai materi pelajaran, segala macam objek dapat dilihat dari yang konkrit sampai kepada gagasan yang abstrak.

KRITERIA MEMILIH GAMBAR

Ada beberapa kriteria dalam memilih gambar yang memenuhi persyaratan bagi tujuan pembelajaran. Hendaknya menetapkan kegunaan gambar yang secara relatif memadai, dan memilihnya yang terbaik untuk tujuan khusus pembelajaran. Dari sudut pandang ini ada dua macam pertimbangan, pertama dari sudut pendidikan dan kedua dari sudut seni. Dalam memilih gambar ada lima kriteria untuk tujuan pembelajaran, yaitu harus memadai untuk tujuan pembelajaran, kualitas artistik, kejelasan dan ukuran yang cukup, validitas serta menarik.

Pertama, gambar itu harus cukup memadai, artinya pantas untuk tujuan pembelajaran yaitu harus menampilkan gagasan, bagian informasi atau satu konsep jelas yang mendukung tujuan serta kebutuhan pembelajaran. Di samping itu gambar hendaknya realistik dan hidup, pewarnaan yang bagus, dan harus cukup besar sehingga rinciannya bisa diamati untuk dipelajari.

Kedua, gambar harus memenuhi persyaratan artistik yang bermutu, yaitu harus bernilai proporsional, perspektif, keseimbangan, dan keterpaduan, yaitu:

Komposisi yang baik, yaitu gambar mempunyai pusat perhatian yang jelas sehingga memberikan keseimbangan kepada gambar secara keseluruhan, kedudukan atau arah garis, pemakaian cahaya, bayangan serta pewarnaan. Jadi pusat perhatian dari suatu gambar adalah gagasan, misi, pesan yang ingin dikomunikasikan bukan bersifat fisik. Keefektifan suatu gambar ditentukan oleh sejauh mana baiknya gagasan dikomunikasikan melalui gambar itu.

Pewarnaan yang efektif, berarti pemakaian warna secara harmonis merupakan gambar berwarna harus dipilih betul menurut kenyataan dan alamiah.

Teknik penggambaran yang unggul bernilai lebih dari komposisi dan pewarnaan.

Ketiga, gambar untuk tujuan pembelajaran harus cukup besar dan jelas. Gambar yang tajam dan kontras mempunyai kelebihan, karena kecepatan dan rinciannya menggambarkan kenyataan secara lebih baik. Besarnya gambar akan tampak jelas dilihat oleh seluruh sisi.

Empat, validitas gambar, yaitu gambar yang melukiskan suasana yang ideal atau lebih pantas ditampilkan yang menampilkan pesan yang benar-benar menurut ilmu, merupakan gambar yang tepat untuk maksud pembelajaran yang sah.

Kelima, gambar memikat perhatian peserta didik, yaitu cenderung kepada hal-hal yang diminatinya, yaitu terhadap benda-benda yang akrab dengan kehidupannya.

PRINSIP-PRINSIP PEMAKAIAN GAMBAR

Beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dalam mempergunakan gambar sebagai media visual pada setiap kegiatan pembelajaran, antara lain:

- Pergunakan gambar untuk tujuan pelajaran yang spesifik, yaitu dengan memilih gambar tertentu yang akan mendukung penjelasan inti pelajaran atau pokok-pokok pelajaran.
- Padukan gambar-gambar pada pelajaran, sebab keefektifan pemakaian gambar di dalam proses belajar mengajar memerlukan keterpaduan,
- Pergunakan gambar seefektif mungkin. Penggunaan gambar yang sedikit lebih baik dari pada menggunakan banyak gambar tetapi tidak efektif. Pergunakan gambar yang mengandung makna.
- Kurangi penambahan kata-kata pada gambar, karena gambar itu justeru sangat penting dalam mengembangkan kata-kata atau cerita, atau dalam menyajikan gagasan baru.
- Mendorong pernyataan yang kreatif, melalui gambar peserta didik akan didorong untuk mengembangkan keterampilan berbahasa lisan dan tulisan, seni grafis, dan bentuk-bentuk kegiatan lainnya. Keterampilan jenis keterbacaan visual dalam

hal ini sangat diperlukan bagi peserta didik dalam ‘membaca’ gambar itu.

- Mengevaluasi kemajuan kelas bisa juga dengan memanfaatkan gambar baik secara umum maupun khusus. Jadi pendidik bisa menggunakan gambar, slides, atau transparan untuk melakukan evaluasi hasil belajar. Pemakaian instrumen tes secara bervariasi akan sangat baik dilakukan pendidik, dalam upaya memperoleh hasil tes yang komprehensif serta menyeluruh.

BAB XII

AUDIO DALAM MULTIMEDIA

Salah satu elemen yang ada di dalam multimedia adalah audio atau suara/bunyi. Suara adalah sesuatu yang disebabkan perubahan tekanan udara yang menjangkau gendang telinga manusia (Lu, 1999). Menurut Lu, ciri audio (*audio feature*) merupakan tanda yang membedakan audio dengan media yang lain seperti video, gambar/image dan sebagainya. Ciri ini digunakan untuk pengklasifikasian, penggolongan dan pengindeksan audio. Sedangkan menurut Andleigh (1995), jika frekuensi tekanan udara berada pada jarak 20 sampai 20.000 Hz, telinga manusia mengidentifikasi sebagai suara. Jika suara diperdengarkan lebih cepat dari saat direkam maka akan menyebabkan suara menjadi abnormal.

Parameter lain untuk mengukur suara adalah dengan menggunakan amplitudo. Elemen audio dalam sistem multimedia meliputi suara, musik dan efek suara. Suara dalam multimedia digunakan dalam berbagai macam antara lain, suara dari pengisi suara atau percakapan antara orang satu dengan yang lainnya, atau suara yang dibawakan oleh orang yang tidak kelihatan di layar multimedia. Metode yang umum untuk menyajikan suara dalam audio multimedia seperti iklan TV tersebut dikenal dengan nama "*Voicecover*".

A. KONSEP AUDIO

Audio atau suara adalah suara dalam bentuk seperti suara, musik, narasi dan sebagainya yang bisa didengar. Suara merupakan media yang ampuh untuk menyajikan informasi karena pemakai dapat mendengar suara suatu kata dengan tepat. Suara merupakan simbol yang digunakan untuk berkomunikasi. Integrasi suara dalam aplikasi multimedia dapat memberikan informasi yang tidak dapat disampaikan oleh media lain. Suara mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran menjadi lebih dinamis dan hidup, karena suara merupakan salah satu nonverbal yang disebut paralinguistik. Peranan pesan nonverbal dalam proses komunikasi sangatlah besar karena mempunyai fungsi sebagai repetisi (mengulang kembali informasi yang telah disampaikan), substitusi (menggantikan lambang-lambang verbal), kontradiksi (memberikan makna yang lain terhadap pesan verbal), komplemen (melengkapi dan memperkaya pesan verbal) dan aksentuasi (menegaskan pesan verbal).

Dari segi multimedia, audio didefinisikan sebagai suara dalam bentuk digital seperti suara, musik, narasi dan sebagainya yang bisa didengar. Suara merupakan media ampuh untuk menyajikan informasi tertentu. Dengan bantuan suara, pengguna dapat mendengar suara suatu kata dengan tepat. Menurut Steinmetz (1995), audio adalah fenomena yang dihasilkan oleh getaran suatu objek contohnya gesekan biola. Mai dkk. (1997) menyatakan suara yang didengar setiap hari dihasilkan apabila suatu objek bergetar (pergerakan ke depan dan ke belakang) di udara (atau medium lain) serta melalui tekanan udara. Komputer kini bisa menyimpan dan memanipulasi semua jenis suara, seperti perkataan, musik dan suara dengan cara tiruan seperti musik disintesis (*synthesized music*). Semua ini bisa dilakukan karena suara digital (*digital sound*). Suara bisa diubahkan kepada bentuk digital melalui proses pendigitan diskrit (yaitu set nilai numerik) yang sesuai untuk penyimpanan dan pemrosesan dalam komputer.

B. KELEBIHAN DAN KELEMAHAN AUDIO

Kelebihan audio di dalam multimedia adalah:

- Sebagai media untuk memberikan motivasi.
- Untuk menyampaikan materi-materi tertentu karena suara mendekati keadaan asli dari materi tersebut.
- Membantu peserta didik fokus pada materi yang dipelajari karena cukup mendengarkan tanpa melakukan aktivitas lain yang menuntut konsentrasi. Berbeda dengan peserta didik yang melihat teks di layar komputer yang harus melakukan berbagai aktivitas seperti membaca teks pada layar monitor, mencari kata-kata kunci (*keyword*) dari materi, dan menggerakkan tangan.

Kelemahan audio di dalam multimedia adalah:

- Memerlukan tempat penyimpanan yang besar di dalam komputer.
- Memerlukan software dan hardware yang spesifik agar suara dapat disampaikan melalui komputer.

C. MACAM-MACAM AUDIO

Audio atau suara dibedakan ke dalam tiga macam yaitu:

- Percakapan (*speech*) berupa suara dari orang yang berbicara.
- Musik berupa suara yang dihasilkan oleh alat-alat musik, baik alat musik akustik, elektronik, maupun synthesizer.
- Efek suara (*sound effect*) merupakan suara selain percakapan dan musik, misalnya suara pesawat terbang, suara mobil, suara gelas pecah.

Dalam perkembangannya ada beberapa macam audio, diantaranya:

- *Audiovisual* adalah perangkat soundsistem yang dilengkapi dengan penampilan gambar, biasanya digunakan untuk presentasi, home theater, dan sebagainya.
- *Audio streaming* adalah istilah yang dipergunakan untuk mendengarkan siaran secara langsung (live) melalui internet. Berbeda dengan cara lain, yaitu men-download file dan menjalankannya di komputer bila download-nya sudah selesai, dengan streaming dapat mendengarnya langsung tanpa perlu mendownload file-nya sekaligus. Ada bermacam-macam audio streaming, misalnya *Winamp (mp3)*, *RealAudio (ram)* dan *liquid radio*.
- *Audio respons* adalah suara yang dihasilkan oleh komputer. Output pembicaraan yang dihasilkan komputer untuk menanggapi input jenis khusus, misalnya permintaan nomor telepon.
- *Audio Modem Riser* adalah sebuah kartu *plug-in* untuk motherboard Intel yang memuat sirkuit audio dan atau sirkuit modem. AMR memuat fungsi-fungsi analog (kode-kode) yang diperlukan untuk operasi modem dan atau audio.

D. FREKUENSI, AMPLITUDO, DAN VELOCITY

Audio adalah gelombang suara yang bisa didengar dan dimengerti oleh telinga manusia. Audio membantu menyampaikan informasi dengan lebih bermakna melalui penggunaan suara. Suara adalah fenomena fisik yang dihasilkan oleh getaran benda. Getaran suatu benda yang berupa sinyal analog dengan amplitudo yang berubah secara kontinyu terhadap waktu. Suara berhubungan erat dengan rasa “mendengar”. Suara biasanya merambat melalui udara. Suara tidak bisa merambat melalui ruang hampa.

Suara dihasilkan oleh getaran suatu benda. Selama bergetar, perbedaan tekanan terjadi di udara sekitarnya. Pola osilasi yang terjadi dinamakan sebagai gelombang. Gelombang mempunyai pola sama yang berulang pada interval tertentu, yang disebut sebagai periode. Contoh suara periodik adalah instrument musik, nyanyian burung, dan lain-lain. Contoh suara non periodik adalah batuk, percikan ombak, dan lain-lain

Suara berkaitan erat dengan frekuensi, amplitudo, dan *velocity*.

FREKUENSI

Kualitas suara bergantung pada frequency – hertz (hz) dan *loudness* – *decibel* (Db). Frekuensi adalah banyaknya periode dalam 1 detik. Satuannya adalah *Hertz* (Hz) atau *cycles per second* (cps). Panjang gelombang suara (*wavelength*) dirumuskan = c/f . c = kecepatan rambat suara dan f = frekuensi. Berdasarkan frekuensi, suara dibagi menjadi infrasound 0Hz – 20 Hz, ultrasound 20KHz – 1 GHz, dan hypersound 1GHz – 10 THz

Pendengaran manusia 20Hz – 20 KHz. Manusia membuat suara dengan frekuensi 50Hz – 10KHz. Sinyal suara musik memiliki frekuensi 20Hz – 20KHz. Sistem multimedia menggunakan suara yang berada dalam rentang pendengaran manusia. Suara yang berada pada rentang pendengaran manusia sebagai audio, dan gelombangnya sebagai *acoustic signals*. Suara diluar rentang pendengaran manusia dapat dikatakan sebagai *noise* (getaran yang tidak teratur dan tidak berurutan dalam berbagai frekuensi, tidak dapat didengar manusia).

Audio terbagi menjadi dua yaitu mono dan stereo. Mono merupakan suara melalui satu saluran saja, sehingga suara kurang realistik dan kurang kuat suaranya. Stereo merupakan suara melalui dua saluran, sehingga suara lebih realistik, berkualitas dan berukuran dua kali lebih kuat dari mono.

AMPLITUDO

Amplitudo menunjukkan keras lemahnya suara atau tinggi rendahnya gelombang. Satuan amplitudo adalah decibel (db). Suara mulai dapat merusak telinga jika tingkat volumenya lebih besar dari 85 dB dan pada ukuran 130 dB akan mampu membuat rusak gendang telinga.

VELOCITY

Velocity adalah kecepatan perambatan gelombang suara sampai ke telinga pendengar. Satuan yang digunakan: m/s. Pada udara kering dengan suhu 20 °C (68 °F) kecepatan rambat suara sekitar 343 m/s

E. KUALITAS SUARA

Audio adalah sistem yang dapat menghasilkan suara dari analog kepada digital. Analog adalah suara yang ingin direkam menggunakan mikrofon dan akan dialihkan menjadi digital setelah direkam menggunakan beberapa jenis "*software*". Sewaktu proses direkam suara perlu memperhatikan beberapa aspek penting untuk menghasilkan suara yang sesuai dengan penggunaan yang sesuai pula.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk memastikan kualitas suara yang baik adalah:

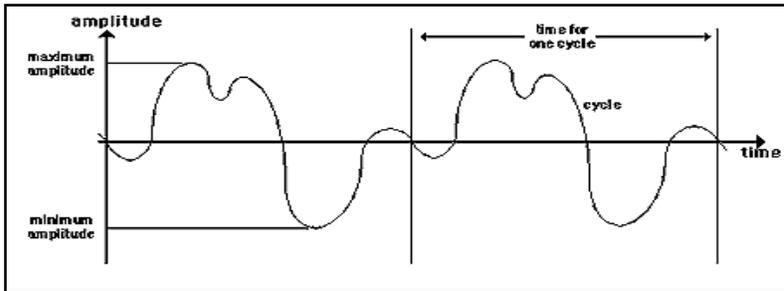
- Ukuran sampel (*sample rate*), di mana semakin tinggi ukuran sampel itu, maka semakin tinggi kualitas audio itu. Sampel diukur dalam unit Hertz (Hz).
- Ukuran sampel berkaitan dengan bilangan bit yang digunakan untuk menyimpan informasi audio itu. Terdapat dua jenis sampel yang digunakan yaitu 8 bit atau 16 bit. Audio yang direkam menggunakan ukuran 16 bit lebih jelas dibandingkan ukuran 8 bit.

- Saluran yang digunakan perlu diperhatikan supaya hasil suara lebih berkualitas. Terdapat dua jenis saluran yaitu saluran 1 dikenal sebagai mono dan saluran 2 dikenal sebagai stereo. Saluran stereo menghasilkan suara yang lebih baik dan jelas dibandingkan mono.

Format file yang biasa disimpan setelah merekam suara adalah *Audio Interchange File Format* (AIFF dan AIF), *Musical Instrument Digital Interface* (MIDI, MID dan MFF), *Resource Interchange File Format* (RIFF), *Sound* (SND), *Wave* (WAV), *Sun Audio* (AU), MPEG Level 3 (MP3), dan Real Audio @ Real Media (RAM dan RA).

Suara dihasilkan oleh getaran suatu objek. Getaran ini dihantarkan sebagai gelombang melalui satu perantara (*medium*) biasanya udara, tetapi mungkin air atau perantara lainnya. Bila gelombang analog ini menemui telinga kita akan menyebabkan gendang telinga bergetar dan suatu suara sebagai suatu isyarat kepada otak. Merekam dan memainkan suara digital melibatkan perubahan isyarat analog kepada bentuk diskrit. Bentuk diskrit ini mesti diubah kepada bentuk analog secara terus menerus untuk menghasilkan suara asal. Faktor-faktor yang penting untuk menghasilkan suara akhir yang berkualitas baik adalah kadar pensampelan dan resolusi

Setiap gelombang suara mempunyai beberapa ciri dasar. Ada 2 ciri dasar untuk pendigitalan yaitu amplitudo dan frekuensi. Frekuensi adalah waktu yang diperlukan untuk satu gelombang dalam satu putaran. Ukuran yang biasa digunakan adalah Hertz (*cycles per second* - putaran per detik). Maka suara 5KHz (5000 Hertz) mengulang putaran dasarnya 5000 kali dalam satu detik. Frekuensi suatu suara menentukan nada (*pitch*) yang didengar oleh telinga. Lebih tinggi frekuensi lebih tinggi nada. Sedangkan amplitudo merujuk kepada intensitas (*intensity*) atau kekuatan (*loudness*) suara.



Gambar 4 Amplitudo

F. PENSAMPELAN AUDIO

Pensampelan atau *sampling* merupakan proses pertukaran gelombang audio dari bentuk analog ke bentuk digital. Proses pensampelan merupakan satu proses yang berlaku apabila signal analog dipecahkan atau disampelkan sesering mungkin untuk setiap saat. Terdapat dua faktor utama yang mempengaruhi kualitas suatu rekaman audio digital yaitu kadar Sampel (*Sample Rate*) dan ukuran Sampel (*Sample Size*). Selain itu saluran rekaman atau channel juga mempengaruhi kualitas dan ukuran sebuah file audio. Terdapat 2 pilihan channel yaitu Stereo atau Mono. Dari segi kualitas, audio jenis stereo lebih baik daripada audio jenis mono.

KADAR SAMPEL (*SAMPLE RATE*) DAN UKURAN SAMPEL (*SAMPLE SIZE*)

Kadar sampel adalah kekerapan sampel untuk suatu audio itu diambil. Semakin tinggi kadar sampel, semakin banyak informasi sampel yang diambil maka kualitas semakin baik. Kadar sampel diukur dalam unit Hertz (HZ). Tiga nilai yang biasa digunakan untuk sebuah rekaman audio adalah 11.025kHz, 22.05kHz dan 44.1 kHz.

Kadar persampelan yang perlu digunakan biasanya sekurang-kurangnya 2 kali frekuensi suara yang tertinggi yang akan disampel. Kalau tidak, suara tidak dapat dibentuk dengan betul. Secara umum, kadar pensampelan yang sesuai adalah 2 kali frekuensi tertinggi yang akan disampel.

Ukuran sampel merupakan bilangan bit yang digunakan untuk menyimpan informasi mengenai audio tersebut. Dua jenis ukuran sampel yang utama adalah 8 bit dan 16 bit. Audio yang direkam dengan menggunakan ukuran sampel 16 bit lebih berkualiti dibandingkan dengan audio rekaman 8 bit. Semakin tinggi nilai ukuran sampel, semakin tinggi kualiti audio tetapi semakin besar ukuran file yang akan dihasilkan.

ALAT MELAKSANAKAN PENSAMPELAN

Alat yang melaksanakan pensampelan suatu gelombang analog untuk menghasilkan satu file digital disebut *analog-to-digital converters* (ADCs). Untuk proses sebaliknya adalah *digital-to-analog converters* (DACs). Chip-chip ini biasanya telah tersedia di dalam *sound card*. Chip ADC mengukur amplitudo untuk gelombang analog dan mengubah setiap ukuran gelombang tersebut kepada denyutan digital yang berkaitan dengan kode bit agar bisa difahami oleh sistem komputer begitu juga proses sebaliknya. Apabila audio analog telah diterjemahkan ke bentuk audio digital barulah bisa disesuaikan atau dipindahkan oleh sebuah sistem komputer.

Contoh:

Compact disk player bisa dikatakan satu DAC kerana suara dibentuk dari satu set nilai diskrit. *Audio compact discs* menggunakan ADC yang mensampel pada kadar 44.1 kHz. Sesuai dengan *Nyquist's theorem* kerana manusia dapat mendengar hingga 20kHz. Untuk merekam dengan komputer peribadi, mikrofon perlu disambung kepada ADC dan hubungan yang memungkinkan data disimpan dalam memori komputer. Suara manusia biasanya mengandungi frekuensi hingga 5 kHz, maka untuk perekaman, kadar pensampelan lebih kurang 10kHz adalah

mencukupi. Biasanya *digital audio capture card* yang mengandung ADC perlu dimasukkan dalam sistem komputer.

a. *Analog to Digital Conversion (ADC)*

Gelombang suara analog tidak dapat langsung direpresentasikan pada komputer. Komputer mengukur amplitudo pada satuan waktu tertentu untuk menghasilkan sejumlah angka. Tiap satuan pengukuran ini dinamakan *Analog to Digital Conversion (ADC)* yaitu proses mengubah amplitudo gelombang suara ke dalam waktu interval tertentu (disebut juga *sampling*), sehingga menghasilkan representasi digital dari suara.

Sampling rate adalah beberapa gelombang yang diambil dalam satu detik. Contohnya jika kualitas CD Audio dikatakan memiliki frekuensi sebesar 44100Hz, berarti jumlah sample sebesar 44100 per detik. *Nyquist Sampling Rate* untuk memperoleh representasi suara yang akurat dari suatu sinyal analog secara lossless, amplitudonya harus diambil sample-nya setidaknya pada kecepatan (*rate*) sama atau lebih besar 2 kali lipat dari komponen frekuensi maksimum yang akan didengar. Misalnya untuk sinyal analog dengan bandwidth 15Hz – 10kHz → $\text{sampling rate} = 2 \times 10\text{kHz} = 20 \text{ kHz}$

b. *Digital to Analog Converter (DAC)*

Digital to Analog Converter (DAC) adalah proses mengubah digital audio menjadi sinyal analog. DAC biasanya hanya menerima sinyal *digital Pulse Code Modulation (PCM)*. PCM adalah representasi digital dari sinyal analog, dimana gelombang disample secara beraturan berdasarkan interval waktu tertentu, yang kemudian akan diubah ke biner. Proses pengubahan ke biner disebut *Quantisasi*. Contoh DAC adalah *soundcard*, CDPlayer, iPod, mp3player.

G. PENYIMPANAN DATA AUDIO

CARA PENYIMPANAN DATA AUDIO

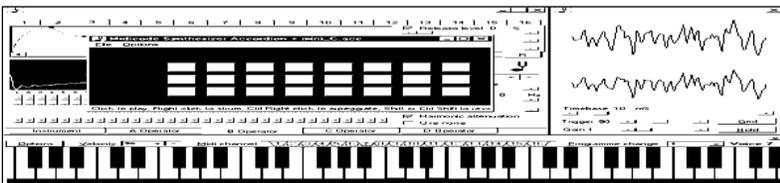
Terdapat dua cara untuk penyimpanan data audio digital yaitu secara gelombang (*waveform* audio/digital audio) dan MIDI.

- a. Audio berbentuk gelombang (*waveform audio*/digital audio)

Waveform audio/digital audio merupakan audio yang telah direkam ke bentuk digital dan hanya disimpan dalam hard disk atau CD. Selanjutnya dimainkan kembali meneruskansound card. *Wave* merupakan format audio yang paling populer dalam sistem pengoperasian Microsoft Windows.

- b. MIDI

MIDI lebih merupakan satu bentuk antarmuka untuk menghasilkan suatu audio. Hal ini memungkinkan musik dan suara-suara disintesis. Jika digital audio/waveform audio bermula dengan suara, persampelan dan akhirnya perwakilan digital yang disimpan dalam bentuk file, maka MIDI bermula dari satu peristiwa seperti menekan keyboard atau MIDI keyboard dan sebagai satu petunjuk (merujuk kepada ke mana, berapa lama ditekan dan lain-lain). Ini disimpan dalam bentuk file, dihantarkan dari PC ke synthesizer untuk dimainkan.



Gambar 5 Antarmuka Synthesizer

MIDI dikaitkan dengan nota atau skor musikal karena mewakili nota musik yang dimainkan serta informasi seperti ketinggian suara dan frekuensi. Ukuran file MIDI jauh lebih kecil dibandingkan file audio berbentuk gelombang karena hanya menyimpan musik.

PERBANDINGAN ANTARA MIDI DAN WAVEFORM AUDIO

Kualitas rekaman MIDI bergantung sepenuhnya kepada alat manakala kualitas rekaman audio digital adalah sebaliknya. Contohnya kualitas piano yang digunakan untuk tujuan rekaman atau kualitas card audio yang digunakan. Waveform audio sering digunakan dalam aplikasi multimedia dibandingkan MIDI karena keserasian diantara program aplikasi yang mampu menampung file-file audio berformatkan waveform audio. Penghasilan waveform audio lebih mudah dan tidak memerlukan keahlian atau pengetahuan yang mendalam dalam bidang teori musik atau skor musik.

KEBAIKAN DAN KELEMAHAN MIDI DIBANDINGKAN WAVEFORM AUDIO

Kebaikan MIDI dibandingkan *waveform audio*, antara lain:

- Ukuran yang kecil dibandingkan waveform audio dan tidak memerlukan ruang penyimpanan/storan, RAM atau *processor* yang tinggi.
- Dalam keadaan tertentu, kebanyakan file format MIDI adalah lebih baik kualitasnya (sekiranya sumber asal file MIDI tersebut berkualiti tinggi).
- Tempoh masa atau panjangnya file MIDI bisa diminda melalui berbagai variasi tempo tanpa menurunkan kualitas audio tersebut.

Kelemahan MIDI dibandingkan waveform audio, antara lain

- Data MIDI disimpan dalam bentuk nota musik, maka kualitas awal mungkin tidak sama sekiranya peralatan untuk kualitas semulaidak serasi atau kurang berkualiti dibandingkan peralatansaatmenghasilkan MIDI tersebut.

- MIDI sulit digunakan untuk tujuan rekaman dialog dan suara, memerlukan keahlian serta biaya yang tinggi.

PEMILIHAN FORMAT AUDIO MIDI ATAU WAVEFORM AUDIO

Secara umum, MIDI digunakan apabila:

- Faktor RAM dan ruang storan yang minimum atau kemampuan memproses yang rendah.
- Mempunyai sumber audio MIDI yang berkualitas tinggi.
- Tidak memerlukan dialog atau percakapan.

Waveform audio digunakan apabila:

- Mengembangkan aplikasi multimedia yang melibatkan narasi, rekaman suara, dan dialog.
- Tidak mempunyai kuasa dalam menentukan jenis sistem untuk mainbalik.
- Anda mempunyai sumber perkomputeran untuk menguruskan file dalam bentuk digital.

H. FORMAT AUDIO DALAM MULTIMEDIA

Audio (suara/bunyi) dalam Personal Computer (PC) multimedia sangat bermanfaat. PC multimedia tanpa audio hanya disebut unimedia, bukan multimedia. Kemampuan dasar audio yang harus dimiliki PC multimedia antara lain:

- Membuat dan mensintesis audio.
- Menangkap audio dari dunia luar yang didengar dari CD (*Compact Disk*)
- Mengendalikan audio yang dibuat dari instrument elektronik, misalnya MIDI.
- Memainkan kembali audio tersebut lewat speaker atau sejenisnya.

Masing-masing kemampuan membutuhkan teknologi, perangkat keras, dan perangkat lunak untuk menjalankannya. Audio dapat ditambahkan dalam produksi multimedia melalui audio, musik dan efek-efek audio. Audio atau suara memiliki beberapa format yang berbeda-beda tergantung dari penggunaan platformnya. Masing-masing format biasanya diikuti dengan perbedaan struktur berkas yang membentuk audio tersebut. Format audio adalah:

1. Type file = .aiff (*Audio Interchange File Format*).
2. Type file = .au dan .snd
3. Type file = .ra atau .rm (*Real Audio*)
4. Type file = .mp3 (MPEG audio layer 3)
5. Type file = .mov (*Quicktime Movie*)
6. Type file = .swa (*Shockware Audio*)
7. Type file = .asf (*Advance Streaming Format*)

Ada beberapa jenis obyek audio yang bisa digunakan dalam produksi multimedia, yaitu format waveform audio, aiff, dat, ibf, mod, rmi, sbi, snd, voc, au, MIDI sound track, *compact disc audio*, dan MP3 file (Mohammad Suyanto, 2003).

FORMAT WAVEFORM AUDIO

Waveform audio merupakan format file audio yang berbentuk digital, dapat dimanipulasi dengan perangkat lunak PC multimedia. Kualitas produksi waveform audio bergantung pada sampling rate (banyaknya sampel per detik). Waveform audio disebut juga *pulse code modulator* (pcm) audio.

FORMAT AIFF

AIFF merupakan singkatan dari *Audio Interchange File Format* (AIFF). File dari AIFF menggunakan extension .AIF. Variasi dari AIFF adalah file AFC yang dapat memadatkan data pada file yang dikandungnya. File tersebut dimulai dengan header yang menggambarkan format internal dari data audio yang berbentuk sampling rate, jumlah saluran, identifikasi data dan sebagainya. Format data audio mengikuti header. File ini menggunakan

permintaan byte yang besar. AIFF dan WAVE merupakan yang universal dan mempunyai masalah yang paling kecil.

FORMAT DAT

DAT merupakan singkatan dari Digital Audio Tape. DAT awalnya adalah *Rotary Digital Audio Tape* (R-DAT), karena system ini menggunakan head yang berputar serupa dengan *Video Tape Recorder* (VTR).

FORMAT IBK

File dengan ekstensi .IBK merupakan file dari *Sound Blaster Instrument Bank*, yang digunakan untuk mendefinisikan sebuah grup sampai 128 instrumen. Masing-masing file .IBK mempunyai panjang dan format sebesar 3.204 *byte* dan mencakup ruang untuk memberikan masing-masing instrumen. Untuk nama panjang 9 *byte* dan untuk deskripsi parameter 16 *byte*.

FORMAT MOD

File .MOD merupakan file kontrol yang dibuat untuk digunakan pada *Sound System* dari komputer. Format ini digunakan untuk mendistribusikan aransemen yang menarik dari musik. File MOD berisi seperangkat instrumen dalam bentuk sampel, beberapa pola yang menunjukkan bagaimana dan kapan sampel harus dimainkan, dan daftar pola apa untuk dimainkan sesuai dengan yang dipesan.

FORMAT RMI

File MIDI diintegrasikan ke dalam format RIFF yang umum. File ini sering memakai ekstensi .RMI yang merupakan kependekan RMID yang mengindikasikan versi RIFF dari MIDI. File .RMI tidak lebih dari standar MIDI yang disertakan dalam sebuah potongan standar RIFF. Potongan RIFF MIDI ini diidentifikasi dengan label RMID. Setelah diberi label potongan ini memuat data yang ekuivalen dengan file standar MIDI.

FORMAT SBI

File dengan ekstensi .SBI merupakan file dari Sound Blaster Instrument (SBI). Masing-masing file yang pendek ini (panjang hanya 51 byte) mendefinisikan sebuah instrumen tunggal dengan mengatur parameter-parameter program untuk *Sound Blaster FM synthesizer*. Empat byte pertama dari file .SBI mengidentifikasi file .SBI dengan karakter "SBI" dalam kode ASCII yang diikuti sebuah karakter akhir dari file, 01A (Hex). 31 byte berikutnya menyimpan nama instrumen sebagai 30 karakter teks ASCII yang diikuti oleh karakter nol, 00 (Hex). 16 byte berikutnya mensuplai parameter-parameter yang diperlukan program FM synthesizer.

FORMAT SND

Ekstensi .SND adalah sebuah file yang mengandung *sound*, maka file tersebut telah digunakan oleh beberapa perusahaan untuk tipe-tipe file yang berbeda sepenuhnya. Dalam masing-masing kasus, format dan parameter audio berbeda.

FORMAT VOC

Format asli yang digunakan produk-produk Sound Blaster dari *Creative Lab* adalah file VOC dengan ekstensi .VOC. File ini diolah secara normal oleh CT-VOICE driver dari Creative Lab. Meskipun dirancang untuk menyimpan data suara yang telah dijadikan digital, format ini dapat juga untuk mengendalikan setiap suara yang telah terdigitalisasi dalam berbagai format. Sekarang telah berkembang dengan kemampuan 16 bit.

FORMAT AU

Format file AU dengan ekstensi .au, dikembangkan pada awalnya oleh SUN, merupakan format audio yang sangat jelas, sayangnya format tersebut tidak didukung komunitas UNIX secara luas. Format ini dipecah menjadi tiga tanda, yaitu tanda header yang memuat informasi dasar, misalnya panjang, jumlah channel, sample frekuensi, dan format data. Tanda *field* informasi panjang

variable yang dirancang untuk informasi copyright, nama pengarang dan sebagainya. Tanda data audio yang mungkin disimpan dalam sejumlah format.

FORMAT MIDI

MIDI singkatan dari *Musical Instrument Digital Interface*. MIDI merekam *performance information* yang diperlukan chip suara pada komputer agar musik bisa dimainkan. MIDI adalah cara paling hemat atau efisien membuat atau merekam musik di komputer multimedia. MIDI hanya melakukan encoding terhadap *performance information* (seperti *note on*, *note off*, lebih keras, lebih lirih) yang diperlukan synthesizer agar musik itu bisa dimainkan. Misalnya, ada kode-kode MIDI untuk memutar note menjadi on atau off, mengatur volume keras atau lembut, mengubah timbre atau kualitas suara, dan menyatukannya atau menambahkan efek khusus lainnya.

MIDI setup sering melibatkan peralatan eksternal, seperti keyboard musik dan modul suara yang memainkan musik tersebut. Supaya bisa mem-play back MIDI tanpa harus menggunakan perlengkapan eksternal, komputer multimedia menyediakan MIDI *synthesizer driver* yang dapat memainkan lagu-lagu MIDI melalui *waveform audio board* pada komputer. Tetapi, suara yang dihasilkan synthesizer driver tidak akan sebagus yang dihasilkan perlengkapan eksternal. Diperlukanlah *wavetable*, yaitu sederetan angka yang merupakan deskripsi *waveshape* suara yang diinginkan.

Tiap suara memiliki ciri *waveshape* sendiri yang membedakan timbre atau jenis suara yang didengar. File-file MIDI memiliki file ekstension .mid. File-file MIDI ini bisa diakses secara acak hingga akurasi yang mencapai 1/128 detik. MIDI bisa mengubah musik menjadi perlahan, kuat, mengubah kualitas dan menambah kesan suara. Kebaikan Midi adalah mempunyai file yang lebih kecil dan padat, kualitas musik yang baik dan mudah untuk melakukan penyesuaian file. Kelemahan Midi adalah tidak bisa digunakan untuk memainkan dialog.

MIDISPORT merupakan multi-port MIDI interface peralatan USB komputers PC. MIDI merupakan protokol standar industri yang memungkinkan alat-alat musik elektronik (*synthesizer*, drum mesin), komputer dan peralatan elektronik lainnya (*MIDI controller*, *sound card*, *samplers*) untuk berkomunikasi dan sinkronisasi satu sama lain. MIDISPORT dengan kecepatan tinggi karena menggunakan USB (*Universal Serial Bus*) menghubungkan ke komputer multimedia dan mentransfer MIDI secara cepat dan handal.

AUDIO CD

Pustaka musik dan efek-efek suara biasanya tersimpan dalam audio CD yang mempunyai format yang sama pada CD player. Biasanya mempunyai format dengan extension .WAV atau .AIF. Audio CD bisa menyimpan suara rekaman *high-fidelity* hingga sepanjang 75 menit. Sampling rate-nya adalah 44.100 sample per detik, yang berarti cukup cepat untuk merekam suara yang bisa didengar manusia. Sampelnya 16 bit, yang menghasilkan rentang dinamis 98dB. *Addressing* yang digunakan dalam CD-ROM drive memungkinkan komputer multimedia mengakses secara acak sebuah lagu di CD dengan akurasi *split-second* hingga 1/75 detik. Audio CD ada yang berbentuk CD Plus, CD Extra, dan *Enhanced* CD. CD Plus atau dikenal sebagai CD *Extra* atau *Enhanced* CD, adalah CD musik yang juga dapat berfungsi sebagai CD-ROM, yang memiliki data komputer dalam sebuah disc musik. Kalau CD Plus dimasukkan ke audio CD player konvensional, maka hanya akan mendengar musik sebagaimana biasa. Tapi kalau CD ini dimasukkan ke multimedia PC, maka program komputer akan menghadirkan berbagai grafis, navigasi, dan interaktivitas.

FORMAT MP3

MP3 kependekan dari MPEG *Audio Layer 3*. MP3 merupakan format file audio yang menggunakan suatu codec untuk melakukan encoding (*compressing*) dan decoding (*decompressing*) suatu rekaman musik. MP3 dapat memadatkan audio track dalam CD menjadi file berukuran sangat kecil dengan bandwidth lebih

sedikit dan dapat ditransfer melalui internet tanpa mengurangi kualitas suara aslinya. Jenis software yang digunakan untuk membuat file MP3 dari sebuah audio CD dinamakan *ripper*.

HYPERAUDIO

Hyperaudio adalah audio yang dimainkan secara berulang kali dengan penyajian multimedia. *Sound tracks* dimainkan urut waktu (*over time*). Ada banyak *multimedia creation tool* yang memungkinkan melakukan waktu (*timing*) munculnya objek-objek untuk mensinkronkannya dengan musik. Ketika audio digunakan untuk memicu objek-objek multimedia, ia dinamakan *hyperaudio*.

OGG VORBIS

a. Ogg Vorbis format file yang terbuka dan gratis

Ogg Vorbis merupakan satu-satunya format file yang terbuka dan gratis. Format lain yang disebutkan di atas umumnya dipatenkan dan pengembang alat lunak atau pembuat alat keras harus membayar lisensi untuk produk yang dapat memainkan file dengan format terkait.

Dari segi kualitas, kelebihan Ogg Vorbis adalah kualitas yang tinggi pada bitrate rendah dibandingkan format lain. Alat lunak populer, Winamp dan pelopor pemutar MP3 portabel Rio sudah mendukung format ini dalam model terbarunya. Walaupun demikian dukungan alat keras terhadap format ini masih jarang.

Vorbis adalah metode kompresi audio *lossy* gratis dan *open source* yang diprakarsai oleh Yayasan Xiph.org dengan tujuan untuk menggantikan format MP3. Karena hasil kompresi Vorbis biasanya disimpan dalam kontainer Ogg, maka Vorbis juga sering disebut Ogg Vorbis. Pengembangan Vorbis dimulai September 1998, didorong dengan pengumuman dari *Fraunhofer Gesellschaft* bahwa mereka akan mulai menarik biaya lisensi format MP3. Christopher "Monty" Montgomery memelopori sebuah

proyek yang didukung oleh para pengembang lainnya. Pada tanggal 19 Juli 2002, versi stabil 1.0 Vorbis dirilis. Versi resmi terakhir adalah 1.1.2 yang dirilis 2005-11-28, tetapi ada varian-varian yang lebih disempurnakan, terutama aoTuV, yang memberikan kualitas suara yang lebih baik dibanding versi resmi Vorbis, khususnya pada bitrate rendah. Source code dari rilis Xiph.Org tersedia dari halaman unduh resmi Xiph.Org.

Penggunaan format Ogg Vorbis terbukti populer diantara pendukung perangkat lunak gratis. Mereka berpendapat bahwa kualitas suaranya yang lebih baik dan sifatnya yang sepenuhnya gratis, tidak terikat paten, membuat format ini sangat cocok untuk menggantikan format-format yang terpaten dan terbatas seperti MP3 dan AAC. Tetapi MP3 sudah sangat luas digunakan sejak pertengahan 1990-an, dan di tahun 2007 terus mendominasi industri elektronik komsumer.

Dari berbagai produk konsumen yang mendukung audio digital dengan kompresi lossy, semuanya mendukung MP3, dan relatif lebih sedikit yang mendukung format alternatif seperti Ogg Vorbis. Dalam sektor komersial, dukungan Vorbis makin meningkat. Banyak permainan video umum menyimpan suara-suara permainan dalam format Vorbis. Perangkat lunak pemain audio semuanya dapat memainkan Ogg Vorbis, baik secara langsung (*native*) maupun menggunakan plugin eksternal.

b. Perbandingan Codec

Untuk banyak kegunaan, Vorbis memiliki kelebihan yang sangat jelas dibanding *codec audio lossy* lainnya, yaitu sifatnya yang bebas-paten, dan adanya implementasi open source. Dengan kata lain, Vorbis bebas dan gratis untuk digunakan, diimplementasikan, bahkan dimodifikasi sesuai kebutuhan, dan tetap menghasilkan berkas-berkas yang lebih kecil dibanding codec lain, dengan kualitas yang setara atau lebih baik.

Banyak uji dengar telah dilakukan untuk menemukan codec audio lossy dengan kualitas terbaik untuk bitrate tertentu. Beberapa kesimpulan dari beberapa uji dengar yang relatif baru:

Bitrate rendah (kurang dari 64 kb/s): uji publik multiformat terbaru pada 48 kb/s menunjukkan bahwa Ogg Vorbis aoTuV memiliki kualitas yang lebih baik dari WMA maupun LC-AAC, setara dengan WMA Professional, dan sedikit lebih rendah dari HE-AAC.

Bitrate menengah rendah (kurang dari 128 kb/s turun ke 64 kb/s): uji pribadi (80 kb/s, 96 kb/s) menunjukkan bahwa Ogg Vorbis aoTuV memiliki kualitas yang lebih baik dari codec audio lossy lainnya (LC-AAC, HE-AAC, MP3, MPC, WMA).

Bitrate menengah (128 kb/s): uji publik multiformat terbaru pada 128 kb/s menunjukkan seri 4-peserta antara Ogg Vorbis aoTuV, MP3 dengan LAME, WMA Pro, dan QuickTime AAC; setiap codec pada dasarnya telah mencapai transparan (terdengar identik dengan file musik aslinya).

Bitrate tinggi (lebih dari 128 kb/s): setanda besar orang tidak dapat mendengar perbedaan yang signifikan. Tetapi pendengar-pendengar yang terlatih dapat mendengar beda yang signifikan antar codec pada bitrate yang sama, dan Ogg Vorbis aoTuV memberikan hasil yang sangat baik, yaitu lebih baik dari format-format lain seperti AAC, MP3, and MPC (lihat uji 180 kb/s ini pada musik klasik).

Sulit untuk menjaga hasil-hasil ini terus mutakhir karena sifat codec audio yang terus berevolusi

I. ALAT INPUT DAN OUTPUT AUDIO

Sebelum suara bisa diproses, komputer perlu alat input dan output audio. *Microphone jacks* dan speaker merupakan alat yang perlu dihubungkan dengan ADC dan DAC masing-masing untuk input dan output audio. Alat Input dan Output Audio terdiri dari Audio add-on card dan MIDI interface. Audio add-on card adalah Audio card yang disisipkan pada *motherboard* PC atau Mac. Suatu sistem multimedia biasanya mengandung Audio add-on card menyediakan kemampuan input dan output.

ALAT INPUT AUDIO

Audio add-on card dapat mengambil input analog, misalnya mikrofon kemudian dibuat digital serta dapat disimpan. Audio yang telah berbentuk digital dapat dimanipulasi, diedit dan digabungkan dengan aplikasi multimedia.

ALAT OUTPUT SUARA

Ada dua tipe dari alat output suara, yaitu unit *voice response* dan unit *speech synthesis*. Unit *voice response* digunakan untuk reproduksi suara manusia dan suara lainnya, memilih output dari rekaman kata, frase, musik, alarm atau sesuatu yang dapat direkam dengan pita audio. Rekaman suara analog dikonversi ke data digital, kemudian secara permanen disimpan pada disk atau chip memori. *Speech synthesis* melakukan konversi dari data mentah ke elektronik menghasilkan suara yang dikenal dalam lingkungan mikrokomputer. Untuk menampilkan suara dibutuhkan speaker.

TERMINAL SEBAGAI INPUT DAN OUTPUT AUDIO DALAM MULTIMEDIA

Terminal merupakan alat yang dapat berfungsi sebagai input dan output audio. Terminal dapat dikelompokkan dalam dua fungsi, yaitu terminal yang berfungsi umum dan terminal yang berfungsi

khusus. Terminal yang berfungsi umum, antara lain Video Display Terminal (VDT), Dumb Terminal, X Terminal, dan Telepon. Sedangkan terminal yang berfungsi khusus antara lain *Automatic Teller Machine* (ATM) dan *Point Of Sale* (POS).

Video Display Terminal dikenal sebagai *Cathode-ray tube* (CRT) terdiri dari alat input berupa keyboard dan alat output berupa monitor.

Dumb terminal adalah terminal yang hanya mempunyai kemampuan kecil dalam memproses data, hanya menampilkan teks dan harus dihubungkan dengan prosesor multi-user, misalnya mainframe komputer. Xterminal mempunyai kemampuan memproses dan membandingkan RAM terhadap beberapa mikrokomputer dan workstation, dirancang tidak untuk operasi *Stand-alone*.

Xterminal memungkinkan pemakai berinteraksi dengan *Graphical User Interface* (GUI). Semua Xterminal dikonfigurasi dengan beberapa tipe dari alat Point and Draw, misalnya mouse untuk membuat efisien berinteraksi dengan GUI.

Menggunakan telepon sebagai terminal untuk memasukkan pesanan dan permintaan tentang ketersediaan produk ke komputer mainframe perusahaan. Integrasi komputer dan telepon yang merupakan instrumen penting disebut Telephony. Terminal dengan fungsi khusus, jumlah dan variasinya berkembang dengan cepat.

Terminal fungsi khusus dirancang untuk aplikasi khusus, misalnya dalam pelayanan perbankan, dikenal Automatic Teller Machine (ATM). Pembaca kartu ATM (Magnetic Stripe) dan key pad memungkinkan input ke sistem. Monitor dan printer (untuk mencetak transaksi) tersedia untuk output. Beberapa ATM menggunakan tanggapan suara sebagai monitor cadangan.

Terminal dengan fungsi khusus lain yang digunakan secara luas adalah *Point Of Sale* (POS). POS digunakan klerk dan tenaga penjual di toko eceran, restoran, dan tempat lain yang menjual barang dan jasa. Terminal POS mempunyai *key pad* untuk input,

dan paling sedikit sebuah monitor dan printer untuk mencetak faktur.

PENERAPAN ATAU APLIKASI AUDIO CONFERENCING

Audio conferencing merupakan salah satu teknologi interaktif paling sederhana dan relatif murah untuk penyelenggaraan pembelajaran jarak jauh. Audio conferencing adalah interaksi atau konferensi langsung dalam bentuk audio (suara) antar dua orang atau lebih yang berada pada tempat berbeda, bahkan dapat melibatkan peserta didik yang banyak pada lokasi yang tersebar dan berbeda. Teknologi yang digunakan adalah sarana telepon. Dalam pelaksanaan audio conferencing dibutuhkan perangkat tambahan (*audio conferencing bridge*) yang dapat mengurangi gangguan (*noise*) maupun interaksi pada sistem.

J. KOMPRESI AUDIO

Dalam menggunakan audio dikenal adanya istilah kompresi (*compression*) atau pemadatan/kompresi file. Kompresi file ini digunakan untuk mengubah ukuran file audio. Dalam proses kompresi memanfaatkan kelemahan pendengaran manusia.

METODE MEMPELAJARI PENDENGARAN MANUSIA

Ada beberapa metode dalam mempelajari pendengaran manusia antara lain:

a. Model *psikoakustik*

Model psikoakustik menggambarkan karakteristik pendengaran manusia. Salah satu karakteristik pendengaran manusia adalah memiliki batas frekuensi 20 Hz s/d 20 kHz, dimana suara yang memiliki frekuensi yang berada di bawah ambang batas ini tidak dapat didengar oleh manusia, sehingga suara seperti itu tidak perlu dikodekan.

b. Auditory masking

Manusia tidak mampu mendengarkan suara pada frekuensi tertentu dengan amplitudo tertentu jika pada frekuensi di dekatnya terdapat suara dengan amplitudo yang jauh lebih tinggi.

c. Critical band

Critical band merupakan daerah frekuensi tertentu dimana pendengaran manusia lebih peka pada frekuensi-frekuensi rendah, sehingga alokasi bit dan alokasi sub-band pada *filter critical band* lebih banyak dibandingkan frekuensi lebih tinggi.

d. Joint stereo

Terkadang *dual channel stereo* mengirimkan informasi yang sama. Dengan menggunakan joint stereo, informasi yang sama ini cukup ditempatkan dalam salah satu channel saja dan ditambah dengan informasi tertentu. Dengan teknik ini *bitrate* dapat diperkecil.

KOMPRESI AUDIO LOSSLESS DAN LOSSY

Pengompresian data dapat dilakukan dengan memanfaatkan dua faktor utama, yaitu redundansi data pada suara, gambar atau video dan kepemilikan persepsi manusia. Kompresi audio adalah salah satu bentuk kompresi data yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran file audio dengan metode, yaitu:

a. Kompresi Audio Lossless

Kompresi lossless audio menghasilkan representasi data digital yang dapat diperluas ke tempat digital duplikat dari stream audio asli dan menghasilkan 50-60% dari ukuran asli.

Kelemahan dalam kompresi audio lossless adalah sulit untuk menjaga semua data dalam aliran audio dan mencapai kompresi substansial. Selain itu, nilai-nilai dari audio sample berubah sangat cepat.

Lossless audio codec tidak mempunyai masalah kualitas suara, penggunaannya dapat difokuskan pada kecepatan kompresi dan dekompresi, tingkat kompresi, ketahanan dan koreksi kesalahan, dukungan produk.

b. Kompresi Audio Lossy

Kompresi audio lossy adalah menggunakan psychoacoustics untuk mengakui bahwa tidak semua data dalam aliran audio dapat dirasakan oleh sistem pendengaran manusia. Kompresi lossy biasanya mencapai kompresi yang jauh lebih besar daripada kompresi lossless (data dari 5 persen menjadi 20 persen dari aliran asli).

Kelemahan dalam kompresi audio lossy adalah data akan dihapus selama kompresi lossy dan tidak dapat dipulihkan oleh dekompresi. Selain itu dapat mengakibatkan pengurangan persepsi kualitas audio yang berkisar dari tidak ada sampai rusak.

Ciri-ciri kompresi audio lossy adalah:

- *Adaptive Differential Pulse Code Modulation*, contohnya CCITT G.721,16 atau 32 Kbit/sec. Melakukan encode dua atau lebih sinyal yang berbeda, perbedaan kuantisasi pada encode tersebut adalah kehilangan sinyal data suara. Di samping itu mengadaptasi terhadap kuantisasi terhadap beberapa bit dapat digunakan asalkan isi data sinyal suara sedikit.
- *Linier Predictive Coding* (LPC) difungsikan untuk menyesuaikan sinyal data yang ada dengan sinyal suara manusia, kemudian mengirimkan parameter model suara tersebut ketempat tujuan, seperti

sebuah computer yang dapat berbicara dengan bahasa manusia dengan kecepatan 2,4 kbps.

- *Code Excited Linear Predictor* (CELP) bekerja mirip seperti LPC, tetapi ada tambahan CELP dapat memancarkan data suara yang salah, sedangkan PLC tidak, contohnya mutu percakapan audio pada kecepatan 4,8 kbps.

Ada kriteria evaluasi kompresi audio lossy. Algoritma kompresi Lossy memiliki kekurangan dari segi suara, karena ada penghapusan data yang tidak masuk dalam ambang batas pendengaran manusia, sehingga lebih ditujukan pada persepsi kualitas audio, kompresi factor, kecepatan kompresi dan dekompresi, latency algoritma (kritis untuk aplikasi streaming real-time)

Contoh sistem kompresi adalah algoritma MPEG (*Moving Picture Expert Group*) Audio, dan kompresi Audio MP3.

METODE KOMPRESI AUDIO

Ada beberapa metode kompresi audio, yaitu:

a. Metode Transformasi (Transform Domain)

Untuk menentukan apa informasi dalam sinyal audio perseptual tidak relevan, paling algoritma kompresi lossy menggunakan transformasi seperti *discrete cosine transform modifikasi* (MDCT) untuk mengkonversi domain waktu gelombang sampel menjadi transformasi domain. Setelah berubah, biasanya menjadi domain frekuensi, frekuensi komponen dapat dialokasikan bit menurut bagaimana didengar mereka.

Kemampuan didengar komponen spektral ditentukan dengan terlebih dahulu menghitung ambang *masking*, di bawah ini yang diperkirakan suara akan berada di luar batas persepsi manusia. Ambang masking dihitung dengan menggunakan ambang mutlak pendengaran dan prinsip-prinsip masking simultan, fenomena dimana sinyal

tertutup oleh sinyal lain yang dipisahkan oleh frekuensi dan dalam beberapa kasus, temporal masking dimana sebuah sinyal tertutup oleh sinyal lain dipisahkan oleh waktu. Sama kontur kenyaringan juga dapat digunakan untuk bobot pentingnya persepsi dari komponen yang berbeda. Model kombinasi telinga-otak manusia memasukkan efek seperti ini sering disebut model *psychoacoustic*.

b. Metode Waktu (*Time Domain*)

Coder ini menggunakan model generator suara itu (seperti saluran suara manusia dengan LPC) untuk memutihkan sinyal audio (yaitu, rata spektrum-nya) sebelum kuantisasi. LPC juga dapat dianggap sebagai teknik pengkodean dasar persepsi; rekonstruksi sinyal audio menggunakan prediktor linier bentuk kebisingan kuantisasi koder ke dalam spektrum dari sinyal sasaran, sebagian masking itu.

K. AUDIO DALAM MULTIMEDIA PEMBELAJARAN

Dalam kehidupan sehari-hari komunikasi yang bersifat auditif sangat mendominasi kehidupan manusia. Demikian pula dalam kegiatan pembelajaran, penggunaan komunikasi audio banyak dipergunakan. Pemanfaatan media audio dalam pembelajaran dipergunakan dalam:

- Pembelajaran *music literary* (pembacaan sajak), dan kegiatan dokumentasi.
- Pembelajaran bahasa asing
- Pembelajaran melalui radio atau radio pendidikan

Paket-paket belajar untuk berbagai jenis materi yang memungkinkan peserta didik melatih daya penafsirannya dalam suatu materi pelajaran.

Ibarat dua sisi mata uang, dalam multimedia pembelajaran berbasis unsur audio tidak dapat dipisahkan dengan unsur visual. Unsur audio merupakan sarana untuk menyampaikan informasi tentang esensi persoalan yang berkaitan dengan materi yang akan diajarkan melalui multimedia pembelajaran. Selain itu, unsur audio juga merupakan unsur penarik perhatian peserta didik agar menyimak isi pesan yang dikomunikasikan. Unsur audio dapat dimanfaatkan untuk memperkaya imajinasi dengan cara menghadirkan *theatre of mind* agar isi materi pelajaran lebih dihayati oleh peserta didik.

Unsur audio dalam multimedia pembelajaran dapat berupa dialog, monolog, narasi, sound/special efek, dan ilustrasi musik. Dialog merupakan target inferensi yang menyampaikan penggalan-penggalan komunikasi dua arah antara pemeran yang ditampilkan dalam multimedia pembelajaran.

Monolog adalah ungkapan verbal yang dilontarkan secara searah oleh salah satu pemeran. Narasi adalah ungkapan verbal yang disampaikan oleh narator (bukan pemeran) berfungsi sebagai penyampaian informasi penting yang terkait dengan pesan dalam multimedia pembelajaran. *Sound/special effect* (SFX) adalah efek audio yang dihasilkan secara artifisial dan dipergunakan sebagai efek tambahan untuk pendukung ilustrasi suasana maupun adegan serta untuk menghadirkan penekanan inti pesan materi pembelajaran. Musik berfungsi sebagai pendukung suasana yang mengarah dalam multimedia pembelajaran.

Pengertian media audio untuk pembelajaran, dimaksudkan sebagai bahan yang mengandung pesan dalam bentuk auditif (pita suara atau piringan suara), yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik, sehingga terjadi proses belajar mengajar. Pengembangan media audio sama halnya dengan pengembangan media lainnya, yang secara garis besar meliputi kegiatan perencanaan, produksi, dan evaluasi.

Perencanaan meliputi kegiatan-kegiatan penentuan tujuan, menganalisis keadaan sasaran, penentuan materi, format yang akan dipergunakan dan penulisan skrip.

Produksi adalah kegiatan perekaman bahan, sehingga seluruh program yang telah direncanakan dapat direkam dalam pita suara atau piringan suara.

Evaluasi sebagai kegiatan untuk menilai program, apakah program tersebut bisa dipakai atau perlu direvisi/disempurnakan lagi.

Karakteristik media audio umumnya berhubungan dengan segala kegiatan melatih keterampilan yang berhubungan dengan aspek-aspek keterampilan mendengarkan. Kalau digolongkan atau diklasifikasi kecakapan-kecakapan yang bisa dicapai meliputi hal-hal sebagai berikut:

- Pemusatan perhatian dan mempertahankan pemusatan perhatian.
- Mengikuti pengarahan. Peserta didik mendengarkan suatu pernyataan singkat dan selanjutnya peserta didik harus menandai suatu pernyataan yang paling cocok dari beberapa pernyataan pilihan jawaban.
- Digunakan untuk melatih daya analisis peserta didik dari apa yang mereka dengar.
- Perolehan arti dari suatu konteks. Peserta didik harus menyempurnakan kalimat yang terdiri atas beberapa kata yang artinya bisa jelas setelah menyempurnakan kalimat itu dalam suatu konteks tertentu.
- Memisahkan kata atau informasi yang relevan dan yang tidak relevan.
- Mengingat dan mengemukakan kembali ide atau bagian-bagian dari sesuatu yang didengar.

Kelemahan atau kekurangan media audio antara lain:

- Memerlukan suatu pemusatan pengertian pada suatu pengalaman yang tetap dan tertentu, sehingga pengertiannya harus didapat dengan cara belajar yang khusus.
- Media audio yang menampilkan simbol digit dan analog dalam bentuk auditif adalah abstrak, sehingga pada hal-hal tertentu memerlukan bantuan pengalaman visual.

- Karena abstrak, tingkatan pengertiannya hanya bisa dikontrol melalui tingkatan penguasaan perbendaharaan kata-kata atau bahasa, serta susunan kalimat.
- Media ini hanya akan mampu melayani secara baik bagi mereka yang sudah mempunyai kemampuan dalam berfikir abstrak.
- Penampilan melalui ungkapan perasan atau simbol analog lainnya dalam bentuk suara harus disertai dengan perbendaharaan pengalaman analog tersebut pada si penerima. Bila tidak bisa terjadi ketidaktahuan dan bahkan kesalahpahaman.

Dari pertimbangan kekurangan media audio tadi, maka manfaatnya memerlukan bantuan pengarahannya dari media lainnya, sehingga pengalaman dan pengetahuan siap dipunyai pendengar sebelumnya akan membantu terhadap keberhasilan penampilannya.

BAB XIII

VIDEO DALAM MULTIMEDIA

Video menyediakan satu cara penyaluran informasi yang amat menarik dan langsung (*live*). Aplikasi dari sinyal video adalah televisi. Ruang penyimpanan yang diperlukan untuk menampung suatu klip video adalah besar. Video merupakan cara yang menarik untuk menyalurkan informasi kepada pengguna. Video merupakan media yang paling bermakna dibandingkan media lain seperti grafik, audio dan sebagainya. Video menjadi sumber rujukan yang menyimpan informasi bermakna. Video merupakan sumber atau media yang paling dinamik serta efektif dalam menyampaikan suatu informasi. Penggunaan video dalam multimedia interaktif akan memberikan pengalaman baru, karena video merupakan gambar yang bergerak dan dihasilkan dari proses rekaman. Harus diperhatikan dalam penggunaan video untuk multimedia yaitu gambar video yang disajikan tidak akan sebaik yang terdapat pada televisi. Hal itu terjadi karena penggunaan video pada komputer mempunyai keterbatasan resolusi dan ukuran. Video (televisi) dan komputer merupakan hal yang relatif masih baru, sedangkan digital video merupakan teknologi yang lebih baru lagi. Video memegang peranan yang sangat penting dalam presentasi multimedia. Orang akan lebih tertarik dengan presentasi atau aplikasi yang menampilkan tayangan dalam bentuk video.

A. PENGERTIAN VIDEO

Istilah video berasal dari bahasa latin yaitu dari kata *vidi* atau *visum* yang artinya melihat atau mempunyai daya penglihatan. Dalam Kamus Bahasa Indonesia video adalah teknologi pengiriman sinyal

elektronik dari suatu gambar bergerak. Video adalah teknologi penangkapan, perekaman, pengolahan, penyimpanan, pemindahan, dan perekonstruksian urutan gambar diam dengan menyajikan adegan-adegan dalam gerak secara elektronik. Video menyediakan sumberdaya yang kaya dan hidup bagi aplikasi multimedia. Video merupakan gambar yang bergerak. Jika obyek pada animasi adalah buatan, maka obyek pada video adalah nyata.

Agnew dan Kellerman (1996) mendefinisikan video sebagai media digital yang menunjukkan susunan atau urutan gambar-gambar dan memberikan ilusi, gambaran serta fantasi pada gambar yang bergerak. Video juga bisa dikatakan sebagai gabungan gambar-gambar mati yang dibaca berurutan dalam suatu waktu dengan kecepatan tertentu. Gambar-gambar yang digabung tersebut dinamakan frame dan kecepatan pembacaan gambar disebut dengan frame rate, dengan satuan fps (*frame per second*). Karena dimainkan dalam kecepatan yang tinggi maka tercipta ilusi gerak yang halus, semakin besar nilai frame rate maka akan semakin halus pergerakan yang ditampilkan. Biasanya menggunakan film seluloid, sinyal elektronik, atau media digital.

B. MACAM-MACAM VIDEO DALAM APLIKASI MULTIMEDIA

Ada beberapa macam atau jenis video yang dapat digunakan sebagai objek link dalam aplikasi multimedia, yaitu *live video feeds*, videotape, videodisc, dan digital video.

LIVE VIDEO FEED

Live video feed menyediakan objek-objek link multimedia yang menarik dan waktu nyata (*real-time*). Saluran televisi atau live camera feed menjadi objek sebuah link. Diambil dalam waktu yang nyata dan sama. Contohnya pertandingan sepak bola secara langsung.

VIDEOTAPE

Ada beberapa format *Videotape*, yaitu VHS, 8 mm, Hi-8 mm, VHS-C, Super VHS dan Betacam. VHS merupakan format yang paling banyak digunakan. Betacam merupakan format untuk broadcast, yang mempunyai kualitas tertinggi dari jenis videotape. Jenis medium yang paling banyak dijumpai adalah videotape. Hampir semua orang mempunyai VCR. Banyak perusahaan memanfaatkan videotape untuk memberikan *just-in-time training*, dan perpustakaan-perpustakaan umum memiliki koleksi videotape untuk berbagai macam panduan.

Videotape juga menjadi objek link di multimedia. Tetapi medium ini memiliki dua keterbatasan, yaitu:

Pertama, videotape sifatnya linier. Informasi tersimpan dalam pita gulungan, dan untuk mengaksesnya harus menunggu karena harus mempercepat (*fast-forward*) atau menggulung balik (*rewind*), untuk sampai pada spot yang diinginkan, dan sampai tiga menit lamanya.

Kedua, kebanyakan videotape player tidak dikontrol lewat komputer. Untuk itu ketika menggunakan videotape dalam presentasi multimedia harus menekan tombol *play*, *stop*, *fast-forward*, atau *rewind* secara manual. Videotape player Sony Hi8 bisa dikontrol lewat komputer, melalui yang dinamakan *Video System Control Architecture* (VISCA), yang dapat mengontrol hingga tujuh peralatan.

VIDEODISC

Ada dua format videodisc yaitu CAV dan CLV.

- a. Disc dengan format CAV dapat menyimpan data hingga 54.000 still frame atau setara dengan 30 menit motion video dengan stereo sound track. Frame-framenya ditandai dengan angka dari 1 sampai 54.000. Format CAV memungkinkan menampilkan *still frame* dan juga memainkan *motion sequences*.

- b. Disc dengan format CLV dapat menyimpan hingga satu jam video pada tiap sisi disc atau mempunyai putaran yang cepat, yang berarti dua kali kemampuan CAV disc. Tetapi tidak akan dapat menampilkan *still frame* dari CLV disc, kecuali mempunyai *high-end player* seperti Pioneer LD-V8000 yang cukup mahal. Karena videodisc memiliki *random access* sangat cepat dan hanya menempati sedikit saja sumber daya komputer multimedia, maka di abad dua puluh, videodisc menjadi salah satu sarana terpopuler untuk menyediakan video bagi berbagai aplikasi multimedia, seperti dalam pendidikan, pemerintahan, dan training industri. Tetapi popularitas videodisc telah pudar dengan munculnya digital video dan DVD.

DIGITAL VIDEO

Digital video merupakan medium penyimpanan video yang digunakan pada rangkaian komputer. Dalam prosesnya bisa memainkan video dengan layar/skrin penuh tanpa bantuan alat lainnya. Kualitas film lebih baik. Digital Video mempunyai dua format utama, yaitu MiniDV dan Digital8. Keduanya menggunakan DV codec, tetapi direkam dalam ukuran yang berbeda. DV codec digunakan dengan berbasis format DVCAM, DVCPRO yang dirancang untuk reabilitas yang maksimum.

Format terbaru MPEG codec misalnya MicroMV masih dalam taraf penajagan dan kualitas dan reabilitasnya belum bisa menandingi format DV codec. Industri jaringan televisi adalah Digital Betacam sebagai pengganti Betacam SP yang masih dominan dan ada dimana-mana. MiniDV (sering hanya disebut DV) video format digital yang paling populer di pasar saat ini. Ukuran pitanya sangat kecil, hanya sekitar 2,5 inci.

Pita MiniDV rata-rata dapat merekam selama 60 menit dalam *standard play* (SP) mode dan 90 menit dalam *long play* (LP) mode. Kualitasnya baik direkam dalam 60 menit maupun 90 menit sama saja. Tetapi merekam dalam 90 menit dapat memunculkan peluang untuk *dropout*, ketika kehilangan gambar atau suara, sebab mendapat gangguan kelebihan data pada tempat yang kurang.

Salah satu bentuk digital video adalah DVD. DVD kependekan dari *digital versatile disc*, tetapi kalau DVD digunakan untuk *playback* sebuah film, maka DVD lebih tepatnya merupakan singkatan dari *digital video disc*. DVD menggunakan MPEG-2 untuk memadatkan sebuah film panjang menjadi cakram 4,7 inci (berdiameter sekitar 12cm). Film akan tampak sangat bagus, dengan *surround sound* dan *full-color video* ber-*horizontal line* 540.

Biasanya DVD juga menyediakan pilihan bahasa, dengan subtitle atau tidak, dan kadang pemakai dapat memilih menampilkan *ending alternative* pada sebuah film. Semua ini, dikombinasikan dengan *backward-compatibility* yang memungkinkan memainkan audio CD. Seperti halnya CD audio yang menyediakan *split-second access* kepada pengembang multimedia ke praktis semua rekaman musik, DVD pun menjanjikan bisa menciptakan penyimpanan semua fitur film yang dapat diakses secara digital.

HYPERVIDEO

Hypervideo mempunyai soundtrack dan dapat dimainkan berulang kali. Video bisa dimainkan secara bersama dengan penyajian multimedia. Video clip juga dimainkan urut waktu (*over time*). Ada banyak multimedia creation tool yang memungkinkan melakukan timing munculnya objek-objek untuk mensinkronkannya dengan video. Ketika video digunakan untuk memicu objek-objek multimedia, ia dinamakan hypervideo. Hypervideo sejalan dengan hypertext, yang memungkinkan pembaca untuk mengklik pada sebuah kata dalam satu dokumen dan mengambil informasi dari dokumen lain, atau dari tempat lain dalam dokumen yang sama. Artinya, hypervideo menggabungkan video dengan struktur informasi non linier, yang memungkinkan pengguna untuk membuat pilihan berdasarkan isi video dan kepentingan pengguna.

C. STANDAR VIDEO

Ada beberapa standar video yang dipakai sekarang, diantaranya NTSC, PAL, SECAM dan HDTV.

NTSC (*NATIONAL TELEVISION STANDARDS COMMITTEE*)

NTSC (National Television Standards Committee) dikembangkan tahun 1950 yang mendefinisikan standar video yang dibuat dengan lebar layar 525 gambar garis scan horisontal setiap 1/30 detik dengan elektron yang bergerak cepat. Standar ini digunakan terutama di Amerika Serikat, Jepang, Kanada, Greenland, Mexico, Kuba, Jepang, Philipina, Puerto Rico dan beberapa negara di Amerika Selatan.

Resolusinya (Resolution):NTSC	640 X 480
NTSC DV	720 X 480
NTSC WideScreen	720 X 480
NTSC D1	720 X 486
NTSC Square Pix	720 X 540

Frame Rate : 30 fps (Frame per second)

PAL (*PHASE ALTERNATE LINE*)

Sistem PAL (*Phase Alternate Line*) merupakan standar yang digunakan di Eropa Barat dan negara lainnya, seperti Australia, Afrika Selatan, Cina, dan Amerika Selatan. Menurut Vaughan (1994) ini merupakan metode terintegrasi penambahan warna sinyal televisi hitam putih yang mengandung 625 garis pada sebuah frame rate (25 frame rate per second), garis genap dan ganjil digabungkan, masing-masing membutuhkan 1/50 detik untuk menggambar (50 Hz).

Resolusinya (Resolution): PAL D1/DV : 720 X 576

PAL D1/DV Square Pix : 768 X 576

PAL D1/DV WideScreen: 720 X 576

Frame Rate : 25 fps(Frame per second)

SECAM (SEQUENTIAL COLOUR AND MEMORY SYSTEM)

SECAM (*Sequential Colour and Memory system*) merupakan standar yang digunakan di Perancis, Eropa Timur, Negara-negara pecahan Uni Soviet seperti Rusia, dan beberapa negara lain. Sistem ini memiliki lebar layar 625 garis 50 Hz, namun berbeda jauh dari sistem warna NTSC dan PAL dalam hal dasar teknologi dan metode penyiaran.

HDTV (HIGH DEFINITION TV)

HDTV (*High Definition TV*) penting untuk multimedia dan merupakan standar internasional baru dalam teknologi televisi yang menyediakan kualitas gambar layar lebar serupa dengan film 35 mm dengan kualitas suara sekuualitas *compact disc* (CD).

Standar tersebut mengizinkan adanya transmisi data ke komputer dan untuk layanan ATV interaktif yang baru. HDTV menyediakan gambar lebih besar dengan dengan terperinci/detil lebih besar dan lebih jernih. Dibandingkan dengan televisi standar (NTSC, PAL, SECAM), HDTV lebih lebar dan lebih tinggi aspek rasionya, yaitu 16:9, sedangkan televisi standar aspek rasionya hanya 4:3. Resolusi HDTV mencapai 1080 garis aktif (total 1125), sedangkan televisi standar mempunyai resolusi hanya 486 garis aktif (total 525). HDTV dapat digunakan dalam 1.125 baris. Frame Rate 29.9 Fps (*Frame per second*)

D. FORMAT FILE VIDEO

Format file dalam video merupakan hal yang penting. Format file untuk integrasi video digital ke dalam aplikasi multimedia jenisnya berbeda-beda. Ada sejumlah format pita analog dan digital, meskipun file video digital juga dapat disimpan pada sistem file komputer yang memiliki format sendiri. Format file komputer antara lain, MPEG, AVI, MOV, DAT. RM/RAM dan SW.

MOTION PICTURE EXPERTS GROUP (MPEG)

Motion Picture Experts Group (MPEG) adalah skema kompresi dan spesifikasi format file video digital yang dikembangkan oleh grup ini. MPEG merupakan salah satu dari “*rich media*” yang mendukung web dan banyak situs web mempunyai video dan animasi MPEG. Hampir seluruh web browser terkenal mendukung MPEG. MPEG ditandai dengan ekstensi .mpg atau .mpeg. Pada masa lalu, MPEG mempunyai keterbatasan, misalnya ketidakmampuannya untuk memainkan video dan audio secara sinkron. Untuk menciptakan video MPEG, biasanya membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak yang mahal. Agar *Playback* dapat memainkan video secara halus, maka membutuhkan perangkat keras. MPEG *release* terbaru didukung perangkat keras yang lebih murah dan mendukung teknologi yang baru berkembang, misalnya DVD (Digital Video Disk).

AUDIO VIDEO INTERLEAVE (AVI)

Audio Video Interleave (AVI) merupakan format video dan animasi yang digunakan video dan berektensi .avi. Sebagian besar *authoring* mendukung format AVI. Juga didukung oleh Netscape. Kekurangannya penggunaan file AVI pada playback yaitu harus mengubah file ke format lain untuk *playback*. AVI kurang canggih, berbasis track, kemampuan untuk mendukung dan melakukan sinkronisasi dengan Quick Time kurang bagus.

FORMAT SHOCKWAVE (FLASH)

Format Shockwave (Flash) dikembangkan oleh Macromedia. Format Shockwave membutuhkan sebuah komponen tambahan untuk memainkan. Komponen ini datang sebelumnya diinstal dengan versi terbaru dari Netscape dan Internet Explorer. Videonya disimpan dalam format Shockwave mempunyai ekstensi .swf. Swf adalah format file untuk multimedia, grafik vektor dan *ActionScript* di lingkungan Adobe Flash. Berasal dengan FutureWave Software, kemudian dipindahkan ke Macromedia, dan kemudian datang di bawah kendali dari Adobe, file SWF dapat berisi animasi atau applet dari berbagai fungsi dan tingkat interaktivitas. Saat ini, fungsi SWF sebagai format yang dominan untuk menampilkan grafik vektor "animasi" di Web. Hal ini juga dapat digunakan untuk program, umumnya game browser, menggunakan Action Script.

E. KELEBIHAN VIDEO DALAM MULTIMEDIA

Kelebihan video di dalam multimedia adalah:

- Menjelaskan keadaan riil dari suatu proses, fenomena, atau kejadian.
- Sebagai bagian terintegrasi dengan media lain seperti teks atau gambar, video dapat memperkaya penyajian/penjelasan.
- Pengguna dapat melakukan pengulangan (*replay*) pada bagian-bagian tertentu untuk melihat gambaran yang lebih fokus.
- Sangat cocok untuk mengajarkan materi dalam ranah perilaku atau psikomotor.
- Kombinasi video dan audio dapat lebih efektif dan lebih cepat menyampaikan pesan dibandingkan media text.
- Menunjukkan dengan jelas suatu langkah prosedural (misal cara melukis suatu segitiga sama sisi dengan bantuan jangka).

Kelemahan video di dalam multimedia adalah:

- Video mungkin saja tidak detil dalam penjelasan materi karena peserta didik harus mampu mengingat detil dari scene ke scene.
- Umumnya pengguna menganggap belajar melalui video lebih mudah dibandingkan melalui text sehingga pengguna kurang terdorong untuk lebih aktif di dalam berinteraksi dengan materi.

F. PENYAJIAN VIDEO: VIDEO ANALOG DAN VIDEO DIGITAL

Penyajian video bisa dilakukan dalam dua cara yaitu video analog dan video digital. Proses mengubah dari analog ke format digital disebut dengan *capturing* atau *sampling*. Proses *capturing* memerlukan alat berupa *video capture board* atau *frame grabber* yang dipasang dalam komputer, yang berfungsi untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Standar video analog adalah NTSC dan PAL. Standar video digital adalah MOV, MPG, AVI, ASF, dan lain-lain. Semakin lama durasi video analog maka semakin besar RAM dan harddisk yang dibutuhkan untuk menyimpannya dalam format digital.

VIDEO ANALOG

Video analog merupakan produk dari industri pertelevisian, oleh karena itu dijadikan sebagai standar televisi. Video analog adalah video yang disimpan dalam bukan komputer seperti bentuk video televisi, video tape dan film. Video analog jarang digunakan karena mempunyai masalah seperti gambar tidak jelas, warna kurang terang, kualitas atau mutu gambar kurang baik apabila sering digunakan atau disimpan dalam jangka waktu yang lama. Meskipun banyak video yang diproduksi hanya untuk platform display digital (untuk Web, CD-ROM, atau sebagai presentasi HDTV DVD), video analog (kebanyakan digunakan untuk penyiaran televisi) masih merupakan platform yang paling banyak diinstal untuk mengirim dan melihat video. Proses perekaman video analog menggunakan film atau lebih dikenal dengan kaset video. Hasilnya pun dalam bentuk kaset video. Video

analog adalah gambar dan audio direkam dalam bentuk sinyal magnetik pada pita magnetik.

Teknik atau cara menyampaikan isyarat atau signal pada video analog telah lama ada. Pada awalnya penyampaian isyarat tersebut secara analog. Dalam penyampaian video secara analog, setiap bingkai atau *frame* video diwakili oleh signal elektrik yang tidak menentu (*fluctuating voltage signal*). Video secara analog dikenal sebagai gelombang analog ataupun "*analog waveform*". Format awal bagi video analog secara video komposit (*composite video*). Format video komposit ini mempunyai ciri-ciri dasar video seperti "*brightness and contrast, colour, sync*" dan sebagainya.

Sinyal analog adalah suatu bentuk dari komunikasi elektronik yang merupakan proses pengiriman informasi pada gelombang elektromagnetik, yang bersifat variabel, berkelanjutan, dan besarnya berubah dalam waktu dan dalam ruang, yang mempunyai semua nilai untuk setiap nilai waktu (dan atau setiap nilai ruang). Digunakan juga istilah Sinyal Kontinyu, untuk menggambarkan bahwa besaran itu mempunyai nilai yang kontinyu (tidak terputus/terus menerus). Contoh sinyal analog adalah sinyal elektrik yang dihasilkan oleh peralatan elektrik non-digital seperti sinyal suara pada radio konvensional, sinyal gambar (foto) pada kamera konvensional, atau sinyal video pada televisi konvensional.

VIDEO DIGITAL

Disebabkan beberapa kelemahan yang terdapat pada video jenis analog munculah teknologi video digital. Digital berasal dari kata *Digitus*, dalam Bahasa Yunani berarti jari jemari. Apabila kita hitung jari jemari orang dewasa, maka berjumlah sepuluh (10). Nilai sepuluh tersebut terdiri dari 2 radix, yaitu 1 dan 0, oleh karena itu Digital merupakan penggambaran dari suatu keadaan bilangan yang terdiri dari angka 0 dan 1 atau off dan on (bilangan biner).

Semua sistem komputer menggunakan sistem digital sebagai basisdatanya. Jadi, digital merupakan hasil teknologi yang mengubah sinyal menjadi kombinasi urutan bilangan 0 dan 1 (disebut juga biner)

untuk proses informasi yang mudah, cepat, dan akurat. Sinyal tersebut disebut juga dengan istilah Bit (Binary Digit).

Video digital adalah produk dari industri komputer, oleh karena itu dijadikan standar data digital. Video digital dikembangkan untuk mengatasi masalah-masalah yang ada pada video analog. Proses perekaman video digital menggunakan sensor/komputer, hasil proses perekamannya dalam bentuk file atau data. Video digital serupa dengan video analog, gambar dan suara digital direkam dalam pita magnetik, tetapi menggunakan sinyal digital berupa kombinasi angka 0 dan 1.

Kelebihan video digital dibandingkan video analog adalah kualitas gambar tetap dan tahan lama serta tidak mempunyai banyak masalah walaupun disimpan dalam jangka waktu yang lama. Bagi rekaman video yang di 'copy' kualitas rekaman dari setiap video yang dihasilkan biasanya setara atau hampir menyamai kualitas video asal. Dengan menggunakan sistem komputer bersama-sama dengan program video tertentu, sebuah klip video akan lebih mudah untuk ditransfer atau direkam. Video digital akan disimpan sebagaimana file komputer yang lain, sehingga bisa disalin (*copy*) tanpa menurun kualitas. Selain itu bisa ditransfer melalui rangkaian komputer (menggunakan sistem elektronik).

Video digital menyediakan kemudahan akses secara acak (*Random Access* atau *Non-Linear Editing*) ke bagian video tersebut. Walaupun video digital mempunyai banyak kelebihan namun tetap mempunyai kekurangan yaitu ukuran file yang diperlukan untuk menyimpan video digital tersebut agak besar. Satu video digital yang berkualitas tinggi mungkin mencapai ukuran file hingga lebih dari 27 MB sebelum melalui proses pemadatan. Satu menit video digital memerlukan kira-kira 1.6 GB. Kelemahan lain video digital adalah pemindahan data dan pemadatan file memerlukan waktu yang lama untuk disiapkan atau dipindahkan ke komputer pengguna. Video digital mengalami kompresi antara 1/50 hingga 1/200 dari ukuran aslinya

Integrasi penuh dari video digital dalam kamera dan komputer mengurangi bentuk televisi analog dari video produksi multimedia dan platform pengiriman, jika kamera video menggerakkan sinyal output digital, kita dapat merekam video. Perubahan dari video

analog ke digital menjadikan pengguna dapat menikmati kualitas video digital yang prima lewat hadirnya teknologi VCD dan DVD (*Digital Versatile Disc*), sedangkan dunia broadcasting juga mengalihkan teknologinya ke arah DTV (*Digital Television*).

Penentuan ukuran file dan kualitas video digital dipengaruhi oleh frame rate, ukuran gambar dan kedalaman warna.

a. *Frame rate*

Penyajian suatu video menjadi bertambah lancar apabila jumlah frame rate semakin banyak. Jika jumlah frame rate ukurannya kurang, maka pergerakan video digital akan tersendat-sendat.

b. Ukuran gambar

Ukuran gambar dikenal juga sebagai resolusi. Ukuran gambar bagi video digital perlu ditentukan oleh pengguna.

c. Kedalaman warna

Jumlah warna dan kedalaman warna yang ditampilkan akan menentukan kejelasan tampilan suatu video digital. Kedalaman warna yang kurang akan menghasilkan gambar video yang kurang jelas.

Contoh sinyal digital adalah sinyal yang dihasilkan dari/oleh peralatan elektronik seperti komputer, yang mengelola data secara digital melalui sinyal listrik yang diterima atau dikirimkannya. Contoh lainnya adalah televisi digital (televisi kabel/satelit) yang mengirimkan datanya menggunakan sinyal digital.

G. PERANGKAT DAN PROGRAM VIDEO

Terdapat perangkat tambahan yang diperlukan untuk membuat video dalam bentuk asal (analog) ke bentuk digital, diantaranya kamera video, *camcoder* atau pita video. Diperlukan pula kartu pendigital video atau "*Video Capture Card*" untuk mengubahnya pada bentuk digital agar bisa digunakan pada sistem komputer.

Program-program tertentu yang sesuai untuk tujuan editing dan pendigitalan (*digitizing*) video sering disertakan bersama-sama dengan set kartu pendigital video.

- a. Video IP adalah video yang dilakukan atau dilewatkan melalui IP. Terdapat tiga kategori video pada saat mereka dipancarkan pada publik baik melewati satelit, melalui kabel, dan melalui IP atau format radio analog, yaitu:

Pertama adalah memancarkan video dari satu sumber ke berbagai tujuan. Pemancaran seperti ini terjadwal, sedangkan pemancaran lewat IP multicast kepada pengguna jaringan bisa secara langsung atau rekaman.

Kedua adalah video berdasarkan permintaan, jadi hanya satu pengguna yang ingin melihat transmisi file video yang disimpan dalam IP unicast. Video ini sebelumnya direkam dan disimpan di server.

Ke tiga adalah sebuah konferensi video interaktif yang bisa berlangsung antara 2 atau lebih pengguna. Ini adalah tipe video paling kompleks, dan dibutuhkan baik transmisi IP unicast bahkan di beberapa kasus multicast tergantung skenarionya masing-masing.

- b. *Videotex* istilah yang dibuat ITU untuk menjelaskan peralatan TV yang digunakan untuk menampilkan data berbasis komputer, baik dikirimkan lewat telepon atau lewat kanal pemancar.
- c. *Video Out Fitur* pada perangkat keras yang bisa menghubungkan kamera ke video in port pada televisi atau monitor dan menampilkan citra digital di layar video.
- d. Video RAM disingkat dengan VRAM. Tipe spesial dari DRAM yang memungkinkan akses *direct high speed memory* melalui sirkuit video. Jenis memori ini lebih mahal bila dibandingkan chips DRAM yang konvensional.
- e. Videotext yaitu suatu kemampuan untuk mengirimkan mentransmisikan secara dua arah dari suatu gambar dan suara.

Bagi pengguna yang benar-benar serius dalam bidang multimedia perlu mendapatkan program video yang lebih berkualitas dan mempunyai ciri-ciri lebih canggih seperti Adobe Premiere, Video Fusion, Ulead Media Studio Pro dan sebagainya. Program-program ini biasanya agak mahal dan memerlukan waktu agak lama untuk menguasai sepenuhnya, namun mempunyai berbagai kelebihan dan kegunaan dalam menghasilkan video digital yang berkualitas tinggi.

Ciri-ciri yang bisa dihasilkan oleh program-program video adalah:

- Membentuk kesan khusus animasi atau kesan khusus transisi (*transition*) seperti *dissolves*, *wipes*, *spins* dan sebagainya.
- Melakukan proses "*Superimposing titles*" dan seterusnya membentuk animasi untuk elemen tersebut.
- Memasukkan unsur-unsur *special effects* pada berbagai gambar seperti *twisting*, *zooming*, *rotating* dan *distorting*.
- Menyamakan audio dengan video.
- Mengubah "*colour balance*, *brightness and contrast*, *blurring*, *distortions*, *morphing*" dan sebagainya.

H. KOMPRESI VIDEO

Kompresi/pemadatan video atau kompresi video berhadapan dengan kompresi data video digital. Kompresi video dibutuhkan untuk koding data video secara efisien dalam format file video dan streaming format video. Kompresi adalah sebuah konversi data ke sebuah format yang lebih kecil, biasanya dilakukan hingga data dapat disimpan atau disalurkan lebih efisien. Proses pengembalian data yang sudah dikecilkan tersebut disebut dekompresi. Bila proses dekompresi menghasilkan data yang sama dengan yang semula maka kompresi itu disebut "lossless". Sedangkan bila data yang didekompresi tersebut menghasilkan data yang lebih kecil maka kompresi ini disebut "lossy". Kompresi video lossless meskipun mungkin dilakukan, namun dalam praktiknya jarang digunakan, dan semua data video standar biasanya membuang sebagian data (kompresi lossy).

Video digital mempunyai banyak kelebihan tetapi mempunyai kekurangan yaitu ukuran file video digital yang besar. Untuk mengatasi masalah ini teknik pemadatan (compression) video digital bisa dilakukan. Untuk membuat ukuran file video menjadi lebih kecil, maka perlu dilakukan kompresi. Apalagi video yang akan dijalankan di web. Codec adalah perangkat lunak untuk mengatasi masalah ini di web. Codec merupakan perangkat lunak kecil yang ada dalam perangkat lunak sistem yang dapat melakukan kompresi dan dekompresi dengan cara berbeda-beda pada tipe-tipe media digital.

CODEC merupakan singkatan dari *COmpression-DECompression* dan berisi algoritma perangkat lunak tingkat tinggi. Manfaat Codec ini menjadi penting bila bekerja dengan data yang besar yang melibatkan penyimpanan dan *playback* pada komputer. Ketika membuat video digital, maka Codec melakukan kompresi, Sedangkan ketika memainkan kembali video digital, Codec melakukan dekompresi. Codec dapat diinstal secara otomatis dengan Quick Time. Sebagian besar solusi aliran video untuk web menyediakan “encoder” dan “decoder” dengan Codec yang menyertainya. Baik buruknya Codec bekerja, bergantung pada isi video. Jika akan melakukan kompresi untuk film, maka Codec harus diinstal ke komputer untuk membuat film dan untuk playbacknya.

Untuk mendigitalkan dan menyimpan klip video *full-motion* selama 10 menit ke dalam komputer, harus mentransfer data dalam jumlah banyak dalam waktu yang singkat. Untuk mereproduksi satu frame dari komponen video digital 24 bit, diperlukan data komputer hampir 1 MB. Video tidak terkompresi dengan layer penuh selama 30 detik akan memenuhi harddisk bermuatan *gigabyte*. Video dengan ukuran penuh dan full motion memerlukan komputer yang dapat mengirimkan data kurang lebih 30 MB per detik.

Kemacetan teknologi yang besar dapat diatasi menggunakan skema kompresi video digital atau codec (*coder/decoder*). Codec adalah algoritma yang digunakan untuk mengompresi (kode) sebuah video untuk dikirimkan, kemudian didekode secara langsung untuk pemutaran yang cepat. Codec yang berbeda dioptimasi untuk metode pengiriman yang berbeda (misalnya, dari hard drive, dari CD-ROM, atau melalui Web). Dengan kata lain kompresi video adalah

salah satu bentuk kompresi data yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran file video. Video kompresi mengacu untuk mengurangi jumlah data yang digunakan untuk mewakili video digital gambar, dan merupakan kombinasi dari ruang kompresi gambar dan temporal kompresi gerak.

Tujuan dari kompresi video yaitu:

- Minimalisir bit rate dalam penyajian digital sinyal video.
- Memelihara tingkat kualitas sinyal yang dikehendaki.
- Meminimalkan kompleksitas codec (coder dan decoder-penyandi dan pengurai)
- Kandungan delay atau penundaan.

Dalam melakukan kompresi video, pemilihan metode kompresi yang akan digunakan melibatkan tukar tambah (*trade off*) pada empat dimensi yaitu Efisiensi, Kualitas Sinyal, Kompleksitas, Pengkodean. Sinyal Video cocok untuk dimampatkan karena beberapa faktor, yaitu:

Korelasi Spasial : Korelasi antar piksel-piksel tetangga

Korelasi Spektral : Citra-citra berwarna

Korelasi temporal : Korelasi antara piksel pada frame yang berbeda serta terdapat informasi yang sangat tidak relevan (dari sudut pandang perseptual) dalam data video.

Ada dua cara kompresi video, yaitu:

a. Pengkodean Losless

Merupakan proses yang dapat dibolak-balik pemulihan sempurna sebelum dan sesudah memiliki nilai yang sama persis. Dalam menggunakan pengkodean ini biasanya tidak mepedulikan medianya. Pengkodean Losless memiliki rasio kompresi yang rendah. Contohnya antara lain pengkodean entropi atau *entropy coding*.

Pada *Entropy coding*:

- Data merupakan serangkaian digital sederhana.
- Proses penguraian mengembalikan kembali ke asal secara penuh. Misalnya RLC, *Huffman Coding*, *Arithmetic Coding*.

b. Pengkodean Lossy

Merupakan proses yang tidak dapat dibolak-balik pemulihan tidak sempurna video hasil rekonstruksi secara numeric tidak sama dengan aslinya. Dalam menggunakan pengkodean ini mempedulikan semantik dari data yang bersangkutan. Kualitas bergantung pada metode dan rasio konpresi. Contohnya antara lain pengkodean sumber atau *source coding*. Pada *source coding* derajat konpresi bergantung dari isi data, misalnya teknik prediksi isi-DPCM, *delta modulation*.

Selain pengkodean *lossless* dan *lossy*, ada pengkodean hibrid yang merupakan kombinasi dari pengkodean entropi dan sumber. Pengkodean ini sering digunakan dalam sistem multimedia. Misalnya, JPEG, H.263, MPEG-1, MPEG-2, atau MPEG-4.

Algoritma kompresi video langsung seperti MPEG, Indeo, JPEG, Cinepak, dan Sorenson tersedia untuk mengkompresi informasi video digital dengan kecepatan yang memiliki range dari 50:1 sampai 200:1.

Selain untuk mengkompresi data video, teknologi streaming diimplementasikan untuk menyediakan kualitas video yang bagus dengan bandwidth rendah di Web. Dengan memulai pemutaran video setelah data yang cukup ditransfer ke komputer pengguna untuk mendukung pemutaran tersebut, pengguna tidak perlu menunggu untuk men-*download* file yang terkadang terlalu besar.

Agar pengguna dapat melihat file digital video, ia harus memiliki player yang mampu memainkan format file dan perangkat lunak untuk mendekode video berdasarkan codec yang digunakan saat mengkompresi file. Player biasanya disertai beberapa standar codec yang dilisensi yang diinstal bersama player. Jika menggunakan codec yang tidak dipasang bersama player, pengguna harus menginstal file yang mengenali codec tersebut agar dapat memainkan video.

Video memiliki 3 dimensi yaitu 2 dimensi spasial (horizontal dan vertikal) dan 1 dimensi waktu. Di dalam video terdapat 2 hal yang dapat dikompresi yaitu *frame (still image)* dan audionya. Data video memiliki:

a. *Redundancy spatial* (warna dalam still image)

Penghilangan *redundancy spatial* (*spatial/intraframe compression*) dilakukan dengan mengambil keuntungan dari fakta bahwa mata manusia tidak terlalu dapat membedakan warna dibandingkan dengan *brightness*, sehingga image dalam video bisa dikompresi (teknik ini sama dengan teknik kompresi *lossy color reduction* pada image).

b. *Redundancy temporal* (perubahan antar frame)

Penghilangan *redundancy temporal* (*temporal/interframe compression*) dilakukan dengan mengirimkan dan mengkode frame yang berubah, sedangkan data yang sama masih disimpan.

I. MACAM-MACAM VIDEO

Ada beberapa macam video, yaitu:

VIDEO STREAMING

a. Pengertian Video Streaming

Pengertian *video streaming* berasal dari pengertian video dan streaming. Video adalah suatu perangkat yang berfungsi sebagai penerima gambar dan suara. Streaming adalah proses penghantaran data dalam aliran berkelanjutan dan tetap yang memungkinkan pengguna mengakses dan menggunakan file sebelum data dihantar sepenuhnya. Dalam kamus, streaming bisa berarti pengaliran atau mengalirkan. Jadi video streaming adalah salah satu cara untuk mengetahui informasi atau berita secara audio maupun visual dari seluruh dunia melalui internet.

Dalam dunia internet, *streaming* lebih mengacu kepada sebuah teknologi yang mampu mengkompresi atau menyusutkan ukuran file audio dan video agar mudah ditransfer melalui jaringan internet. Pentransferan file audio dan video tersebut dilakukan secara “*stream*”, alias terus menerus. Dari sudut pandang prosesnya, streaming berarti sebuah teknologi pengiriman file dari server ke klien melalui jaringan *packet-based* semisal internet. File tersebut berupa rangkaian paket *time-stimpe*d yang disebut stream. Sedangkan dari sudut pandang pengguna, streaming adalah teknologi yang memungkinkan suatu file dapat segera dijalankan tanpa harus menunggu selesai didownload dan terus “mengalir” tanpa ada interupsi.

b. Kegunaan Video Streaming

Video streaming adalah sebuah komunikasi yang dilakukan melalui broadcast akses internet untuk menghasilkan sebuah gambar. Video streaming bukan hal yang baru sejak munculnya 3G (Generasi ketiga) pada sebuah telephone seluler, video streaming tumbuh dimana-mana. Video streaming sebenarnya sebuah teknologi yang mempermudah dalam mendapatkan informasi dalam bentuk tampilan video. Apalagi dengan menjamurnya internet di segala penjuru dunia, maka makin mudah mendapatkan informasi dan menikmati hiburan tanpa membutuhkan media antena televisi biasa maupun parabola. Kemudahan tersebut membuat dunia serasa dalam genggamannya. Kita dapat melihat televisi, dapat berkomunikasi interaktif 3G atau melalui media *Gtalk, Yahoo Messenger, Skype* dan lainnya.

Banyak manfaat yang didapat dari sebuah teleconference melalui video streaming, antara lain biaya yang dibutuhkan jauh lebih murah daripada mengunjungi suatu daerah, sehingga anggaran bisa ditekan lebih rendah. Teleconference membutuhkan *bandwidth* yaitu lebar pita akses internet. Bandwidth yang dibutuhkan harus lebih besar, agar terjadi akses yang baik dan tidak terjadi noise/gangguan. Semakin besar maka semakin jelas gambar yang dihasilkan tanpa putus-putus. Untuk gambar memang dibutuhkan bandwidth jauh lebih besar daripada suara.

Sebelum teknologi streaming diperkenalkan secara luas, harus mendownload utuh file audio atau video sebelum dapat didengar atau dilihat di komputer. Untuk mendownload file tersebut hingga selesai tentu saja memerlukan waktu yang cukup banyak. Sekedar contoh, jika file video besarnya adalah 10 Mb, maka memerlukan 15 menit jika menggunakan akses internet dengan kecepatan 56 Kbps. Padahal, menurut beberapa survey, batas kesabaran rata-rata pengguna Internet untuk menunggu yang ditayangkan sesuatu yang diakses hanyalah 8 detik saja. Lebih dari itu, mereka akan meninggalkan situs tersebut.

Sebenarnya jenis file semuanya bisa di-streaming-kan. Baik file audio, video, image, text, data 3D, software, dan sebagainya. Namun streaming sejatinya lebih mengacu kepada time-based media, khususnya audio dan video, yang harus dapat dinikmati sesegera mungkin dan berdasarkan pewaktuan yang tepat, karena untuk menikmati lagu atau film, haruslah dimainkan berurutan dari awal hingga akhir (*sequential*) tanpa terputus-putus (*uninterrupted*). Salah satu aplikasi yang sangat akrab dengan teknologi streaming adalah aplikasi Internet *Broadcasting*, yaitu penyiaran audio atau video yang berbasis Internet Protocol (IP)

Streaming adalah sebuah teknologi untuk memainkan file video atau audio secara langsung ataupun dengan *pre-recorder* dari sebuah mesin server (web server). Dengan kata lain, file video ataupun audio yang terletak dalam sebuah server dapat secara langsung dijalankan pada waktu sesaat setelah ada permintaan dari user, sehingga proses running aplikasi yang didownload berupa waktu yang lama dapat dihindari tanpa harus melakukan proses penyimpanan terlebih dahulu.

Saat file video atau audio di stream, akan berbentuk sebuah *buffer* di komputer *client*, dan data video-audio tersebut akan mulai di download ke dalam *buffer* yang telah terbentuk pada mesin client. Dalam waktu sepersekian detik, buffer telah terisi penuh dan secara otomatis file video-audio dijalankan oleh sistem. Sistem akan membaca informasi dari buffer dan tetap melakukan proses download file, sehingga proses streaming tetap berlangsung.

Berbeda seperti mendownload file dan menjalankannya di komputer bila download telah selesai. Dengan streaming dapat mendengar dan melihat langsung tanpa perlu mendownload semua file. Teknologi video streaming ini memungkinkan kita menonton televisi atau video secara live. Teknologi streaming yang berkembang adalah audio streaming dan radio streaming. Adapun yang membuat lambatnya video streaming adalah kecepatan waktu yang dibutuhkan untuk video buffer yang akan memungkinkan lebih banyak waktu daripada menonton video itu sendiri.

c. Cara kerja video streaming

Pada awalnya, data dari sumber/source (bisa berupa audio maupun video) akan di-capture dan disimpan pada sebuah buffer yang berada pada memori komputer (bukan media penyimpanan seperti harddisk) kemudian di-encode sesuai dengan format yang diinginkan. Dalam proses encode ini, user dapat mengompresi data sehingga ukurannya tidak terlalu besar (bersifat optional). Namun pada aplikasi streaming menggunakan jaringan, biasanya data akan dikompresi terlebih dahulu sebelum dilakukan streaming, karena keterbatasan bandwidth jaringan. Setelah di-encode, data akan di-stream ke user yang lain. User akan melakukan decode data dan menampilkan hasilnya ke layar user. Waktu yang dibutuhkan agar sebuah data sampai mulai dari pemancar sampai penerima disebut dengan latency.

d. Beberapa istilah dalam video streaming

1) *Media Streaming*

Media streaming adalah sebuah teknologi yang memungkinkan distribusi data audio, video dan multimedia secara Real Time melalui Internet. Media streaming merupakan pengiriman media digital berupa (video, suara dan data) agar bisa diterima secara terus-menerus (*stream*). Data tersebut dikirim dari sebuah server aplikasi dan diterima serta ditampilkan secara Real Time oleh aplikasi pada komputer klien.

2) *Buffering*

Proses atau kondisi yang terjadi saat sebuah player untuk media streaming sedang menyimpan bagian-bagian file media streaming ke tempat penyimpanan lokal. Kebanyakan player menyimpan hanya sebagian kecil dari sebuah presentasi streaming sebelum memulai streaming. Proses buffering juga bisa terjadi di tengah-tengah streaming, biasanya hal seperti ini terjadi jika bandwidth yang diperlukan untuk memainkan streaming kurang sesuai atau kurang memenuhi besar bandwidth dari yang seharusnya.

3) *Buffer*

Tempat penyimpanan sementara (penyangga) yang dialokasikan dalam sistem secara random untuk menyimpan data-data sebelum dikirim atau disimpan ke bagian lain dari sistem. Dalam aplikasi streaming, buffer menyimpan data audio atau video sampai semua informasi yang cukup untuk melakukan streaming terkumpul semua.

4) *Bandwidth*

Jumlah data yang bisa ditransmisikan dalam ukuran yang tidak pasti. Untuk peralatan digital, biasanya bandwidth dibuat dengan satuan bit per seken atau byte per seken - berbeda dengan peralatan analog yang memiliki standar ukuran cycle per seken atau hertz (Hz).

5) *Broadcast*

Sebuah proses saat data secara simultan dikirimkan ke semua stasiun dalam sebuah jaringan.

6) *Video Digital*

Video digital merupakan kunci dari konten media streaming. Biasanya video digital dikonversi dari data-data video analog. Sinyal video digital direpresentasikan

dengan bilangan 0 dan 1, sedangkan sinyal analognya direpresentasikan dengan flugtasi sinyal yang tersimpan di storage –perbedaan analog dan digital dalam sinyal video sama dengan perbedaan analog dan digital pada sinyal audio.

7) *Encoder*

Aplikasi perangkat keras atau software yang dipakai untuk mengkompresi sinyal-sinyal audio video untuk melakukan streaming.

VIDEO CONFERENCE

a. Pengertian video conference

Membahas mengenai video conference perlu memahami pengertian video dan pengertian conference. Video adalah suatu perangkat yang berfungsi sebagai penerima gambar dan suara, sedangkan conference adalah diskusi antar pengguna teknologi informasi melalui perangkat multimedia. Jadi video conference adalah penggunaan komputer jaringan yang memungkinkan penggunaanya melakukan interaksi berupa gambar dan suara. Video conference memakai telekomunikasi untuk menyatukan beberapa orang di beberapa lokasi yang secara fisik terpisah, untuk suatu pertemuan. Masing-masing lokasi dilengkapi dengan sarana untuk mengirimkan dan menerima video, umumnya melalui satelit. Video conference membantu mengatasi jarak dan waktu.

Video conference adalah seperangkat teknologi telekomunikasi interaktif yang memungkinkan dua pihak atau lebih di lokasi berbeda dapat berinteraksi melalui pengiriman dua arah audio dan video secara bersamaan. Video conferencing atau konferensi video adalah teknologi komunikasi yang mengintegrasikan video dan audio untuk menghubungkan pengguna di mana saja di dunia ini seolah-olah berada di ruang yang sama. Istilah ini biasanya mengacu pada komunikasi antara tiga atau lebih pengguna yang berada di paling tidak dua lokasi, dan sering kali berisi beberapa orang di setiap lokasi. Video conference memungkinkan individu di mana pun yang

mempunyai akses internet untuk dapat mengadakan pertemuan secara bersama-sama tanpa harus secara fisik bertemu satu sama lain dalam lokasi tertentu. Pertemuan atau diskusi dapat berlangsung secara real-time melalui internet. Teknologi inti yang digunakan dalam konferensi video adalah sistem kompresi digital audio dan video stream secara nyata. Perangkat keras atau perangkat lunak yang melakukan kompresi disebut dengan codec. Angka kompresi dapat dicapai hingga 1:500. Digital yang dihasilkan aliran kemudian dikirimkan melalui jaringan digital biasanya menggunakan *Integrated Servive Digital Network (ISDN)* dan dengan *Internet Protocol (IP)*.

b. Kelebihan video conference

Pengguna yang berpartisipasi dalam video conference biasanya harus memiliki komputer, kamera, mikrofon, layar video dan sistem suara. Persyaratan lainnya adalah koneksi ke sistem komunikasi yang digunakan, yaitu internet, atau mungkin juga satelit sistem berbasis sinyal siaran atau teknologi komunikasi. Bila menggunakan video conference, pengguna dapat melihat dan mendengar satu sama lain secara real time. Teknologi ini memungkinkan pertemuan atau konferensi yang akan diadakan tanpa perlu semua peserta melakukan perjalanan ke satu lokasi, sehingga menghemat waktu dan biaya. Hampir setiap orang atau kelompok orang yang mengadakan rapat atau pertemuan dari lokasi yang berbeda tidak peduli seberapa jauh mereka, baik di kota atau di seluruh dunia dapat menggunakan video conference.

Video conference mempunyai kelebihan antara lain:

- Komunikasi menjadi lebih baik.
- Informasi lebih dimengerti dan saling berbagi.
- Aliran informasi lebih baik.
- Bahasa tubuh, ekspresi wajah, sikap dan nada suara dapat mengungkapkan segalanya.
- Perangkat kolaborasi dapat digunakan secara simultan
- Berbagi presentasi, dokumen dan aplikasi yang berkaitan dengan agenda meeting atau pertemuan.

c. Komponen-komponen sistem video conference

Konferensi atau pertemuan melalui video dibantu oleh berbagai macam media jaringan seperti telepon ataupun media lainnya yang digunakan untuk transfer data video yang kemudian dihubungkan dengan televisi. Komponen-komponen yang dibutuhkan untuk sistem konferensi video meliputi:

- Video input, kamera video atau webcam
- Video output, monitor komputer, televisi atau proyektor
- Audio input, mikrofon
- Audio output, biasanya pengeras suara yang berkaitan dengan perangkat layar atau telepon
- Data transfer, jaringan telepon analog atau digital, LAN atau Internet.

d. Aspek video conference

Adanya video conference diharapkan sebagai video teknologi komunikasi terus membaik, pengalaman video conference akan menjadi semakin alami dan intuitif ke beberapa jenis pengguna. Beberapa orang percaya bahwa dengan teknologi yang sama pada akhirnya akan memungkinkan terciptanya kota virtual –ruang online di mana orang bekerja sama tanpa kendala jarak geografis. Diharapkan dapat menurunkan kepadatan kota dan membantu lingkungan dengan memungkinkan bagi pekerja yang tinggal di pinggiran kota menghindari komputer untuk bekerja.

Ada beberapa aspek dalam video conference, yaitu:

1) *Simplicity* dan *User Friendly*

Perangkat dan sistem video conference sebaiknya mudah dan simpel (*user friendly*) dalam hal pengoperasian, pemeliharaan dan pengembangannya.

2) Keamanan dan Enkripsi

Pengguna video conference, menuntut jaminan keamanan “*Secure Conference*” selama berlangsungnya acara. Security dan enkripsi AES – “*Advanced Encryption Standard*” – 128 bit key dan DES – 56 bit key merupakan suatu jawaban tuntutan keamanan di Video Conference, bahwa informasi tidak disadap oleh pihak tidak berwenang.

3) *Quality*

H.264 adalah standar kompresi video terbaru yang mengacu ke MPEG-4, sehingga dihasilkan kualitas gambar lebih bagus dibandingkan dengan standard video lama (H.263).

4) *Value*

Investasi yang dikeluarkan harus diimbangi dengan hasil yang didapat, sehingga terjadi efisiensi, efektivitas, dan pengembangan sumber daya yang pada akhirnya meningkatkan aktivitas dan kreativitas.

5) *High Availability*

Sarana konferensi yang diadakan harus mampu menyediakan pelayanan setiap saat yang dibutuhkan.

6) *Performance*

Sarana konferensi yang akan diadakan harus mengikuti standard internasional yang berlaku sehingga mampu menyalurkan informasi citra bergerak secara real time.

7) *Scalability*

Infrastruktur sarana video konferensi yang akan diadakan harus sejalan dengan pertumbuhan kebutuhan spesifik untuk user tentang lokasi dan jumlah pengguna.

8) *Easy to Manage*

Perangkat video konferensi yang akan diadakan harus mudah untuk dimonitor dan dikelola. Sistem yang digunakan hendaknya flexible. Dalam upgrading atau saat dibutuhkan pengembangan sistem ke versi yang terbaru tidak dilakukan penggantian sistem yang lama secara global, tetapi hanya dilakukan *loading Firmware* baru untuk fungsi baru. Selain memberikan jaminan *spare part* dan support dari pabrikan.

e. Video conference dalam *distance learning*

Video conferencing distance learning adalah salah satu aplikasi dari teknologi informasi dan komunikasi yang memberikan salah satu solusi dalam bidang pendidikan dengan menawarkan banyak manfaat dan kemudahan bagi pendidik dan peserta didik sebagai penggunanya.

Video conferencing distance learning memungkinkan interaksi antara dua orang atau lebih, dua kelas atau lebih pada tempat yang berbeda dan waktu yang bersamaan dengan menggunakan sistem multipoint. Interaksi terjadi antara peserta didik dengan pendidik, peserta didik dengan peserta didik lain, peserta didik dengan materi pembelajaran dan peserta didik dengan sumber-sumber informasi (*information resources*) pada lokasi yang berbeda dan dilakukan secara langsung (*real time*) dengan komunikatif seperti pada kelas konvensional yang menerapkan tatap muka langsung. Materi pembelajaran pada *video conferencing distance learning* disajikan dalam bentuk suara (audio), gambar (visual), maupun teks, secara terpisah atau bersamaan (simultan).

Penggunaan video conferencing banyak manfaatnya. Pendidik dan peserta didik lebih memilih menggunakan video conferencing untuk untuk menghemat waktu, tempat, dan tenaga, serta menghindarkan segala resiko yang bisa terjadi setiap saat. Sekurangnya ada tiga manfaat dalam pembelajaran jarak jauh menggunakan sistem video conferencing ini, yaitu:

- 1) Dapat menjembatani kesenjangan pendidikan. Sistem seperti ini sangat membantu, terutama jika

dikaitkan dengan letak geografis negara Indonesia yang terdiri dari berbagai pulau yang tersebar. Dengan adanya teknologi video conference ini akan lebih mendekatkan sekaligus memudahkan kendala geografis tersebut.

- 2) Memperkokoh demokratisasi. Sistem pembelajaran jarak jauh dengan video conference ini diharapkan dapat diperluas jaringan dan aksesnya yang dapat dipercepat sehingga dapat mempersatukan peserta didik yang tersebar di berbagai tempat.
- 3) Melahirkan inovasi yang menarik. Sistem pembelajaran jarak jauh dengan video conference ini, menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, menyenangkan, dan mencedaskan. Belajar terasa menyenangkan dan tidak membosankan karena sambil melihat monitor, layar televisi, atau layar video yang menarik dan interaktif. Dengan dilakukannya sistem pembelajaran jarak jauh ini, diharapkan investasi dalam pembentukan sumber daya manusia (SDM) akan berhasil.
- 4) Secara materi dapat menghemat biaya pembelajaran, karena tidak perlu membayar banyak pendidik, tidak mengeluarkan anggaran untuk membangun gedung/kampus atau kelas untuk belajar. Terciptanya sistem pembelajaran jarak jauh ini, juga semakin memudahkan suatu lembaga pendidikan berkembang lebih maju.

Adapun aplikasi video conferencing dalam dunia pendidikan dan proses pembelajaran antara lain:

- Pertemuan (*meeting*) pendidik dengan peserta didik

Pertemuan di berbagai tempat untuk kepentingan dan kemajuan pembelajaran dapat terwujud dengan pengaplikasian video conferencing secara optimal. Video conferencing memberikan kemampuan untuk menjelaskan pembelajaran dengan sangat hidup dan interaktif tanpa harus menghabiskan biaya dan waktu yang banyak untuk melakukan sesuatu pada tempat yang sama. Manfaat

lain dari video conferencing adalah melakukan pembicaraan jarak jauh. Melalui video conferencing, pendidik dan peserta didik bertemu secara langsung.

- Seminar Jarak Jauh (Teleseminar)

Teleseminar merupakan salah satu aplikasi dari video conferencing untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Teleseminar adalah seminar yang diselenggarakan melalui teleconference. Teleconference ini menjangkau beberapa tempat pada waktu yang bersamaan. Setiap tempat dihubungkan dengan media video conferencing, sehingga seminar dapat diikuti oleh peserta didik dari beberapa tempat sekaligus.

Dengan pemanfaatan teknologi video conferencing dalam pembelajaran jarak jauh ini, memungkinkan pengiriman gambar, suara, atau teks melalui jaringan telekomunikasi dan informasi yang perkembangannya dewasa ini semakin cepat. Pembicara seminar pun tidak harus berada pada satu tempat saja, melainkan dapat memilih tempat yang strategis. Pembicara dapat menyampaikan materi seminar darimana saja selama dia memiliki akses ke sistem video conferencing yang digunakan untuk teleseminar tersebut. Tujuan dari teleseminar adalah untuk memperbaiki akses pelayanan pendidikan serta peningkatan kualitas pendidikan. Dengan teknologi teleseminar diharapkan pelayanan pendidikan lebih merata dengan efisiensi waktu namun efektif. Teleseminar bisa diterapkan di tempat yang terpisah dengan jarak yang relatif jauh (rural area).

Salah satu kendala dalam pelaksanaan seminar adalah adanya jarak antara peserta didik dengan pendidik sebagai pembicara yang membahas materi pembelajaran dalam seminar tersebut. Salah satu solusi yang dapat ditempuh untuk mengatasi kendala ini adalah dengan diselenggarakan seminar yang dapat diikuti oleh peserta didik sebagai peserta seminar dari berbagai tempat yang letaknya jauh tanpa harus datang ke tempat pendidik itu berada. Penyelenggaraan seminar ini akan memberikan manfaat yang besar bagi peserta didik dan penyelenggara seminar.

- Video broadcasting

Video broadcasting merupakan salah satu teknologi interaktif yang bersifat satu arah (komunikasi linier). Penggunaan program multimedia dengan program video broadcasting lebih banyak digunakan dibandingkan dengan audio conferencing. Hal ini terjadi karena sifat video broadcasting yang audio visual. Dalam prinsip belajar diungkapkan bahwa belajar akan lebih berhasil jika melibatkan banyak indera. Sasaran pesertanya dalam jumlah yang besar (masal) dan menyebar (*dispersed*). Sebagai media transaksinya umumnya menggunakan media satelit. Peserta didik mengikuti program pembelajaran melalui video broadcasting dengan cara melihat dan mendengar pesawat televisi yang terhubung ke stasiun (*broadcaster*) tertentu melalui antena penerima biasa atau antena parabola yang dilengkapi decoder khusus.

Teknologi multimedia video broadcasting dapat memungkinkan seluruh peserta didik melihat, mendengar, dan bekerja sama secara langsung. Sesuai dengan namanya, fungsi video broadcasting memberikan visualisasi secara langsung dan lengkap kepada seluruh peserta didik dengan multi media (video, audio, dan data).

TELECONFERENCE

a. Pengertian teleconference

Teleconference adalah penggunaan video/teknologi suara dan komputer yang memungkinkan orang pada lokasi yang berjauhan untuk saling melihat, mendengar, dan berbicara satu sama lain. Dalam konferensi video data yang ditransmisikan dalam bentuk video atau audiovisual. Videoconference adalah telekomunikasi dengan menggunakan audio dan video sehingga terjadi pertemuan di tempat yang berbeda-beda. Ini bisa berupa antara dua lokasi yang berbeda (*point-to-point*) atau mengikutsertakan beberapa lokasi sekaligus di dalam satu ruangan konferensi (*multi-point*).

Teleconference merupakan pertemuan yang dilakukan oleh dua orang atau lebih yang dilakukan melewati telepon atau koneksi jaringan, dan lokasi fisik orang tersebut berada ditempat yang

berbeda. Pertemuan tersebut dapat menggunakan suara (*audio conference*) atau menggunakan video (*video conference*) yang memungkinkan peserta konferensi saling melihat dan mendengar serta berkomunikasi satu sama lain.

Teknologi video conference ini sangat efisien bagi perusahaan, terutama yang memiliki cabang-cabang perusahaan yang letaknya cukup jauh. Hal ini dikarenakan teknologi ini mengurangi biaya perusahaan yaitu biaya perjalanan untuk keperluan rapat atau pertemuan, biaya penginapan, konsumsi dan lain-lain. Selain itu teknologi video conference ini dapat memungkinkan orang yang tidak dapat bepergian dapat saling berkomunikasi secara tatap muka.

b. Cara kerja teleconference

Cara kerja teleconference dapat menggunakan *voice activation*, *continuous presence*, atau gabungan dari keduanya. Penggunaan lain seperti pada saat setiap peserta dalam sebuah panggilan teleconference kemungkinan diminta untuk dial-in ke sebuah lokasi sentral, baik yang telah ditetapkan, konferensi bebas pulsa nomor telepon, atau hanya ke nomor di dalam bisnis. Dalam konferensi juga dimungkinkan menggunakan whiteboard yang sama dan setiap peserta mempunyai kontrol terhadapnya, juga berbagi aplikasi. Produk yang mendukung teleconference pertama melalui Internet adalah *NetMeeting* yang dikeluarkan oleh Microsoft.

Pertama-tama pilih software Microsoft Visual C# 2005 yang merupakan Integrated Development Environment (IDE) yang berbasisan .NET Framework 2.0 SP1. Microsoft Visual C# menyediakan *Graphical User Interface* (GUI) yang mudah didesain dan memiliki banyak library yang sangat membantu dalam pembuatan sistem. Selain itu, digunakan beberapa library tambahan seperti:

- Microsoft Managed DirectShow
- ConferenceXP RTP Filter
- Microsoft Visual C++ 2005 Redistributable
- Windows Media Player 11 Codec

Pertama kali, user harus memilih jenis IP yang akan digunakan (IPv4 atau IPv6) dengan memilih radio button. Untuk memilih IP address, user dapat mengklik *combo box* dan memilih IP yang terdapat pada komputer. Setelah itu, user menekan tombol centang yang ada di kanan bawah. Jika user diperbolehkan untuk bergabung ke dalam konferensi, akan muncul form set destination IP and port. Setelah user mengisi alamat IP dan nomor port, user akan bergabung ke dalam konferensi. Salah satu aspek yang penting dalam aplikasi video conference adalah penggunaan bandwidth, karena aplikasi ini mengirimkan data berupa gambar dan suara yang memiliki ukuran yang cukup besar, sehingga untuk dapat berjalan dengan lancar, bandwidth yang ada harus mencukupi.

BAB XIV

ANIMASI DALAM MULTIMEDIA

Animasi sebenarnya adalah rangkaian gambar yang disusun berurutan atau dikenal dengan istilah frame. Satu frame terdiri dari satu gambar. Jika susunan gambar tersebut ditampilkan bergantian dengan waktu tertentu maka akan terlihat bergerak. Satuan yang dipakai adalah *frame per second* (fps). Misalkan animasi diset 25 fps berarti animasi tersebut terdiri dari 25 gambar dalam satu detik. Semakin besar nilai fps, maka akan dapat terbentuk animasi yang terkesan halus.

Animasi adalah daya tarik utama di dalam program multimedia interaktif. Animasi mampu menjelaskan suatu konsep atau proses yang sukar dijelaskan dengan media lain. Animasi juga memiliki daya tarik estetika sehingga tampilan yang menarik dan *eye-catching* akan memotivasi pengguna untuk terlibat di dalam proses pembelajaran. Animasi merupakan penggunaan komputer untuk menciptakan gerak pada layar. Bisa pula animasi diartikan sebagai tampilan cepat dari urutan gambar 2-D atau karya seni 3-D atau posisi model untuk menciptakan sebuah ilusi gerakan. Efeknya adalah ilusi optik gerak karena fenomena mata yaitu gambar yang telah ditangkap mata diperkirakan bertahan sekitar satu per dua puluh lima detik pada retina, dan dapat dibuat serta ditampilkan dalam berbagai cara, misalnya dalam film atau program video.

A. PENGERTIAN ANIMASI

Menurut Reiber (1994) bagian penting lain pada multimedia adalah animasi. Animasi berasal dari bahasa latin yaitu “anima” yang berarti jiwa, hidup, semangat. Selain itu kata animasi juga berasal dari kata animation yang berasal dari kata dasar *to anime* di dalam kamus Indonesia Inggris berarti menghidupkan. Secara umum animasi merupakan suatu kegiatan menghidupkan, menggerakkan benda mati. Suatu benda mati diberi dorongan, kekuatan, semangat dan emosi untuk menjadi hidup atau hanya berkesan hidup. Animasi bisa diartikan sebagai gambar yang memuat objek yang seolah-olah hidup, disebabkan oleh kumpulan gambar itu berubah beraturan dan bergantian ditampilkan. Objek dalam gambar bisa berupa tulisan, bentuk benda, warna atau spesial efek.

Animasi dapat digunakan untuk menarik perhatian peserta didik jika digunakan secara tepat. Sebaliknya animasi juga dapat mengalihkan perhatian dari substansi materi yang disampaikan ke hiasan animatif yang justru tidak penting. Animasi dapat membantu proses pembelajaran jika peserta didik hanya akan dapat melakukan proses kognitif jika dibantu dengan animasi, sedangkan tanpa animasi proses kognitif tidak dapat dilakukan. Berdasarkan penelitian, peserta didik yang memiliki latar belakang pendidikan dan pengetahuan rendah cenderung memerlukan bantuan, salah satunya animasi, untuk menangkap konsep materi yang disampaikan. Jadi seorang pendidik hendaknya segera mengetahui pengetahuan sebelumnya (prior knowledge) peserta didik sebelum memutuskan akan menggunakan animasi atau tidak pada tampilan penyajiannya.

B. MANFAAT DAN KEUNTUNGAN ANIMASI DALAM MULTIMEDIA

MANFAAT ANIMASI DALAM MULTIMEDIA

Manfaat animasi dalam multimedia adalah:

- Menunjukkan obyek dengan idea (misalnya efek gravitasi pada suatu obyek).
- Menjelaskan konsep yang sulit (misalnya penyerapan makanan ke dalam aliran darah atau bagaimana elektron bergerak untuk menghasilkan arus listrik).
- Menjelaskan konsep yang abstrak menjadi konkrit (misalnya menjelaskan tegangan arus bolak balik dengan bantuan animasi grafik sinus yang bergerak).
- Menunjukkan dengan jelas suatu langkah prosedural (misalnya cara melukis suatu segitiga sama sisi dengan bantuan jangka).

MANFAAT ANIMASI UNTUK BERBAGAI KEBUTUHAN

Animasi pada saat ini banyak dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan dalam berbagai kegiatan. Animasi dibangun berdasarkan manfaatnya sebagai media yang digunakan untuk berbagai keperluan, diantaranya media hiburan, media presentasi, media iklan, media ilmu pengetahuan, media bantu, atau media pelengkap

Media hiburan, animasi digunakan untuk menghibur pengguna animasi tersebut, sehingga memberikan kepuasan. Animasi sebagai media hiburan sebagai produk dagangan yang memiliki harga jual. Sebagai media hiburan, animasi digarap sebagai project, contohnya film, video klip, games, dan lain-lain.

Media presentasi, animasi digunakan untuk menarik perhatian para audien atau peserta presentasi terhadap materi yang disampaikan oleh presenter. Animasi pada media presentasi membawa suasana presentasi menjadi tidak kaku dan bervariasi.

Fungsi animasi dalam presentasi diantaranya:

- Menarik perhatian dengan adanya pergerakan dan suara yang selaras.
- Memperindah tampilan presentasi.
- Memudahkan susunan presentasi.
- Mempermudah penggambaran dari suatu materi.
- Media iklan, animasi dibangun sedemikian rupa agar penonton tertarik untuk membeli atau memiliki atau mengikuti apa yang disampaikan dalam alur cerita dari animasi tersebut. Contohnya iklan produk, penyuluhan kesehatan, iklan layanan masyarakat.
- Media ilmu pengetahuan, animasi memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan sesuatu yang rumit hanya dengan gambar atau kata-kata saja. Dengan kemampuan ini maka animasi dapat digunakan untuk menjelaskan suatu materi yang secara nyata tidak dapat terlihat oleh mata, dengan cara melakukan visualisasi maka materi yang dijelaskan dapat tergambarkan. Selain itu animasi sebagai media ilmu pengetahuan dapat dijadikan sebagai perangkat bahan ajar yang siap kapan saja untuk mengajarkan materi yang telah dianimasikan, terutama dengan adanya teknologi interaktif, baik melalui perangkat komputer ataupun perangkat elektronik lainnya. Pada perangkat komputer ini dikenal dengan istilah CAI (*Computer Aided Instruction*).
- Media bantu, animasi digunakan sebagai perangkat penuntun atau petunjuk dalam melakukan sesuatu. Sebagai media bantu, animasi akan menonjolkan, memberikan daya tarik atau memunculkan fokus baru terhadap sesuatu yang perlu dibantu. Contohnya petunjuk tata cara penggunaan produk
- Media pelengkap, animasi digunakan sebagai pelengkap atau hiasan pada suatu tampilan yang digunakan untuk mempercantik atau menarik pada objek yang ditampilkan. Contohnya tombol animasi, banner, bingkai/frame, dan tulisan.

KEUNTUNGAN PENGGUNAAN ANIMASI DALAM MULTIMEDIA ANTARA LAIN:

- Untuk mengiklankan produk baru yang merupakan produk masa depan.
- Dapat menampilkan produk dalam desain yang bervariasi.
- Tidak membutuhkan studio khusus, karena dapat dikerjakan dengan komputer.
- Sering digunakan untuk menyampaikan pesan yang sulit atau untuk menjangkau pasar khusus, misalnya anak-anak.
- Animasi dapat menggantikan produk aktual dengan prototype.
- Animasi menjadikan presentasi lebih menarik.

C. MACAM-MACAM ANIMASI DALAM MULTIMEDIA

MACAM-MACAM ANIMASI

Ada beberapa macam animasi, yaitu animasi sel, animasi frame, animasi *sprite*, animasi lintasan, animasi *spline*, animasi vektor, animasi karakter, *animasi computational*, *morphing*, *animasi digital*, dan *animasi clay*.

a. Animasi Sel (*Cell Animation*)

Kata "*cell*" berasal dari kata "*celluloid*", yang merupakan bahan dasar atau material yang digunakan untuk membuat film gambar bergerak. Pembuatan animasi macam ini ketika tahun-tahun awal adanya animasi. Sekarang, material film dibuat dari asetat (*acetate*), bukan *celluloid*. Potongan animasi dibuat pada sebuah potongan aset atau sel (*cell*). Sel animasi biasanya merupakan lembaran-lembaran yang membentuk sebuah frame animasi tunggal. Masing-masing cel merupakan bagian yang terpisah sebagai objek animasi. Misalnya ada tiga buah animasi cel, cel pertama berisi satu animasi karakter, cel kedua berisi animasi karakter lain, dan cel terakhir berisi latar animasi. Ketiga animasi cel ini akan disusun berjajar, sehingga ketika dijalankan animasinya secara bersamaan, terlihat seperti satu kesatuan.

Sel animasi merupakan sel yang terpisah dari lembaran latar belakang dan sebuah sel untuk masing-masing obyek yang bergerak secara mandiri di atas latar belakang. Lembaran-lembaran ini memungkinkan animator untuk memisahkan dan menggambar kembali bagian-bagian gambar yang berubah antara frame yang berurutan. Sebuah frame terdiri dari sel latar belakang dan sel di atasnya. Misalnya seorang animator ingin membuat karakter yang berjalan, pertama-tama dia menggambar lembaran latar belakang, kemudian membuat karakter akan berjalan pada lembaran berikutnya. Selanjutnya membuat karakter ketika kaki diangkat dan akhirnya membuat karakter kaki dilangkahkan. Di antara lembaran-lembaran (*frame-frame*) dapat disisipi efek animasi agar karakter berjalan itu mulus. Frame-frame yang digunakan untuk menyisipi celah-celah itu disebut *keyframe*. Selain dengan *keyframe* proses dan terminologi animasi sel dengan *layering* dan *tweening* dapat dibuat dengan animasi komputer. Contoh animasi macam-macam ini adalah film kartun seperti Tom and Jerry atau Mickey Mouse.

b. Animasi Frame (*Frame Animation*)

Animasi frame merupakan bentuk animasi yang paling sederhana. Animasi ini menampilkan rangkaian gambar yang berurutan atau bergantian ditunjukkan secara cepat. Pergantian gambar ini diukur dalam satuan fps (*frame per second*). Antara gambar satu (frame satu) dengan gambar lain (frame lain) berbeda. Dalam sebuah film, serangkaian frame bergerak melalui proyektor film dengan kecepatan sekitar 24 frame per detik. Kita bisa menangkap adanya gerak di layar karena setiap frame mengandung satu gambar yang tampil pada layar begitu frame yang bersangkutan muncul. Kecepatan 24 frame per detik ini karena merupakan ambang batas. Jika kurang dari itu maka yang akan dilihat di layar adalah gambar yang kabur. Contoh animasi ini adalah ketika kita membuat rangkaian gambar yang berbeda pada tepian sebuah buku, kemudian kita buka buku tersebut sedemikian rupa menggunakan jempol, maka gambar akan terlihat bergerak. Dalam Macromedia Flash, animasi ini dibuat dengan teknik animasi keyframe, teknik ini sering digunakan untuk mendapatkan

animasi objek yang tidak bisa didapatkan dengan teknik animasi tween, teknik animasi path dan teknik animasi script.

c. Animasi Sprite (*Sprite Animation*)

Animasi sprite yaitu obyek yang diletakan dan dianimasikan pada bagian puncak grafik dengan latar belakang diam. Tidak seperti animasi cel dan animasi frame, setiap objek dalam animasi sprite bergerak tidak dalam waktu bersamaan, memiliki besar fps yang berbeda dan pengeditan hanya dapat dilakukan pada masing-masing objek sprite. Setiap objek animasi disebut "sprite".

Sprite adalah setiap bagian dari animasi yang bergerak secara mandiri, misalnya burung terbang, planet berotasi, atau bola memantul-mantul. Sprite beranimasi dan bergerak sebagai obyek yang mandiri. Dalam animasi sprite, sebuah gambar tunggal atau berurutan dapat ditempelkan dalam sprite. Sprite dapat dianimasikan dalam satu tempat, seperti halnya planet berputar atau burung bergerak.

Animasi sprite berbeda dengan animasi frame, dalam urutan masing-masing frame, kita hanya dapat memperbaiki dari layar yang mengandung sprite. Kita tidak dapat memperbaiki bagian dalam yang ditampilkan layar untuk masing-masing frame, seperti yang dapat dikerjakan pada animasi frame. Contoh animasi ini adalah animasi rotasi planet, burung terbang dan bola yang memantul. Penggunaan animasi jenis ini sering digunakan dalam Macromedia Director.

d. Animasi Lintasan (*Path Animation*)

Animasi lintasan adalah animasi dari obyek yang bergerak sepanjang garis kurva yang ditentukan sebagai lintasan. Misalnya membantu membuat animasi kereta api yang bergerak pada lintasan rel. Biasanya dalam animasi path diberi perulangan animasi, sehingga animasi terus berulang hingga mencapai kondisi tertentu. Kadangkala animasi sprite disebut juga animasi lintasan, jika meletakkan sprite yang bergerak sepanjang garis kurva sebagai lintasan. Sprite yang bergerak sepanjang lintasan tersebut, dapat tunggal, bitmap pejal yang tidak berubah atau

dapat berupa bitmap yang diurutkan sehingga membentuk loop atau putaran animasi. Misalnya untuk membuat animasi looping pendek, tiga atau empat frame dari burung yang mengepakkan sayapnya. Kebanyakan perangkat lunak animasi memungkinkan membuat animasi looping dari animasi yang pendek ini. Dalam Macromedia Flash, animasi jenis ini didapatkan dengan teknik animasi path, teknik ini menggunakan layer tersendiri yang didefinisikan sebagai lintasan gerakan objek.

e. Animasi Spline

Spline adalah representasi matematis dari kurva. Bila obyek bergerak, biasanya tidak mengikuti garis lurus, tetapi mengikuti garis lintasan yang berbentuk kurva, kurva ini didapatkan dari representasi perhitungan matematis. Program animasi komputer memungkinkan untuk membuat animasi spline dengan lintasan gerakan berbentuk kurva. Hasil gerakan animasi ini lebih halus dibandingkan dengan animasi path. Untuk mendefinisikan animasi spline, posisikan pada sebuah titik pijak. Kurva itu sendiri melewati titik pijak. Titik pijak mendefinisikan awal dan akhir titik dari bagian kurva yang berbeda. Masing-masing titik pijak dapat dikendalikan sehingga memungkinkan untuk mengubah bentuk kurva antara dua titik pijak.

Sebagian besar program animasi memungkinkan untuk membuat variasi gerakan sepanjang lintasan. Jika sebuah lintasan gerakan mempunyai belokan tajam, sebagai contoh sebuah obyek bergerak pelan mengikuti belokan dan kemudian meningkatkan kecepatannya setelah melewati belokan. Beberapa program menyediakan pengontrol kecepatan sprite sepanjang lintasan secara canggih. Contoh animasi jenis ini adalah animasi kupu-kupu yang terbang dengan kecepatan yang tidak tetap dan lintasan yang berubah-ubah. Dalam Macromedia Flash, animasi jenis ini didapatkan dengan teknik animasi script, teknik ini menggunakan action script yang membangkitkan sebuah lintasan berbentuk kurva dari persamaan matematis.

f. Animasi Vektor (*Vector Animation*)

Animasi vektor mirip dengan animasi sprite, perbedaannya hanya terletak pada gambar yang digunakan dalam objek sprite-nya. Pada animasi sprite, gambar yang digunakan adalah gambar bitmap, sedangkan animasi vektor menggunakan gambar vektor dalam objek sprite-nya. Penggunaan vektor ini juga mengakibatkan ukuran file animasi vektor menjadi lebih kecil dibandingkan dengan file animasi sprite. Sebuah vektor merupakan garis yang memiliki ujung-pangkal, arah, dan panjang.

Animasi vector mirip dengan animasi sprite. Pada animasi sprite menggunakan bitmap untuk sprite. Animasi vektor menggunakan rumus matematika untuk menggambarkan sprite. Rumus ini serupa dengan rumus yang menggambarkan kurva spline. Animasi vektor menjadikan objek bergerak dengan memvariasikan ketiga parameter ujung-pangkal, arah dan panjang pada segmen-segmen garis yang menentukan objek.

Macromedia adalah industri terdepan dalam perangkat lunak animasi berbasis vektor. Perangkat lunak Flash yang dikembangkan Macromedia menggunakan vector graphics untuk membuat animasi serta interactive graphics untuk digunakan di web. Macromedia telah menerbitkan format file Flash (.swf) sebagai standar terbuka.

g. Animasi Karakter (*Character Animation*)

Animasi karakter seperti dalam film kartun berbasis 3 dimensi, oleh karena itu ada juga yang menyebutnya sebagai animasi 3D. Gerakan hierarkis mulut, mata, muka dan tangan yang bergerak tetapi semua gerakan pada waktu yang sama untuk membuat animasi tunggal dan bitmap mudah. Untuk membuat animasi karakter yang hidup dan meyakinkan merupakan sebuah seni yang membutuhkan pertimbangan khusus dalam pengerjaannya.

Pada animasi ini setiap karakter memiliki ciri dan gerakan yang berbeda tetapi bergerak secara bersamaan. Dalam pengerjaannya, animasi jenis ini sangat mengandalkan komputer, hanya pada permulaan saja menggunakan teknik manual, yaitu

pada saat pembuatan sketsa model atau model patung yang nantinya di-scan dengan scanner biasa atau 3D Scanner. Setelah itu proses pembuatan objek dilakukan di komputer menggunakan perangkat lunak 3D modelling and animation, seperti Maya Unlimited, 3ds max dan sebagainya. Setelah itu dilakukan editing video, penambahan spesial efek dan sulih suara menggunakan perangkat lunak terpisah. Bahkan ada beberapa animasi dengan teknik ini yang menggunakan alam nyata sebagai latar cerita animasi tersebut.

h. Computational Animation

Menggerakkan satu kata di layar monitor dengan cara membuat serangkaian frame yang menunjukkan jalannya kata di layar, yang tiap framanya mewakili satu moment dalam satu waktu selama kata itu bergerak. Tapi ini bisa tidak efisien, sebab frame itu memakan banyak memori, dan butuh waktu lama bagi pemakai untuk membuat frame. Dengan computational animation, menggerakkan objek di layar cukup dengan memvariasikan koordinat x dan y-nya. Koordinat x merupakan posisi horizontal objek, yaitu berapa jauh kiri-kanan layar. Koordinat y merupakan posisi vertikal, yaitu berapa jauh atas-bawah layar.

i. Morphing

Morphing adalah mengubah satu bentuk menjadi bentuk lain dengan menampilkan serangkaian frame yang menciptakan gerakan halus begitu bentuk pertama merubah dirinya menjadi bentuk lain. Hal ini dilakukan dengan program Morpheus. Perangkat lunak morphing menciptakan frame transisi secara otomatis. Dalam Macromedia Flash animasi jenis ini dilakukan dengan teknik tweening shape.

j. Animasi Clay

Animasi ini sering disebut juga animasi doll (boneka). Animasi ini dibuat menggunakan boneka-boneka tanah liat atau material lain yang digerakan perlahan-lahan, kemudian setiap gerakan boneka-boneka tersebut difoto secara beruntun. Setelah proses pemotretan selesai, rangkaian foto dijalankan dalam kecepatan

tertentu sehingga dihasilkan gerakan animasi yang unik. Contoh penerapan animasi ini adalah pada film *Chicken Run* dari *Dream Work Pictures*. Teknik animasi inilah yang menjadi cikal bakal animasi 3 Dimensi yang pembuatannya menggunakan alat bantu komputer.

k. Animasi Digital

Animasi digital adalah penggabungan teknik animasi cell (*Hand Drawn*) yang dibantu dengan komputer. Gambar yang sudah dibuat dengan tangan kemudian dipindai, diwarnai, diberi animasi, dan diberi efek di komputer, sehingga animasi yang didapatkan lebih hidup tetapi tetap tidak meninggalkan identitasnya sebagai animasi 2 dimensi. Contoh animasi jenis ini adalah film *Lion King*.

MACAM-MACAM ANIMASI DALAM MACROMEDIA FLASH

Ada beberapa macam animasi dalam Macromedia Flash, antara lain *tweened Animation*. Teknik *Tweened Animation* memiliki dua tipe animasi, yaitu *Shape Tweening* dan *Motion Tweening*.

a. *Shape Tweening*

Shape tweening biasa digunakan untuk membuat animasi perubahan bentuk. Sebagai contoh di dalam frame awal terdapat obyek bintang, kemudian di dalam frame akhir terdapat obyek bulan sabit. Dengan menggunakan shape tweening, program akan menganimasi dan menentukan transisi perubahan bentuk dari bintang menjadi bulan sabit secara otomatis. Perlu diperhatikan, shape tweening hanya dapat diterapkan untuk menganimasi obyek shape. Untuk hasil yang baik biasanya digunakan satu shape. Jika menggunakan banyak shape, semuanya harus dalam layer yang sama.

b. *Motion Tweening*

Animasi motion tweening biasa digunakan untuk membuat animasi objek bergerak (dari satu posisi ke posisi lain), berputar, dan perubahan ukuran (skala). Motion tweening tidak dapat

diterapkan pada objek shape. Teknik ini hanya dapat diterapkan pada objek *instance* (symbol), group, dan teks. Teknik ini juga dapat men-tween warna dari instance dan tulisan, gradasi warna, *fade in* atau *fade out*. Tetapi untuk men-tween warna dari group tulisan, Anda harus membuat mereka menjadi symbol terlebih dahulu.

Dalam menerapkan animasi tweening dapat melakukan cara berikut ini:

- Tentukan terlebih dahulu isi di dalam frame pertama dan terakhir (keyframe akhir).
- Di dalam jendela Timeline, klik salah satu frame di antara frame pertama dan frame terakhir.
- Di dalam jendela Properties kotak Tween pilihlah opsi Shape untuk menerapkan shape tweening (jika obyek yang dianimasi adalah obyek shape), atau opsi Motion untuk menerapkan motion tweening (jika obyek yang dianimasi bukan obyek shape).

c. *Frame by frame.*

Frame by frame Animation adalah teknik animasi yang disusun dari banyak rangkaian gambar yang berbeda. Pada animasi *frame by frame*, setiap perubahan gerak atau bentuk sebuah objek diletakan pada frame secara berurutan. Semakin banyak frame yang digunakan untuk menampung setiap detil gerakan sebuah benda, animasi yang dihasilkan akan semakin halus. Sebagai contoh untuk animasi yang menampilkan gelengan kepala, gambar kepala pertama ditempatkan di frame 1, gambar kepala kedua ditempatkan diframe 2, dan seterusnya. Kita dapat mengimpor file gambar sekuel (dengan format jpg, gif, png, atau yang lainnya) untuk dijadikan urutan gambar di dalam frame-frame. Kita juga dapat menggambar secara langsung, dengan menggunakan tool-tool menggambar, di dalam frame-frame secara berurutan.

Cara kerja di Flash pun tidak berbeda, kita menggambar frame per frame di stage, setelah itu baru dijalankan. Animasi jenis ini memiliki ukuran file jauh lebih besar dibanding Tweened Animation. Oleh karena itu disarankan bila animasi yang dibuat tidak terlalu rumit, gunakan Tweened Animation untuk mengurangi ukuran movie.

d. *Animasi motion guide*

Animasi motion guide adalah animasi yang dapat digunakan untuk membuat suatu gerakan yang mengikuti jalur yang dibuat.

e. Animasi masking

Animasi masking adalah animasi yang digunakan untuk menampilkan objek yang semula disembunyikan.

f. Animasi motion tween rotate

Animasi motion tween rotate adalah animasi yang digunakan untuk membuat animasi perputaran, baik berputar di tempat maupun berputar sambil berjalan.

D. JENIS-JENIS ANIMASI

Salah satu unsur yang tidak kalah pentingnya dalam multimedia interaktif adalah adanya unsur animasi. Istilah animasi berasal dari bahasa latin yaitu “anima” yang berarti jiwa, hidup, semangat. Sedangkan karakter adalah orang, hewan maupun objek nyata lainnya yang dituangkan dalam bentuk gambar 2D maupun 3D. Karakter animasi dapat diartikan sebagai gambar yang memuat objek yang seolah-olah hidup, disebabkan oleh kumpulan gambar itu berubah beraturan dan bergantian ditampilkan. Objek dalam gambar bisa berupa tulisan, bentuk benda, warna dan spesial efek.

Karakter animasi sendiri sekarang telah berkembang yang dulu mempunyai prinsip sederhana sekarang menjadi beberapa jenis animasi yaitu:

ANIMASI 2D (2 DIMENSI)

Animasi dua dimensi atau animasi dwi-matra dikenal juga dengan nama *flat animation*. Pada awalnya diciptakan animasi berbasis dua dimensi (2D Animation). Realisasi nyata dari perkembangan animasi dua dimensi yang cukup revolusioner berupa dibuatnya film-film kartun. Untuk itu animasi 2D biasa juga disebut dengan film kartun. Kartun sendiri berasal dari kata Cartoon, yang artinya gambar yang lucu. Film kartun itu kebanyakan film yang lucu. Contohnya Tom and Jerry, Scooby Doo, Doraemon.

Pembuatan animasi film kartun tersebut pada awalnya dikerjakan dengan membuat sketsa gambar yang digerakkan satu demi satu, jadi kesimpulannya animasi merupakan suatu gambar objek yang dapat bergerak. Pedesain animasi di komputer yang lebih umum disebut dengan animator, hanya perlu menganimasikan objek antar keyframe tidak perlu lagi membuat animasi frame demi frame seperti dalam pembuatan animasi gambar demi gambar dalam pembuatan kartun film konvensional. Sedangkan frame-frame antar keyframe tersebut akan diterjemahkan sendiri oleh komputer menjadi sebuah gerakan seperti yang diinginkan animator.

Perkembangan animasi seiring dengan perkembangan dunia pertelevisian. Pada awalnya diciptakan animasi berbasis dua dimensi (2D Animation). Objek yang dianimasi mempunyai ukuran panjang (x-axis) dan lebar (y-axis) saja. Realisasi nyata dari perkembangan animasi dua dimensi yang cukup revolusioner berupa dibuatnya film-film kartun. Pembuatan animasi film kartun itu sendiri pada awalnya dikerjakan dengan membuat sketsa gambar yang digerakkan satu demi satu. Untuk membuat satu durasi animasi membutuhkan jumlah gambar yang cukup banyak. Sejak ditemukannya teknik animasi sel, maka pembuatannya menjadi lebih mudah. Kertas gambar yang biasa dipergunakan diganti dengan kertas transparan yang terbuat dari bahan celluloid sheet. Teknik animasi sel inilah yang kemudian diadopsi dalam animasi komputer.

Kertas gambar dalam pembuatan animasi sebelumnya kemudian diprogram menjadi frame di komputer. Sehingga yang semula berupa kumpulan gambar-gambar maka di komputer hal tersebut sudah merupakan kumpulan dari frame-frame yang tersusun dalam sebuah alur waktu. Adanya perubahan pergerakan suatu objek yang dianimasi oleh komputer dapat dibuat menjadi sebuah keyframe. Akhirnya menjadi jauh lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan animasi yang dilakukan manual.

Pendesain animasi di komputer atau disebut animator, hanya membuat animasi objek antar keyframe. Tidak perlu lagi membuat animasi frame demi frame seperti dalam pembuatan animasi gambar demi gambar dalam pembuatan film kartun konvensional. Sedangkan frame-frame antar keyframe tersebut akan diterjemahkan sebuah gerakan seperti yang diinginkan animator.

ANIMASI 3D (3 DIMENSI)

Perkembangan teknologi dan komputer membuat teknik pembuatan animasi 3D semakin berkembang dan maju pesat. Animasi merupakan suatu pergerakan yang dibuat pada suatu gambar maupun teks. Dengan menggunakan animasi pergerakan objek atau teks akan terlihat lebih hidup. Animasi 3D adalah pengembangan dari animasi 2D. Dengan animasi 3D, karakter yang diperlihatkan semakin hidup dan nyata, mendekati wujud manusia aslinya. Contohnya film Toy Story buatan Disney (Pixar Studio).

Perkembangan dunia animasi komputer sekarang sudah sangat pesat, apalagi sejak diciptakannya animasi berbasis tiga dimensi (3D Animation) yang mempunyai ukuran panjang, lebar, dan tinggi (Z-axis) maka objek dan pergerakannya hampir mendekati kenyataan aslinya. Hanya saja objek tersebut dibuat dunia maya (*Virtual reality*). Perkembangan ini juga dilengkapi dengan berbagai perangkat lunak yang mendukung seperti misalnya Macromedia flash, GIF animation dan corel Rave sebagai software-software pendukung animasi dua dimensi sedangkan 3D MAX Studio, Alias Wave Front AMA, Light Wave, dan cinema 4D,

sebagai software-software inti populer pendukung animasi 3 dimensi.

Animasi 3D mudah untuk dideskripsikan, tetapi lebih sulit untuk dikerjakan. Properties 3D model didefinisikan dengan angka-angka. Dengan merubah angka bisa merubah posisi objek, rotasi, karakteristik permukaan, dan bahkan bentuk. Faktor yang membuat animasi 3D lebih sulit adalah:

- Harus memvisualisasikan bentuk 3 dimensi.
- Kemampuan processing untuk proses render objek 3D
- Perlu cukup dana, kesabaran dan latihan

a. Pembuatan Film Animasi 3D

Animasi 3D adalah cabang terbaru dari Animasi komputer. Pada dasarnya, 3D animasi digunakan untuk membuat gambar bergerak dan efek animasi lainnya. Sekarang hari, animasi 3D banyak digunakan di bidang komputer (Game, software, dan lain-lain) Dan industri media seperti film disebut sebagai CGI (pencitraan Komputer-*generated imagery* atau komputer yang dihasilkan).

Penciptaan animasi 3D terdiri dari tiga tahap, yaitu pemodelan, layout dan animasi, dan rendering.

Tahap pemodelan adalah fase, di mana 3D mesh, model atau bentuk objek dibuat. Komputer digunakan secara luas untuk menyebabkan hal ini. Ada banyak metode kerja dan alat untuk pemodelan. Setiap teknik dan metode telah aspek yang berbeda dan digunakan sesuai dengan kebutuhan.

Pada tahap layout dan animasi objek 3D yang dikirim untuk gerakan. Ada berbagai teknik, yang digunakan dalam proses animasi seperti invers kinematika, keyframing, dan menangkap gerak. Semua teknik ini digunakan secara bersamaan atau sesuai dengan situasi.

Pada tahap rendering, 3D objek dikonversi dalam gambar di tahap ini. Ini adalah tahap yang paling penting dari keseluruhan proses. Penggunaan cahaya dan kamera, sangat penting dalam proses ini.

Bayangan, suasana hati, refleksi, gelombang dan efek khusus diciptakan dengan bantuan software 3D berbagai.

b. Langkah praktis membuat film animasi

Cara menghasilkan film dengan 3D Visual effect canggih yang membuat film lebih hidup. Contohnya tutorial dari Wikipedia yang memberikan informasi bagaimana film dengan *visual effect* canggih bisa dihasilkan. Mulai dari teknik-teknik sederhana, penggunaan software, dan pengolahan film sehingga bisa menjadi film dengan kualitas baik.

Beberapa langkah praktis dalam membuat film animasi tersebut adalah:

- Shoot film, seperti kegiatan produksi film biasa. Lakukan pengambilan gambar yang diperlukan.
- Buat visual effect atau animasi dengan software 3D. Bisa dengan 3dmax, lightwave, Cinema4D, Maya, atau yang gratis Blender. Software tersebut sebenarnya merupakan software 3D modelling yang juga bisa untuk animasi. Selain software di atas ada beberapa software yang memang khusus untuk keperluan animasi dan visual effect movie yaitu Vue, Bryce, Poser, dan DAZ Studio.
- Setelah animasi dan visual effect selesai, selanjutnya dilakukan kombinasi atau penggabungan antara visual effect yang biasa disebut compositing. Software yang digunakan bisa dengan Apple Shake, Adobe After Effects, Autodesk Combustion, D2 Software Nuke, Eyeon Digital Fusion, Jahshaka. Namun untuk hasil yang lebih real atau nyata bisa menggunakan platform yang mengkombinasikan solusi software dan hardware. Platform tersebut bisa dengan Autodesk Inferno, Autodesk Flame, dan Autodesk Flint.

c. Membuat Animasi 3D dengan Blender 3D

Blender 3D adalah software gratis yang bisa anda gunakan untuk *modeling, texturing, lighting*, animasi dan *video post processing* 3 dimensi. Blender 3D yang merupakan software gratis dan open

source ini merupakan open source 3D paling populer di dunia. Fitur Blender 3D tidak kalah dengan software 3D berharga mahal seperti 3D studio max, maya maupun XSI. Dengan Blender 3D bisa membuat objek 3D animasi, media 3D interaktif, model dan bentuk 3D profesional, membuat objek game dan masih banyak lagi kreasi 3D lainnya.

Blender 3D memberikan fitur-fitur utama sebagai berikut:

- Interface yang *user friendly* dan tertata rapi.
- Tool untuk membuat objek 3D yang lengkap meliputi *modeling, UV mapping, texturing, rigging, skinning, animasi, particle* dan simulasi lainnya, *scripting, rendering, compositing, post production* dan *game creation*.
- Cross Platform, dengan uniform GUI dan mendukung semua platform. Blender 3D bisa anda gunakan untuk semua versi windows, Linux, OS X, FreeBSD, Irix, Sun dan sistem operasi yang lainnya.
- Kualitas arsitektur 3D yang berkualitas tinggi dan bisa dikerjakan dengan lebih cepat dan efisien.
- Dukungan yang aktif melalui forum dan komunitas.
- File berukuran kecil dan gratis.

STOP MOTION ANIMATION

Animasi ini juga dikenali sebagai claymation karena animasi ini menggunakan clay (tanah liat) sebagai objek yang di gerakkan. Teknik ini pertama kali di perkenalkan oleh Stuart Blakton pada tahun 1906. Teknik ini seringkali digunakan dalam menghasilkan visual effect bagi filem-filem era tahun 50-an dan 60-an. Jenis ini yang paling jarang didengar dan temukan diantara jenis lainnya. Animasi ini memakai plasticin, bahan lentur seperti permen karet. Tokoh-tokoh dalam animasi Clay dibuat dengan memakai rangka khusus untuk kerangka tubuhnya. Setelah tokoh-tokohnya siap, lalu difoto gerakan per gerakan. Foto-foto tersebut lalu digabung menjadi gambar yang bisa bergerak seperti yang kita tonton di film. Animasi ini agak sukar untuk dihasilkan dan memerlukan biaya yang tinggi.

ANIMASI TANAH LIAT (CLAY ANIMATION)

Jenis animasi *Clay Animation* jarang kita dengar dan temukan diantara jenis lainnya. Padahal teknik animasi ini bukan termasuk teknik baru tetapi sudah lama sekali, bahkan bisa disebut nenek moyangnya animasi. Meski namanya clay (tanah liat), yang dipakai bukanlah tanah liat biasa. Animasi ini memakai plasticin, bahan lentur seperti permen karet yang ditemukan pada tahun 1897. Tokoh-tokoh dalam animasi Clay dibuat dengan memakai rangka khusus untuk kerangka tubuhnya, lalu kerangka tersebut ditutup dengan plasticin sesuai bentuk tokoh yang ingin dibuat. Bagian-bagian tubuh kerangka ini, seperti kepala, tangan, kaki, bisa dilepas dan dipasang lagi. Setelah tokoh-tokohnya siap, lalu difoto gerakan per gerakan. Foto-foto tersebut lalu digabung menjadi gambar yang bisa bergerak seperti yang ada ditonton di film. Animasi Clay termasuk salah satu jenis dari *Stop-motion picture*. Film Animasi Clay Pertama dirilis bulan Februari 1908 berjudul, *A Sculptors Welsh Rarebit Nightmare*. Untuk beberapa waktu yang lalu juga, beredar film clay yang berjudul *Chicken Run*.

ANIMASI JEPANG (ANIME)

Anime adalah sebutan tersendiri untuk film animasi di Jepang. Jepang tidak kalah soal animasi dibanding dengan buatan Eropa. Anime mempunyai karakter yang berbeda dibandingkan dengan animasi buatan Eropa. Anime biasanya menggunakan tokoh-tokoh karakter dan background yang digambar menggunakan tangan dan sedikit bantuan komputer. Cerita anime biasanya bermacam-macam jenis (*adventure, science fiction, children, romance, medieval fantasy, erotica/hentai, horror, action, dan drama*), memiliki banyak tokoh cerita, dan ada yang dibukukan dalam bentuk komik (atau disebut manga) dan disiarkan di televisi dan video, bahkan ada yang dibuat game-nya. Anime Jepang tidak semua diperuntukkan untuk anak-anak, bahkan ada yang khusus dewasa. Bicara tentang anime, ada tokoh legendaris, yaitu Dr. Osamu Tezuka. Beliau menciptakan Tetsuwan Atom atau lebih dikenal dengan Astro Boy. Anime juga terdiri dari beberapa jenis,

tetapi yang membedakan bukan cara pembuatannya, melainkan formatnya, yaitu serial televisi, OVA, dan film bioskop.

JENIS ANIMASI FILE GIF

Ada banyak jenis animasi sederhana yang lainnya. Jika sering melihat sebuah ikon atau avatar seseorang pada sebuah forum di internet terlihat bergerak layaknya animasi atau video, itu adalah salah satu jenis animasi sederhana. Animasi tersebut sekilas terlihat seperti sebuah file video padahal pada dasarnya file tersebut hanyalah berupa gambar yang dibuat dengan teknik animasi GIF yang sederhana.

Animasi GIF merupakan teknik animasi sederhana yang menggunakan prinsip animasi dasar berupa gambar-gambar yang saling dihubungkan. Bagaimana cara membuat animasi GIF? Berikut ini adalah contoh sederhana bagaimana membuat animasi GIF dengan software Adobe Photoshop, pada dasarnya animasi yang akan dibuat berikut ini adalah beberapa gambar yang digabungkan dan dimainkan secara bergantian seperti halnya *slideshow*.

Langkah-langkah membuat animasi bergerak GIF adalah:

- Buka software Adobe Photoshop dan buat halaman baru. Buat gambar pertama yang akan muncul pada frame pertama.
- Buat gambar untuk frame-frame berikutnya secara berurutan sesuai dengan urutan animasinya nanti. Setiap gambar diletakan pada layer yang terpisah. Sebaiknya setiap gambar pada tiap frame dibuat dalam satu layar sehingga jika Anda membuat gambar yang berjumlah 6 frame animasi, maka usahakan juga hanya terdapat enam buah layer gambar. Jadi satu frame sama dengan satu layer.
- Pilih panel Animasi yang terletak pada toolbar Windows -> Animation lalu pada panel animasi buat frame baru dengan menekan tombol "duplicates selected frames". Perintah tersebut akan berfungsi seperti halnya duplicate

layer, hanya saja pada hal ini bukan berupa layer melainkan frame.

- Setelah membuat frame dengan cara menduplicatinya maka sekarang akan ada dua frame, tetapi masih berupa gambar yang sama. Untuk merubahnya pertama-tama harus mengklik frame kedua sehingga frame no. 2 menjadi terseleksi. Lalu non aktifkan layer visibility pada semua layer kecuali layer yang akan ditampilkan dalam hal ini berarti layer bernama “*hold*” harus aktif. Aturan tersebut berlaku untuk frame lainnya, jadi pada frame 1 berarti layer yang diaktifkan hanyalah layer “*bendra*”, frame no 3 layer yang diaktifkan adalah layer “3” begitu seterusnya.
- Jika semua frame telah dibuat berdasarkan urutan layer yang diinginkan maka tinggal mengklik tombol *play* untuk memainkan animasi tersebut. Untuk mengatur *timing* tiap frame cukup menggantinya pada tiap frame. Timeng tiap frame dapat diatur berbeda-beda atau sama.
- Setelah jadi tinggal mensave dengan format gif. Sebaiknya gunakan perintah *Save for Web & Devices* atau dengan shortcut Alt+Shift+Ctrl+S pada menu save for web and devices pilih format gif dan tekan tombol save. File animasi GIF telah selesai dan siap untuk digunakan.

Penelitian tentang animasi dan narasi, animasi dan teks telah dilakukan antara lain oleh Mayer dan Anderson (1991), Mayer dan Anderson (1992), Penney (1989), Mousavi dan Sweller (1995), Mayer (1997), Mayer dan Moreno (1999), Moreno dan Roxana (1999), serta Kalyuga dan Chandler (2000). Penelitian-penelitian tersebut berkisar tentang instruksi animasi, narasi teks melalui instruksi multimedia. Hasil penelitian Mayer dan Anderson (1991) tentang animasi dan narasi menunjukkan bahwa kelompok narasi bersama animasi berkinerja lebih tinggi daripada kelompok narasi sebelum animasi. Penelitian selanjutnya tentang animasi dan teks dilakukan oleh Mayer dan Anderson (1992) tentang instruksi animasi dalam pengajaran yang dapat membantu peserta didik membangun hubungan antara kata dengan gambar dalam pembelajaran multimedia, dimana hasilnya menunjukkan bahwa peserta didik yang mendapatkan penjelasan narasi bersamaan

animasi mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada peserta didik yang diberikan narasi atau animasi saja.

Mousavi dan Sweller (1995) meneliti tentang pengurangan muatan kognitif dengan membaurkan mode presentasi audio dan visual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber-sumber informasi yang beragam menghasilkan muatan kognitif yang besar, kapasitas kognitif yang efektif bisa ditingkatkan bila digunakan audio dan visual.

Penelitian yang dilakukan oleh Kalyuga dan Chandler (2000) mereka yang memilih desain instruksional dalam bentuk diagram dengan teks visual dan audio sekaligus menunjukkan prestasi magang jauh lebih baik daripada yang lainnya. Penelitian Kalyuga dan Chandler (2000) menunjukkan bahwa mereka yang memilih desain instruksional diagram berprestasi lebih baik daripada yang memilih desain instruksional audio.

Kesimpulannya proses belajar mengajar dengan menggunakan narasi dan animasi terbukti cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar, sehingga bisa dikembangkan dengan materi pelajaran yang lain. Teknik narasi dan animasi dapat dikembangkan dalam proses belajar mengajar karena terbukti dapat meningkatkan hasil belajar.

E. PRINSIP KERJA ANIMASI

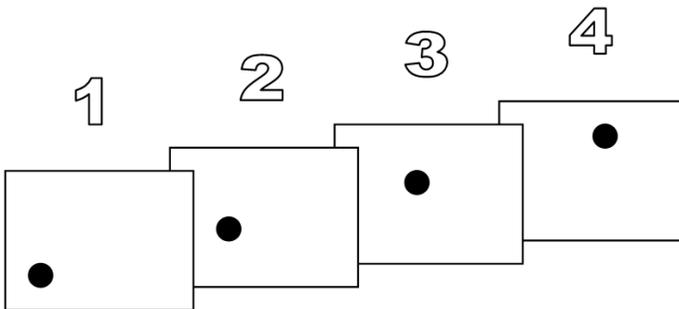
Animasi merupakan teknik membuat gambar yang bergerak. Animasi dapat diartikan sebagai sebuah objek yang bergerak dinamis dan tidak statis. Objek dapat berupa teks maupun bentuk-bentuk lainnya. Bentuk-bentuk gerak animasi banyak jenisnya, dan sulit untuk dihitung. Animasi adalah proses penciptaan efek gerak atau efek perubahan bentuk yang terjadi selama beberapa waktu. Animasi bisa berupa gerak sebuah objek dari tempat yang satu ke tempat yang lain, perubahan warna, atau perubahan bentuk (yang dinamakan "*morphing*")

Secara sederhana prinsip kerja animasi adalah:

- Menumpuk beberapa gambar secara bergantian dan berurutan, atau
- Mengubah nilai koordinat suatu objek sehingga diperoleh efek gambar yang hidup.

PRINSIP PENUMPUKAN GAMBAR

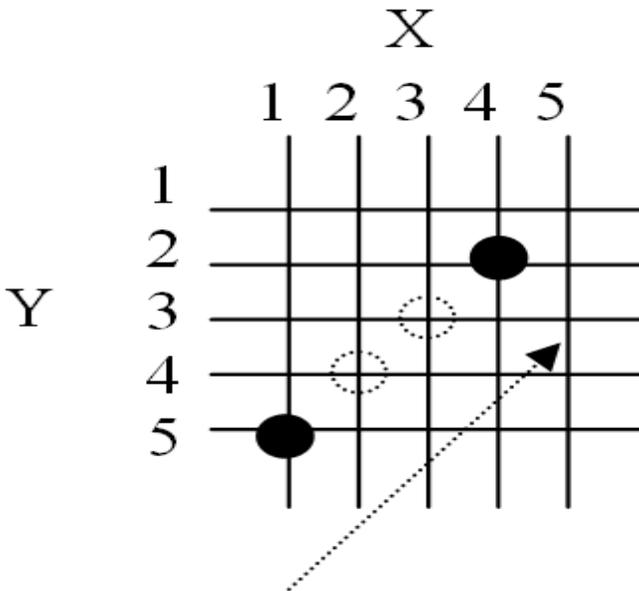
Contoh: Prinsip kerja animasi dengan menumpuk gambar 1 sampai dengan 4 secara berurutan dalam tempo yang cepat. Gambar akan ditampilkan mulai dari 1 sampai dengan 4 sehingga seolah-olah bola hitam tersebut bergerak dari bawah ke atas. Kecepatan gerak bola tergantung pada *delay* antargambar. Semakin kecil *delay* maka akan semakin cepat pula gerakan bolanya. Langkah ini juga merupakan cara pembuatan kartun-kartun klasik.



Gambar 6 Penumpukan Gambar

MENGUBAH NILAI KOORDINAT OBJEK

Prinsip kerja animasi dengan mengubah nilai koordinat objek adalah dengan mengatur-aturl nilai koordinat X dan Y objek tersebut.



Gambar 7 Nilai Koordinat Objek

Bola akan berpindah dari koordinat (1,5) menuju (2,4). Dengan mengatur *delay* antar perintah perubahan nilai koordinat, maka akan didapatkan sebuah animasi yang hidup dan gerakannya dapat diatur.

F. EFEK ANIMASI

Ada 3 macam efek animasi yang digunakan dalam multimedia:

- Animasi berbasis Piksel

Pada dasarnya adalah kumpulan dari gambar berbasis piksel yang dimainkan berurutan dan berkelanjutan yang menimbulkan kesan sebuah gerakan. Hal ini biasanya membentuk sebuah file gambar bergerak baik terkompres maupun tidak, seperti berkas MPEG, file .mov QuickTime, AVI atau tipe berkas lain yang sama.

- Animasi berbasis Vektor

Animasi Flash adalah format standar industri untuk animasi berbasis vektor. Tidak mengandalkan transisi piksel antar gambar secara individual, animasi dihasilkan dengan manipulasi penentuan geometri dan vektor gambar.

- Animasi Hibrid

Animasi berdasarkan pergerakan piksel dan atau elemen-elemen yang berbasis vektor, gambar atau film oleh *authoring software*. Contoh ini adalah kemampuan untuk menganimasikan gambar piksel dan teks berbasis vektor dengan sebuah gambar latar dalam sebuah media presentasi yang interaktif.

G. BAHASA ANIMASI

Bahasa animasi meliputi:

a. Linier-list Notations

Semua event dalam animasi ditulis dengan sebuah awal dan akhir nomor frame dan sebuah aksi yang akan dilakukan pada suatu koordinat tertentu. Contohnya: 42, 53, B, ROTATE "PALM", 1, 30 Artinya: antara frame 42, 53, rotate obyek yang bernama PALM pada koordinat X = 1 dengan sudut 30 derajat dengan menggunakan table informasi dari tabel B. Contoh: program Scef0 (*SCENE FOrmat*).

b. General Purpose Language

General purpose language dilakukan dengan menempelkan animasi pada bahasa pemrograman biasa. Nilai dari variabel pada bahasa pemrograman tersebut dijadikan sebagai parameter untuk prosedur, animasi. Contoh: ASAS adalah bahasa yang dibuat dengan menggunakan LISP.

c. Graphical Language

Graphical Language adalah bahasa visual yang mampu memvisualisasikan aksi dari perintah-perintah untuk membangun animasi. Contoh: GENESYS, DIAL, dan S-Dynamics System.

H. METODE MENGONTROL ANIMASI

Ada beberapa metode untuk mengontrol animasi, yaitu:

a. Full Explicit Control

Animator mengatur seluruh kontrol animasi dengan perintah-perintah yang akan dilakukan dalam animasi, bahkan untuk data-data seperti interpolasi dan rotasi dilakukan secara eksplisit atau berdasarkan inputan dari mouse, keyboard, atau joystick.

b. Procedural Control

Berdasarkan komunikasi antar obyek untuk mendapatkan property-nya. Kontrol yang terjadi antara satu obyek dengan obyek yang lain. Misalnya: suatu obyek bola tidak boleh melewati obyek dinding.

c. Constraint-based System

Pengontrolan terjadi karena pengaruh obyek lain, dimana obyek tersebut berinteraksi.

d. Tracking Live Action

Pengontrolan terjadi berdasarkan kenyataan yang ada sesuai dengan dunia nyata.

e. Kinematics and Dynamics

Kinematik berdasarkan posisi dan kecepatan dari point.

I. TRANSMISI ANIMASI

Ada beberapa bentuk transmisi animasi, yaitu:

a. Symbolic Representation

Obyek animasi (misalnya bola) direpresentasikan bersamaan dengan perintah operasinya (bola digelindingkan), kemudian di sisi penerima baru ditampilkan. Ukuran file lebih kecil, tetapi waktu untuk mendisplay akan lebih lama karena harus ada scan converting terlebih dahulu di sisi penerima.

b. Pixmap Representation

Pixmap ditransmisikan semua dan ditampilkan di sisi penerima. Waktu transmisi lebih lama, namun waktu mendisplay lebih cepat.

J. MERANCANG DAN MEMPRODUKSI ANIMASI DALAM MULTIMEDIA

Multimedia digunakan dalam pembuatan film animasi. Dahulu pembuatan animasi, menggunakan lukisan manual, kemudian difoto secara frame demi frame, baru diproses di mesin editing. Oleh karena itu, biayanya amat besar dan memakan waktu yang lama. Namun sekarang dengan hadirnya komputer (multimedia), perusahaan film kecil pun sudah mampu mengerjakannya.

Gaya eksekusi pesan dalam multimedia yang sangat populer sekarang ini adalah animasi. Dengan teknik ini, skenario yang akan dianimasikan digambar oleh seniman atau diciptakan di komputer dalam bentuk kartun. Animasi kartun sangat populer bila target pasarnya anak-anak. Perusahaan yang menggunakan gaya eksekusi iklan animasi menggunakan gaya animasi dalam mengeksekusi pesan iklan di Internet. Animasi sering digunakan untuk menyampaikan pesan yang yang sulit atau untuk menjangkau pasar khusus, misalnya animasi pada iklan TV. Dengan animasi tersebut pesan iklan mudah difahami dan mudah diingat.

Ada beberapa tahap dalam produksi film animasi, yaitu:

a. Tahap Pengembangan Film Animasi

Pada tahap pengembangan menciptakan *storyline*, yaitu ide dilemparkan kepada anggota tim pengembangan dengan cara menjual ide dan anggota tim mempercayai ide tersebut atau ada kemungkinan lain dari ide tersebut. Bila ide cerita itu disetujui kemudian dibuat ringkasan dari ide utama cerita tersebut yang biasa disebut *treatment*. Kadang-kadang banyak *treatment* ide yang sama akan dikembangkan agar dapat menemukan keseimbangan yang benar antara ide yang telah solid dan ide yang masih terbuka. Kemudian ditindaklanjuti dengan pengembangan dan pembuatan *storyboard*. *Storyboard* seperti versi buku komik yang digambar dengan tangan sebagai cetak biru dari adegan-adegan dan dialog-dialog dari film tersebut.

b. Tahap Pra Produksi Film Animasi

Pada tahap pra produksi suara mulai direkam dan editorial mulai membuat rol yang berisi urutan *storyboard* yang berdiri sendiri. Perekaman suara meliputi dialog yang ada di dalam *storyboard*. Merekam beberapa baris dengan cara yang berbeda-beda dan suara yang terbaik dipakai untuk animasi. Dilakukan pula membuat inspirasi seni untuk mengilustrasi kata dan karakter, merancang sets, props, tampak visual untuk warna dan permukaan, mengatur pencahayaan. Kemudian di-scan dalam tiga dimensi atau dibuat model secara langsung dalam tiga dimensi dalam komputer multimedia.

c. Tahap Produksi Film Animasi

Tahap ketiga adalah tahap produksi. Peran komputer multimedia menonjol pada tahap ini. Pada tahap ini karakter, set dan prop dibuat dalam tiga dimensi kemudian diberi baju model hiasan, misalnya kursi, korden, dan mainan untuk membuat seperti dunia nyata. Kemudian memindahkan cerita dalam adegan tiga dimensi, koreografer layout karakter dalam set dan menggunakan kamera virtual untuk membuat shot yang menangkap titik cerita dan emosi pada masing-masing adegan. Layout seringkali

menghasilkan berbagai versi bidikan kamera (*shot*) untuk menyediakan departemen editorial dengan pilihan-pilihan untuk dapat memotong adegan sehingga dapat memberikan efek yang mempunyai cerita dan akhirnya dibuat animasi. Animator tidak menggambar maupun mengecat shot seperti yang diperlukan pada animasi tradisional, sebab karakter, model, layout, dialog, suara telah diatur. Dengan menggunakan perangkat lunak animasi dapat membuat koreografi gerakan dan ekspresi wajah dalam masing-masing adegan. Dengan kontrol komputer dan engsel karakter untuk mendefinisikan posisi kunci. Komputer kemudian membuat “*in*” di antara frame dengan mengaturnya, bila diperlukan.

Set dan karakter dibuat bayangan serta pencahayaan disempurnakan dan bagian akhir dari produksi ini adalah proses rendering. Rendering merupakan kegiatan mentransfer seluruh informasi dalam file yang membuat shot set, warna gerakan karakter dan sebagainya ke dalam frame tunggal dalam film. Komputer besar diperlukan untuk melakukan rendering ini. Masing-masing frame menyajikan 1/24 detik dari waktu layar dan membutuhkan waktu sekitar enam jam untuk merender.

d. Tahap Pasca Produksi Film Animasi

Pada tahap pasca produksi, film animasi (kartun) hasil rendering dilengkapi dengan musik dan efek suara serta efek animasi ditambah dengan efek visual. Akhirnya direkam dari frame digital ke film atau ke bentuk lain, misalnya VCD atau DVD. Dengan demikian peran dari komputer multimedia sangat menonjol yang menjadikan pembuatan film katun atau film animasi menjadi lebih efisien dan efektif.

K. PEMBUATAN ANIMASI

TEKNIK PEMBUATAN ANIMASI

Animasi berasal dari bahasa Inggris, animation dari kata *to animate* yang berarti “menghidupkan.” Animasi adalah gambar

tetap (*still image*) yang disusun secara berurutan dan direkam dengan mempergunakan kamera. Gambar, objek atau tokoh dibuat dengan beragam posisi yang tidak terlalu jauh perbedaannya. Selanjutnya setelah dikombinasikan akan menimbulkan ilusi, seolah gambar, objek atau tokoh tersebut benar-benar bergerak sebagaimana layaknya makhluk bernyawa. Objek atau gambar dalam animasi mengambil karakter binatang sebagai tokoh sentral. Tingkah lakunya diekspos dan dihiperbolikan berdasarkan kebiasaannya sehingga seru untuk dinikmati. Animasi seperti ini disebut *cartoon*. Contohnya Tom & Jerry, Micke Mouse, dan sebagainya.

Dalam satu detik durasi, film animasi memakai 18 hingga 24 buah gambar berurutan. Semakin banyak gambar per detik, maka animasi tersebut semakin halus gerakannya. Animasi melibatkan banyak tenaga teknik terlatih di bidangnya masing-masing. Seperti pembuat naskah, sutradara, sketsa gambar, gambar jadi, hingga pengisian suara dan musik latar.

Nenek moyang bangsa Indonesia sebetulnya sudah mempergunakan teknik menganimasikan gambar sejak ratusan tahun yang lalu, yaitu seni wayang. Seni pertunjukan ini terus digemari dan disakralkan hingga sekarang, walaupun tema dan teknik penyampaiannya terkesan stagnasi, untuk mempertahankan orisinalitas kebudayaan. Wayang kulit dapat dikategorikan sebagai pelopor film animasi dunia dengan teknik penangkapan siluet bayangan sebagai hasil jadinya. Setelah era teknik bayangan, perkembangan film animasi sampai pada tahap mempergunakan gambar yang disusun dan direkam dengan *slide*. Revolusi di bidang teknologi juga merambah dunia animasi dengan ditemukannya teknik film bersuara.

a. Teknik proses pembuatan animasi

Ada beberapa teknik yang dapat digunakan dalam proses pembuatan animasi, antara lain dengan sistem:

1) Teknik Cell (*Cell Technique*)

Teknik cell ini merupakan teknik dasar pembuatan film animasi klasik. Rangkaian gambar dibuat di atas lembaran transparan yang tembus pandang/sel (cell). Objek utama yang mengeksploitir gerak dibuat terpisah dengan latar belakang dan depan yang statis. Dengan demikian, latar belakang (*background*) dan latar depan (*foreground*) dibuat hanya sekali saja. Cara ini dapat menyiasati pembuatan gambar yang terlalu banyak.

2) Teknik Bayangan

Pada teknik bayangan figur setiap adegan dibuat dengan mempergunakan lempengan karton atau kulit. Media tersebut digunting sesuai karakter figurinya. Tokoh yang ditampilkan biasanya tampak samping agar karakternya terlihat jelas. Efek siluet yang ditimbulkan dari sorotan lampu di belakang layar ke objek figur tersebut menjadikan kesan tersendiri saat ditonton. Jika media tersebut dijauhkan dari layar akan terlihat membesar dan jika ditempelkan ke layar akan terlihat ukuran media yang sebenarnya. Wayang (bayang) kulit merupakan salah satu yang termasuk mempergunakan teknik ini.

3) Teknik *Computing* 2D

Perkembangan teknologi komputer memberikan kemudahan dalam proses pembuatan animasi. Untuk penggarapan animasi sederhana, mulai dari perancangan model hingga pengisian suara/*dubbing* dapat dilakukan dengan mempergunakan satu personal komputer. Setiap kesalahan dapat dikoreksi dengan cepat dan dapat dengan cepat pula diadakan perubahan. Sementara dengan teknik manual, setiap detail kesalahan terkadang harus diulang kembali dari awal. Selain itu dalam penggandaan objek animasi teknologi komputer memungkinkan penggunaanya tidak melakukan kegiatan yang sama berulang-ulang. Hanya dengan copy dan paste maka gambar yang sama dapat digandakan dan diolah

kembali, diperbesar, diperkecil, ditambah maupun dikurangi setiap elemennya. Kemudahan dalam segi fasilitas yang ditunjang oleh teknologi ini memungkinkan setiap kita bisa mempelajarinya untuk membuat sebuah animasi, baik berupa film maupun animasi sederhana. Pada gambar yang hanya memiliki dimensi (ukuran) panjang dan lebar (2D) kesan kedalaman belum muncul.

4) Teknik *Computing* 3D

Teknologi pada animasi 3D atau tiga dimensi ilusi yang disuguhkan terkesan memiliki ruang dan kedalaman. Ilusi tersebut terlihat nyata menyulap mata sehingga kesan (yang sebenarnya 2 dimensi) menjadi tiga dimensi. Teknologi komputer dapat memanipulasi bentuk, maka perkembangan teknik animasi pun semaki berkembang. Gambar yang biasa ditampilkan secara *flat*, dengan efek tiga dimensi, sebuah benda yang direkayasa dapat dibidik pandangannya dari segala arah.

b. Teknik dasar animasi

Ada empat teknik dasar yang akan digunakan dalam animasi, yaitu diambil animasi, cut-out animasi, model animasi atau animasi stop motion, dan komputer animasi atau pencitraan yang dihasilkan komputer (CGI).

1) Teknik diambil animasi

Diambil animasi disebut juga animasi tradisional atau animasi klasik, adalah yang tertua dan historis bentuknya paling umum dari animasi. Dalam kartun animasi tradisional, setiap frame digambar dengan tangan. Ini membungkus bentuk apapun, di mana satu gambar diletakan kembali oleh lain dalam progresi. Masing-masing gambar agak tidak biasa dari salah satu yang ditempatkan sebelumnya. Film animasi yang terdiri dari ribuan gambar, digambarkan di layar sangat cepat satu demi satu. Ia bekerja dengan cara yang sama sebagai buku sandal tidak.

2) Teknik *cut-out* animasi

Merupakan film paling awal dikenal di dunia animasi adalah animasi potongan, dibuat di Argentina oleh Quirino Christiani. Dengan menggunakan karakter datar, seperti string, kain kaku, alat peraga dan latar belakang dipotong dari bahan-bahan seperti kertas, dan dengan menggunakan tombol, korek api atau bahkan foto, kita dapat membuat animasi *cut-out*. Ini mencakup tokoh-tokoh animasi *cut-out* di mana bentuk-bentuk dalam gerakan atau pengganti oleh out cut-lain.

3) Model animasi atau menghentikan gerak animasi

Merupakan bentuk animasi gerakan berhenti yang dirancang untuk menggabungkan dengan cuplikan live action untuk menciptakan ilusi urutan fantasi dunia nyata. Dengan menggunakan bahan-bahan, seperti tanah liat, kawat yang bisa ditebuk atau dibentuk menjadi bentuk lain, kita dapat membuat animasi model. Ini engrosses film dari boneka atau bentuk lain dari model tiga-dimensi. Sebelum bergerak sedikit dan skringing, ia ditempatkan, difilmkan dan dari gambar ini ditempatkan bersama-sama sebagai bagian dari film dan akan memberikan halusinasi model bergerak.

4) Komputer animasi atau Pencitraan *Generated* Komputer (CGI)

Merupakan keterampilan bangunan gambar bergerak dengan cara komputer. Hal ini mengacu pada penggambaran tiga dimensi model dan lokasi di komputer. Gambar dapat dipindai ke komputer melalui digital fotografi atau dibuat di dalam komputer itu sendiri. Untuk menghasilkan delusi gerakan, gambar disajikan pada layar komputer yang cepat diletakan kembali oleh citra baru yang sama dengan gambar sebelumnya, tetapi bergeser sampai batas tertentu. Animasi komputer pada dasarnya adalah pengganti digital untuk *Seni* animasi gerakan berhenti dari model 3D dan frame-by-frame

animasi ilustrasi 2D. Dalam metode yang dikenal sebagai Tweening atau Morphing, variasi dalam penampilan antara frame kunci secara otomatis dianggap oleh komputer dan akhirnya Animasi diberikan di akhir.

c. Proses Pembuatan Animasi

Animasi secara sederhana bisa dikatakan sebuah ilustrasi atau gambar yang dicetak dalam *frame* demi *frame*. Tiap-tiap frame memiliki gambar yang berbeda (nyaris sama) satu sama lain sehingga jika diproyeksikan (bergerak secara cepat) terciptalah ilusi pergerakan gambar. Perkembangan teknik animasi dari masa ke masa demikian pesat. Pada awalnya pembuat animasi langsung menggambar pada frame filmnya kemudian menggunakan teknologi digital.

Dari animasi dua dimensi (2-D), lalu animasi stop-motion, kini berkembang menjadi animasi tiga dimensi digital (CGI). Animasi juga sering disebut sebagai atribut genre. Animasi bukanlah genre namun lebih tepatnya merupakan sebuah teknik. Film animasi memiliki jangkauan wilayah cerita serta genre yang luas, seperti drama, fiksi-ilmiah, perang, fantasi, horor, musikal, hingga epik sejarah.

Animasi atau lebih akrab disebut dengan film animasi, adalah film animasi merupakan hasil dari pengolahan gambar tangan sehingga menjadi gambar yang bergerak. Awalnya film animasi dibuat dari berlembar-lembar kertas gambar yang kemudian di-"putar" sehingga muncul efek gambar bergerak. Dengan bantuan komputer dan grafika komputer, pembuatan film animasi menjadi sangat mudah dan cepat. Bahkan banyak bermunculan film animasi 3 dimensi. Wayang kulit merupakan salah satu bentuk animasi tertua di dunia. Bahkan ketika teknologi elektronik dan komputer belum ditemukan, pertunjukan wayang kulit telah memenuhi semua elemen animasi seperti layar, gambar bergerak, dialog dan ilustrasi musik.

d. Prinsip Dasar Pembuatan Animasi

Animasi merupakan suatu teknik menampilkan gambar berurut sedemikian rupa sehingga penonton merasakan adanya ilusi gerakan (motion) pada gambar yang ditampilkan. Secara umum ilusi gerakan merupakan perubahan yang dideteksi secara visual oleh mata penonton sehingga tidak harus perubahan yang terjadi merupakan perubahan posisi sebagai makna dari istilah 'gerakan'. Perubahan seperti perubahan warna pun dapat dikatakan sebuah animasi. Untuk memahami 12 prinsip dasar animasi dapat dilihat dari sebuah gerak dan memahaminya secara berurutan. Kedua belas prinsip tersebut adalah:

1) Pose dan gerakan antara (*Pose-To-Pose* and *Inbetween*)

Misalnya kita mengambil adegan orang berjalan dengan menggunakan kamera. Bentangkan film yang sudah jadi dan akan terlihat rangkaian gambar yang berkesinambungan yang apabila diputar dengan kecepatan 24 frame per detik (film) atau 25 frame per detik (PAL) akan menghasilkan gambar bergerak. Terkadang sulit untuk langsung meng-copy semua gerakan pada tiap frame. Untuk mempermudah seorang animator akan membagi sekuens gerakan dalam 2 bagian, yaitu pose dan gerakan antara. Pose adalah gerakan paling ekstrim dari tiap gerakan yang ada dan *inbetween* adalah gerakan antara suatu pose ke pose lainnya. Pada animasi 2D key animator akan menggambar *key pose*. Lalu *inbetween* melanjutkan dengan membuat gerakan antara satu pose ke pose yang lainnya.

2) Pengaturan waktu (*Timing*)

Dengan mengatur durasi gerakan, suatu karakter bisa terlihat berbeda dengan karakter yang lain. Walaupun posenya sama, tetapi dengan durasi gerak yang berbeda, maka ekspresi gerakan yang dihasilkan juga berbeda. Misalnya gerak lambat (jarak antar key pose cukup jauh),

bergerak biasa, atau gerak cepat (jarak antar key pose lebih dekat).

3) Gerakan sekunder (*Secondary Action*)

Gerakan sekunder adalah gerakan yang terjadi akibat gerakan yang lain dan merupakan satu kesatuan sistem yang tidak terpisahkan dari gerakan utama. Misalnya pada saat melangkah, tangan kita akan mengimbangi langkah kaki, pinggang pun akan ikut berputar dan badan akan ikut condong bergerak ke kiri dan ke kanan. Gerakan tersebut adalah akibat dari gerakan utama yaitu langkah kaki yang terjadi akibat reaksi alamiah tubuh untuk tetap seimbang. Untuk menciptakan gerakan sekunder menambah gerak alami, gerakan sekunder tidak boleh melebihi gerakan utama.

4) Akselerasi (*Ease In and Out*)

Setiap benda diam cenderung tetap diam dan setiap benda bergerak akan tetap bergerak kecuali mengalami percepatan atau akselerasi (hukum kelembaman Newton). Dari suatu pose yang diam ke sebuah gerakan akan terjadi percepatan dan dari gerakan sebuah pose akan terjadi perlambatan.

5) Antisipasi (*Anticipation*)

Pada dasarnya semua gerakan akan terjadi dalam 3 bagian, bagian awal yang disebut antisipasi, gerakan itu sendiri dan gerakan akhir yang disebut gerakan penutup (*follow through*). Misalnya pada saat kita meloncat akan menekuk kedua kaki, membungkukkan badan dan menarik kedua tangan ke bawah, barulah kita meloncat. Gerakan pendahuluan inilah yang disebut antisipasi. Pada film animasi 2D sering kita melihat tokoh kartun yang menghilang dari layar dengan meninggalkan segumpal asap tebal. Sebelum lari tokoh tersebut memasang pose persiapan, kaki ditarik menjauh arah lari dan tangan

merentang bersiap-siap lari dan kemudian tokoh itupun melesat dan meninggalkan asap tebal.

6) Gerakan lanjutan dan perbedaan waktu gerak (*Follow Through and Overlapping Action*)

Setiap benda yang bergerak akan cenderung tetap bergerak, bahkan setelah mendapat gaya yang menghentikannya (hukum kelembaman Newton). Misalnya saat kita berlari dan tiba-tiba berhenti. Badan kita akan sedikit terlempar ke depan, sebelum akhirnya kembali ke titik seimbang. Perhatikan setiap gerakan yang kita lakukan, akan menemukan dan merasakan "gerakan berlebih" pada setiap akhir gerakan yang dilakukan. Gerakan tersebut disebut sebagai gerak penutup (*follow trough*). Tidak semua gerakan terjadi atau berhenti pada saat yang bersamaan. Selalu ada selang waktu antara gerakan utama dengan gerakan sekunder. Seringkali gerakan-gerakan tersebut terasa berhimpitan. Prinsip inilah yang dikenal sebagai *overlapping action*. Biasanya gerakan sekunder akan mengalami perbedaan waktu gerak (*overlapping action*). Jika seekor binatang bergerak, ekornya akan ikut bergerak, tetapi gerakan ekor tidak berhenti bersamaan dengan gerakan binatang tersebut, melainkan berhenti beberapa saat lebih panjang.

7) Gerakan melengkung (*Arc*)

Pada saat menggelengkan kepala, gerakan yang dihasilkan adalah gerakan yang sedikit melengkung ke arah atas atau bawah yang membentuk lingkaran. Gerakan inilah yang disebut gerakan melengkung (*arc*) yang merupakan prinsip yang diterapkan pada animasi.

8) Dramatisasi gerakan (*Exaggeration*)

Dramatisasi gerakan adalah tindakan mempertegas apa yang sedang dilakukan. Sering kita melihat seorang aktor teater mendramatisasi atau melebih-lebihkan aksi mereka agar terlihat jelas oleh penonton. Saat marah sang aktor

akan berkacak pinggang dan menuding-nuding lawannya. Demikian pula saat tertawa, ia berkacak pinggang, menarik bagian atas tubuhnya ke belakang, mengangkat kepalanya ke atas, membuka mulut selebar-lebarnya dan akhirnya mengeluarkan suara tawa sedemikian kerasnya.

9) Elastisitas (*Squash and Stretch*)

Hal penting yang harus dilakukan adalah setiap benda yang mengalami pelenturan tetap akan mempertahankan volumenya. Jika sebuah karet berubah volumenya, realitas yang ada akan hilang. Pada animasi prinsip ini tidak diberlakukan begitu saja, melainkan pada bagian tertentu dari suatu benda. Otot bisep misalnya, mengalami pelenturan yang lebih besar pada bagian tengahnya dibanding bagian tendon atau tepinya. Meskipun benda rigid atau benda relistis (seperti manusia) tampak tidak mengalami pelenturan, prinsip ini tetap saja digunakan. Pada saat melompat ke bawah badan kita akan tertekuk sedikit, gerakan ini yang merupakan gerakan sekunder mirip dengan peristiwa "penyek" yang terjadi pada bola karet yang dilempar ke lantai.

10) Penempatan di bidang gambar (*Staging*)

Selain animasi yang bagus, cara menempatkan karakter dihadapan kamera juga mutlak diperlukan. Dengan menempatkan kamera atau karakter secara tepat, konsep yang kita inginkan dapat terbaca dengan mudah oleh penonton. Prinsip yang paling penting adalah prinsip cinematography dan prinsip siluet. Dengan menempatkan kamera yang rendah, sebuah karakter akan terlihat besar dan menakutkan. Demikian juga dengan penempatan kamera yang tinggi, karakter akan terlihat kecil atau terlihat bingung. Penempatan kamera dengan arah miring (rolling) akan membuat gerakan terlihat dinamis. Penempatan secara simetris akan membuat karakter terlihat formal atau berwibawa, penempatan arah gerak secara diagonal juga akan membuat adegan terlihat

dinamis. Melihat siluet karakter (hanya pada bagian *foreground vs background*) juga memberikan ketegasan pose sebuah karakter. Jika siluet karakter terlihat ambigu atau tidak jelas, maka akan sulit bagi penonton untuk mencerna aksi yang dilakukan karakter.

11) Daya tarik karakter (*Appeal*)

Setiap karakter dalam animasi haruslah mempunyai daya tarik yang unik, yang membedakannya dengan karakter yang lain. Bisa saja suatu karakter terlihat unik dari sisi desain, atau dari caranya menunjukkan ekspresi pribadinya.

12) Penjiwaan karakter

Kemampuan akting adalah hal yang harus dimiliki oleh setiap karakter animator. Akting memungkinkan animator menterjemahkan tingkah laku dan daya tarik karakter secara tepat, sehingga penonton merasakan apa yang dimau oleh seorang animator, bahkan walaupun tanpa dialog sekalipun. Cara paling mudah menghayati suatu peran adalah dengan membayangkan karakter kita sebagai seorang aktor. Bayangkan kita menjadi diri mereka dan mulailah meniru tingkah laku dan ekspresi mereka. "Animator yang baik adalah animator yang mampu menggerakkan seluruh anggota tubuhnya dan menterjemahkannya ke dalam suatu karya animasi." Tanpa penjiwaan sebuah karakter akan terlihat datar, kaku dan tidak manusiawi. Penjiwaan peran adalah "roh" dari setiap karakter.

PROSES PEMBUATAN FILM ANIMASI

Ada dua proses pembuatan film animasi, diantaranya adalah secara konvensional dan digital. Proses secara konvensional sangat membutuhkan dana yang cukup mahal, sedangkan proses pembuatan digital cukup ringan. Sedangkan untuk hal perbaikan,

proses digital lebih cepat dibandingkan dengan proses konvensional.

Teknik *Celluloid* (terkadang disebut menjadi *cell*) atau konvensional ini merupakan teknik mendasar dalam pembuatan film animasi klasik. Setelah gambar menjadi sebuah rangkaian gerakan maka gambar tersebut akan ditransfer ke atas lembaran transparan (plastik) yang tembus pandang/sel (*cell*) dan diwarnai oleh *Ink and Paint Departement*. Setelah selesai film tersebut akan direkam dengan kamera khusus, yaitu *multiplane camera* didalam ruangan yang serba hitam. Objek utama yang mengeksploitir gerak dibuat terpisah dengan latar belakang dan depan yang statis. Dengan demikian, latar belakang (*background*) dan latar depan (*foreground*) dibuat hanya sekali saja. Cara ini dapat menyiasati pembuatan gambar yang terlalu banyak.

Setelah perkembangan teknologi komputer di era 80-an, proses pembuatan animasi 2 dimensi menjadi lebih mudah. Sangat nyata dirasakan adalah kemudahan dalam proses pembuatan animasi. Untuk penggarapan animasi sederhana, mulai dari perancangan model hingga pengisian suara/dubbing dapat dilakukan dengan mempergunakan satu personal komputer. Setiap kesalahan dapat dikoreksi dengan cepat dan dapat dengan cepat pula diadakan perubahan. Sementara dengan teknik konvensional, setiap detail kesalahan terkadang harus diulang kembali dari awal.

Berdasarkan teknik pembuatannya animasi dapat dikelompokan tiga, yaitu:

- Animasi Stop-Motion (*Stop Motion Animation*)
- Animasi Tradisional (*Traditional animation*)
- Animasi Komputer (*Computer Graphics Animation*)

a. *Animasi Stop-motion*

Stop-motion animation sering pula disebut claymation karena dalam perkembangannya, jenis animasi ini sering menggunakan clay (tanah liat) sebagai objek yang digerakan. Tehnik stop-motion animation merupakan animasi yang dihasilkan dari pengambilan gambar berupa obyek (*boneka* atau yang lainnya) yang digerakkan

setahap demi setahap. Dalam pengerjaannya teknik ini memiliki tingkat kesulitan dan memerlukan kesabaran yang tinggi. *Wallace dan Gromit* dan *Chicken Run* karya Nick Parks, merupakan salah satu contoh karya *stop motion animation*.

b. Animasi Tradisional

Animasi tradisional adalah tehnik animasi yang paling umum dikenal sampai saat ini. Dinamakan tradisional karena tehnik animasi yang digunakan pada saat animasi pertama kali dikembangkan. Tradisional animasi juga sering disebut cel animation karena tehnik pengerjaannya dilakukan pada celluloid transparent yang sekilas mirip sekali dengan transparansi OHP yang sering digunakan. Pada pembuatan animasi tradisional, setiap tahap gerakan digambar satu persatu di atas cel. Dengan berkembangnya teknologi komputer, pembuatan animasi tradisional ini telah dikerjakan dengan menggunakan komputer. Dewasa ini tehnik pembuatan animasi tradisional yang dibuat dengan menggunakan komputer lebih dikenal dengan istilah animasi 2 Dimensi.

c. Animasi Komputer

Sesuai dengan namanya, animasi ini secara keseluruhan dikerjakan dengan menggunakan komputer. Perkembangan teknologi komputer saat ini, memungkinkan orang dengan mudah membuat animasi. Animasi yang dihasilkan tergantung keahlian yang dimiliki dan software yang digunakan. Dari pembuatan karakter, mengatur gerakan "pemain" dan kamera, pemberian suara, serta special efeknya semuanya di kerjakan dengan komputer. Dengan animasi komputer, hal-hal yang awalnya tidak mungkin digambarkan dengan animasi menjadi mungkin dan lebih mudah. Contohnya proses terjadinya tsunami.

Animasi berbasis komputer adalah tehnik pengolahan animasi menggunakan komputer dengan tool untuk membuat visual effect. Prosesnya meliputi:

- *Input process*

Sebelum komputer dapat dipakai dalam animasi, gambar harus didigitalisasi untuk membentuk *keyframe* terdigitalisasi.

- *Composition Stage*

Composition stage adalah stage dimana *foreground* dan *background* dikombinasikan untuk menghasilkan individual frame untuk animasi final. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan "*image-composition techniques*", yaitu menempatkan *low resolution frame* dalam array.

- *Inbetween Process*

Pergerakan dari satu posisi ke posisi lain membutuhkan komposisi frame dengan posisi intermediate antar key frame. Proses tersebut dilakukan dengan menggunakan interpolasi.

LANGKAH-LANGKAH MEMBUAT FILM ANIMASI

Langkah-langkah membuat film animasi, antara lain:

- c. Membuat konsep dan ide cerita dalam animasi

Tentukan tema cerita (bisa didapat dari kehidupan keseharian, cerita-cerita animasi yang sudah ada, komik, dan sebagainya).

- d. Membuat *storyboard* film animasi

Membuat storyboard diperlukan pada film animasi karena:

- Jika film dikerjakan 1 tim, maka alur cerita bisa dipahami oleh anggota tim.
- Agar tidak lupa dengan alur cerita yang sudah direncanakan (sebagai pedoman atau pengingat)
- Untuk mempermudah pembacaan isi cerita secara visual (seperti komik)

Storyboard umumnya terdiri dari beberapa adegan yang tersusun dan di dalamnya terdapat beberapa bentuk, yaitu:

- alur cerita
- adegan
- klimaks (adegan yang paling memuncak dalam isi cerita)
- dramatisasi (adegan yang berisi tentang adegan karakter tertentu yang berisi romantisme, lucu, teror, dan takut)

Dalam pembuatan storyboard terdapat beberapa istilah khusus, seperti:

- Kamera (pengambilan kamera untuk pembuatan film biasa atau animasi)
- Bahasa-bahasa teks berita (menerangkan dialog yang harus diucapkan)
- Bahasa Audio dan Special Effect (bahasa yang menerangkan letak suara yang harus ada dalam adegan tersebut dan efek khusus yang harus digunakan).

Storyboard dapat dibuat dengan 2 cara:

- Penggambaran cerita dalam bentuk strip (potongan-potongan gambar) sesuai perkiraan tampilan yang diharapkan di layar (seperti komik), disertai penjelasan lengkap mengenai cerita.
 - Membuat storyboard dengan simbol, (ditujukan bagi yang tidak bisa menggambar). Jadi bentuk storyboard bisa dibuat dengan simbol-simbol yang bisa dimengerti oleh orang lain. Contoh: penggambaran manusia dibuat dengan bentuk garis dan kepala bulat, atau bentuk simbol bahwa gambar dimaksud adalah manusia. Storyboard model ini harus diberi penjelasan maksud simbol tersebut. Pada dasarnya storyboard tersebut bisa dimengerti oleh pembuat dan orang lain yang membacanya.
- e. Menggambar Karakter

Proses pembuatan karakter dimulai dengan:

- Pengamatan secara langsung ke obyek.
- Sketsa tangan dengan pensil/spidol/tinta.
- Gambar discan.

File gambar diimpor ke *Macromedia Flash*.

Gambar tersebut dijadikan panduan untuk digambar ulang menggunakan tools yang ada pada Flash (seperti: pencil tool).

Pengeditan gambar karakter di Flash hendaknya dipisah-pisah perbagian yang akan digerakkan (misalnya: kepala, tangan, kaki, dan sebagainya). Gabungkan objek-objek yang terpisah tadi karena dalam animasi diperlukan beberapa posisi, maka karakter yang dibuat hendaknya dibuat dalam beberapa posisi, seperti posisi tampak samping, tampak depan, tampak belakang, dan sebagainya. Untuk menggambar pada posisi berbeda, pecahkan kembali karakter yang telah dibuat sebelumnya.

f. Menggambar latar belakang dan objek lain

Sebuah animasi tidak akan bagus jika tidak diberi lingkungan. Lingkungan inilah yang memberi kesan animasi menjadi hidup. Menggambar latar belakang harus sesuai dengan jalan cerita yang sudah ditentukan sebelumnya dalam story board. Agar gerak tidak terlalu monoton. Gunakan imajinasi untuk menggambar background dalam berbagai sudut pandang. Untuk membuat background 3D bisa menggunakan bantuan 3dsmax, namun yang lebih mudah adalah Swift3D, karena lebih simple dan hasilnya dapat langsung diekspor dalam format *shockwave flash* (swf).

g. Pewarnaan

Pada teori warna dikenal pembagian warna:

- Warna Primer, yaitu warna dasar untuk menghasilkan warna-warna lain.
- Warna Sekunder, yaitu gabungan dari 2 warna primer
- Warna Tersier, yaitu gabungan dari 2 warna sekunder

Ada intensitas warna, yaitu warna yang dipengaruhi oleh cahaya terang atau gelap terhadap suatu benda, dibagi menjadi 2 bagian, yaitu warna panas dan warna dingin. Dengan penguasaan teori warna yang baik maka bisa untuk mewarnai objek dan bisa memadukan beberapa warna yang serasi. Pewarnaan juga akan

lebih optimal jika memperhatikan teknik pencahayaan (gelap-terang) sehingga warna objek lebih menarik.

h. Proses animasi

Proses animasi meliputi:

- Animasi dilakukan per karakter, per objek, dan latar belakang sesuai dengan jalan cerita.
- Untuk memudahkan, sebaiknya semua objek disatukan terlebih dahulu.
- Agar lebih mudah animasi sebaiknya dilakukan per objek, bukan per karakter langsung. Misalnya untuk objek burung/nyamuk lakukan animasi perbagian (animasi sayap saja, animasi kepala saja, dan sebagainya) lalu disatukan dalam movie clip.

Flash memungkinkan membuat movie clip yang mengandung banyak movie clip untuk memudahkan manajemen animasi menjadi lebih sederhana.

Cara penganimasian adalah:

- Jika mengalami kesulitan dalam penganimasian lihat kembali storyboard dan buat lebih detail
- Untuk memperkaya penganimasian, banyak-banyaklah melihat adegan film, video klip atau yang lainnya tentang cara pengambilan gambar.
- Untuk membuat animasi karakter pada tokoh, pastikan animasi dibuat pada movie clip yang terdiri dari beberapa movie clip dan simbol graphic di dalamnya.
- Untuk animasi menggunakan actionscript, janganlah menggunakan action yang terlalu rumit. Gunakanlah action yang sederhana, seperti play atau stop, atau tanpa action script sama sekali. Ini dimaksudkan untuk pengolahan menjadi Video CD (VCD) menjadi lebih mudah.

Pengisian suara meliputi:

- Pengisian suara meliputi:
- Animasi akan lebih hidup jika ada suara yang mengiringi jalan cerita animasi tersebut.
- Suara untuk animasi dapat diperoleh dengan merekam sendiri atau mengedit file suara dengan software pengedit suara (audio editor).

CARA MEMBUAT ANIMASI BERGERAK

Seringkali kita melihat gambar bergerak pada animasi di film kartun terlihat hidup layaknya benda hidup. Tetapi jika diperhatikan dengan baik gambar tersebut hanyalah berupa gabungan dari gambar-gambar yang sangat banyak dan berurutan. Sebelum diciptakannya teknologi animasi komputer film kartun dibuat dari ratusan hingga ribuan lembar gambar yang berurutan, gambar tersebut di sorot satu per satu sehingga menjadi seperti sebuah gerakan yang terlihat hidup. Prinsip kerjanya adalah semakin banyak gambar yang dibuat maka semakin halus gerakan yang akan tercipta.

Prinsip dasar animasi tersebut masih sering digunakan sampai sekarang, seperti yang ditampilkan dari teknik animasi stop motion. Dalam stop motion setiap gerakan akan tercipta dari beberapa foto yang ditangkap kamera. Foto-foto tersebut lalu digabungkan dan di slideshow dalam waktu yang sangat cepat sehingga akan menampilkan gerakan yang juga mirip gerakan animasi.

L. ANIMASI DALAM APLIKASI MULTIMEDIA

Animasi adalah kumpulan gambar yang diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan gambar bergerak. Pergerakan gambar itu dibentuk dengan menampilkan urutan gambar yang berubah sedikit demi sedikit pada kecepatan yang tinggi, sehingga menghasilkan objek gambar statik yang dapat bergerak seperti

hidup. Animasi di dalam sebuah aplikasi multimedia menjanjikan suatu tampilan visual yang lebih dinamis, dapat menampilkan sesuatu yang mustahil atau kompleks dalam kehidupan yang sebenarnya dan dapat direalisasikan di dalam aplikasi tersebut. Sebagai contoh apabila aplikasi multimedia tersebut ingin menjelaskan proses suatu peristiwa alam seperti hujan, mungkin sulit untuk dipragakan atau dibuktikan secara nyata, maka dengan adanya animasi multimedia maka hal itu bisa digambarkan, dipaparkan dalam bentuk gambar bergerak yang seolah-olah hidup.

Animasi dapat berbentuk dua dimensi, tiga dimensi ataupun melalui berbagai kesan yang khusus. Proses membuat animasi bukanlah sesuatu yang mudah, diperlukan pengalaman, keterampilan serta kepakaran yang tinggi. Untuk menghasilkan suatu animasi yang tinggi diperlukan banyak animator atau pembuat animasi.

M. ANIMASI PADA PEMBELAJARAN

Animasi adalah penggambaran dinamis yang dapat digunakan untuk membuat proses perubahan menjadi jelas bagi peserta didik (Schnotz & Lowe, 2003). Banyak pendidik yang percaya bahwa animasi adalah perangkat yang superior dibandingkan ilustrasi statis untuk pembelajaran aktif. Untuk memahami situasi dinamis yang secara eksternal direpresentasikan oleh suatu grafik statis, peserta didik mestilah pertama-tama membangun sebuah gambaran model dinamis dari suatu informasi statis yang diberikan.

Sebaliknya, animasi menawarkan kepada peserta didik suatu representasi dinamis yang jelas dari sebuah keadaan/situasi. Di sisi lain, sifat sementara (*transitory*) dari tampilan dinamis dapat menyebabkan beban kognitif lebih tinggi, dikarenakan peserta didik memiliki kendali yang lebih rendah pada kecepatan pemrosesan informasi mereka. Lowe (2003) dan Lewalter (2003) menunjukkan bahwa sekedar memberikan peserta didik informasi

dinamis dalam bentuk yang jelas/eksplisit tidak selalu menghasilkan pembelajaran yang lebih baik.

Eksperimen yang melibatkan peserta didik dalam materi fisika, dilakukan oleh Lewalter (2003), menyelidiki efek penggunaan visual statik atau dinamik dalam suatu tampilan teks terhadap outcome pembelajaran. Dia menemukan bahwa, baik penambahan animasi maupun ilustrasi statis dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih baik. Dia tidak menemukan perbedaan antara penggunaan animasi dan ilustrasi statik dalam hal akuisisi pengetahuan tentang fakta-fakta tertentu. Dia juga menemukan hanya ada sedikit perbedaan yang kurang berarti berkaitan dengan pemahaman pengetahuan di kelompok pengguna animasi. Kozma (2003) menemukan bahwa terkait penggunaan representasi semacam animasi dan potongan-potongan video eksperimen laboratorium kimia, membuat seorang ahli kimia dapat menggali informasi lebih banyak, tapi tidak bagi seorang peserta didik kimia pemula.

Lowe (2003) mendapati bahwa presentasi yang gamblang tentang suatu aspek dinamis dalam suatu konten di lingkungan pembelajaran berbasis/berorientasi multimedia tidak selalu memberikan dampak positif bagi pembelajaran. Dalam banyak kasus, penggunaan tampilan statis yang menyertakan tanda-tanda konvensional untuk gerakan, seperti tanda panah, atau penggunaan serangkaian gambar, sudah cukup untuk pembelajaran. Sebagai kesimpulan, penggunaan animasi, visualisasi, eksperimen virtual dalam suatu pembelajaran aktif tidak menjamin efek positif pada pembelajaran.

Guna meningkatkan pembelajaran, pendidik seharusnya memiliki rencana penggunaan gambar-gambar dan animasi berdasarkan prinsip-prinsip berikut:

Peserta didik belajar lebih banyak dari gambar-gambar dan kata-kata, dibandingkan dengan kata-kata saja.

Gambar hanya memfasilitasi pembelajaran jika peserta didik memiliki pengetahuan yang sedikit dan jika subjek terkait divisualisasikan dengan cara yang tepat.

Animasi menjadi lebih efektif jika peserta didik dapat mengendalikan kecepatan dan arahnya, tapi walaupun ada suatu animasi yang memungkinkan kendali penuh bagi pengguna, penyertaan lebih banyak dukungan dan panduan mestilah dipertimbangkan jika ingin difungsikan sebagai perangkat yang efektif bagi pembelajaran.

Lebih jauh, ketika mengajarkan sains, tidaklah cukup untuk menampilkan eksperimen virtual. Peserta didik mestilah berpartisipasi dalam sebuah eksperimen langsung.

N. PERKEMBANGAN ANIMASI

Kata animasi berasal dari kata animation yang berasal dari kata dasar *to anime* di dalam kamus Indonesia Inggris berarti menghidupkan. Secara umum animasi merupakan suatu kegiatan menghidupkan, menggerakkan benda mati. Suatu benda mati diberi dorongan, kekuatan, semangat dan emosi untuk menjadi hidup atau hanya berkesan hidup. Animasi berarti membawa hidup atau bergerak. Menganimasi suatu objek memiliki makna menggerakkan objek tersebut agar menjadi hidup.

Makna ini mengalami perluasan karena sebuah objek yang diam juga termasuk animasi. Animasi diam (*none motion*) ini dipergunakan jika sebuah objek hendak diperkenalkan secara detail. Animasi mulai dikenal secara luas yang mampu menyajikan gambar-gambar bergerak hasil rekaman kegiatan dari makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Jika dikomparasikan dengan gambar foto atau lukisan yang diam (tidak bergerak) maka secara umum animasi lebih disukai penonton karena mampu membangkitkan antusiasme dan emosi. Animasi adalah sebuah proses merekam dan memainkan kembali serangkaian gambar statis untuk mendapatkan sebuah ilusi pergerakan. Animasi adalah menghidupkan, yaitu usaha untuk menggerakkan suatu yang tidak bisa bergerak sendiri.

Sebenarnya, sejak jaman dulu, manusia telah mencoba menganimasi gerak gambar binatang mereka, seperti yang ditemukan oleh para ahli purbakala di gua Lascaux Spanyol Utara, sudah berumur dua ratus ribu tahun lebih. Mereka mencoba untuk menangkap gerak cepat lari binatang, seperti bison atau kuda, digambarkannya dengan delapan kaki dalam posisi yang berbeda dan bertumpuk (Hallas and Manvell 1973). Orang Mesir kuno menghidupkan gambar mereka dengan urutan gambar-gambar para pegulat yang sedang bergumul, sebagai dekorasi dinding. Dibuat sekitar tahun 2000 sebelum Masehi (Thomas 1958). Lukisan Jepang kuno memperlihatkan suatu alur cerita yang hidup, dengan menggelarkan gulungan lukisan, dibuat pada masa Heian(794-1192) (ensiklopedi Americana volume 19, 1976). Kemudian muncul mainan yang disebut *Thaumatrope* sekitar abad ke 19 di Eropa, berupa lembaran cakram karton tebal, bergambar burung dalam sangkar, yang kedua sisi kiri kanannya diikat seutas tali, bila dipilin dengan tangan akan memberikan santir gambar burung itu bergerak (Laybourne 1978).

Perkembangan dunia animasi komputer yang pesat dewasa ini memerlukan waktu puluhan tahun dalam proses penciptaannya. Animasi mulai dikenal sejak populernya media televisi yang mampu menyajikan gambar-gambar hasil bergerak hasil rekaman kegiatan dari makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Keuntungan yang diperoleh bagi para pekerja atau bisa juga disebut sebagai animator adalah:

- Dalam pembuatan sekuel film.
- Pembuatan sebuah iklan multimedia.
- Pengisi *special effect* dalam pembuatan video klip musik atau film.
- Pembuatan presentasi multimedia.

Mendesain sebuah web yang dinamis dan interaktif atau jika dikaji lebih jauh bahwa seorang animator dapat mengkreasi sebuah objek atau efek yang tidak mampu dihasilkan *camera man* misalnya seorang animator mampu membuat visualisasi angin topan, gunung meletus yang mengeluarkan lava panas, menghidupkan kembali monster dinosaurus yang sudah punah

beberapa abad silam, merobohkan gedung, membuat pesawat semahal F – 16 meledak dan terbakar.

Peranan animasi terutama animasi dalam dunia komputer dan peranan animator sebagai sang arsitek pendesain sebuah animasi. McGregor (2005) mengatakan bahwa animasi komputer membantu dalam belajar, dengan membantu dalam kinerja dan memotivasi peserta didik untuk mempelajari informasi lebih dekat. Hal ini juga mencatat bahwa animasi membantu dalam memahami dan mengingat informasi. Dengan adanya dukungan software animasi berbasis 3 dimensi ini, maka sutradara tidak perlu lagi mendatangkan seorang aktris atau aktor yang bayarannya mahal dalam pembuatan film. misalnya cukup dengan mempunyai foto tampak samping dan tampak depan maka wajah kita dapat kelihatan mirip dengan aslinya, dalam bentuk tiga dimensi (3D).

Perkembangan animasi seiring dengan perkembangan pertelevisian, pada awalnya diciptakanlah animasi berbasis dua dimensi (2D Animation) yaitu objek yang dianimasi mempunyai ukuran panjang (X-azis) dan (Y-axis). Realisasi nyata dalam perkembangan dua dimensi yang cukup revolusioner yaitu film-film kartun. Salah satu contoh yang paling teknis yaitu gambar yang dapat bergerak atau objek dari benda tersebut.

Perkembangan animasi komputer sekarang sudah sangat pesat. Apalagi sejak diciptakannya animasi berbasis tiga dimensi (3D Animation) yang mempunyai ukuran panjang, lebar, dan tinggi (Z-axis). Objek dan pergerakannya hampir mendekati kenyataan aslinya. Hanya saja objek tersebut dibuat di dunia maya (virtual reality). Perkembangan ini dibarengi pula dengan banyaknya perangkat lunak yang mendukungnya seperti Macromedia Flash, GIF Animation, dan Corel Rave sebagai software animasi dua dimensi. Sedangkan 3D MAX Studio, Alias Wave Front AMA, Light Wave, dan Cinema 4D, sebagai software inti pendukung animasi 3D. Dengan perkembangan ini maka animasi tidak hanya sebatas pada menggerakkan sebuah objek saja, tetapi sudah masuk pada pemberian tekstur dan pewarnaan, pemodifikasian struktur dan karakter objek, objek morfing, pemberian cahaya dan kamera,

serta pemberian efek-efek dan partikel pada sebuah objek yang sedemikian rupa. Sehingga output yang dihasilkan berupa sebuah animasi objek yang benar-benar mendekati aslinya dalam kehidupan. Film yang bagus didasari oleh cerita yang baik. Pada bagian Story, sebuah ide cerita dikemas dengan baik berupa script.

Animasi komputer dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

- a. *Computer Assisted Animation*, animasi pada kategori ini biasanya menunjuk pada sistem animasi 2 dimensi, yaitu mengkomputerisasi proses animasi tradisional yang menggunakan gambaran tangan. Komputer digunakan untuk pewarnaan, penerapan virtual kamera dan penataan data yang digunakan dalam sebuah animasi.
- c. *Computer Generated Animation*, pada kategori ini biasanya digunakan untuk animasi 3 dimensi dengan program 3D seperti 3D Studio Max, Maya, Autocad dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhak, I. (2006). Rancang Bangun Konsep Teknologi Pendidikan. Disampaikan pada Workshop Pengembangan Teknologi Pendidikan. Program Studi 11 Pengembangan Kurikulum Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Adang Suhendra, 2005, *Mobile Agent untuk Manajemen Jaringan Komputer*, Seminar di Universitas Petra, Surabaya.
- Agnew, Palmer W, Kellerman, Anne S, Meyer, Jeanine. 1996. *Multimedia in the classroom*, Allyn and Bacon Boston.
- Agresti, W.W. 1986. *New Paradigms for Software Development*. North Holland: Elsevier Science Publishers B.V.
- Alessi M. Stephen & S.R. Trollip. 1984. *Computer Based Instruction Method & Development*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Ali, M. 2008. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Allis, Lee. et al. 1997. *Inside Macromedia Director 6 with Lingo*. Indianapolis: New Riders.
- Alsa, A. 1996. Studi eksperimental tentang pengaruh interferensi dan rehearsal terhadap retensi pada belajar peserta didik: *Jurnal Psikologi*, (2), 55-66.
- American Heritage Electronic Dictionary. 1991. Houghton Mifflin Company Trade & Reference Division
- Anderson, Ronald H. 1976. *Selecting and Developing Media For Instruction*. American Society For Training and Development, Modison.
- Ariasaki. 2011. *Animasi* Dalam: <http://id.hicow.com/stop-motion/animasi/.html>
- Association for Educational Communications and Technology. 1977. *The Definition of Educational Technology*, Washington DC: AECT. (Edisi Bahasa Indonesia dengan judul: *Definisi Teknologi Pendidikan*, Seri Pustaka Teknologi Pendidikan No. 7, 1994). Jakarta: PAU-UT & PT Rajawali.
- Association for Educational Communications and Technology. 1977. *The Definition of Educational Technology*. Washington DC: AECT.

- Bachtiar Sjaiful Bachri, 2010. Pengembangan Model Pembelajaran Non Direktif Berbasis Masalah untuk meningkatkan Kemandirian Belajar mahasiswa. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, UPI.
- Bailey, D.H. 1996. Constructivism and Multimedia : Theory and Application : Innovation and Transformation. *Journal of Instruction Media*. 23(2).161-165.
- Ballantyne, R., Bain and Packer.1999. Researching university teaching in Australia: Themes and issues in academics' reflections. *Studies in Higher Education*, 24(2).
- Barbara B. Seels, Tita C Richey. 1994. *Instructional Technology: The Definition and Domains of The Field*. Washington DC.: Association for Educational Communications and Technology (AECT).
- Barker, P. 1990. Designing Interactive Learning Systems. *Education and Training Technology International* 27(2) 125-145.
- Bates, A.W. (1995). *Technology, Open Learning and Distance Education*. London: Routledge.
- Blanchard, A., 2001. Contextual teaching and learning. Educational services, horizons electronic lesson plans resource. <http://coe.csusb.edu/scarcella/helpr.pdf>
- Bork, A. 1984. Producing CBL material at the educational technology center. *Journal of Computer Based Instructional*. 11(3): 78-81.
- Boyle, Tom. 1997. *Design for Multimedia Learning*. Hertfordshire: Prentice Hall.
- Bramble, W.J et. al. 1985. *Computers in Schools*. New York: McGraw-Hill Book, Company.
- Brown, J. S., Collins, A. and Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. *Educational Researcher*, 18, 32-42.
- Brown, Sally. 2000. *Effective Learning and Teaching in Higher Education Series*. RoutledgeFalmer. London.
- Brunner, Laurel dan Jectice, Zoran. 1998. *Mengenal Internet for Beginner*. Bandung: Mizan, cet. I
- Cangelosi, J. S. 1993. *Classroom Management Strategies: Gaining and Maintaining Students' Cooperation*. Second Edition. 1993. Logan, Utah: Longman.

- Chang, N., Rossini, M.L. & Pan, A.C. 1997. Perspectives on computer use for the education of young children. *Proceeding of SITE* 97. [http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1997\[1998, November 18\]](http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1997[1998, November 18]).
- Clark, Richard, E. 1994. Media will Never Influence Learning. *ETR&D*, Vol. 42, No. 2.
- Clements, D.H. 1994. The Uniqueness of the computer as a learning tool : Insights from research and practice. In. J.L. Wright. & D. Shade. 1994. *Young children : Active learners in a technological age*. Washinton, D.C.:National Association for the Education of Young Children.
- Cho, K., & Jonassen, D. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Educational Technology Research & Development*, 50(3), 5–22.
- Collis, M. dan Dalton, J. 1994. *Becoming Responsible Learners: Strategies for Positive Classroom Management*. London: Eleanor Curtain Publishing.
- Criswell, Eleanor L. 1989. *The Design of Computer Based Instruction*. New York: Macmilan Publishing Company.
- De Diana, I. 1988. Het EDUC System: Aspecten van een methodologie, ontwikkelingsmethode en instrumentatie voor tutorieel COO. PhD Thesis, Enshede: Twente University.
- Decentralized Basic Education Project, 2007. *Better Teaching Learning (Pengajaran Profesional dan Pembelajaran Bermakna)*. Jakarta: DBE
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2005. *Peraturan Pemerintah (PP) No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional pasal 19 ayat 1*.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) nomor 22 tahun 2006*. Jakarta: Depdiknas.

- Departemen Pendidikan Nasional. 2007. *Panduan Pembuatan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- DeVoogd, G. & Kritt, D. 1997. Computer-mediated instruction for young children : teacher and software missing the zone. *Proceeding of SITE 97*. [http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1997\[1998 , November 18\]](http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1997[1998 , November 18]).
- Dublin , Dublin, L. and Cross, J.2003 , Implementing eLearning: getting the most from your elearning investment, the ASTD International Conference, May 2003.
- Dublin, P., Pressman, H., Barnett, E., & Woldman, E.J., 1994. Integrating computers in your classroom : early childhood. New York, NY : Harper Collins Collage Publishers.
- Duffy,T.M.,&Cunningham,D.J.(1996).Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction InD.H.Jonassen(Ed.), Handbook of research on educational communications and technology (pp.170–198).NewYork:Scholastic.
- Dwi Sarwiko dan Widyo Nugroho. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Macromedia Director Mx*. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Elkind,D. 1987. The child yesterday, to day, and tomorrow. *Young Children*, 42(4), 6-11.
- Ensiklopedi Americana volume 19, 1976
- Elsom-Cook, M.T. 1992. The ECAL teaching engine: pragmatic AI for education. Dlm. Cerri, S.A. & Whitting, J. 1992. *Learning Technology in European Communities*. Dordrecht The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Elsom-Cook, M. 2001. Principles of interactive multimedia, London: McGraw Hill.
- Feldman, T., 1995. *Multimedia*. New York : Blueprint.
- Fenrich, P. 1997. *Practical Guidelines For Creating Instructional Multimedia Applications*. Forth Worth: The Dryden Press.
- Gagne, R.M. 1971. *The Learning Theory, Education Media, And Individualized Instruction*. In Tickton S.(ed) *To Improve Learning an Evaluation of Instructional; Technology*. Bowker Co : London.

- Gagne, Robert M. and Leslie J Briggs. 1979. *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gayeski, D.M. 1993. Making Sense of Multimedia: Introduction to This Volume.
- Gayeski, D.M (Ed), *Multimedia for Learning: Development, Application, Evaluation*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Geisert, P. dan Futrell, M. 1990. *Teachers, Computers and Curriculum: Microcomputers in the Classroom*. Boston: Allyn and Bacon.
- Gerlach, S. Vernon. 1980. *Teaching and Media*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Gery, G. 1987. *Making CBT Happen*. Boston: Weingarten Publication.
- Goddard, M. 2002. What do we do with these computer?. *Journal of research on Technology in Education*. 35(1).
- Goodman, K. 1986. *What's whole in language? A paren/teacher guide to children's Learning*. Portsmouth: Heinemann.
- Green, M. 1985. Report on dialogue specification tools. Dlm. Pfaff, G.A. *Proceedings of the Workshop on User Interface Management Systems*. Springer-Verlag, September, 20.
- Grudin, J. Ehrlich, S.F. & Shrinner, R. 1987. Positioning human factors in the user interface development chain. Dlm. Carroll, J.M. & Tanner, P.P. *Proceedings*. CHI-GI87, ACM: 125-131.
- Hadi Sutopo, 2001. *Multimedia*. Jakarta: Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Persada Indonesia 'YAI'
- Hadvind, R. 1990. Hypertext : The Smart Tool for Information Overload. *Technology Review* (November/December) : 42-50.
- Halas, John and Roger Manvell. 1988. *The Technique of Film Animation* Focal Press. London.
- Halimah Badioze Zaman dan Munir, 1998. *Model Pakej Multimedia dalam Pendidikan (MEL): Literasi dan Model Pendekatan Kesusasteraan: Bercerita dalam Perkembangan Literasi*. IRPA 04-02-02-0008.

- Hamalik, oemar. 2007. Manajemen pengembangan kurikulum. Bandung; Remaja Rosdakarya
- Hamdan. 2011. *Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Dalam: <http://www.widyatan.net/index.php?option=com:multimedia-pembelajaran-interaktif>
- Hammond, N. 1993. Learning with Hypertext : Problems, Principles and Prospectus. In C.McKnight, A.Dillon and J.Richardson (eds) *Hypertext a psychological perspective*. Ellis Horwwod : New York.
- Han. 2006. *Digital Content Theory Department of Computer Design*, Woosong University.
- Harel, D. 1992. Biting the silver bullet. *IEEE Computer*, 25(1):8-20.
- Harovas, Perry et al. 1996. *Mastering Maya Complete*. San Fransisco: Sybex.
- Hartemink, F.J.A. 1988. Handleiding voor de ontwikkeling van educatieve programmatuur versie 3.0. *PMI-Reeks 12*, COI, Enschede.
- Hasan, S.H. 2006. *Evaluasi Kurikulum*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Haugland, S.W. & Wright, J.L. (In press). *Young children and computers*. Washinton, D.C.: National Association for the Education of Young Children.
- Heinich, R. dkk. (1996). *Instructional Media and Technology for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Heinich, R. Molenda, M & Russel, J.D. 1996. *Instructional Technology for Teaching and Learning: Designing Instruction, Integrating Computers and Using Media*. New Jersey: Merni Prentice Hall.
- Heinich, Robert, Michael Molenda, James D. Russel. 1982. *Instructional Media and The New Technology of Instruction*, New York: Jonh Wily and Sons.
- Henderson, A. 1991. A development perspective on interface design and theory. Dlm. Carroll, J.M. *Designing Interaction*. Cambridge University Press.
- Hofstetter. 2001. Dalam Mohammad Suyanto: *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: ANDI.

- Hoogeveen, M. 1995. Toward a theory of the effectiveness of multimedia system. <http://cyber-ventures.com/mh/paper/mmtheory.htm> [20 April 1988].
- Hoogeveen, M. 1997. Toward a new multimedia paradigm: is multimedia assisted intruction really effective. <http://cyber-ventures.com/mh/paper /mthedu.htm> [20 April 1988].
- Howland, J., Laffley, J. & Espinosa, L.M. 1997. A computer experience to motivate children to complex performance. *Journal of Computing in Childhood Education*, 8(4) : 291-312.
- Howland, J., Laffley, J. & Espinosa, L.M. 1997. A computer experience to motivate children to complex performance. *Journal of Computing in Childhood Education*, 8(4) : 291-312.
- <http://ahlikompie.com/cara-membuat-animasi-bergerak-988.html>
- <http://chapila.com/internet/pengertian-video-conference.html>
- <http://id.hicow.com/animasi/animasi-komputer/pirates-of-caribbean-978168.html>
- <http://id.hicow.com/komputer-generated-imagery/animasi/pembuatan-film-1363419.html>
- <http://id.wikipedia.org/>
- <Http://id.wikipedia.org/wiki/internet.html>.
- <Http://id.wikipedia.org/wiki/Usenet.htm> .
- <http://infoduniafilan89.blogspot.com/2010/04/pengertian-animasi.html>
- <http://pti08.wordpress.com/2008/10/15/definisi-video/>
- <http://research.amikom.ac.id/index.php/karyailmiahdosen/article/view/1805>
- <http://wartawarga.gunadarma.ac.id/2009/11/pengertian-animasi-konsep-pembuatan-animasi/>
- <http://www.kpmi.or.id/tulisan/1537/Pengertian+Streaming>
- <http://www.pusatgratis.com/software/software-desain/membuat-animasi-3d-dengan-blender-3d.html>
- HyperStudio [Computer software]. 1995. El Cajon, CA : Roger Wagner Publishing.
- International Development Research Centre. 1979. *The World of Literacy: Policy, research and Action*. Canada.

- Iwan Binanto. 2009. *Pengembangan Multimedia*. Dalam <http://iwanbinanto.com/2009/01/19/metode-pengembangan-multimedia/>
- Jacobs, G. 1992. An Interactive Learning Revolution ? *The CTTSS file*. October 3(5):3-5
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir. 2000. *Pengenalan Kepada Multimedia*. Kuala Lumpur: Venton Publisihing.
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir. 2003. *Multimedia dalam Pendidikan*. PTS Publications: Bentong.
- Jamalludin Harun & Zaidatun Tasir. *Dasar Multimedia dan Aplikasinya dalam Pendidikan* dalam <http://www.iz-media.com>
- Johnson D. W., Johson R. T., and Smith K., 1991, *Active Learning: Cooperation in the Classroom*, Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johson D. W., *Learning together and alone*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Joliffe, Alan, et.al. 2001. *The Online Learning Handbook*, London : Sage Publication
- Jonassen, D. & Wang S. 1993. Acquiring Structural Knowledge from Semantically Structured Hypertext. *Journal of Computer-base Instruction*. 20(1),1-8.
- Jonassen, D. 1990. Semantic Network Elicitation : Tools for Structuring hypertext. In R. McAleese (ed) *Hypertext state:State of the Art*. Intellect : Oxford.
- Jonassen, D.H. & Mandl, H. 1990. *Designing Hypermedia for Learning*. New York : Cooperation with NATO Scientific Affairs Division.
- Jonassen, D.H. (Ed). (1996). *Educational Communication and Technology*. New York: Mc Millan Publishing Co.
- José L. Rodríguez Illera. 1999. *Multimedia Interaktif Berbentuk Game Role-Playing Interaktif dalam Penyelesaian Masalah Pembelajaran (Contoh dari Sebuah Proyek Penelitian)*. Spanyol: Universitas Barcelona.
- Karen S. Ivers & Ann E. Barron. 2002. *Multimedia Projects in Education: Designing, Producing, and Assessing*. California: California State University, Fullerton.
- Kemp, J. E. & Dayton, D. K. 1985. *Planning and Producing Instructional Media (2nd ed.)*, New York:

- Kozma, R. B. Learning with media. *Review of Educational Research*, 61 (2), 1991.
- Kozma, R.B. Will Media Influence Learning? *Reframing the Debate. ETR&D*, Vol. 42, No. 2, pp. 7-19, 1994.
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. London: Routledge
- Kulik, J.A., Bangert, R.L., & Williams, G.w. 1983. Effects of Computer-Based Teaching On Secondary School Students. *Journal of Educational Psychology*. 75(1) : 19-26.
- Kulik, J.A., Kulik, C.C. & Cohan, P.A. 1980. Effectiveness of Computer-Based College Teaching : A Meta-Analysis of Findings. *Review of Educational Research*. 50 (4) : 525-544.
- Kulik, J.A., Bangert, R.L., & Williams, G.w. 1983. Effects of Computer-Based Teaching On Secondary School Students. *Journal of Educational Psychology*. 75(1).19-26.
- Laurillard, D. 1987. Computers and Emancipation of Students : Giving Control to the Learner. *Instructional Science* 16 : 3-18.
- Laurillard, D. 1993. *Rethinking University Teaching : A Frame for the Effective Use of*
- Laurillard, Diana. 2002. *A conversational framework for the effective use of learning technologies*. RoutledgeFalmer. London.
- Lave, J. (1988). *Cognition inpractice*. New York: Cambridge University Press.
- Levie, H. W., & Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30, 195–232.
- Lowi, T. (2000). *Think globally, lose locally*. In G. Lachapelle and 1. Trent (Eds.), *Globalization, Governance and Identity: The Emergence of New Partnerships*. Montreal, Canada: University of Montreal Press.
- Luther, Arch. 1993. *Authoring Interactive Multimedia*. New York: AP Professional.
- MacHado, J.M. 1995. *Early Childhood Experiences in Language Arts : Emerging Literacy*. New York : Delmar Publishers

- Magidson, E.M. 1978. Issue Overview : Trends in Computer Assisted Instruction. *Education Technology*. 18(4) : 5.
- Marrow, L.M. 1993. *Literacy Development in The Early Years*. Ed.ke-2. USA : Allyn & Bacon.
- Mathis,A., Smith, T., & Hansen, D. 1970. College Students Attitudes Toward Computer Assisted Instruction. *Journal of Educational Psychology*. 61(1) : 46-51.
- Mayer, R. E. & Anderson, R. B. (1991). Animasi perlu narasi: Sebuah uji eksperimental dari hipotesis dual-coding. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 83, 484-490.
- Mayer, R. E. & Anderson, R. B. 1992. Animasi pelajaran: Membantu peserta didik membangun hubungan antara kata dan gambar dalam multimedia pembelajaran. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 84, 444-452.
- Mayer, Richard E. (2009). *Multimedia Learning Prinsip-Prinsip dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; Surabaya: ITS Press.
- Mayes, T. Kibby,M. & Anderson,T. 1990. Signposts for Conceptual Orientation : Some Requirements for Learning From Hypertext. In McAleese (ed) *Hypertext : State of the art*. Intellect : Oxford.
- McCracken, H. (2002). *The importance of learning communities in motivating and retaining online learners*. Illinois: University of Illinois at Springfield.
- McHado, J.M. 1995. *Early Childhood Experiences in Language Arts: Emerging Literacy*. New York: Delmar Publishers.
- Megarry, J., 1988. Hypertext and Compact Discs : the Challenge of Multi-Media Learning. *British Journal of Educational Technology*. 19(3):172-183.
- Merril F. Paul. 1996. *Computer in Education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Mishra, S. and Sharma,R.C., 2005. *Interactive Multimedia in Education and Training*. Harshey: Idea Group Publishing.
- Morgan, G. & Shade, D. 1994. Moving early childhood education into the 21 st century. In. J.L. Wright, & D.D. Shade (Eds.), *Young children : Active learners in a technological age*. Washinton, D.C.: National Association for the Education of Young Children.

- Moonen, J. and C. van der Mast, "Production of courseware in the Netherlands", in: L.F. Lewis and B. Feinstein (Eds.) Proceedings of the International Conference on courseware design and evaluation, Ramat Gan, Israel Information Processing Association, 82-90, 1987.
- Moti Frank. 2011. *Active Learning and Its Implementasion for Teaching*. (Diterjemahkan Reza Ervani) Holon Institute of Technology. http://id-id.facebook.com/note.php?note_id=10150445167795121
- Muhlhause, M. 1995. *Cooperative Computer-Aided Authoring and Learning: A Systems Approach*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Munir & Halimah Badioze Zaman. 1998. "MEL : Meningkatkan kreativitas berbahasa bagi anak-anak prasekolah," dlm. *Jurnal Dewan Bahasa* 43:4 April 1999. Kuala Lumpur.
- Munir & Halimah Badioze Zaman. 1998. "Menggalakan Anak-anak Belajar Membaca Berbantuan Multimedia," dlm. *Jurnal Dewan Bahasa* 42:12 Desember 1998. Kuala Lumpur.
- Munir & Halimah Badioze Zaman. 1999. Aplikasi Multimedia dalam Pendidikan, *Jurnal Bahagian Teknologi Pendidikan*. Bil.1(1999) Kementerian Pendidikan Malaysia. Kuala Lumpur.
- Munir & Halimah Badioze Zaman. 2002. Metodologi pengembangan multimedia dalam pendidikan. *Mimbar Pendidikan* XX1(2). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munir. 1997. *Package on Encouraging Reading Using Multimedia*. Thesis : Master of Information Technology , National University of Malaysia.
- Munir. 1998. "Pengajaran Membaca bagi Anak-anak melalui Bahasa Menyeluruh". dlm. *Jurnal Dewan Bahasa* 42:2 Februari 1998. Kuala Lumpur.
- Munir. 2001. Aplikasi Multimedia dalam Proses Belajar Mengajar. *Mimbar Pendidikan* XX(3). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munir. 2003. Penggunaan teknologi multimedia terhadap motivasi belajar anak-anak prasekolah dalam pembelajaran literasi. *Mimbar Pendidikan* XXII(3). Universitas Pendidikan Indonesia.

- Munir. 2004. E-Learning membangun sistem pendidikan berbasis dunia maya. *Mimbar Pendidikan* XXIII(3). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munir. 2005. Manajemen kelas berbasis teknologi informasi dan komunikasi. *Mimbar Pendidikan* XXIV(2). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munir. 2006. The Effectiveness of Multimedia in Education Package to Motivate Literacy (MEL) amongst Preschool Children. *COMPARE* I(2). Journal of the Comparative Educational Society of Asia.
- Munir. 2008. Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Bandung:Alfabeta.
- Munir. 2009. Pendidikan Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Bandung:Alfabeta
- Munir dan Wawan Setiawan. 2009. Pengantar Teknologi Informasi. Penerbit: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munir. 2009. The role of ICT in the education of history to develop nationalism. Universitas Pendidikan Indonesia. *Jurnal Historia*. X(2).
- Munir. Dkk. 2009. Gerbang Teknologi Informasi dan Komunikasi UPI. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munir. 2010. Penggunaan Learning Management System (LMS) di Perguruan Tinggi: Studi kasus di Universitas Pendidikan Indonesia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. XXIX(1). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Munir. 2011. Tingkat Penerimaan Media Video Conference dalam Proses Pembelajaran dengan Menggunakan Technology Accepted Model (TAM). Program Studi Ilmu Komputer, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan ilmu komputer*. III(2). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munir and Dedi Rohendi. 2012. Development Model for Knowledge Management System (KMS) to Improve University's Performance (Case Studies in Indonesia University of Education). *International Journal of Computer Science Issues*. Vo.9. Issue 1.
- Najjar, Lawrence. J. 1996. *Multimedia Information and Learning*. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5,

- 129-150. School of Psychology, Georgia Institute of Technology USA.
- Nana Sudjana, Ahmad Rivai. 2005. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algendindo.
- Nazrul Azha Moh.Shaari. 1998. *Pembangunan Pakej Galakan Literasi : Pendekatan Multimedia*. Thesis : Master of Information Technology , National University of Malaysia.
- Neo, M. and Neo, T. K. 2002. *Innovative Teaching: Integrating Multimedia into The Classroom in a Problem-Based Learning Environment*. Malaysia: Multimedia University Malaysia
- Newby, Timothy J, et. al. 2000. *Instructional Technology for Teaching and Learning*, New Jersey, USA : Merrill an Imprint of Prentice-Hall.
- Nugent, G. (1982). Pictures, audio, and print: Symbolic representation and effect on learning. *Educational Communication and Technology Journal*, 30, 163-174
- Nunan, D. 1988. *The Learner Centred Curriculum a Study in Language Teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oliva, Peter. E. 1992. *Developing the Curriculum*. New York: Harper Collins Publishers.
- Ortega, Manuel and Jose Bravo. 2000. *Computers and Education Towards an Interconnected Society*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Overly, Michael R.. 1999. *e-policy How to Develop Computer, Email, and Internet Guidelines to Protect Your Company and Its Assets*, AMACOM.
- Paivio, A. 1986. *Mental representasi: Sebuah pendekatan dual coding*. Oxford, Inggris: Oxford University Press.
- Paul G. Geisert. 1995. *Teacher, Computer and Curriculum*. Boston: Allyn and Bacon.
- Permana, Budi. 2007. *36 Jam Belajar Komputer: Microsoft Office 2007 Standard Edition*. Jakarta: Elek Media Komputindo Gramedia.
- Pian, M.C.D. & da Silveira, G.E. 1996. *A framework for analyzing the potentials the internet network distance education*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

- Phillips, R. 1997. The developers handbook to interactive multimedia: A practical guide for educational developers (p. 8). London: Kogan Page.
- Pisapia, J. (1994). Teaching with Technology: Exemplary Teachers. Research Brief, Metropolitan Educational Research Consortium, Richmond, VA, USA, May 1994
- Plowman, L. 1988. Active Learning and Interactive Video : A Contradiction in Terms?. *Programmed Learning and Educational Technology* 25(4),289-293.
- Posamentier, A. S dan Stepelman, J. 1981. Teaching Secondary School Mathematics: Techniques and Enrichment Units. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Pramono, Gatot. 2008. *Pemanfaatan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Rao, K. R., Zoran S. Bojkovic, Dragorad A. Milovanovic. 2006. *Introduction to Multimedia Communications*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Reddi, U.V.2003.Multimedia as an educational tool. In Educational multimedia: A handbook for teacher-developers. New Delhi:CEMCA
- Reigeluth, C. 1992. Elaborating the elaboration theory. *Educational Tchnology Research and Development* 40:3.
- Rieber, Lloyd. 1994. *Computers, Graphics, & Learning*. Iowa: Brown & Benchmark Publishers.
- Romiszowski, A.J. 1993. Developing Interactive Multimedia Courseware and Networks : some current issues. Dlm. Latchem, J.W. & Henderson-Lancett, L. 1994. *Interactive Multimedia : Practice and Promise*. 57-78. London : Kogan Page.
- Rosenberg, M. J. (2001) E-Learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age. New York.
- Rushby, N.J.1992. Perpetuating the myth. DI. Cerri, S.A. & Whiting, J. *Learning Technology in The European Communities*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht The Netherlands.
- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C., & Dwyer, D. C. 1997. Teaching with technology: Creating student-centered classrooms. New York: Teachers College Press.

- Seligmann, P.S., Wijers, G.M. & Sol, H.G. 1989. Analyzing the structure of IS methodologies, an alternative approach. Dlm. Maes, R. *Proceeding of the first Dutch Conference on Information Systems*. Amersfoort.
- Selwyn & Gordard, reality bites: Examining the rhetoric of widening educational participation via ict, *British journal of educational technology*
- Selwyn & gorard; gonzaless 2002 di kutip oleh Geraldine Torrissi-Steele, Griffith University, *Toward Effective Use of Multimedia Technologies in Education ; interactive multimedia in education and training* hal 25-46
- Severin, W. J. (1967). The effectiveness of relevant pictures in multiple-channel communications. *Audio Visual Communication Review*, 15, 386-401
- Simon, H.A. 1973. The Structure of Ill-structured Problems. *Artificial Intellegence*, 2: 181-200.
- Solomon, G. 1979. *Interaction of Media, Cognition and Learning*. San Francisco: Jossey-Bass
- Spiro R.J.& Jehng,J.C. 1990. Cognitive Flexibility and Hypertext : Theory and tecnology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In D Nix & R.Spiro (eds) *Cognition, Education, Multimedia*. Lawrence Erlbaum Associates : London.
- Steinmetz, F., Klara Nahrstedt. 2002. *Multimedia Fundamentals*, Volume 1: Media Coding and Content Processing, 2/E, Prentice Hall.
- Stratfold, M.P. 1994. *Investigation into the Design of Educational Multimedia : video, interactivity and narrative*. Tesis Ph.D. Milton Keynes : Open University.
- Subrahmanian. 1993. *Principle of Multimedia Database Systems*. Morgan Kaufmann. San Francisco.
- Suppes, P., & Morningstar, M. (1969). Computer-assisted instruction. *&'ience*, 166, 343-350.
- Sutopo, Ariesto Hadi. 2003. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Suyanto, M. 2004. *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: ANDI.

- Sweller, J. 1988. Kognitif beban selama pemecahan masalah: Efek pada pembelajaran. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- Taba, Hilda. 1962. *Curriculum, Development, Theori and Practice*, Harcourt Brace & World, Inc. New York.
- Taba, Hilda. 1969. The Framework, *In Designing A Curriculum, in The Curriculum, Context, Design and Development (Reading)*. Harcourt, Brace & World Inc. New York.
- Taylor, J. & Laurillard, D. 1994. *Supporting Resource Based Learning*. THD204 Reader Article, The Open University, Milton Keynes.
- Taylor, T. L. 2006. *Play Between Worlds*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Tearle, P., Dillon, P., & Davis, N. (1999). Use of information technology by English university teachers. Developments and trends at the time of the National Inquiry into Higher Education. *Journal of Further and Higher Education*, 23(1), 5–15.
- Thomas, D., and J. S. Brown. 2007. The play of imagination: Extending the literary mind. *Games and Culture* 2:149–172.
- Thomas, Douglas & Brian Loader, 2000. eds, *Cybercrime: Law Enforcement, Security and Surveillance in the Information Age*, Routledge.
- Thompson, S.A., 1994. *UpGrading Your PC to Multimedia*. Indianapolis : QUE Corporation.
- Thorne, Steven L. 2006. Pedagogical and praxiological lessons from internet-mediated intercultural foreign language education research. In *Internet-mediated intercultural foreign language education*, eds. Julie Belz and Steven L. Thorne, 2-30. Boston, MA: Thomson and Heinle.
- Torrissi-Steele, G., & Davis, G. (2000). A website for my subject: The experiences of some academics' engagement with educational designers in a team based approach to developing online learning materials. *Australian Journal of Educational Technology*, 16 (3).
- Torrissi, G. and Davis, G. (2000). Online Learning as a catalyst for reshaping practice The experience of some academics developing online learning materials, *The International Journal for Academic Development*, 5(2), 166-176.

- Treichler, 1967, hal 15 dalam Lawrence J. Najjar *Sekolah Psikologi Georgia Institute of Technology* Atlanta, GA 30332-0170, USA
- Turkle, S. 1997. *Life on the screen: Identity in the age of the Internet*. New York: Touchstone.
- Turner, M. 1996. *The Literary Mind: The Origins of Thought and Language*. New York: Oxford University Press.
- Tway, Linda E. 1992. *Welcome to Multimedia*. New York: Management Information System Source, Inc.
- Tyler, Ralph W., 1970. *Basic Principles of Curriculum and Instruction*, The University of Chicago Press, Chicago-London.
- Vaughan, Tay. 2004. *Multimedia: Making It Work, Sixth Edition*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Vernom A. Magnesen. 1983. Dalam <http://e-majalah.com/10608.html>
- Wang, S. & Sleeman, P.J. 1994. The Effectiveness of Computer Assisted Instruction: A Theoretical Explanation. *Journal of Intructional Media*. 21(1) :61-77.
- Watson-Gegeo, K.A. 1988. Ethnography in ESL: Defining the essentials. Dlm. Alderson, J.C. & Urquhart, A.H. 1984. *Reading in a Foreign Language*. London: Longman.
- Whalley, P. 1990. Models of Hypertext Structure and Learning. In D. Jonassen & H.Mandl (eds) *Designing Hypermedia for Learning*. Springer Verlag : Berlin
- Wikipedia. 2008 *Multimedia*. <http://ms.wikipedia.org/wiki/>
- Wikipedia. 2008. *Animasi* Dalam: <http://id.wikipedia.org/wiki/>
- Wikipedia. 2008. *Konferensi_video*. Dalam: <http://id.wikipedia.org/wiki/>
- Wilkinson, G.L. 1980. *Media in Instruction : 60 years of Research*. Washington DC : USA. Terjemahan 1984 : Departemen Pendidikan Republik Indonesia : Media dalam Proses belajar : Penelitian selama 60 tahun. Jakarta : CV. Rajawali.
- Wright, J.L. & Shade, D. 1994. *Young children : Active learners in a technological age*. Washinton, D.C.:National Association for the Education of Young Children.

- Wright, J.L. 1994. *Listen to the children : Observing young children's discoveries with the microcomputer*. In. J.L. Wright, & D.D. Shade (Eds.), *Young children : Active learners in a technological age*. Washinton, D.C.: National Association for the Education of Young Children.
- www.gallerydunia.com
- Yelland, N., Griesshaber, S., Stokes, J., & Masters, J. 1997. Integrating technology, teaching and learning with early childhood professionals. *Proceeding of SITE 97*. [http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1997\[1998, November 18\]](http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1997[1998, November 18]).
- Yoga P. Wijaya. 2010. *Multimedia Interaktif*. Dalam <http://yogapw.wordpress.com/2010/01/26/pengertian-multimedia-interaktif/>
- Yoshii, R. 2002. The CSUSM script editor-interpreter pair: Tools for creating conversational touring systems. *Proceedings of the 8th ALN-Sloan Conference*.
- Yoshii, R. et al. 1992. Strategies for interaction: Programs with video for learning languages. *Journal of Interactive Interaction Development*. 5(2).
- Yoshii, R., Katada, F., Alsadeqi, F., & Zhang, F. (2003). Reaching students of many languages and cultures. *Proceedings of the EDMEDIA Conference, AACE*.