

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/332444168>

Multimedia Pembelajaran Interaktif: Konsep dan Pengembangan

Book · April 2017

CITATIONS

3

READS

3,252

1 author:



[Herman Dwi Surjono](#)

Universitas Negeri Yogyakarta

63 PUBLICATIONS 230 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Adaptive e-learning [View project](#)



Critical Success Factor for Implementing Vocational Blended Learning [View project](#)

Konsep dan Pengembangan



Herman Dwi Surjono

Edisi Pertama

MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF

Konsep dan Pengembangan



Prof. Herman Dwi Surjono, M.Sc., M.T., Ph.D.

MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF Konsep dan Pengembangan

Oleh: Herman Dwi Surjono

ISBN: 978-602-5566-11-0

Edisi Pertama, Oktober 2017

Diterbitkan dan dicetak oleh:

UNY Press

Jl. Gejayan, Gg. Alamanda, Komplek Fakultas Teknik UNY

Kampus UNY Karangmalang Yogyakarta 55281

Telp: 0274 589346

Email: unypress.yogyakarta@gmail.com

© 2017 Herman Dwi Surjono

Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)

Anggota Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI)

Penyunting Bahasa: Fitriyanti

Desain Isi & Cover: Masruri

Isi di luar tanggung jawab percetakan

Herman Dwi Surjono
MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
Konsep dan Pengembangan
--Ed.1, Cet.1.-Yogyakarta: UNY Press 2017
viii + 95 hlm; 16x23 cm
ISBN: 978-602-5566-11-0
1. MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
Konsep dan Pengembangan
1. Judul

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

Lingkup Hak Cipta

Pasal 2:

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi Pencipta atau Pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundangundangan yang berlaku Ketentuan Pidana

Pasal 72:

1. Barangsiapa dengan sengaja atau tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksudkan dalam Pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan (2) dipidanakan dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil Pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksudkan dalam ayat (1) dipidanakan dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

PENGANTAR

Teknologi Informasi dan Komunikasi atau ICT (*Information and Communication Technology*) yang berkembang sangat pesat pada dasa warsa terakhir ini membawa dampak yang luar biasa pada berbagai sektor kehidupan kita seperti bisnis, hiburan dan pendidikan. Potensi pemanfaatan ICT dalam pendidikan sangat banyak diantaranya adalah untuk meningkatkan akses pendidikan, meningkatkan efesiensi, serta kualitas pembelajaran dan pengajaran. Di samping itu, dengan kreativitas para guru, ICT juga berpotensi untuk digunakan dalam mengajarkan berbagai materi perkuliahan yang abstrak, dinamis, sulit, serta skill melalui animasi dan simulasi dalam bentuk multimedia pembelajaran interaktif (MPI).

Guru dan dosen diharapkan dapat memanfaatkan ICT secara optimal untuk memfasilitasi aktivitas pembelajaran yang inovatif. Strategi dan metode pembelajaran yang berpusat pada peserta didik menjadi sangat cocok guna mendorong pengembangan pengetahuan dan skill peserta didik. Dalam dunia global ini peserta didik tidak cukup dengan hanya mengetahui informasi dan mengingat fakta, tetapi mereka harus bisa berfikir kritis, dan menyelesaikan permasalahan, serta memiliki skill untuk berkomunikasi dan bekerja sama. Di samping itu, peserta didik harus mampu beradaptasi, mempunyai inisiatif, mampu

mengakses dan menganalisis informasi serta mempunyai keingintahuan tinggi.

Buku ini akan membahas multimedia pembelajaran interaktif (MPI) mulai dari konsep multimedia hingga pengembangan. Garis besar isi buku setiap bab adalah sebagai berikut.

Bab 1. Multimedia. Dalam bab ini akan dibahas konsep multimedia, mulai dari pengertian multimedia, elemen multimedia, penyajian multimedia, alat membuat multimedia, distribusi multimedia, dan pemanfaatan multimedia.

Bab 2. Prinsip Multimedia Pembelajaran. Dalam bab ini akan dibahas teori yang mendasari MPI, mulai dari teori kognitif multimedia pembelajaran, prinsip multimedia pembelajaran, dan aspek multimedia pembelajaran.

Bab 3. Multimedia Pembelajaran Interaktif. Dalam bab ini akan membahas berbagai hal terkait pengertian MPI, level interaktivitas, strategi penyajian MPI, meningkatkan motivasi dalam MPI, dan komponen MPI.

Bab 4. Pengembangan MPI. Dalam bab ini akan dibahas model pengembangan MPI dan pengembangan MPI.

Bab 5. Evaluasi Multimedia. Dalam bab ini akan dibahas kriteria kualitas MPI, evaluasi formatif, dan evaluasi sumatif.

Bahan-bahan dalam buku ini berasal dari kumpulan materi perkuliahan Multimedia Pembelajaran sejak tahun 2006 dan dikemas kembali disesuaikan dengan perkembangan terbaru. Buku ini diperuntukkan bagi siapa

saja yang sedang mengembangkan MPI karena secara lengkap membahas mulai dari konsep hingga pengembangan. Di samping itu, buku ini juga tepat sebagai acuan bagi peneliti yang akan melakukan penelitian jenis R & D (*Research and Development*) dalam bidang multimedia pembelajaran, karena model yang dikenalkan tepat sesuai tuntutan penelitian jenis tersebut.

Akhirnya semoga buku ini bermanfaat bagi masyarakat luas, dan tentu saja penulis terbuka menerima kritik dan saran untuk penyempurnaan buku ini.

Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Pengantar

Daftar Isi

BAB 1. Multimedia.....	1
1.1. Pendahuluan.....	1
1.2. Pengertian Multimedia.....	2
1.3. Elemen Multimedia.....	6
1.4. Penyajian Multimedia.....	16
1.5. Alat membuat Multimedia.....	17
1.6. Distribusi Multimedia.....	18
1.7. Pemanfaatan Multimedia.....	21
1.8. Ringkasan.....	21
BAB 2. Prinsip Multimedia Pembelajaran	23
2.1. Pendahuluan.....	23
2.2. Teori Kognitif Multimedia Pembelajaran	23
2.3. Prinsip Multimedia Pembelajaran	26
2.4. Aspek Multimedia Pembelajaran.....	35
2.5. Ringkasan.....	38
BAB 3. Multimedia Pembelajaran Interaktif.....	41
3.1. Pendahuluan.....	41
3.2. Pengertian MPI.....	41
3.3. Level Interaktivitas.....	43
3.4. Strategi Penyajian MPI.....	49
3.5. Meningkatkan Motivasi dalam MPI.....	52
3.6. Komponen MPI.....	54

3.7. Ringkasan.....	58
BAB 4. Pengembangan MPI	59
4.1. Pendahuluan.....	59
4.2. Model Pengembangan MPI.....	59
4.3. Pengembangan MPI.....	65
4.4. Ringkasan.....	74
BAB 5. Evaluasi Multimedia.....	77
5.1. Pendahuluan.....	77
5.2. Kriteria Kualitas MPI.....	78
5.3. Evaluasi Formatif.....	83
5.4. Evaluasi Sumatif.....	87
5.5. Ringkasan.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	93

1

Multimedia

1.1. Pendahuluan

Istilah multimedia membawa dampak yang luas dalam kehidupan manusia. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang begitu cepat, istilah multimedia semakin populer. Istilah itu tidak saja merujuk pada topik, materi, mata pelajaran di sekolah dan mata kuliah di perguruan tinggi, tetapi lebih dari itu juga merujuk pada bidang keahlian, profesi dan bahkan merujuk pada perangkat untuk memainkan program tersebut. Oleh karena itu, tak bisa dipungkiri bahwa istilah itu kini banyak digunakan di masyarakat.

Multimedia dalam bab ini menjadi bahan kajian yang penting karena kita akan membahas mulai dari pengertian, komponen, distribusi, *authoring tools* dan pemanfaatan multimedia. Pembahasan ini diharapkan memberi pemahaman konseptual yang menjadi dasar untuk pembahasan pokok dari buku ini yakni multimedia pembelajaran. Meskipun dibahas secara konseptual, kita akan menghadirkan contoh yang kongkrit sehingga memudahkan pemahaman.

1.2. Pengertian Multimedia

Istilah multimedia secara etimologis berasal dari kata multi dan media. Multi berarti banyak atau jamak dan media berarti sarana untuk menyampaikan pesan atau informasi seperti teks, gambar, suara, video. Jadi secara bahasa istilah multimedia adalah kombinasi banyak atau beberapa media seperti teks, gambar, suara, video yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Pengertian ini memang masih sangat umum yakni masih belum secara spesifik menunjukkan bagaimana bentuknya dan bagaimana proses pembuatannya dan belum juga tersirat apakah dimanipulasi secara digital atau manual.

Definisi multimedia secara terminologis adalah kombinasi berbagai media seperti teks, gambar, suara, animasi, video dan lain-lain secara terpadu dan sinergis melalui komputer atau peralatan elektronik lain untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam pengertian ini terdapat dua kata kunci yakni terpadu dan sinergis. Hal ini menunjukkan bahwa komponen-komponen multimedia haruslah terpadu atau terintegrasi dan satu sama lain harus saling mendukung secara sinergis untuk mencapai tujuan tertentu. Di samping itu, dalam pengertian tersebut mengandung makna bahwa tiap komponen multimedia harus diolah dan dimanipulasi serta dipadukan secara digital menggunakan perangkat komputer atau sejenisnya.

Dalam multimedia tidak harus berisi semua aspek media tersebut, tetapi paling tidak berisi dua jenis media misalnya teks dan gambar. Namun yang penting adalah

bahwa masing-masing jenis media tersebut harus terpadu dan saling sinergis. Misalnya untuk menjelaskan suatu konsep tertentu, kita bisa menggunakan multimedia berupa perpaduan teks dan gambar yang saling berhubungan (terpadu) serta saling menguatkan (sinergis).

Multimedia dibuat untuk tujuan tertentu tergantung pemanfaatannya. Multimedia yang digunakan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran sehingga mencapai tujuan pembelajaran tertentu sering disebut dengan multimedia pembelajaran. Dalam menggunakan aplikasi multimedia itu siswa tentu melakukan aktivitas atau berinteraksi dengannya misalnya dengan mengklik tombol-tombol navigasi (*next, back, home*), mengklik menu, memilih alternatif jawaban, menulis teks, menggeser objek, dan lain-lain. Aplikasi multimedia seperti itu lazim disebut dengan multimedia pembelajaran interaktif.

Saat ini pemanfaatan multimedia tidak hanya untuk bidang pembelajaran atau pendidikan saja, namun juga untuk bidang-bidang lain di kehidupan kita, misalnya bisnis, industri, pariwisata, serta hiburan. Dalam bidang bisnis dan industri, multimedia menjadi tumpuan dalam mengoptimalkan promosi produk dan jasa melalui periklanan, profil perusahaan, presentasi, pelatihan, demo produk, katalog online, simulasi, pemasaran, komunikasi antar cabang, dan lain-lain. Dalam bidang pariwisata dan hiburan pun multimedia mempunyai peran yang tidak kalah penting. Informasi obyek wisata dapat dikemas

menjadi multimedia yang ditampilkan di website ataupun di terminal komputer umum yang sering dijumpai di hotel, bandara, mal, museum, restoran, dan lain-lain. Dunia hiburan pun didominasi oleh multimedia misalnya dalam bentuk games, film animasi, film 3D, seni pertunjukan, dan lain-lain.

Agar dapat diolah, dimanipulasi dan disimpan oleh komputer, maka komponen multimedia seperti gambar, suara, dan video tersebut haruslah dalam format digital. Bila komponen itu bersumber dari alam yang bersifat analog, maka harus diubah menjadi digital dimana proses ini disebut dengan digitalisasi. File-file multimedia lazimnya berukuran besar, sehingga untuk mengolahnya diperlukan perangkat komputer dengan spesifikasi yang tinggi. Untuk mendistribusikan file multimedia ke pengguna bisa digunakan CD, DVD, dan Internet. Sejak awal ketika mendesain kita harus tahu akan didistribusikan melalui apa aplikasi multimedia kita nanti, apakah melalui CD/DVD, Internet atau bahkan HP.

Untuk menggabungkan berbagai jenis media seperti teks, gambar, suara, video sehingga menjadi multimedia yang terpadu diperlukan suatu perangkat atau software yang biasa disebut dengan *authoring tools*. Software ini memudahkan pengembang multimedia mengelola, mengedit, menggabungkan berbagai jenis media tersebut dan juga membuat interaksi pengguna. Beberapa *authoring tools* yang tersedia di pasaran antara lain Adobe Flash,

Authorware, Director, Lectora serta banyak lagi yang *open source*.

Dilihat dari cara penyajian isi multimedia kepada pengguna, multimedia bisa bersifat linier atau non-linier. Multimedia linier menyajikan materi secara urut (berjalan mulai dari awal secara urut hingga akhir program) dimana pengguna hanya dapat melakukan interaksi dengan sistem secara minimal misalnya play, pause, stop. Sedangkan pada multimedia non-linier, pengguna dapat berinteraksi secara maksimal sehingga sebaran materi multimedia dapat bercabang kemana mana dan dapat dikontrol sepenuhnya oleh pengguna.

Salah satu cara untuk meningkatkan motivasi dalam menggunakan multimedia adalah dengan memberikan aktivitas. Oleh karena itu suatu multimedia pembelajaran haruslah interaktif, sehingga memberi kesempatan kepada siswa untuk beraktivitas. Sebaiknya dalam multimedia pembelajaran interaktif diberi berbagai macam interaktivitas, misalnya: navigasi halaman, kontrol menu/tombol/link, kontrol animasi, hypermap, respon-feedback, drag&drop, kontrol simulasi, kontrol game, dan lain-lain.

Keuntungan multimedia antara lain: mudah digunakan, antarmuka intuitif, *immersive experience*, interaksi *self-paced*, retensi lama, pemahaman konten lebih baik, efektifitas biaya, lebih menyenangkan.

1.3. Elemen Multimedia

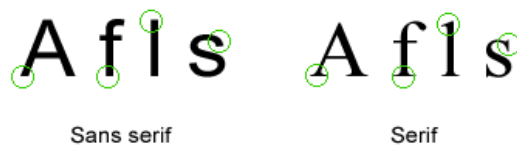
Secara garis besar elemen multimedia dapat digolongkan menjadi dua, yakni elemen multimedia yang tidak berbasis waktu (diskret) dan multimedia yang berbasis waktu (kontinyu). Contoh multimedia yang tidak berbasis waktu antara lain teks dan gambar. Informasi dalam multimedia jenis diskret ini tidak berubah dari waktu ke waktu, sehingga multimedia ini bersifat statis. Adapun dalam multimedia jenis koninyu, informasi berubah seiring dengan perubahan waktu. Contoh multimedia jenis kontinyu ini antara lain animasi, suara, dan video. Semua jenis multimedia ini mempunyai peran yang penting dalam menyajikan informasi, karena masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan.

- **Elemen Multimedia – TEKS**

Teks adalah elemen multimedia yang paling dasar. Teks terdiri atas gabungan kata yang digunakan untuk mengekspresikan suatu pesan/informasi. Pilihan kata yang tepat akan memudahkan menyampaikan pesan kepada pengguna. Pemanfaatan teks dalam sajian multimedia sangat banyak. Bahkan bisa dikatakan bahwa hampir setiap produk multimedia pasti mengandung elemen teks. Teks sering digunakan untuk menyajikan isi, penjelasan, menu, label, *caption*, dan lain-lain.

Atribut yang terkait dengan teks adalah jenis dan ukuran font. Untuk menyajikan konten pembelajaran sebaiknya kita menggunakan jenis font yang jelas, tegak dan tidak berkait. Menurut berbagai penelitian tentang

typografi, keluarga font Sans Serif memiliki tingkat keterbacaan lebih baik dibanding font Serif. Jenis font ini sangat baik untuk menampilkan teks dalam bentuk digital di web atau layar komputer. Jenis font ini juga cocok untuk penyajian bahan ajar yang dibaca oleh anak. Contoh font dalam keluarga sans serif adalah Arial, sedangkan contoh serif adalah Times New Roman.

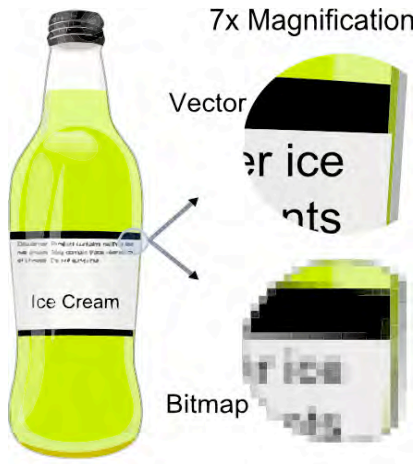


- Elemen Multimedia – GAMBAR

Gambar adalah images dua dimensi yang dapat dimanipulasi oleh komputer misalnya berupa foto, grafik, ilustrasi, diagram, dan lain-lain. Gambar bermanfaat untuk visualisasikan konsep verbal atau abstrak. Gambar digunakan untuk memperjelas penyampaian informasi verbal.

Secara teknik, gambar (*pictures*) terbagi atas dua jenis yaitu *images* (*raster/bitmap images*) dan *graphics* (*vector graphics*). *Raster images* atau *bitmap* tersusun atas elemen-elemen gambar yang disebut *pixel* dan umumnya berasal dari foto yang dihasilkan oleh kamera digital atau oleh scanner. *Vector graphics* adalah gambar yang disajikan di layar komputer melalui visualisasi persamaan matematis dan bukan melalui penyusunan *pixel*. Perbedaan secara awam yang bisa diamati antara kedua jenis adalah bila gambar vector diperbesar tampilannya tetap tajam,

sedangkan bila gambar bitmap diperbesar tampilannya nampak kabur atau pecah. Lihat ilustrasi pada gambar di bawah.



Perlu dipahami bahwa semua gambar yang akan diolah oleh komputer menjadi komponen multimedia haruslah dalam format digital. Oleh karena sumber gambar di lingkungan kita bisa berupa analog maupun digital, maka kita harus mengubahnya menjadi digital yang disebut dengan proses digitalisasi image. Proses digitalisasi image terdiri atas dua tahap yaitu sampling dan kuantisasi. Sampling adalah mencacah gambar menjadi pixel-pixel, sedangkan kuantisasi adalah memberi nilai warna tertentu pada tiap pixel. Semakin banyak pixel yang dicacah, semakin tinggi resolusi gambar yang dihasilkan, dan semakin bagus kualitas gambar, serta semakin besar ukuran filenya. Semakin tinggi kedalaman warna (*bit depth*) yang digunakan dalam memberikan nilai pada pixel, semakin bagus kualitas warna gambar yang dihasilkan (mendekati warna aslinya).

Tabel ekstensi file gambar dengan format bitmap
(Chapman, 2009)

Extension	Name	Notes
.jpg	Joint Photographic Experts Group	Lossy compression format well suited for photographic images
.png	Portable Network Graphics	Lossless compression image, supporting 16bit sample depth, and Alpha channel
.gif	Graphics Interchange Format	8bit indexed bitmap format, is superceded by PNG on all accounts but animation
.exr	EXR	HDR, High Dynamic Range format, used by movie industry..
.raw, .raw	Raw image file	Direct memory dump from a digital camera, contains the direct imprint from the imaging sensor without processing with whitepoint and gamma corrections. Different cameras use different extensions, many of them derivatives of TIFF, examples are .nef, .raf and .crw
.dgn	Digital Negative	A subset/clarification of TIFF, created by Adobe to provide a standard for storing RAW files, as well as exchanging RAW image data between applications.
.tiff, .tif	Tagged Image File Format	
.psd	Photoshop Document	Native format of Adobe Photoshop, allows layers and other structural elements

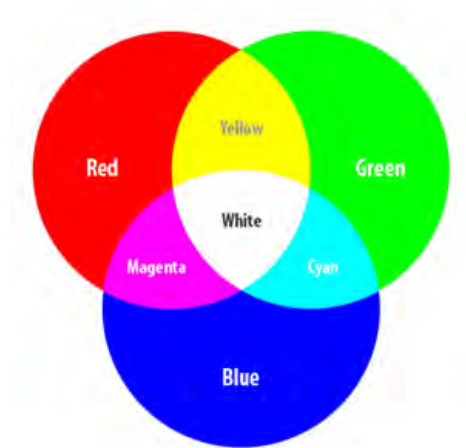
Tabel ekstensi file gambar dengan format vektor (Chapman, 2009)

Extension	Name	Notes
.ai	Adobe Illustrator Document	Native format of Adobe Illustrator (based on .eps)
.eps	Encapsulated Postscript	Industry standard for including vector graphics in print
.ps	PostScript	Vector based printing language, used by many Laser printers, used as electronic paper for scientific purposes.
.pdf	Portable Document Format	Modernized version of ps, adopted by the general public as 'electronic print version'
.svg	Scalable Vector Graphics	XML based W3C standard, incorporating animation, gaining adoption.
.swf	Shockwave Flash	Binary vector format, with animation and sound, supported by most major web browsers.

Dari proses digitalisasi tersebut dapat disimpulkan bahwa kualitas gambar ditentukan oleh dua hal, yaitu resolusi gambar dan kedalaman warna. Dalam istilah awam, resolusi gambar ditunjukkan oleh atribut di kamera digital kita misalnya 12 MP atau 8 MP. Angka itu menunjukkan tingginya resolusi gambar yang dihasilkan suatu kamera digital, dimana 12 MP artinya resolusinya 12 mega pixel (sekitar 12 juta pixel). Demikian juga bila kita akan menggunakan scanner, kita bisa mengatur kualitas hasil scan dengan memilih setting 100 atau 200 dpi (dots per inch). Adapun tentang kedalaman warna, secara awam bisa kita maknai banyaknya warna yang digunakan dalam gambar. Ukuran kedalaman warna adalah bit misalnya 8

bit (256 warna), 16 bit (65 ribu warna) atau 24 bit (16 juta warna atau dikenal dengan istilah *true color*).

Merah, hijau, kuning, biru, dan lain-lain adalah nama dari suatu warna tertentu. Apabila jumlah warna ada 16 juta, tentu kita akan kesulitan memberi nama pada warna-warna tersebut. Oleh karena itu dalam istilah teknik disebut dengan notasi warna bila kita ingin menyebut suatu warna. Ada dua cara penyebutan notasi warna yaitu menggunakan kode RGB dan kode Hexadesimal. Dalam model warna RGB, suatu warna tersusun atas 3 warna primer, yaitu Merah (Red – R), Hijau (Green – G), Biru (Blue – B). Bila ketiga warna dengan kuantitas tertentu dikombinasikan, maka akan diperoleh suatu warna tertentu.



Notasi RGB adalah sebagai berikut.

`rgb(0,0,0)`
└┬┬┬
└┬┬┬ Blue
└┬┬┬ Green
└┬┬┬ Red

Red = <255, 0, 0>

Green = <0,255,0>

Blue = <0, 0, 255>

White = <255,255,255>

Black = <0,0,0>

Notasi Hexadesimal adalah sebagai berikut.

Sintaks: #RRGGBB

#FF0000 → Red

#00FF00 → Green

#0000FF → Blue

#000000 → Black

#FFFFFF → White

- Elemen Multimedia – SUARA

Suara adalah gelombang yang dibangkitkan oleh benda bergetar dalam media seperti udara. Benda yang bergetar ini menyebabkan molekul udara merapat dan merenggang menyebar ke segala arah dan ketika sampai di telinga maka akan terdengar suara itu. Suara bisa berupa suara manusia (narasi), suara binatang atau benda lain, musik, efek suara. Suara digunakan untuk memperjelas informasi teks maupun gambar.

Seperti halnya pada gambar, suara juga harus dalam format digital agar dapat diolah oleh komputer dan menjadi komponen multimedia. Agar suara dari alam sekitar bisa kita olah dengan komputer, maka suara itu harus kita ubah menjadi suara digital yang disebut proses digitalisasi suara. Dalam proses digitalisasi ini, sinyal suara analog dicacah dengan kecepatan tertentu yang dikenal dengan

sampling rate sehingga diperoleh titik-titik *sampling*. Selanjutnya amplitudo pada titik *sampling* diberi nilai sesuai sinyal analog berdasarkan *bit depth* (resolusi) yang digunakan.

Kualitas suara digital tergantung pada *sampling rate* dan kedalaman bit. Semakin tinggi kedua faktor tersebut, semakin bagus kualitas suara digital yang dihasilkan, dan tentu saja semakin besar ukuran filenya. Ukuran file suara pada umumnya memang lebih besar dari ukuran file gambar. Oleh karena itu, dengan menggunakan teknik tertentu kita dapat mengoptimalkan ukuran file suara. Teknik yang digunakan untuk mengurangi ukuran file suara adalah:

- Menurunkan *sampling rate*
- Menurunkan *bit depth*
- Menerapkan *compression*
- Mengurangi *channels*

Tabel ekstensi file suara (Chapman, 2009)

Codec type (File formats)	File suffix	Max bit rate	Maximum sampling rate	Multi channels ^{a)}	Play lists
Windows Media Audio 9 and 10 (Layer-3)	wma	384 kbit / s	96 kHz	no	m3u pls wpl m3u8 asx
WAV	wav	Defined by the format (approx. 1.5 Mbit/s)	48 kHz		
MPEG-1; 2 and 2.5	mp3	320 kbit / s			
MPEG-2 and 4	aac; mp4; m4a				
FLAC; OGG Vorbis	flac; ogg	Defined by the format (approx. 5.5 Mbit/s)	yes		

- Elemen Multimedia – ANIMASI

Animasi adalah rangkaian gambar yang bergerak secara urut guna menyajikan suatu proses tertentu. Animasi merupakan salah satu komponen multimedia yang menarik dan banyak digunakan untuk menyajikan materi pembelajaran yang sulit. Animasi merupakan komponen multimedia yang mempunyai peranan penting dalam membantu peserta didik memahami dan mencerna topik pembelajaran yang kompleks dan abstrak. Animasi bisa berisi ilusi gerak suatu proses yang disertai teks penjelasan serta narasi. Melalui animasi, suatu proses yang panjang dan kompleks dapat disajikan tahap demi tahap, sehingga mudah dipelajari. Peserta didik dapat pula mendapat gambaran yang nyata ketika topik pembelajaran yang abstrak divisualisasikan secara sederhana.

Suatu topik pembelajaran yang menonjolkan usur dinamika akan lebih mudah dipelajari bila diwujudkan dalam bentuk animasi. Sebagai contoh bila guru ingin mengajarkan materi proses terjadinya pembakaran dalam silinder mesin kendaraan bermotor 4 tak atau 2 tak, tentunya akan sulit bila disajikan dalam gambar-gambar statis. Keunggulan animasi terhadap gambar statis diungkap dalam penelitian meta analisis Höffler and Leutner (2007) yang membuktikan bahwa materi dalam bentuk dinamis lebih baik secara signifikan dibanding materi statis.

Animasi untuk menunjang pembelajaran dapat diimplementasikan dalam berbagai bentuk, misalnya: animasi yang disertai suara narasi, animasi yang disertai teks penjelas, animasi tanpa narasi dan teks penjelas. Sajian pembelajaran yang berupa gambar gerak dan teks akan sangat membebani pengolah visual dalam otak pebelajar namun pengolah audio tidak digunakan. Dengan demikian beban kanal visual dan auditory tidak seimbang. Untuk memperbaiki hal itu, suatu animasi yang berisi ilusi gambar bergerak tidak perlu diberi teks penjelas yang juga butuh perhatian untuk dilihat, akan tetapi teks penjelas tersebut bisa diubah menjadi narasi yang akan didengar oleh telinga. Dengan demikian sensori visual (mata) dan sensori audio (telinga) dapat memproses informasi secara lebih seimbang.

- Elemen Multimedia – VIDEO

Video merupakan rekaman kejadian/peristiwa atau proses yang berisi urutan gambar bergerak disertai suara. Isi video lebih realistik dibanding animasi. Video membutuhkan tempat penyimpanan yang besar. Video digital kini menjadi komponen multimedia yang populer karena mudah diolah oleh komputer. Video digital membutuhkan persyaratan perangkat keras komputer yang tinggi dalam hal prosesor dan memory serta periperal pendukung.

Tabel format file video digital (Chapman, 2009)

File Format / Extension	Component	Codec	Notes	RTSP Streaming
MP4	Video	H.264	Baseline Profile, 480x360 pixels, up to 2 Mbps, 30 frames per second	Supported
M4A		MPEG4	Simple Profile Level 3, 480x360 pixels, up to 2 Mbps, 30 frames per second	Supported
3GP		H.263	Profile 0 and 3, Level 30	Supported
3GP2	Audio	AAC-LC, AAC+, eAAC+		Supported
		AMR-NB		Supported
		QCELP EVRC		
AVI	Video	MPEG4	Simple Profile Level 3, 480x360 pixels, up to 2 Mbps, 30 frames per second	Supported
	Audio	MP3		
ASF	Video	Windows® Media Video 9	WMV3, Simple Profile, 480x360 pixels, 30 frames per second	
WMV	Audio	Windows Media Audio 9		Supported
WMA		Windows Media 10 Standard/Professional		Supported
MP3	Audio	MP3		

1.4. Penyajian Multimedia

Multimedia dapat disajikan secara linier maupun non-linier.

- Penyajian secara linier

Multimedia yang disajikan secara linier berarti program multimedia dijalankan secara urut mulai dari awal hingga akhir. Pengguna dapat saja mengontrol jalannya program misalnya menghentikan dan menjalankan lagi untuk melanjutkan. Navigasi yang lajim untuk penyajian linier ini antara lain: Play, Stop, dan Pause. Beberapa contoh multimedia yang disajikan secara linier antara lain: video, film, demo/tutorial.

- Penyajian non-linier

Dalam program multimedia yang disajikan secara non-linier, pengguna dapat berinteraksi dan mengontrol urutan materi sehingga dapat bercabang kemana mana. Program multimedia ini biasanya dilengkapi dengan menu atau tombol navigasi yang memungkinkan pengguna mengeksplorasi secara bebas materi yang diinginkan. Program multimedia ini bersifat interaktif yakni mempunyai fitur yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan program dan sebaliknya program memberi balikan atas respon pengguna tersebut. Contoh multimedia jenis ini misalnya program multimedia pembelajaran interaktif yang dilengkapi dengan quiz yang bisa dikerjakan dan langsung diberi umpan balik.

1.5. Alat membuat Multimedia

- *Authoring Tools*

Authoring tools digunakan untuk menggabungkan, mengedit, mengorganisir elemen-elemen multimedia sehingga menjadi paket multimedia. Beberapa contoh *authoring tools* antara lain:

- Berbasis halaman: Ms PowerPoint
- Berbasis waktu: Adobe Flash, Macromedia Director
- Berbasis icon: Adobe Authorware

Fitur-fitur yang lazimnya ada dalam authoring tools antara lain:

- Fitur editing dan organizing
- Fitur programming
- Fitur interactivity
- Fitur performance tuning dan playback
- Fitur Delivery, Cross-Platform, dan Internet Playability
- Alat membuat elemen Multimedia
- *Creating-editing Tools:*

Alat ini digunakan untuk membuat dan mengedit elemen multimedia. Beberapa contoh yang termasuk dalam alat creating-editing ini antara lain:

- Pengolah gambar bitmap: Adobe Photoshop
- Pengolah gambar vektor: CorelDRAW
- Pengolah suara: Adobe AUDITION
- Pengolah video: Adobe Premiere

1.6. Distribusi Multimedia

Program multimedia dapat didistribusikan ke pengguna melalui berbagai cara, diantaranya adalah:

- Compact Disc/Digital Versatile Disc

Program multimedia dapat didistribusikan melalui CD atau DVD dengan ukuran file yang besar, sehingga sangat cocok untuk video atau suara dengan kualitas yang baik. Biasanya kapasitas CD adalah sekitar 700 MB dan DVD

sekitar 4.3 GB. Keuntungan pendistribusian melalui CD/DVD antara lain: murah dan ukuran kecil, mudah diproduksi dalam jumlah besar, hampir semua komputer/laptop sekarang ada CD/DVD drives. Karena kapasitasnya yang besar, maka dalam mendesain program multimedia yang akan didistribusikan melalui CD/DVD kita harus memprioritaskan kualitas multimedia.



- Kiosk

Kiosk merupakan sistem komputer *stand-alone* atau terhubung jaringan yang banyak dijumpai di berbagai tempat umum seperti stasiun kereta api, bandar udara, museum. Kiosk disediakan agar masyarakat dapat mengakses berbagai informasi dengan mudah terkait profil perusahaan yang bersangkutan, melakukan transaksi, memainkan game dan lain sebagainya. Oleh karena kapasitas penyimpanan Kiosk ini juga besar, maka dalam mendesain program multimedia yang akan didistribusikan melalui Kiosk ini kita harus memprioritaskan kualitas multimedia.



- Internet

Saat ini banyak program multimedia yang dapat diakses melalui Internet. Pengguna dapat menjalankan multimedia dari internet secara streaming atau bisa juga didownload terlebih dahulu. Kecepatan akses tentunya tergantung dari kekuatan koneksi internet yang dimiliki pengguna. Oleh karena tidak semua pengguna mempunyai koneksi internet yang kuat, maka sebaiknya dalam mendesain multimedia untuk distribusi melalui internet diusahakan ukuran filenya kecil. Meskipun ukuran file diusahakan kecil, namun kualitas multimedia tidak bisa diabaikan.

- Handphone (mobile)

Populasi perangkat bergerak atau handphone (HP)/smartphones saat ini sangatlah besar. Bisa dikatakan bahwa saat ini hampir setiap orang sudah mempunyai HP. Karena umumnya ukuran layar HP lebih kecil dari pada desktop/PC/Laptop, maka kita harus memperhatikan layout dalam mendesain multimedia yang akan didistribusikan melalui HP. Dalam hal ukuran file juga harus diperhatikan.

1.7. Pemanfaatan Multimedia

Perkembangan teknologi komputer yang luar biasa saat ini juga mempengaruhi keluasaan pemanfaatan multimedia. Kini multimedia sudah menjadi bagian hidup dari masyarakat kita. Berbagai sektor yang banyak memanfaatkan multimedia antara lain:

- Pendidikan

Pemanfaatan multimedia dalam bidang pendidikan bisa dalam bentuk: multimedia pembelajaran interaktif (MPI), e-learning, CD pembelajaran, CD tutorial.

- Bisnis

Pemanfaatan multimedia dalam bidang bisnis bisa dalam bentuk: Profil, demo produk, iklan, e-commerce, e-training.

- Pariwisata

Pemanfaatan multimedia dalam bidang pariwisata bisa dalam bentuk: Peta turis, travel, seni pertunjukan.

- Hiburan

Pemanfaatan multimedia dalam bidang hiburan bisa dalam bentuk: Games, film animasi.

- Rumah tangga

Pemanfaatan multimedia dalam di dalam rumah tangga bisa berupa: CD memasak, berkebun, senam, ketrampilan.

1.8. Ringkasan

Multimedia adalah kombinasi berbagai media seperti teks, gambar, suara, animasi, video dan lain-lain secara terpadu dan sinergis melalui komputer atau peralatan elektronik lain untuk mencapai tujuan tertentu. Pemanfaatan multimedia saat ini sangat luas mulai dari

bidang pendidikan, bisnis, hingga rumah tangga. Multimedia dapat disajikan baik secara linier maupun non-linier tergantung kebutuhan.

2

Prinsip Multimedia Pembelajaran

2.1. Pendahuluan

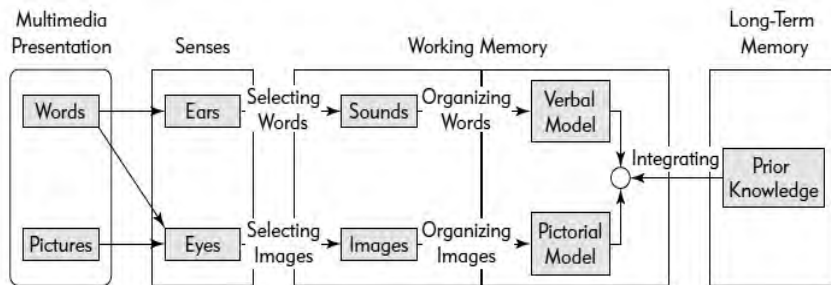
Multimedia pembelajaran adalah kombinasi teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, simulasi secara terpadu dan sinergis dengan bantuan aplikasi komputer tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam multimedia pembelajaran pengguna dapat mengontrol dan berinteraksi secara dinamis. Multimedia pembelajaran ini bersifat interaktif dan selanjutnya disebut dengan multimedia pembelajaran interaktif (MPI).

Dalam bab ini kita akan membahas teori kognitif multimedia pembelajaran, prinsip multimedia pembelajaran, dan aspek multimedia pembelajaran. Dalam membahas prinsip multimedia pembelajaran akan disajikan beberapa hasil penelitian untuk menunjukkan penerapan prinsip tersebut di lapangan.

2.2. Teori Kognitif Multimedia Pembelajaran

Dalam multimedia pembelajaran, materi disajikan melalui kata-kata baik narasi maupun teks tertulis dan gambar baik diam maupun bergerak. Pembelajaran yang bermakna dengan menggunakan kata-kata dan gambar tersebut dijelaskan dalam Teori Kognitif Multimedia Pembelajaran (Mayer, 2009). Teori ini merupakan salah

satu teori belajar cognitivis yang diperkenalkan oleh seorang profesor psikologi Amerika Richard Mayer pada 1990-an. Teori ini adalah sub-teori teori beban kognitif Sweller (1998) yang diterapkan terutama untuk pembelajaran multimedia, dan karena itu memiliki banyak kesamaan dengan itu. Asumsi dasar teori Mayer adalah bahwa memori kerja manusia memiliki dua sub-komponen yang bekerja secara paralel (visual dan auditori) dan pembelajaran dapat lebih berhasil jika kedua saluran ini digunakan untuk pengolahan informasi pada waktu yang sama. Gambar 1 menunjukkan ilustrasi teori kognitif multimedia pembelajaran.



Gambar 1. Teori kognitif multimedia pembelajaran

Teori Mayer didasarkan pada tiga asumsi, yakni: saluran ganda, kapasitas terbatas, dan pemrosesan aktif. Penjelasan ketiga asumsi tersebut adalah sebagai berikut (Clark & Mayer, 2016):

- Saluran ganda

Untuk mendapatkan informasi dari sajian multimedia, manusia mempunyai dua saluran yang terpisah yakni

indera telinga untuk menerima informasi verbal/auditori dan indera mata untuk menerima informasi gambar/visual. Kedua saluran tersebut dapat digunakan secara bersamaan untuk mengoptimalkan kerja memori.

- Kapasitas terbatas

Pada saat yang bersamaan, manusia hanya dapat menerima dan memproses informasi yang terbatas pada tiap jenis saluran (indera). Informasi yang masuk secara berlebihan pada tiap saluran akan membebani memori kerja manusia. Oleh karena itu, ketika menyajikan multimedia sebaiknya kita pilih bentuk media yang dapat ditangkap oleh kedua indera tersebut secara berimbang.

- Pemrosesan aktif

Belajar akan optimal bila dilakukan secara aktif baik dalam memilih, mengelola dan memadukan informasi baru. Dalam belajar siswa memperhatikan dan mengelola informasi yang baru serta mengkaitkan dengan pengalaman yang mereka punya. Hal ini sejalan dengan teori belajar konstruktivisme.

Menurut teori kognitif multimedia pembelajaran ini, ketika siswa mempelajari sesuatu materi dari multimedia maka memori kerjanya menerima beban kognitif. Beban kognitif yang dialami disebabkan karena melakukan tiga proses, yakni: pemrosesan penting (*essential processing*), pemrosesan generatif (*generative processing*), dan pemrosesan tidak relevan (*extraneous processing*). *Essential processing* adalah pemrosesan kognitif dasar yang relevan dengan tujuan pembelajaran. Aktivitas ini meliputi proses

pemilihan dan pengelolaan informasi baru. *Generative processing* adalah pemrosesan kognitif mendalam yang relevan dengan tujuan pembelajaran. Aktivitas ini meliputi proses pengelolaan dan pengintegrasian informasi baru dengan pengalaman yang dimiliki. Yang terakhir adalah *extraneous processing* yakni aktivitas pemrosesan kognitif yang tidak relevan dengan tujuan pembelajaran. Beban kognitif yang terakhir inilah yang harus dihindari karena tidak terkait dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Beban kognitif total merupakan gabungan ketiga pemrosesan tersebut (ilustrasi di bawah).

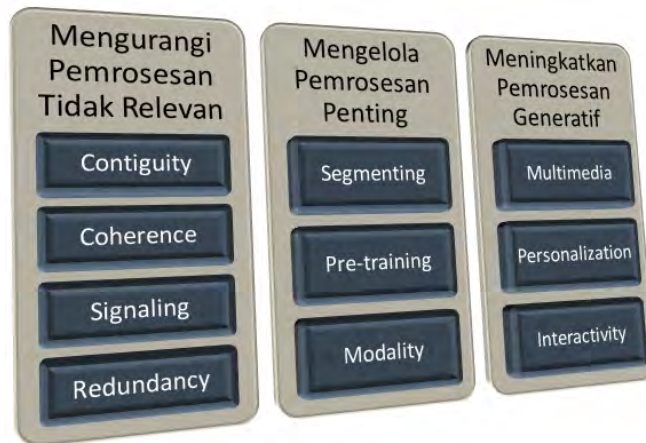


2.3. Prinsip Multimedia Pembelajaran

Tantangan kita adalah bagaimana agar ketika siswa belajar melalui multimedia pembelajaran dapat mengurangi aktivitas *extraneous processing*, mengelola aktivitas *essential processing* dan meningkatkan aktivitas *generative processing*. Implikasi praktis dari teori kognitif multimedia pembelajaran sebagaimana dijelaskan di atas adalah munculnya berbagai prinsip, yang dikenal dengan prinsip multimedia pembelajaran (Mayer, 2009).

Terdapat beberapa prinsip yang perlu diterapkan ketika kita akan mengakomodasi multimedia untuk pembelajaran.

Prinsip untuk mengurangi aktivitas extraneous processing antara lain: *Contiguity*, *Coherence*, *Signaling*, *Redundancy*. Prinsip untuk mengelola aktivitas essential processing antara lain: *Segmenting*, *Pre-training*, *Modality*. Prinsip untuk meningkatkan aktivitas generative processing antara lain: *Multimedia*, *Personalization*, *Interactivity*. Ketiga aktivitas tersebut dirangkum dalam gambar berikut.



Penjelasan prinsip-prinsip multimedia pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut.

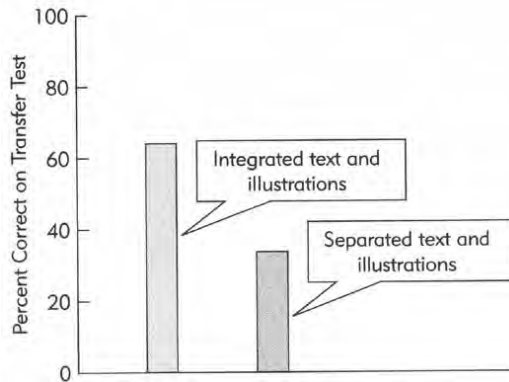
- **Prinsip Contiguity**

Gambar dan penjelasannya lebih baik diletakkan sedekat mungkin (*spatial & temporal*).

- **Prinsip Spatial contiguity**

Gambar dan penjelasannya harus diletakkan berdekatan. Jika gambar dan penjelasannya terpisah, maka siswa harus memakai memori yang terbatas hanya untuk mencocokkan saja. Memori yang tersisa dipakai untuk memahami isi dari gambar dan

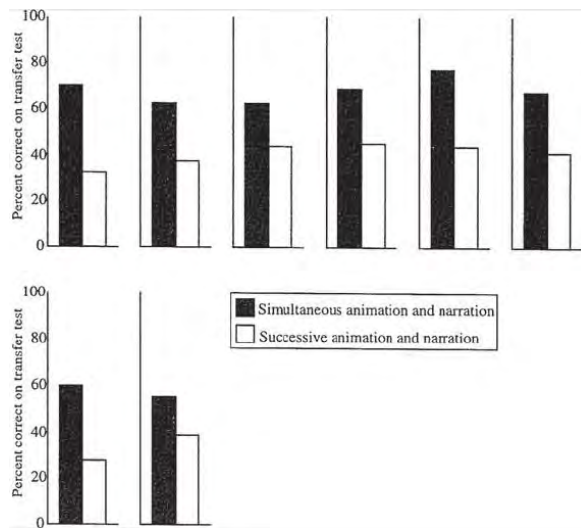
penjelasan. *Contiguity* akan mengurangi beban kognitif dalam memori sehingga meningkatkan pembelajaran. Hasil penelitian tentang penerapan prinsip *Spatial contiguity* dapat dilihat pada gambar di bawah (Mayer, 2001).



- **Prinsip *Temporal contiguity***

Animasi dan video harus disajikan bersamaan dengan narasinya. Bila animasi dijalankan terlebih dahulu, kemudian baru narasinya disuarakan, maka tentu saja siswa akan mengalami kesulitan untuk menghubungkan keduanya.

Hasil penelitian tentang penerapan prinsip *Temporal contiguity* dapat dilihat pada gambar di bawah (Mayer, 2001).

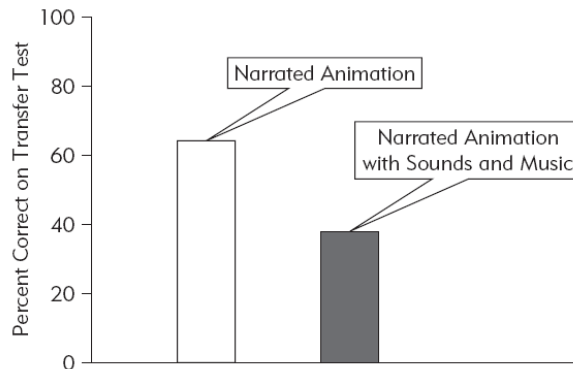


• Prinsip *Coherence*

Kata, gambar, suara, video yang tidak penting dan relevan sebaiknya dihilangkan, karena materi **meranik** yang tidak relevan dapat menghalangi pembelajaran. Hal ini disebabkan karena siswa mempunyai sumber daya memori yang terbatas, sehingga materi yang tidak penting akan membebani memori mereka. Dalam hal ini kita harus menghindari memasukkan suara yang tidak relevan seperti musik latar belakang yang tidak relevan dengan materi. Musik latar belakang bisa membebani memori kerja siswa, khususnya bila siswa sedang mengalami beban pemrosesan kognitif yang berat. Kita juga harus menghindari memasukkan kata-kata atau kalimat yang indah tetapi tidak relevan karena akan mengganggu dan tidak meningkatkan pemahaman atas materi utama. Demikian juga dengan gambar dan video yang tidak relevan, kita harus berusaha untuk tidak

memasukkannya dalam multimedia pembelajaran, karena bisa mengganggu pembelajaran.

Hasil penelitian tentang keunggulan penerapan prinsip *Coherence* dalam multimedia pembelajaran dapat dilihat pada gambar di bawah (Mayer, 2001).



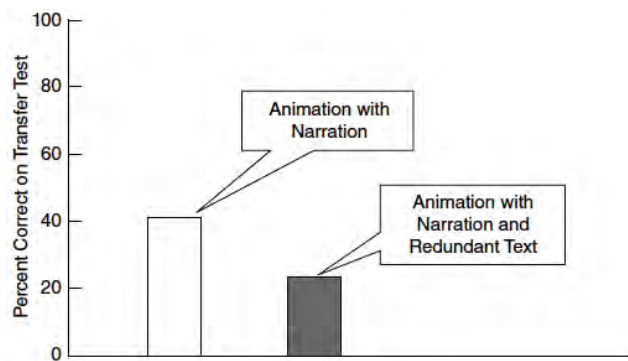
- **Prinsip Signaling**

Penyajian materi perlu dilengkapi dengan penandaan atau identitas. Siswa akan lebih mudah belajar bila dalam multimedia dilengkapi dengan penanda mana materi pokok dan mana yang tambahan atau diberi fokus warna tertentu pada bagian yang penting. Identitas berupa halaman juga diperlukan untuk menambah motivasi sejauh mana siswa telah belajar. Beberapa contoh lain dari penerapan prinsip *signaling* antara lain: identitas, header pokok dan sub pokok bahasan, pointer (panah penunjuk/ilustrasi), garis besar, dan lain-lain.

- **Prinsip Redundancy**

Penggunaan elemen multimedia sebaiknya jangan berlebihan, karena akan membebani memori kerja siswa. Sebagian ahli berpendapat bahwa narasi dan teks identik

dianggap berlebihan, namun untuk kebutuhan khusus tertentu terkadang penting juga menyajikan narasi dan teks identik. Hasil penelitian terkait penerapan prinsip redundancy dapat dilihat pada gambar di bawah (Moreno dan Mayer, 1999).



- **Prinsip Segmenting**

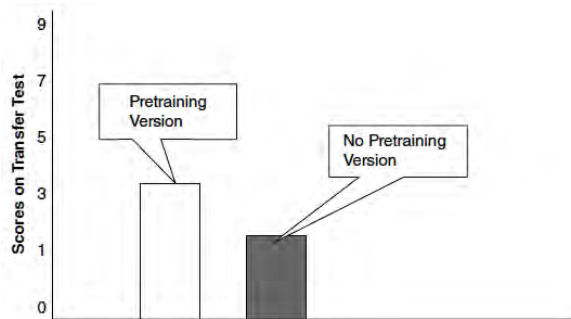
Materi pembelajaran yang rumit, kompleks dan besar sebaiknya dibagi menjadi beberapa bagian yang lebih kecil, sehingga lebih mudah dipahami. Inilah yang disebut prinsip *segmenting*. Materi yang disajikan langsung dalam jumlah besar akan membebani memori kerja siswa. Gambar atau animasi yang kompleks dapat dibagi menjadi beberapa frame dan tiap frame diberi tombol lanjut untuk menampilkan frame berikutnya secara *overlay* (bertumpuk). Dengan demikian keutuhan gambar atau animasi masih tetap terjaga, sementara siswa bisa mengamati bagian per bagian.

- **Prinsip Pre-training**

Apabila kita akan menyajikan presentasi multimedia yang kompleks dimana banyak bagian-bagian dari

presentasi tersebut masih asing atau baru bagi siswa, maka sebaiknya kita dahului dengan informasi pengenalan untuk menjelaskan bagian-bagian yang asing atau baru tersebut. Dengan demikian, ketika siswa masuk ke presentasi pokok, maka siswa sudah mengetahui semua bagian. Inilah yang disebut prinsip Pre-training.

Hasil penelitian terkait prinsip pre-training dapat dilihat pada gambar di bawah (Mayer, Mathias, and Wetzell, 2002)

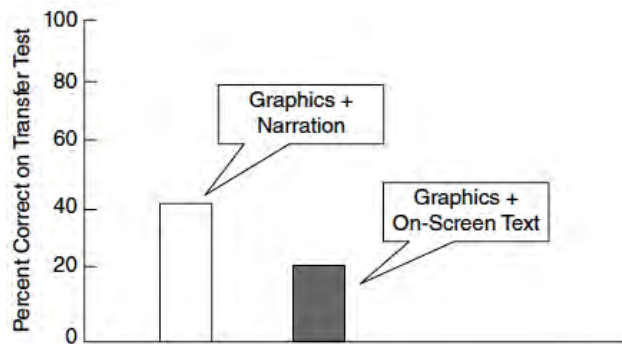


- **Prinsip Modality**

Penjelasan yang menyertai gambar atau animasi yang kompleks sebaiknya disajikan berupa narasi, bukan teks tertulis. Instruksi multimedia yang terdiri dari informasi verbal dan bergambar, seperti misalnya gambar mesin dan teks yang menjelaskan tentang fungsinya, membutuhkan sumber daya memori yang besar. Hal ini karena siswa harus bekerja keras hanya sekedar berpindah-pindah antara teks dan gambar untuk mengintegrasikan dan memahaminya. Fenomena inilah yang disebut prinsip modalitas. Berbagai penelitian

menunjukkan bahwa siswa menggunakan waktu lebih pendek ketika menerima sajian multimedia disertai dengan audio dibandingkan dengan siswa yang menerima sajian visual saja. Berdasarkan hasil ini, kita sangat dianjurkan untuk menggunakan audio dalam multimedia.

Hasil penelitian terkait penerapan prinsip modalitas dapat dilihat pada gambar di bawah (Moreno dan Mayer, 1999).



- **Prinsip Multimedia**

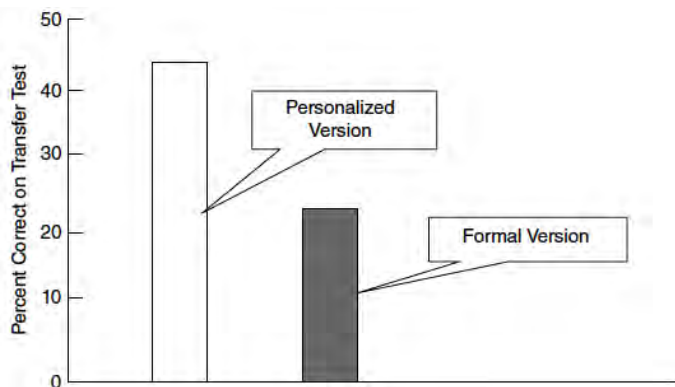
Materi akan lebih efektif apabila disajikan dengan gambar dan kata daripada hanya kata. Pembelajaran multimedia adalah belajar melalui kata-kata (*words*) dan gambar (*pictures*). Kata-kata adalah informasi verbal yang disajikan melalui teks tercetak atau teks terucap (narasi). Teks tercetak diterima memori kerja melalui sensor mata (visual). Teks terucap (narasi) diterima memori kerja melalui sensor telinga (auditory). Gambar adalah informasi visual yang bersifat statis (gambar, ilustrasi, grafik, foto) atau dinamis (animasi, video).

Informasi visual diterima memori kerja melalui sensor mata (visual).

- **Prinsip *Personalization***

Materi lebih baik disajikan dalam gaya bahasa percakapan atau tidak formal. Sebaiknya kita menggunakan gaya bahasa percakapan dalam menjelaskan materi pembelajaran, misalnya menggunakan “Saya...”, “Kamu...”, “Kita...”, “Kalian...”. Penggunaan subjek atau kata ganti orang dalam menyampaikan materi pembelajaran akan lebih mudah dipahami dari pada disajikan dalam kalimat pasif dan formal.

Hasil penelitian terkait prinsip personalisasi dapat dilihat pada gambar di bawah (Moreno dan Mayer, 2000)



- **Prinsip *Interactivity***

Prinsip interaktivitas mengatakan bahwa siswa akan belajar lebih optimal apabila dia dapat mengontrol atau mengatur kecepatan tampilan materi pembelajaran. Dalam program multimedia pembelajaran interaktif peranan tombol navigasi pada tiap frame sangat penting karena memungkinkan siswa mengatur kecepatan

belajarnya, sehingga siswa dapat belajar lebih optimal. Di samping itu, penerapan prinsip interaktivitas dalam multimedia pembelajaran antara lain: quiz, aktivitas drag-and-drop, simulasi, games, dan lain-lain.

2.4. Aspek Multimedia Pembelajaran

Multimedia pembelajaran dimaksudkan sebagai media pembelajaran yang digunakan secara mandiri oleh siswa. Program multimedia pembelajaran akan memberi kesempatan kepada siswa untuk lebih leluasa dan lebih individual terhadap materi pelajarannya. Dengan demikian mereka dapat menentukan kecepatan program dan pengulangan materi dengan bebas hingga memahami bahan pelajaran. Di samping itu program multimedia pembelajaran harus dapat menciptakan suasana belajar yang tidak membosankan dan selalu menarik perhatian

Oleh karena itu, aspek-aspek dalam multimedia pembelajaran harus menunjang tercapainya maksud tersebut. Beberapa aspek yang harus ada dalam multimedia pembelajaran antara lain sebagai berikut.

- **Umpan balik**

Setelah memberikan respon, siswa harus segera diberi umpan balik yang bisa berupa komentar, pujian, peringatan atau perintah tertentu bahwa respon siswa tersebut benar atau salah. Umpan balik akan semakin menarik dan menambah motivasi belajar apabila disertai ilustrasi suara, gambar atau video klip.

Informasi kemajuan belajar harus juga diberikan kepada siswa baik selama kegiatan belajarnya atau

setelah selesai suatu bagian pelajaran tertentu. Misalnya adalah pemberitahuan jumlah skor yang benar dari sejumlah soal yang dikerjakan. Program juga perlu memberitahu materi apa yang dikerjakan dengan benar, dan apa saja yang dijawab salah.

- **Percabangan**

Percabangan adalah beberapa alternatif jalan yang perlu ditempuh oleh siswa dalam kegiatan belajarnya melalui program multimedia pembelajaran. Program memberikan percabangan berdasarkan respon siswa. Misalnya, siswa yang selalu salah dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang materi tertentu, maka program harus merekomendasikan untuk mempelajari lagi bagian tersebut. Atau apabila siswa mencapai skor tertentu, siswa bisa langsung menuju ke tingkat atas, dan bila kurang perlu mengulangi bagian sebelumnya atau diberi tambahan latihan-latihan.

Model percabangan yang lain adalah yang bisa dikontrol oleh siswa. Yaitu pada saat siswa sedang mempelajari suatu topik, pada bagian-bagian tertentu yang dirasa sulit bisa diberi tanda khusus sehingga bila diinginkan siswa bisa mendapat informasi lebih lanjut dan kemudian kembali lagi ke topik semula.

- **Penilaian**

Untuk mengetahui seberapa jauh siswa memahami materi yang dipelajari, pada setiap sub-topik siswa perlu diberi tes atau soal-soal latihan. Hasil penilaian sebaiknya bisa terdokumentasi secara otomatis, sehingga

guru bisa memonitor di waktu yang lain. Atau bahkan bisa diakses setiap saat siswa belajar sehingga bisa dibuat grafik kemajuan belajarnya.

- **Monitoring Kemajuan**

Program multimedia pembelajaran akan lebih efektif bila selalu memberi informasi kepada siswa pada bagian mana dia sedang bekerja, apa yang akan dipelajari berikutnya dan yang akan dicapai setelah selesai nanti.

- **Petunjuk**

Guru yang baik adalah yang bisa memberi petunjuk kepada siswa ke arah pencapaian jawaban yang benar. Demikian juga program multimedia pembelajaran yang efektif adalah yang bisa melakukan hal seperti itu. Variasi kata-kata petunjuk tersebut misalnya: “jawaban anda hampir benar”, “coba kerjakan dengan cara lain” dan lain sebagainya. Di samping itu, adanya petunjuk dalam program multimedia pembelajaran berarti siswa bisa menggunakan atau mengoperasikan program secara individual dengan mudah tanpa bantuan orang lain. Apabila mendapat kesulitan, siswa bisa memanggil “HELP” menu dari program tersebut.

- **Tampilan**

Karena program multimedia pembelajaran dikerjakan melalui layar monitor, maka perlu dipikirkan perencanaan tampilan yang baik. Perencanaan tampilan layar monitor meliputi jenis informasi, komponen tampilan, dan keterbacaan.

Jenis informasi yang ditampilkan bisa berupa kata-kata/teks dan gambar/grafik sedangkan untuk yang multimedia bisa ditambah suara, animasi, video klip. Tingkat abstraksi gambar/grafik atau simbol-simbol perlu disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa. Ilustrasi dan warna bisa menarik perhatian siswa, tetapi bila berlebihan akan mengganggu. Satu layar bila mungkin berisi satu ide atau pokok bahasan saja. Kalimat sederhana lebih baik dari pada kompleks.

Komponen tampilan yang perlu dipertimbangkan yaitu identifikasi tampilan seperti nomer halaman, judul atau sub-judul yang sedang dipelajari, perintah-perintah seperti untuk maju, mundur, berhenti dan sebagainya. Keterbacaan tampilan perlu mendapat perhatian karena umumnya resolusi layar monitor lebih rendah dari pada halaman buku. Ukuran huruf hendaknya tidak terlalu kecil dan jenis huruf juga yang sederhana dan mudah dibaca.

2.5. Ringkasan

Prinsip multimedia pembelajaran dilandasi atas teori kognitif multimedia pembelajaran yang menyatakan bahwa seseorang yang belajar melalui multimedia, informasi akan masuk melalui kanal auditory dan **kanal** visual. Kedua kanal ini harus digunakan secara seimbang agar tidak membebani salah satu kanal. Teori ini didasarkan pada tiga asumsi, yakni: saluran ganda, kapasitas terbatas, dan pemrosesan aktif.

Prinsip untuk mengurangi aktivitas *extraneous processing* antara lain: *Contiguity, Coherence, Signaling, Redundancy*. Prinsip untuk mengelola aktivitas *essential processing* antara lain: *Segmenting, Pre-training, Modality*. Prinsip untuk meningkatkan aktivitas *generative processing* antara lain: *Multimedia, Personalization, Interactivity*.

3

Multimedia Pembelajaran Interaktif

3.1. Pendahuluan

Interaktivitas merupakan ciri khas dari program multimedia pembelajaran interaktif. Tingkat interaktivitas akan menentukan seberapa intens keterlibatan siswa dalam menjalankan program. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

Dalam bab ini kita akan membahas pengertian MPI, level interaktivitas, strategi penyajian MPI, meningkatkan motivasi dalam MPI, dan komponen MPI.

3.2. Pengertian MPI

Pengertian multimedia pembelajaran interaktif atau selanjutnya disebut MPI adalah suatu program pembelajaran yang berisi kombinasi teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, simulasi secara terpadu dan sinergis dengan bantuan perangkat komputer atau sejenisnya untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dimana pengguna dapat secara aktif berinteraksi dengan program. Tiga hal pokok atau kata kunci dalam MPI tersebut adalah multimedia, pembelajaran, dan interaktif. Ketiga hal pokok tersebut harus ada. Dalam hal multimedia, tentu saja tidak harus berisi semua komponen multimedia untuk bisa

disebut sebagai MPI. Dalam hal pembelajaran, MPI harus berisi materi pembelajaran dengan cakupan keluasan dan kedalaman tertentu sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Oleh karena itu, dalam MPI, tujuan harus disampaikan dengan jelas, materi harus disajikan melalui kombinasi multimedia, dan ada upaya untuk mengetahui tingkat pencapaian hasil belajar misalnya dalam bentuk soal atau quiz. Dalam hal interaktif, MPI harus mempunyai fitur yang memungkinkan pengguna dapat terlibat secara aktif untuk berinteraksi dengan program.

Pengguna MPI harus dapat mengontrol dan berinteraksi secara dinamis. Inilah yang menjadi ciri dari MPI yang di dalamnya terdapat kata “Interaktif”. Berbeda dengan istilah interaktif yang diberlakukan antara dua orang dimana masing-masing dapat saling memberi pengaruh untuk berinteraksi. Karena dalam MPI melibatkan manusia dan komputer (non-manusia), maka interaksi selalu diawali oleh manusia sebagai pengguna yang memberi aksi dan komputer memberikan reaksi. Pengguna menekan tombol, menggerakkan cursor, menggeser objek, melakukan drag-and-drop, menulis melalui keyboard, berbicara melalui mic, menggerak-gerakkan anggota badan di depan kamera adalah beberapa contoh aksi dari pengguna yang dapat mengawali untuk berinteraksi dengan MPI. Sebagai akibat adanya aksi tersebut, MPI memberikan reaksi seperti menampilkan gambar, memutar video, menjalankan animasi, menampilkan tulisan, memberikan efek suara,

mengeksekusi program, menyimpan data, mengaktifkan program lain, dan lain sebagainya.

3.3. Level Interaktivitas

Level interaktivitas suatu MPI menunjukkan seberapa aktif pengguna dalam berinteraksi dengan program. Tingkatan interaktivitas dalam MPI dapat diidentifikasi sebagai berikut.

- Navigasi video/audio

Navigasi video/audio adalah seperangkat tombol yang berfungsi untuk mengontrol jalannya video/audio. Siswa dapat berinteraksi melalui tombol ini agar dapat memainkan dan mematikan video/audio yang ada dalam MPI. Level interaktivitas dari navigasi video/audio ini termasuk dalam kategori rendah. Di bawah adalah gambar contoh navigasi untuk video.



- Navigasi halaman

Navigasi halaman adalah seperangkat tombol yang berfungsi untuk mengeksplor halaman MPI maju satu halaman, mundur satu halaman, atau menuju halaman lain yang diinginkan. Siswa dapat berinteraksi melalui tombol ini untuk membuka halaman-halaman yang ada

dalam MPI sebagaimana dia membuka halaman buku tercetak. Level interaktivitas dari navigasi halaman ini termasuk dalam kategori yang lebih tinggi dari pada navigasi video/audio. Contoh tombol untuk maju berupa panah ke kanan dan tombol untuk mundur berupa panah ke kiri dapat di lihat di bawah.



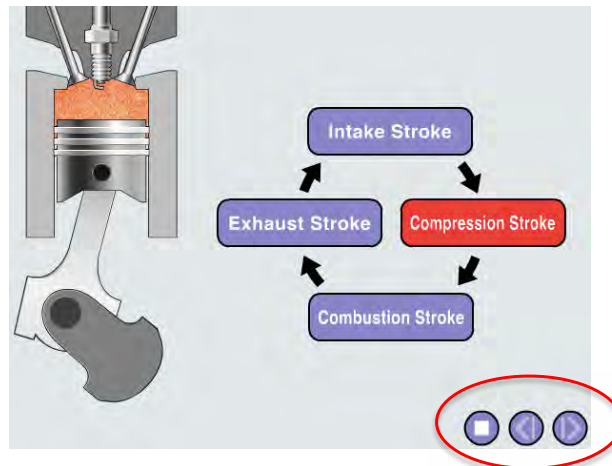
- Kontrol menu/link

Kontrol menu/link adalah objek yang berupa teks, gambar, atau icon yang diberi properti hyperlink, sehingga apabila objek tersebut di-klik maka MPI akan menampilkan halaman atau objek lain yang diinginkan. Kontrol ini biasanya digunakan untuk membuat menu atau link. Meskipun level interaktivitasnya sama dengan level navigasi halaman, akan tetapi kontrol ini lebih fleksibel dan variasi objek yang ditampilkan lebih banyak misalnya pop-up, animasi, dan lain-lain. Berikut adalah contoh tampilan kontrol menu.



- Kontrol animasi

Kontrol animasi adalah seperangkat tombol untuk mengatur jalannya animasi. Fungsi tombol ini bisa dibuat sesuai dengan kebutuhan jenis animasi yang akan diatur. Kontrol animasi ini bisa lebih kompleks dari sekedar tombol play dan stop seperti pada navigasi video. Di bawah adalah contoh sebuah animasi yang dilengkapi dengan seperangkat tombol kontrol yang berfungsi untuk play/stop, langkah maju, dan langkah mundur.



- Hypermap

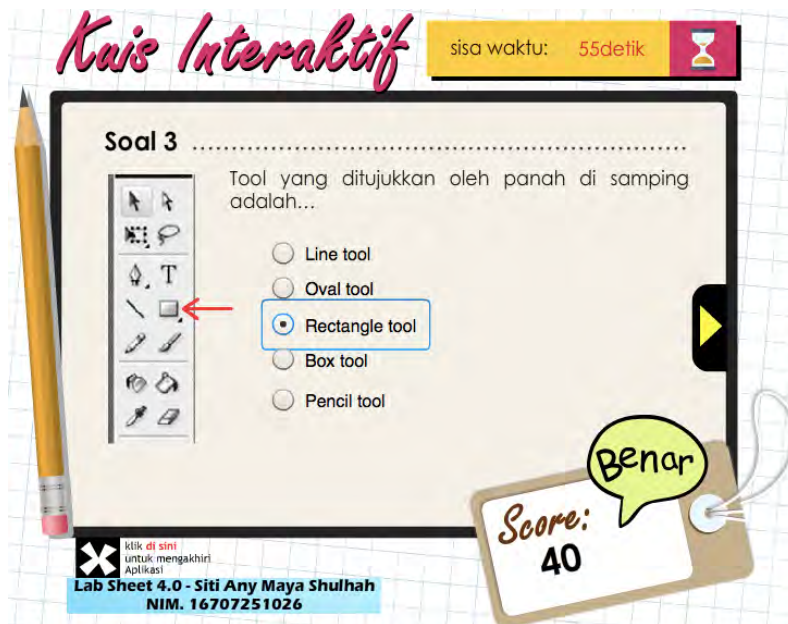
Dalam MPI, istilah hypermap menunjuk pada sekumpulan hyperlink yang berupa area yang membentuk suatu area lebih besar, sehingga apabila hyperlink tersebut di-klik atau dilintasi oleh pointer mouse, maka akan ditampilkan secara pop-up deskripsi dari area tertentu. Contoh hypermap ini adalah peta Indonesia dimana bila mouse kita arahkan ke propinsi tertentu, maka akan tampil pop-up diskripsi tentang

propinsi tersebut. Penerapan hypermap ini sangat banyak dalam MPI, karena sangat efisien dalam menyajikan informasi.



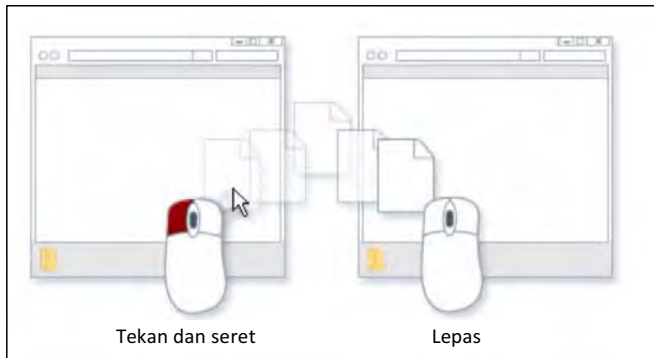
- Respon-feedback

Interaktivitas berupa Respon-feedback adalah mekanisme aksi-reaksi dari suatu program yang interaktif. Siswa memberikan respon karena adanya permintaan dari program dan selanjutnya program memberikan umpan balik (feedback) yang sesuai. Feedback dari program ini bila perlu bisa dilanjutkan dengan respon dan feedback tahap berikutnya. Respon-feedback biasanya diterapkan dalam pembuatan quiz. Program MPI memberi pertanyaan dan siswa merespon dengan cara menjawab pertanyaan tersebut, kemudian MPI memberi feedback berupa jawaban (lihat gambar di bawah).



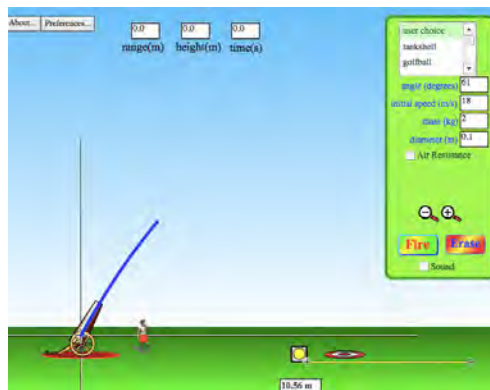
- Drag and drop

Drag and drop adalah aktivitas memindahkan suatu objek dari satu tempat ke tempat lain dalam layar. Cara melakukan *drag and drop* dengan menggunakan mouse adalah memilih suatu objek dengan meng-klik mouse, sambil tombol mouse tetap dipertahankan dalam posisi di-klik, pindahkan objek ke tempat baru, setelah itu lepaskan tombol mouse dan objek akan berada di tempat baru. *Drag and drop* sangat baik digunakan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam MPI, sehingga siswa menjadi semakin termotivasi dalam belajar. Penerapan *drag and drop* sangat banyak misalnya untuk soal tes, game, simulasi, dan lain-lain. Seperti halnya respon-feedback, jenis *drag and drop* ini termasuk interaktivitas tingkat tinggi. Ilustrasi *drag and drop* dapat dilihat pada gambar di bawah.



- Kontrol simulasi

Berbeda dengan animasi dimana pengguna hanya melakukan kontrol atas jalannya proses, namun dalam simulasi pengguna dimungkinkan melakukan interupsi atas jalannya proses. Pengguna dapat memberikan input sehingga proses bisa berubah. Kontrol yang lebih luas inilah yang membuat simulasi lebih unggul dalam meningkatkan motivasi belajar. Gambar di bawah adalah salah satu contoh simulasi untuk pelajaran fisika.



- Kontrol game

Level interaktivitas yang paling tinggi dapat ditemukan di game. Pengguna sangat intensif terlibat dalam aktivitas

ketika memainkan game. MPI yang menggunakan model game sangat disukai oleh siswa karena siswa merasa seperti bermain. Game yang baik tentu saja yang berisi materi pembelajaran.

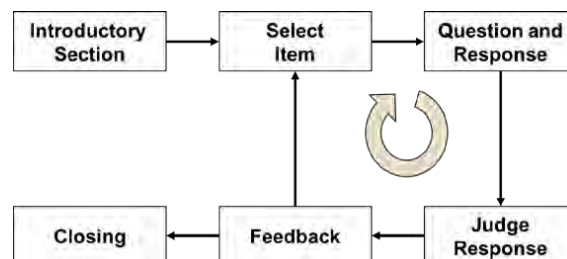
3.4. Strategi Penyajian MPI

Beberapa strategi penyajian materi dalam program MPI adalah metode *drill-and-practice*, metode tutorial, metode simulasi.

- Metode *drill-and-practice*

Program MPI *drill and practice* berisi rangkaian soal-soal latihan guna meningkatkan ketrampilan dan kecepatan berfikir pada mata pelajaran tertentu, biasanya adalah matematika dan bahasa asing (*vocabulary*). Sebelum mengerjakan program *drill-and-practice* siswa dianggap telah mempelajari materi pelajaran. Meskipun programnya sederhana aspek-aspek umpan balik dan penilaian harus ada. Bentuk soal latihan bisa pilihan berganda, mengisi, atau benar-salah, sedangkan kesempatan menjawab bisa beberapa kali bila salah.

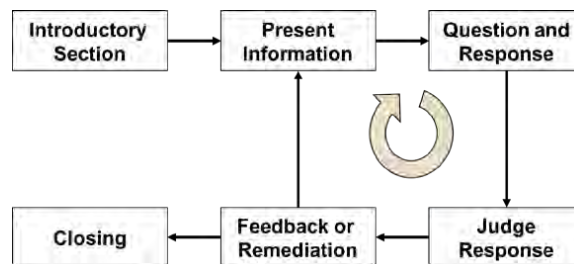
Alur metode *drill and practice* adalah seperti pada gambar di bawah (Alessi & Trollip, 2001).



- Metode tutorial

Dalam metode tutorial, komputer berperan layaknya sebagai seorang guru. Siswa harus bisa berpartisipasi aktif dalam proses belajarnya dengan berinteraksi dengan komputer. Materi pelajaran dalam satu sub-topik disajikan lebih dulu kemudian diberikan soal latihan. Respon siswa kemudian dianalisis komputer dan siswa diberi umpan balik sesuai dengan jawabannya. Komputer biasanya memberikan alternatif percabangan. Semakin bervariasi alternatif percabangan, program tutorial akan semakin dapat memenuhi kebutuhan berbagai individu. Di samping itu program tutorial harus dapat menyesuaikan kecepatannya dengan tingkat kemampuan siswa.

Alur metode tutorial dapat dilihat pada gambar berikut (Alessi & Trollip, 2001).

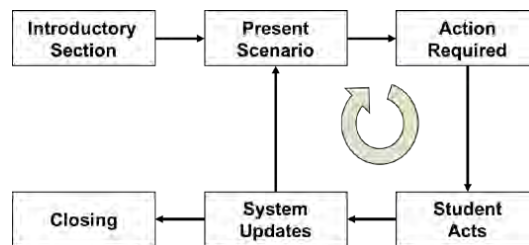


- Metode simulasi

Simulasi merupakan suatu model atau penyederhanaan dari situasi, objek, kejadian sesungguhnya. Model simulasi masih mengandung elemen-elemen pokok dari sesuatu yang disimulasikan. Program multimedia pembelajaran dengan metode simulasi memungkinkan

siswa memanipulasi berbagai aspek dari sesuatu yang disimulasikan tanpa harus menanggung resiko yang tidak menyenangkan. Siswa seolah-olah terlibat dan mengalami kejadian sesungguhnya dan umpan balik diberikan sebagai akibat dari keputusan yang diberikannya.

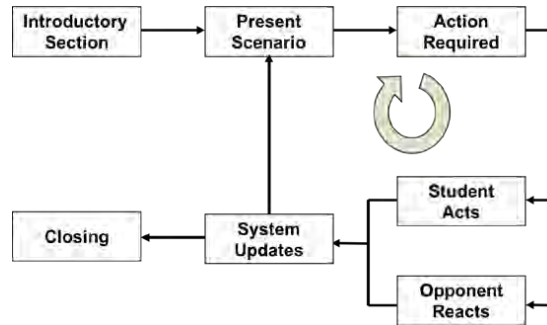
Alur metode simulasi adalah sebagai berikut (Alessi & Trollip, 2001).



- Metode games

Game adalah metode permainan yang dapat diakomodasi dalam program MPI. Game yang digunakan di sini tentu saja yang bersifat edukatif. Beberapa jenis game yang bisa digunakan antara lain: *adventure*, *board*, *card*, *role-playing*, *quiz*. Karakteristik game yang penting adalah adanya aturan/petunjuk, tujuan, tantangan, waktu, skor, *reward* dan *punishment*.

Alur metode games dapat dilihat pada gambar berikut (Alessi & Trollip, 2001).



3.5. Meningkatkan Motivasi dalam MPI

Dalam pembelajaran di kelas, guru harus bisa mengelola siswa dan memberi motivasi kepada siswa untuk tetap bersemangat dalam belajar. Tetapi, karena MPI dimaksudkan untuk dipelajari siswa secara mandiri, maka pengembang MPI harus memikirkan bagaimana caranya meningkatkan motivasi belajar pada saat mempelajari MPI. Teori motivasi Maloni (1987) mengidentifikasi empat hal untuk mempertahankan agar siswa tetap termotivasi dalam pembelajaran, yaitu tantangan, keingintahuan, control, dan fantasi.

- Tantangan

Siswa harus diberi tantangan dalam MPI, yaitu antara lain:

- tantangan disesuaikan dengan tingkat siswa
- materi tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit
- tujuan tantangan disampaikan di awal
- menambah tingkat kesulitan ketika kemampuan meningkat

- Keingintahuan

Keingintahuan siswa dalam MPI dapat dibangkitkan secara sensori dan kognitif

- secara sensori, misalnya dengan memberikan efek visual atau auditory yang menarik perhatian atau mengejutkan.
- secara kognitif, misalnya dengan memberikan informasi yang membuat penasaran karena tidak lengkap atau kontradiksi, sehingga merangsang siswa untuk berfikir menyelesaikannya.

- Kontrol

Adanya kontrol akan mendorong aktivitas dan interaktivitas, sehingga dalam MPI perlu diberikan kontrol yang bervariasi, misalnya bisa mengatur tingkat kesulitan, memilih materi yang diinginkan, mengatur waktu dan kecepatan.

- Fantasi

Fantasi dalam MPI ini maksudnya adalah bahwa materi dikemas sehingga dapat memainkan emosi siswa dengan cara memberikan harapan dan kecemasan. Siswa yang dapat mengerjakan soal akan diberi harapan berupa *reward*, sedangkan siswa yang menjawab salah akan diberi *punishment*. Tentu saja, *reward* dan *punishment* tersebut tidak berupa hadiah dan hukuman fisik, melainkan siswa diberi sesuatu yang menyenangkan atau menyedihkan, misalnya: bertambah atau berkurang nyawa atau waktu.

3.6. Komponen MPI

Komponen MPI yang lengkap antara lain adalah sebagai berikut.

- Pendahuluan
 - Title page
 - Menu
 - Tujuan pembelajaran
 - Petunjuk
- Isi/materi
 - Kontrol, interaksi, navigasi
 - Teks, suara, gambar, video, animasi, simulasi
- Penutup
 - Ringkasan
 - Latihan dan evaluasi

Petunjuk atau tips membuat beberapa komponen MPI tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

Membuat “Title page”

- Ditulis dengan jelas:
 - Judul/topik/materi yang akan disajikan
 - Peruntukan pengguna (kelas, sekolah)
 - Identitas pembuat (nama, lembaga, tahun)
- Dilengkapi ilustrasi yang menarik perhatian dan relevan dengan materi.
- Diberi tombol exit untuk keluar dan next untuk lanjut.
- Bila disertai clip/animasi intro, perlu tombol skip.
- Title page tidak hilang dalam waktu tertentu.
- Jangan diberi menu, petunjuk, isi di title page.

Membuat “Petunjuk”

- Berisi cara penggunaan program (bukan cara pengoperasian komputer).
- Sederhana, ringkas, mudah dimengerti.
- Ada tombol skip dan exit.
- Bila menggunakan audio, video, animasi, perlu dilengkapi dengan navigasi.
- Bisa diakses dari semua halaman dan kembali ke halaman semula

Membuat “Menu”

- Menu satu layar penuh
 - Cocok untuk materi yang banyak
 - Orientasi kurang bagus
 - Sebaiknya ada informasi kemajuan (progress bar)
- Menu frame
 - Bisa memberi orientasi semua materi
 - Ada indikasi topik yang ditampilkan
 - Sebaiknya ada informasi kemajuan (progress bar)
- Menu hidden (pop-up, pull-down)
 - Cocok untuk pengguna lanjut karena sulit

Membuat “Tombol”

- Tombol bisa berupa teks, icon, atau gambar
- Bila berupa icon/gambar harus yang lazim
- Konsisten dalam hal bentuk/tampilan, fungsi, posisi
- Ukuran tombol harus proporsional
- Tidak perlu efek suara (kecuali untuk pengguna anak-anak)
- Diberi konfirmasi pada tombol exit

Penyajian Teks

- Teks harus ringkas, padat, mudah dipahami
- Ukuran dan jenis huruf harus jelas (proposional) serta konsisten di tiap halaman
- Jangan menggunakan scroll (terutama untuk informasi yang penting serta pendek), kecuali tidak bisa dibagi ke lain halaman.
- Jangan gunakan teks blinking (kedip) atau bergerak
- Warna harus kontras dengan latar belakang
- Spasi harus proposional
- Tingkat keterbacaan perlu memperhatikan target penggunaanya

Penyajian Gambar

- Gambar dan grafik harus benar-benar relevan dan terpadu dengan materi
- Penjelasan serta caption harus sedekat mungkin dengan gambar/grafik
- Hindari terlalu banyak gambar/grafik
- Gambar yang kompleks sebaiknya dipecah
- Bisa dioptimalkan dengan cara hypermap
- Perlu diperhatikan kualitas (resolusi, warna) gambar serta ukuran file

Penyajian Animasi

- Animasi harus benar-benar relevan dan terpadu dengan materi
- Gunakan animasi bila akan menonjolkan perubahan dinamis
- Perlu navigasi (play, pause, repeat)

- Gunakan teks penjelasan bila diperlukan
- Gunakan efek suara bila diperlukan

Penyajian Suara

- Suara harus benar-benar relevan dan terpadu dengan materi
- Berikan kontrol (play, pause, repeat)
- Suara/musik latar belakang sebaiknya dihindari
- Efek suara yang tidak relevan sebaiknya dihindari
- Sebaiknya ada tombol on-off untuk suara
- Kualitas suara harus baik

Penyajian Video

- Video harus benar-benar relevan dan terpadu dengan materi
- Berikan kontrol (play, pause, repeat)
- Video jangan terlalu panjang
- Kualitas video harus baik
- Tulis sumbernya bila ambil video dari Internet

Penyajian Simulasi

- Simulasi harus benar-benar relevan dan terpadu dengan materi
- Cocok digunakan untuk menerapkan pengetahuan, problem solving, dan thinking skills
- User berinteraksi untuk memanipulasi berbagai aspek dari simulasi
- Interaksi bisa melalui mouse klik, mouse over, mengisi, drag-drop, menekan key, menggeser, dan lain-lain

- Bila kompleks, perlu dibuatkan petunjuk pengoperasian

Membuat “Evaluasi”

- Evaluasi harus mencakup keseluruhan materi dan sinkron dengan tujuan pembelajaran
- Contoh soal atau latihan perlu diberi dengan cara penyelesaiannya
- Feedback harus positif (bisa memberi penguatan), sesuai respon pengguna, dan tidak vulgar
- Jenis soal dibuat bervariasi (pilihan ganda, isian, menjodohkan, drag-drop, dan lain-lain.)
- Bila respon salah, maka jawaban betul dan penjelasan harus diberikan dengan soal yang masih kelihatan.

Membuat “Penutup”

- Berikan ringkasan tiap topik/pokok bahasan
- Glossary (daftar kata/istilah sulit dan artinya)
- Biodata pembuat
- Daftar acuan/sumber yang dipakai
- Akan lebih baik bila hasil dan progress bisa disimpan

3.7. Ringkasan

Multimedia pembelajaran interaktif adalah suatu program pembelajaran yang berisi kombinasi teks, gambar, grafik, suara, video, animasi, simulasi secara terpadu dan sinergis dengan bantuan perangkat komputer atau sejenisnya untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dimana pengguna dapat secara aktif berinteraksi dengan program

4

Pengembangan MPI

4.1. Pendahuluan

Model pengembangan adalah langkah sistematis dalam membuat program MPI. Ada banyak model yang sering dipakai oleh para pengembang MPI. Dalam bab ini akan disajikan beberapa model yang sudah dikenal, dan kemudian akan disajikan model pengembangan yang dipakai dalam buku ini.

Model yang diusulkan dalam buku ini adalah APPED dengan langkah-langkah: Analisis dan Penelitian Awal, Perancangan, Produksi, Evaluasi, Diseminasi. Model ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian R & D, karena pada langkah pertama terdapat tahapan penelitian awal sebagai bagian dari penelitian R & D.

4.2. Model Pengembangan MPI

- Model APPED

Model APPED adalah model pengembangan multimedia pembelajaran interaktif yang diinspirasi akan kebutuhan penelitian jenis R & D dimana pada tahap awal diperlukan upaya penelitian sebagai bagian dari penelitian dan pengembangan. Model APPED ini terdiri atas 5 langkah sistimatis dan logis yakni: Analisis dan Penelitian Awal,

Perancangan, Produksi, Evaluasi, Diseminasi. Lihat gambar di bawah.



Tahap Analisis dan Penelitian Awal merupakan kunci dari R & D yakni perlunya analisis kebutuhan MPI dan kajian mendalam tentang karakteristik siswa, teknologi, cakupan materi, capaian pembelajaran, MPI yang ada, studi literatur, kebutuhan biaya. Hasil kajian tersebut digunakan sebagai dasar perancangan pada tahap berikutnya. Dokumen rancangan yang berisi outline, flowchart, screen design dan story board dijadikan pedoman pada tahap produksi. Proses produksi membutuhkan banyak sumber daya karena mulai membuat prototipe komponen multimedia dan dilanjutkan dengan menyusun semua komponen dalam proyek MPI menggunakan authoring tools.

Hasil dari proses produksi adalah program MPI yang sudah berfungsi sesuai target dan siap untuk divalidasi oleh ahli pada tahap berikutnya yaitu evaluasi. Pada tahap evaluasi ini pengembang menjamin bahwa produk MPI layak untuk digunakan setelah divalidasi dan direvisi. Langkah terakhir adalah diseminasi produk MPI sebagai tanggung jawab pengembang untuk mensosialisasikan produknya dan menguji apakah produk MPI tersebut benar-benar efektif untuk pembelajaran.

- Model ADDIE

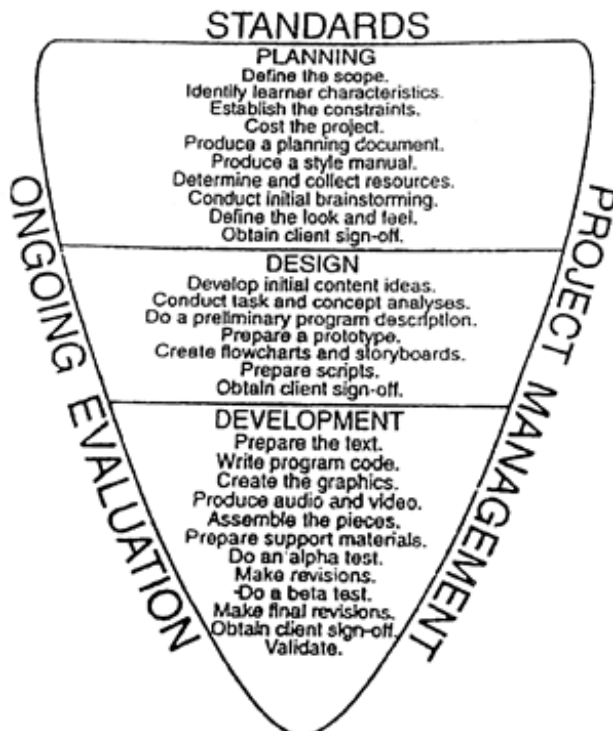
ADDIE adalah model generik yang banyak digunakan oleh perancang instruksional untuk pengembangan Instructional System Design – ISD. Model ADDIE terdiri atas 5 langkah, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, *Evaluation* (lihat gambar di bawah). Ketika model ADDIE ini digunakan untuk pengembangan produk MPI, banyak pengembang merasa bingung untuk menerapkan langkah implementasi dan evaluasi. Seharusnya produk MPI dievaluasi dulu oleh para ahli untuk menentukan tingkat kelayakannya baru kemudian diimplementasikan di lapangan. Dalam perkembangannya, kini alur ADDIE banyak mengalami modifikasi terutama untuk meletakkan tahap evaluasi. Akan tetapi karena nama ADDIE menyiratkan tahapan dalam model itu maka hal ini masih terjadi kerancuan pada tahap tersebut.



- Model Alessi-Trollip

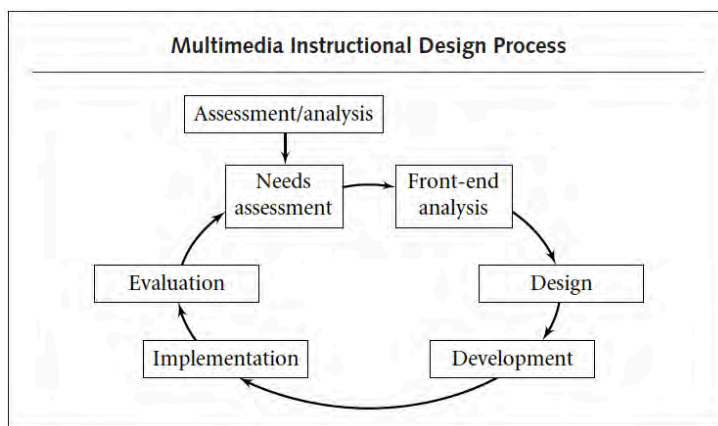
Model Alessi-Trollip (2001) diambil dari bukunya yang berjudul *Multimedia for Learning*. Saat ini model Alessi-

Trollip mulai banyak digunakan sebagai acuan oleh pengembang MPI karena sejak awal model ini dimaksudkan untuk pengembangan multimedia pembelajaran. Model ini memiliki 3 langkah utama yaitu: *Planning*, *Design*, *Development* (lihat skema di bawah). Secara sekilas, model ini tidak menyiratkan akan adanya tahap evaluasi dan implementasi. Namun, esensi evaluasi sudah dimasukkan dalam tahap *development*, sedangkan tahap implementasi tidak ada. Sebagian pengembang juga bimbang ketika menggunakan model ini sebagai acuan dalam penelitian jenis R&D, karena aspek penelitiannya tidak secara eksplisit diakomodasi.



- Model LEE

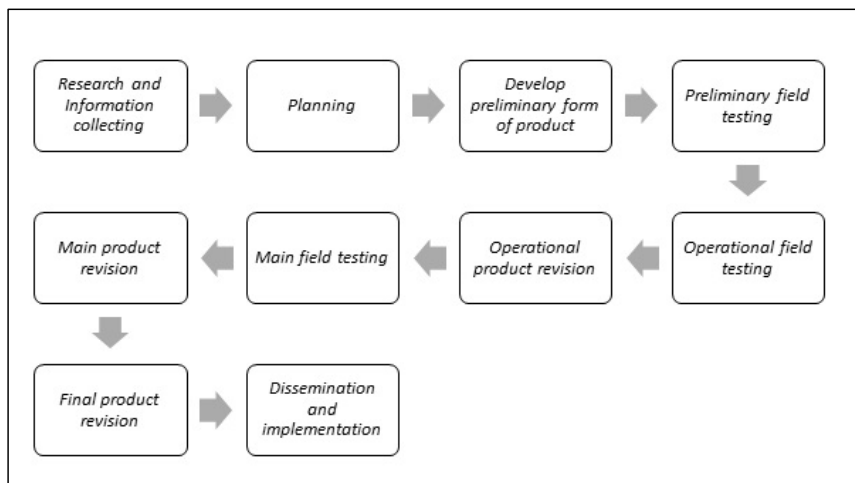
Model LEE (2004) sebenarnya belum banyak digunakan sebagai acuan, akan tetapi dengan melihat tahapannya yang komprehensif, maka model ini layak untuk dipakai. Tahapan dalam model LEE ini adalah *Needs assessment*, *Front-end analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, *Evaluation* (lihat gambar di bawah). Meskipun tahapan model LEE ini hampir sama dengan tahapan model ADDIE, namun LEE sendiri menggunakan model ini untuk pengembangan pembelajaran berbasis multimedia. Oleh karena itu, para pengembang MPI sebenarnya lebih tepat menggunakan model LEE ini bila dibanding menggunakan model ADDIE. Kekurangannya masih sama dengan model ADDIE, yaitu bahwa tahap evaluasi berada setelah tahap implementasi.



- Model Borg & Gall

Model Borg & Gall (1983) adalah model pengembangan klasik yang paling banyak diacu oleh para pengembang di bidang pendidikan. Langkah-langkah dalam model ini

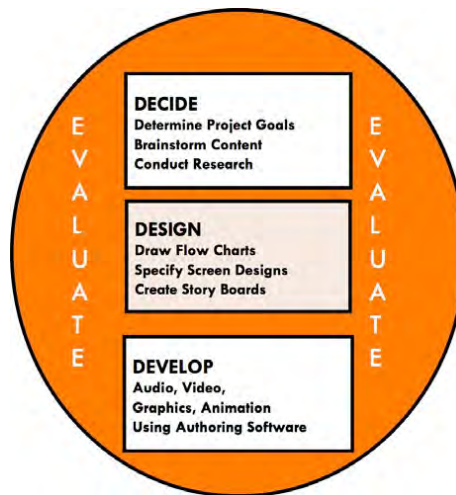
adalah: *Research and information collecting, Planning, Develop preliminary form of product, Preliminary field testing, Main product revision, Main field testing, Operational product revision, Operational field testing, Final product revision, Dissemination and Implementation*. Model ini juga tepat digunakan sebagai acuan penelitian jenis R&D, karena secara eksplisit terdapat tahapan penelitian di awal langkahnya. Akan tetapi karena model ini dirancang untuk pengembangan produk pendidikan secara umum dan tidak dimaksudkan untuk pengembangan MPI, maka sebagian pengembang MPI ragu, terutama pada rangkaian tahap ujicoba produk yang kurang tepat untuk digunakan pada produk berbasis komputer/multimedia. Lihat gambar di bawah.



- Model Ivers & Barron

Model Ivers & Barron (2002) belum banyak digunakan sebagai acuan para pengembang. Seperti pada model Alessi-Trollip, model ini juga memiliki 3 langkah utama

yaitu: *Decide*, *Design*, *Develop* (lihat gambar di bawah). Namun ada langkah tambahan yaitu *evaluate* yang dilakukan secara menyeluruh. Model ini juga tepat digunakan untuk acuan pengembangan MPI.



4.3. Pengembangan MPI

Model pengembangan yang digunakan dalam buku ini disebut sebagai Model APPED. Model ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian R&D (*Research and Development*). Esensi dalam penelitian jenis R&D adalah adanya unsur penelitian dan pengembangan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam model APPED ini mengikuti logika jenis penelitian R&D. Penjelasannya adalah sebagai berikut.



Langkah-langkah dalam model APPED ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis dan Penelitian Awal

Dalam langkah pertama ini kita melakukan analisis kebutuhan dan penelitian awal. Keluaran dari langkah ini berupa deskripsi seperti apa MPI yang akan dikembangkan. Hasil dari langkah ini selanjutnya akan digunakan sebagai dasar perancangan MPI.

Analisis kebutuhan adalah proses yang sistematis dalam menentukan tujuan atau target kondisi yang diinginkan dengan adanya MPI, setelah itu menganalisis seberapa kesenjangan antara target dengan kondisi saat ini, dan akhirnya menentukan prioritas solusi yang diperlukan. Data dapat diperoleh melalui berbagai cara seperti angket, wawancara, dokumentasi, observasi, FGD, dan lain-lain.

Selanjutnya kita melakukan penelitian awal guna mendapatkan informasi lebih detil mengenai MPI yang dibutuhkan. Beberapa langkah dalam penelitian awal ini adalah analisis karakteristik siswa, analisis teknologi yang dimiliki, analisis cakupan materi, analisis capaian pembelajaran dan analisis tugas, analisis MPI yang sudah ada, studi literatur, analisis kebutuhan biaya.







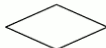
2. Perancangan

Dalam langkah ini kita melakukan perancangan instruksional, pembuatan diagram alir (*flowchart*), pembuatan *screen design* dan pembuatan *storyboard*. Keluaran dari langkah ini adalah dokumentasi

perancangan yang berisi *outline*, *flowchart*, *screen design*, *storyboard*. Dokumen ini yang akan digunakan sebagai panduan dalam memproduksi MPI.

Dari hasil analisis tugas di tahap pertama kita bisa merancang *outline* materi serta urutan tiap materi sesuai dengan analisis capaian pembelajaran. *Outline* materi bisa diwujudkan dalam bentuk tabel garis besar isi multimedia (GBIPM) yang berisi topik-topik materi, komponen multimedia yang digunakan, durasi waktu, sumber belajar, dan lain-lain.

Setelah itu kita membuat kerangka materi secara keseluruhan dalam bentuk *flowchart* sehingga bisa dilihat keterkaitan materi secara menyeluruh dari MPI. Simbol standar yang digunakan untuk membuat *flowchart* dapat dilihat pada gambar di bawah.

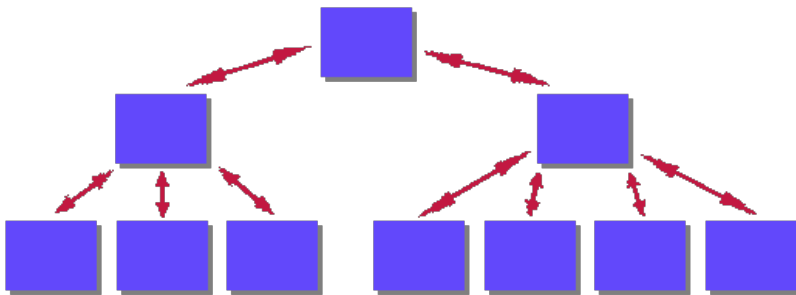
SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan/akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PREPARATION	Proses inialisasi/ pemberian harga awal
	PROSES	Proses perhitungan/ proses pengolahan data
	INPUT/ OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)	Permulaan sub program/ proses menjalankan sub program
	DECISION	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya

Beberapa jenis struktur Flow Chart adalah sebagai berikut.

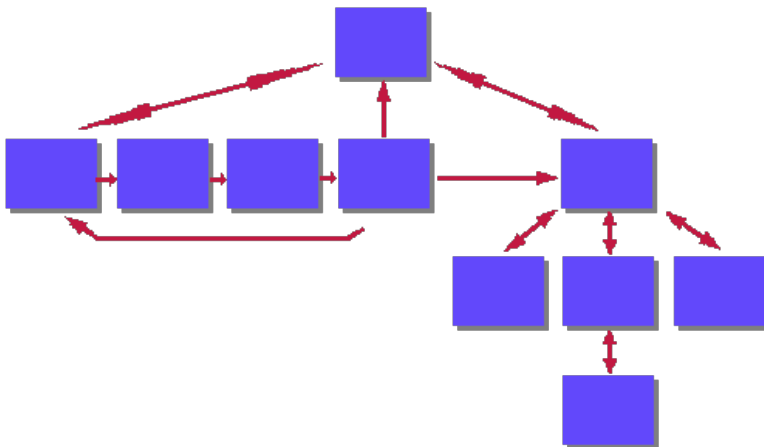
Struktur Linier.



Struktur hirarki atau tree

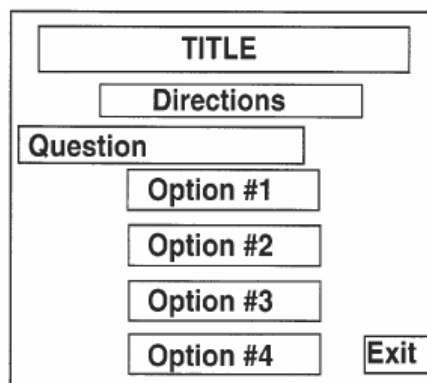


Struktur kombinasi



Setelah membuat *flowchart*, selanjutnya kita merancang tampilan layar (*screen design*) yakni berupa *template* untuk menampilkan halaman judul, menu,

materi, quiz, dan lain-lain. Dengan membuat *template* ini, maka proses produksi akan lebih cepat, karena *template* dapat dicopy. Setiap seksi atau bagian menggunakan satu *template* agar tampilan konsisten. Misalnya untuk membuat quiz yang terdiri atas beberapa soal dan akan ditampilkan dalam beberapa halaman, maka kita hanya membuat satu *template* quiz. Berikut adalah contoh *screen design* untuk quiz.



Langkah terakhir dari tahap perancangan ini adalah membuat *storyboard*. *Storyboard* adalah rancangan segala sesuatu yang akan ditampilkan di layar dan merupakan skenario dalam bentuk visual. *Storyboard* digunakan oleh perancang untuk mengilustrasikan dan mengorganisasikan ide-ide dan untuk memperoleh umpan balik. *Storyboard* sangat bermanfaat dalam pembuatan presentasi multimedia, karena menjadi acuan utama bagi pembuat program MPI. Manfaat *storyboard* antara lain:

- Memberikan ringkasan/garis besar dari sistem

- Menampilkan fungsionalitas dari elemen-elemen *storyboard*.
- Menampilkan skema navigasi
- Dapat mengecek apakah presentasi sudah akurat dan lengkap.
- Dapat dievaluasi oleh user.

Format *storyboard* sangat bervariasi mulai dari yang sederhana hingga yang lengkap. Semakin lengkap isi *storyboard*, semakin memudahkan kita dalam memproduksi MPI. Contoh *storyboard* yang lengkap adalah sebagai berikut.

Project: Date:	Screen: _____ of _____
---------------------------------	--------------------------------------

Multimedia Storyboard

Screen Description and Event(s) of Instruction addressed:

Screen Layout:

Text Attributes:

Still Images:

Moving Images

Animation:

Video:

Audio

Speech:

Music:


Sound Effects:

Interactivity:

Navigation

From Screens:

To Screens:

Multimedia Storyboard		
Name of course Title of program Understanding Your Automobile Instructor	Description of the screen Graphics of car features with 24 photos & 125 drawings Description of the interaction None	Links and direction points Auto design - design Auto - car program Right direction - forward Video content and length (approx) Picture source
Screen size of 45 screens		
Background: Blue Car features All materials will be used None Access a link Yellow Buttons may be used at any time during operation	640 x 480 	Audio: Upbeat music plays as screen opens 9-ton tracks as car starts to speed up Narration: See attached document script document
The Instruction Center at Cleveland Community College, Cleveland, OH A MacKenzie Community College		

3. Produksi

Produksi adalah proses yang menghasilkan produk dalam hal ini adalah MPI. Dalam langkah ini kita melakukan pembuatan produk mulai dari prototipe komponen multimedia (gambar, suara, video, animasi) sampai mengemas dalam bentuk produk MPI menggunakan *authoring tools*. Keluaran dari langkah ini adalah produk MPI yang sudah berfungsi dan siap untuk divalidasi.

Produksi MPI didasarkan atas dokumen perancangan yang berisi *outline*, *flowchart*, *screen design* dan *storyboard*. Produksi dimulai dengan menyiapkan materi pembelajaran yang akan dimasukkan dalam MPI sesuai outline, mencermati komponen multimedia yang dibutuhkan sesuai storyboard, dan dilanjutkan membuat protipe komponen multimedia yang memerlukan *creating-editing tools* seperti gambar, suara, animasi dan

video. Meskipun di internet terdapat banyak sumber yang menyediakan komponen multimedia tersebut, akan tetapi sering kita perlu membuat sendiri karena harus disesuaikan dengan kebutuhan materi dan tuntutan pengguna.

Pemilihan tools untuk membuat dan mengedit gambar perlu disesuaikan dengan jenis dan karakteristik yang diinginkan, misalnya gambar bitmap dengan format gif, jpg, bmp, png, dan lain-lain atau vector dengan format eps, swf, psd, pdf, cdr, dan lain-lain. Gambar bisa kita proses melalui kamera digital (foto), scanner, atau membuat langsung dari komputer. Gambar yang dihasilkan diharapkan mempunyai resolusi yang tinggi, warna yang lengkap (*true color*), isi yang relevan dengan materi, serta atribut lain yang proposional.

Pembuatan video dan audio membutuhkan proses yang panjang mulai dari persiapan skrip, menentukan aktor, perekaman, dan pengeditan. Perangkat lunak untuk pengeditan banyak tersedia di internet baik *open source* maupun berbayar. Format yang lazim digunakan untuk video adalah mpg, mp4, flv, mov, dan lain-lain, sedangkan untuk audio adalah mp3, wav, aac, wma, dan lain-lain. Kualitas video dan audio yang dihasilkan harus baik, sedangkan isinya harus relevan dengan materi pembelajaran. Oleh karena pembuatan video dan audio membutuhkan sumber daya besar dan waktu yang lama, banyak para pengembang MPI mengambil dari internet dan tentu saja harus disebutkan sumbernya.

Setelah prototipe komponen multimedia selesai, maka selanjutnya adalah mengerjakan produk MPI menggunakan *authoring tools* yang sesuai, misalnya Adobe Flash, Authorware, MS PowerPoint, Lectora, dan lain-lain. Pemilihan *authoring tools* ini tergantung kebutuhan program MPI yang akan diproduksi dan ketersediaan sumber daya yang kita miliki. Kriteria pemilihan *authoring* diantaranya adalah apakah tool mempunyai fitur-fitur berikut: mengakomodasi kebutuhan instruksional desain, interaktivitas, asesmen, animasi, kustomisasi, dan kompatibilitas.

4. Evaluasi

Dalam langkah ini kita melakukan evaluasi *ongoing*, *alpha testing*, dan *beta testing*. Target dari langkah ini adalah produk MPI yang valid/layak. Pelaksanaan *ongoing evaluation* adalah sejak awal tahap pengembangan hingga selesainya program MPI dan dilakukan terus menerus secara iteratif atau berulang. Setelah produk MPI dinyatakan selesai oleh pengembangan, barulah masuk tahap *alpha testing* yang dilakukan oleh ahli. Setelah dilakukan perbaikan atas masukan para ahli, maka dilanjutkan dengan *beta testing*, dimana pengguna sebagai target user yang menjadi evaluatornya. Prosedur evaluasi ini secara lengkap akan dibahas tersendiri dalam bab berikutnya.

5. Diseminasi

Dalam tahap diseminasi ini kita melakukan sosialisasi MPI ke pengguna serta masyarakat luas dan melakukan

uji coba di lapangan (sekolah) baik dalam kelompok kecil maupun besar. Target dari tahap ini adalah diketahui efektivitas pembelajaran MPI. Dalam diseminasi ini, produk MPI harus sudah melalui serangkaian uji kelayakan oleh ahli baik ahli materi, ahli instruksional maupun ahli media dan sudah dinyatakan layak.

Sosialisasi bisa dilakukan melalui internet, pertemuan forum guru, atau langsung ke sekolah. Dalam sosialisasi ini pengembang masih membuka pintu apabila ada kritik dan saran dari pengguna terkait program MPI. Sebagai pengembang sebenarnya masih punya tanggung jawab untuk mengetahui tingkat kebermanfaatan produk MPI ini.

Selanjutnya pengembang perlu melakukan serangkaian uji coba di lapangan memanfaatkan produk MPI di lingkungan kelas yang sebenarnya baik dalam skala kecil maupun besar. Uji coba bisa dilakukan dalam format penelitian quasy eksperimen baik menggunakan satu kelompok maupun lebih. Dengan demikian pengembang akan mempunyai bukti bahwa produk MPI efektif digunakan dalam pembelajaran.

4.4. Ringkasan

Selain dijelaskan secara ringkas beberapa model pengembangan yang terkenal seperti: ADDIE, Alessi-Trollip, Borg&Gall, LEE, Ivers & Barron, dalam bab ini dikenalkan dan dijelaskan secara detil model APPED. Model APPED yang terdiri atas: Analisis dan Penelitian Awal,

Perancangan, Produksi, Evaluasi dan Diseminasi ini tepat dipakai sebagai acuan dalam penelitian jenis R & D.

5

Evaluasi Multimedia

5.1. Pendahuluan

Evaluasi merupakan salah satu tahapan yang sangat penting dalam proses pengembangan MPI. Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui kualitas program multimedia yang telah dibuat oleh orang lain, untuk mendapatkan agar program multimedia yang kita kembangkan menjadi berkualitas, dan untuk mengetahui efektifitas dan dampak program multimedia dalam pembelajaran. Bila kita ingin mengetahui seberapa baik kualitas suatu produk pembelajaran, maka kita harus tahu kriterianya. Produk pembelajaran yang berbasis multimedia mempunyai keunikan dibanding jenis lainnya, sehingga kriteria untuk menentukan kualitasnya tentu saja berbeda. Dalam bab ini akan dibahas kriteria ini secara mendalam.

Secara garis besar, evaluasi MPI bisa dibagi menjadi dua, yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan ketika proses pengembangan sedang berlangsung dengan tujuan agar produk menjadi lebih baik sebelum produk itu dipakai oleh pengguna secara luas. Dengan demikian akan diperoleh produk multimedia yang benar-benar berkualitas sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan ketika

produk telah selesai dan siap dipakai oleh pengguna, sehingga dapat diketahui tingkat efektifitas produk multimedia tersebut. Model evaluasi Kirkpatrick akan digunakan dalam melaksanakan evaluasi sumatif ini dan akan dibahas secara detail.

5.2. Kriteria Kualitas MPI

Kriteria yang digunakan untuk menilai kualitas MPI meliputi tiga aspek, yakni: Isi, Instruksional, dan Tampilan. Isi atau materi suatu MPI harus memenuhi standar kualitas bidang ilmu yang menjadi pokok bahasan MPI, sehingga siswa tidak bingung dalam mempelajari materi pembelajaran secara mandiri. Materi dalam MPI harus disajikan sesuai dengan standar instruksional atau pedagogis yang baik agar materi tersebut mudah dipahami. Oleh karena MPI dipresentasikan melalui layar monitor (baik PC, Laptop, atau *mobile phones*), maka tampilan objek pembelajaran harus memenuhi standar *user interface* yang baik.

Berikut dibahas ketiga aspek kriteria kualitas MPI tersebut.

1. Aspek Isi

Aspek isi atau materi terdiri atas beberapa sub-aspek yang berkaitan dengan kualitas isi atau materi pembelajaran. Aspek materi ini perlu dievaluasi oleh ahli materi yang relevan. Apabila kita membuat MPI untuk pelajaran fisika, maka evaluator aspek materi antara lain adalah dosen fisika, guru fisika, atau ahli/praktisi yang berkecimpung dalam bidang fisika. Pertama evaluator

harus melihat apakah materi yang disajikan dalam multimedia pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran atau dengan SK/KD (Standar Kompetensi/Kompetensi Dasar). Evaluator juga harus mengecek apakah materi sudah dijabarkan dengan kedalaman dan keluasan yang sesuai dengan tingkat pendidikan pengguna. Selanjutnya yang harus dicermati oleh ahli materi adalah apakah struktur materi sudah sesuai dengan kaidah bidang ilmu terkait dan apakah materi dan istilah-istilah yang dipakai sudah benar-benar akurat dan tidak ada kesalahan. Hal lain yang juga penting antara lain adalah kebenaran tata bahasa, ejaan, tanda baca dan lain-lain yang berkaitan dengan tata tulis. Oleh karena materi MPI ini untuk umum, maka jangan menggunakan istilah atau jargon yang mengacu pada golongan etnik dan budaya tertentu.

Beberapa contoh penjabaran aspek isi antara lain sebagai berikut.

- a. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- b. Kebenaran struktur materi
- c. Keakuratan isi materi
- d. Kebenaran tata bahasa
- e. Kebenaran ejaan
- f. Kebenaran istilah
- g. Kebenaran tanda baca
- h. Kebenaran kesesuaian tingkat kesulitan dengan pengguna
- i. Ketergantungan materi dengan budaya atau etnik

2. Aspek Instruksional

Aspek instruksional atau aspek pedagogis seharusnya dievaluasi oleh ahli pembelajaran atau instruksional, namun biasanya dalam praktek sering dijadikan satu untuk dievaluasi oleh ahli media. Aspek ini berkaitan dengan peranan produk MPI sebagai alat bantu pembelajaran agar siswa mudah mempelajari materi yang sulit, rumit, abstrak, kompleks. Keunggulan sumber daya komputer sebagai perangkat utama dari multimedia pembelajaran dan multimedia seharusnya dimanfaatkan secara optimal agar materi pembelajaran mudah dicerna dan dipahami siswa. Oleh karena itu cara penyajian materi atau metodologi penyajian harus tepat dan sesuai dengan karakteristik materi dan siswa. Padanan metodologi penyajian ini dalam istilah pembelajaran tatap muka adalah strategi pembelajaran. Interaktivitas adalah aspek yang penting dalam MPI, karena interaktivitas ini akan mendukung *active learning* dan bisa menjadikan MPI menarik dan meningkatkan motivasi belajar. Kapasitas kognitif terkait dengan beban memori yang ditanggung siswa apabila mempelajari materi, maka sebaiknya materi tidak disajikan dalam jumlah besar dan kompleks, melainkan dipecah-pecah menjadi kecil dan sederhana. Produk MPI dimaksudkan untuk pembelajaran mandiri, oleh karena itu pengguna harus punya kontrol yang besar terhadap jalannya program pembelajaran. Bagian penting dari pembelajaran adalah evaluasi, oleh karena itu

bagaimana penyajian pertanyaan dan pemberian umpan balik harus benar-benar berkualitas.

Beberapa contoh penjabaran aspek instruksional atau pedagogis antara lain sebagai berikut.

- a. Ketepatan Tema
- b. Metodologi (cara penyajian)
- c. Interaktivitas
- d. Kapasitas kognitif
- e. Strategi pembelajaran
- f. Kontrol pengguna
- g. Kualitas pertanyaan
- h. Kualitas umpan balik

3. Aspek Tampilan

Aspek ini berkaitan dengan tampilan dari produk MPI yakni merupakan komponen antar muka atau sesuatu yang menghubungkan antara isi materi pembelajaran dengan pengguna. Oleh karena itu yang harus mengevaluasi aspek ini adalah ahli media. Ahli media akan mengecek apakah tampilan tema secara keseluruhan sudah sesuai dengan karakteristik peserta didik dan relevan dengan materi, apakah layoutnya sudah serasi dan tidak terlalu padat, pengguna warna sudah serasi dan tidak terlalu banyak, penggunaan jenis/ukuran huruf sudah sesuai. Keberadaan gambar benar-benar penting dan mendukung materi pembelajaran serta ditampilkan dengan kualitas dan resolusi yang memadai. Demikian juga untuk animasi dan simulasi haruslah benar-benar relevan dengan materi dan memberi sumbangan yang signifikan untuk memudahkan

siswa memahami materi. Umumnya file audio dan video berukuran sangat besar, maka dari itu sebaiknya benar-benar selektif dalam menggunakan audio dan video ini. Gunakan audio dan video dengan durasi pendek dan isinya benar-benar menambah daya tarik materi pembelajaran, sehingga bisa meningkatkan motivasi siswa. Hal yang penting lainnya adalah navigasi yaitu elemen yang memfasilitasi pengguna dapat mengeksplor semua materi dalam multimedia pembelajaran, misalnya link atau hyperlink, tombol dan menu. Link dan tombol navigasi harus benar-benar berfungsi dan tidak *broken*. Bentuk, fungsi dan penempatan tombol harus konsisten di seluruh program. Evaluator harus juga melihat bahwa spasi atau jarak antar komponen, antar objek, antar baris teks tidak boleh terlalu sempit atau terlalu longgar, sehingga lebar layar bisa dimanfaatkan secara optimal.

Beberapa contoh penjabaran aspek tampilan antara lain sebagai berikut.

- a. Tata letak
- b. Penggunaan warna
- c. Kualitas teks (ukuran, jenis font, warna)
- d. Kualitas gambar (resolusi, relevansi dengan materi)
- e. Kualitas animasi (resolusi, relevansi dengan materi)
- f. Kualitas audio/video (resolusi, relevansi dengan materi)
- g. Fungsi navigasi
- h. Konsistensi navigasi
- i. Kontrasan latar belakang dengan objek depan

j. Spasi

5.3. Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif terdiri atas tiga tahap yaitu *ongoing evaluation*, *alpha testing* dan *beta testing*. Dalam proses pengembangan perangkat lunak pembelajaran, di samping selalu dilakukan evaluasi yang terus menerus atau *ongoing evaluation* paling tidak setelah program selesai perlu dilakukan dua macam evaluasi, yakni *Alpha Testing* dan *Beta Testing* (Allessi dan Trollip, 2001). Dalam *apha testing*, beberapa personil seperti staf pengembang, perancang instruksional, ahli materi, ahli media diminta untuk menjalankan program dari awal hingga akhir guna mengevaluasi kelayakan program pembelajaran dan kelayakan materi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin problem dalam program tersebut sebagai bahan untuk melakukan revisi.

Pelaksanaan *ongoing evaluation* adalah sejak awal tahap pengembangan hingga selesainya program dan dilakukan terus menerus secara iteratif atau berulang. Pada saat melakukan analisis kebutuhan, perancangan, dan pembuatan program, kita perlu melakukan *ongoing evaluation*. Di setiap tahapan pengembangan tersebut kita perlu memeriksa apakah semua komponen program sudah berjalan sesuai harapan. Kita tidak perlu menunggu sampai akhir tahapan untuk mengoreksi sesuatu kesalahan dalam program.

Orang yang bertanggung jawab dalam melaksanakan *ongoing evaluation* adalah pengembang itu sendiri atau

anggota tim pengembang, karena orang-orang inilah yang paling tahu tentang programnya. Pengembang harus memastikan bahwa semua komponen dalam MPI dapat bekerja dengan baik sesuai harapan dan tidak ada kesalahan dalam aspek fungsi (antara lain: semua link/tautan bekerja, tidak ada *error* dalam aplikasi, tidak ada elemen yang menyebabkan sistem macet), aspek isi (antara lain: tidak ada kesalahan konsep/materi, tidak ada kesalahan tata tulis dan ejaan, materi tidak membingungkan) dan aspek tampilan (antara lain: pemilihan jenis dan ukuran huruf tepat, penggunaan warna tidak berlebihan, tata letak serasi).

Berbeda dengan pelaksanaan *ongoing evaluation* yang tidak memerlukan adanya format dan daftar pertanyaan tertentu, dalam pelaksanaan *Alpha Testing* kita harus menyiapkan daftar pertanyaan dengan format tertentu untuk memandu para evaluator dalam melakukan penilaian produk MPI. Selain itu kita harus memastikan bahwa para evaluator yang terdiri atas ahli materi, ahli instruksional serta ahli media mampu menjalankan pekerjaannya dengan benar dan menyeluruh, tidak sekedar mengisi dan menjawab pertanyaan. Masukan dan saran dari para evaluator justru yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas produk MPI kita. Daftar pertanyaan yang kita berikan kepada evaluator saat *alpha testing* ini dapat kita susun sendiri sesuai dengan kebutuhan dan kriteria kualitas yang telah dibahas di atas. Dari kajian kriteria kualitas MPI, selanjutnya disusun kisi-kisi

instrumen untuk dikembangkan menjadi butir-butir pertanyaan.

Di samping bekerja berdasarkan daftar pertanyaan dalam lembar evaluasi tersebut, para evaluator dalam *alpha testing* diharapkan menemukan sebanyak mungkin kesalahan dalam produk MPI dan memberikan masukan serta saran untuk perbaikan. Pengembang perlu memperbaiki dan merevisi produk tersebut, sehingga dihasilkan produk yang berkualitas. Setelah semua kesalahan dan error selesai diperbaiki oleh pengembang, maka kemudian dilakukan evaluasi oleh pengguna target atau pengguna sebenarnya yang disebut dengan *beta testing*.

Beta testing adalah evaluasi menyeluruh oleh pengguna terhadap produk MPI yang telah selesai diperbaiki di tahap *alpha testing*. *Beta testing* ini dianggap sebagai uji terakhir dalam proses pengembangan MPI, sebelum produk digunakan secara luas oleh pengguna. Dalam *beta testing*, produk MPI dicoba digunakan secara menyeluruh dan teliti oleh pengguna target yakni siswa yang kita targetkan menjadi peserta didik materi pembelajaran tersebut. Sebaiknya *beta testing* dilakukan sesuai dengan prosedur, karena tujuannya juga untuk memperbaiki kualitas produk MPI.

Prosedur pelaksanaan *beta testing* dimulai dengan penentuan dan pemilihan responden atau evaluator. Responden atau evaluator untuk *beta testing* ini adalah peserta didik yang ditargetkan sebagai pengguna dari MPI.

Jumlah responden minimal tiga orang dimana satu orang mewakili kelompok siswa yang pandai atau potensial, satu orang lagi mewakili kelompok sedang atau rata-rata, dan seorang lagi dari kelompok bawah atau rendah. Apabila bisa mendapatkan responden lebih dari itu akan lebih baik, namun jumlahnya diusahakan kelipatan dari tiga agar masing-masing kelompok mendapat jumlah perwakilan yang sama. Setelah memilih sejumlah responden yang sesuai, kita perlu menjelaskan kepada mereka peranan responden serta maksud dan tujuan dari *beta testing*. Mereka diminta menjalankan program dari awal hingga akhir secara teliti serta bila perlu mencatat dan memberi komentar hal-hal yang terkait dengan kelemahan program.

Langkah selanjutnya adalah memberikan *pre-test*. Sebelum siswa menjalankan MPI sebaiknya mereka diberi *pre-test* untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal mereka. Dalam pelaksanaan *beta testing* ini, kita juga perlu mengobservasi bagaimana mereka menjalankan program tersebut, namun kehadiran kita dalam mengobservasi tersebut jangan sampai mengganggu mereka. Kita perlu memperhatikan bagaimana sikap mereka saat menjalankan program, apakah merasa senang dan menikmati, atau bahkan merasa bingung atau bosan, dan lain-lain. Apabila tersedia ruang lab yang memiliki kaca dengan tembus pandang satu arah, hal ini akan membantu pelaksanaan observasi, namun bila tidak tersedia biasanya kita bisa merekam menggunakan kamera dan akan kita lihat hasilnya di lain waktu.

Setelah mereka selesai menjalankan program dan mengerjakan *post-test*, sebaiknya kita melakukan wawancara untuk mendapatkan konfirmasi mengenai kelemahan dan kekurangan program. Apa yang mereka kritik tentang program kita tidak selalu kita terima, akan tetapi diskusi dan penjelasan akan lebih baik karena cara pandang mereka sebagai siswa mungkin berbeda dengan konsep dan rancangan dari pengembang. Oleh karena itu sesi wawancara ini menjadi wahana untuk mendapatkan program yang lebih berkualitas. Setelah selesai pelaksanaan *beta testing* ini dan kita sudah melakukan revisi akhir, maka program sudah siap untuk digunakan secara luas.

5.4. Evaluasi Sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan bila program sudah mantap dan perbaikan-perbaikan besar sudah tidak dilakukan lagi, sehingga program siap digunakan secara luas. Implementasi evaluasi sumatif sering menggunakan model *Kirkpatrick* empat level yang sudah terkenal untuk mengevaluasi program-program pembelajaran termasuk program MPI. Evaluasi model *Kirkpatrick* (2006) ini terdiri atas empat level yaitu: level pertama *Reactions*, level kedua *Learning*, level ketiga *Behavior*, dan level keempat *Results*. Gambar di bawah menunjukkan empat level dalam model evaluasi *Kirkpatrick*.



- **Level 1: *Reactions***

Langkah pertama sesuai model Kirkpatrick ini adalah mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap produk MPI yang kita kembangkan. Meskipun hasil dari evaluasi ini tidak bisa menunjukkan tingkat efektivitas MPI, namun paling tidak dengan tingkat kepuasan yang tinggi akan memberi gambaran bahwa pengguna merasa senang dengan program MPI dan dapat mendorong pengguna mempelajari materi dalam MPI tersebut. Sebaliknya bila tingkat kepuasan rendah, maka kecil kemungkinan pengguna akan mempelajarinya.

Untuk melakukan evaluasi level 1 ini kita perlu menyusun angket guna menjangkau informasi terkait dengan program MPI yang kita kembangkan. Angket ini idealnya dapat menjangkau informasi sebanyak mungkin dari program yang akan kita evaluasi, namun membutuhkan waktu pengerjaan sesedikit mungkin. Bentuk angket bisa berupa

pilihan ganda, isian terbuka, atau gabungan keduanya. Adanya pertanyaan terbuka memungkinkan pengguna memberi masukan atau saran guna penyempurnaan program.

Beberapa langkah yang perlu diperhatikan agar pelaksanaan evaluasi level 1 ini menjadi optimal adalah sebagai berikut.

1. Rumuskanlah informasi apa saja dari MPI yang akan ditanyakan kepada responden. Informasi ini bisa terkait materi, tampilan, maupun pedagogi.
2. Buatlah format pertanyaan agar bisa menggali informasi sebanyak mungkin namun dengan waktu pengerjaan seminimal mungkin. Sebaiknya menggunakan jenis pertanyaan yang bervariasi mulai dari pilihan sederhana, centang, isian pendek hingga essay.
3. Usahakan agar responden bisa memberikan komentar dan saran.
4. Berikan pertanyaan segera setelah siswa mengerjakan MPI dan disarankan langsung dijawab saat itu juga, karena kalau sampai dibawa pulang atau di waktu lain kemungkinan besar siswa sudah lupa.
5. Pastikan kepada siswa bahwa apapun yang diisi tidak akan mempengaruhi nilai atau hasil belajar, sehingga siswa bisa mengisi sejujur-jujurnya.
6. Lakukan analisis dan buatlah laporan.

- **Level 2: *Learning***

Evaluasi Kirkpatrick level kedua ini digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran produk MPI. Dengan evaluasi ini kita dapat membuktikan bahwa dengan menggunakan MPI siswa benar-benar telah belajar sesuatu materi. Hasil belajar dapat berupa meningkatnya pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Suatu MPI dikatakan efektif untuk pembelajaran apabila setelah menggunakan MPI terjadi peningkatan paling tidak salah satu aspek pengetahuan, keterampilan, atau sikap tersebut. Pelaksanaan evaluasi level kedua ini tentu lebih sulit dibanding hanya sekedar untuk mengetahui tingkat kepuasan siswa pada level pertama.

Langkah dalam melakukan evaluasi level kedua ini adalah sebagai berikut.

1. Buatlah kelompok kontrol dan eksperimen. Agar bila ada peningkatan hasil belajar benar-benar meyakinkan bahwa peningkatan itu karena pengaruh MPI, maka diperlukan kelompok siswa yang belajar menggunakan selain MPI yaitu disebut kelompok kontrol. Sedangkan kelompok siswa yang menggunakan MPI disebut kelompok eksperimen.
2. Berikan tes awal pada saat sebelum siswa menggunakan MPI dan tes akhir ketika sudah selesai. Tergantung dari materi yang diajarkan dalam MPI, sebaiknya tes awal dan tes akhir juga meliputi ketiga aspek pengetahuan, keterampilan, atau sikap tersebut. Untuk mengukur pengetahuan biasanya

menggunakan tes tertulis, untuk keterampilan biasanya menggunakan tes unjuk kerja, dan untuk sikap biasanya menggunakan observasi.

3. Lakukan analisis hasil tes awal dan tes akhir untuk membuktikan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar setelah siswa menggunakan MPI.

- **Level 3: *Behaviour***

Setelah siswa mengalami peningkatan pengetahuan, keterampilan dan sikap dari pembelajarannya menggunakan MPI, selanjutnya adalah apakah terjadi perubahan perilaku pada diri siswa. Inilah yang akan diketahui dari level 3 evaluasi Kirkpatrick. Untuk mengetahui hal ini tidaklah mudah, karena membutuhkan waktu yang lama dan alat ukur yang rumit. Di samping itu terjadinya perubahan tingkah laku seseorang tidak semata-mata disebabkan karena hasil mempelajari produk MPI, tetapi banyak faktor yang memengaruhi. Oleh karena itu evaluasi level 3 ini jarang dilaksanakan terutama dalam konteks pembelajaran di sekolah.

- **Level 4: *Results***

Evaluasi level keempat ini adalah yang paling sulit dari model Kirkpatrick karena ingin mengetahui dampak akhir dari pembelajaran menggunakan MPI. Dalam konteks pendidikan dan pembelajaran, indikator dampak ini bisa saja berupa peningkatan indeks prestasi (IP), peningkatan jumlah lulusan, berkurangnya masa studi, pendeknya masa tunggu lulusan, dan lain-lain. Seperti halnya level 3, level 4 ini juga sulit untuk dilaksanakan.

5.5. Ringkasan

Evaluasi merupakan langkah terakhir dalam proses pengembangan suatu sistem termasuk MPI. Melalui pelaksanaan evaluasi ini, kita mengetahui kelemahan dan kekurangan MPI, kemudian melakukan perbaikan agar MPI semakin berkualitas. Secara garis besar, evaluasi MPI bisa dibagi menjadi dua, yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan ketika proses pengembangan sedang berlangsung dengan tujuan agar produk menjadi lebih baik sebelum produk itu dipakai oleh pengguna secara luas. Evaluasi sumatif dilakukan ketika produk telah selesai dan siap dipakai oleh pengguna, sehingga dapat diketahui tingkat efektifitas produk MPI tersebut. Evaluasi sumatif sering menggunakan model Kirkpatrick yang terdiri atas empat level yaitu: level pertama *Reactions*, level kedua *Learning*, level ketiga *Behavior*, dan level keempat *Results*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alessi and Trolip. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development*. Boston: Allyn and Bacon.
- Borg, W. & Gall, M. (1983), *Educational Research: An Introduction* 4th edition. New York: Longman Inc.
- Chapman. (2009). *Digital Multimedia*. 3ed. New York: John Wiley & Sons.
- Clark, Ruth Colvin and Mayer, Richard E. (2016). *E-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*, 4th ed. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17, 722–738.
- Ivers and Barron. (2002). *Multimedia Projects in Education: Designing, Producing, and Assessing*, 2ed. Westport: Teacher Ideas Press.
- Lee, William W and Owens, Diana L. (2004). *Multimedia-based instructional design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions*, 2nd ed. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Maloni, T.W., and Lepper, M.R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivation for learning. In R.E. Snow & M.J. Farr (Eds.), *Aptitude, Learning, and Instructional. Conative and Affective Process Analysis*. Hillsdale, N J: Lawrence Erlbaum.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning* 1st Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., Mathias, A., & Wetzell, K. (2002). Fostering understanding of multimedia messages through pretraining: Evidence for a two-stage theory of

- mental model construction. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8, 147–154.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (1999) Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of Educational Psychology*, 91, 358–368.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000). Engaging students in active learning: The case for personalized multimedia messages. *Journal of Educational Psychology*, 92, 724–733.
- Morrison, Gary R. *Designing Effective Instruction*, 6th Edition. John Wiley & Sons, 2010.
- Reddi UV, Mishra S. (2003). *Educational multimedia: A handbook for teacher-developers*. New Delhi: CEMCA
- Surjono, Herman D. (2013). *Membangun Course Elearning berbasis Moodle Edisi Kedua*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- Vaughan, Tay. (2011). *Multimedia: Making It Works*. 8th Edition. New York: McGraw Hill.

Tentang Penulis



Herman Dwi Surjono dilahirkan di Sidoarjo 5 Februari 1964. Menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FPTK IKIP Yogyakarta (Drs., 1986). Menyelesaikan S2 di *Department of Industrial Education and Technology Iowa State University USA* (M.Sc., 1994) dan S2 di Teknik Elektro Sistem Komputer dan Informatika Pascasarjana UGM (M.T., 2000). Menyelesaikan S3 di *School of Multimedia and Information Technology Southern Cross University* (Ph.D., 2006). Bidang keahlian antara lain: *ELearning, Multimedia Pembelajaran, dan Adaptive Hypermedia*. Menjadi dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY sejak tahun 1987 dan dosen di Program Pascasarjana UNY sejak tahun 2006. Pernah menjabat sebagai Kepala Puskom UNY tahun 2006-2012. Sejak tahun 2012 menjabat sebagai Ketua Prodi S2 Teknologi Pembelajaran PPs UNY. Sejak tahun 2014 menjadi Guru Besar dalam bidang ilmu Pembelajaran Teknologi Informasi di FT UNY. Sebagai pengembang dan pemelihara portal e-learning <http://elear-ningdiy.org> secara swadaya. Sebagai inisiatif portal e-learning UNY (Besmart) <http://besmart.uny.ac.id>. Memberi bimbingan kepada para mahasiswa S1, S2, dan S3 serta para guru yang sedang mengembangkan elearning.

Kontak:

hermansurjono@uny.ac.id

<http://blog.uny.ac.id/hermansurjono>

MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF

Konsep dan Pengembangan

Buku ini diperuntukkan bagi siapa saja yang sedang mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif karena secara lengkap membahas mulai dari konsep hingga pengembangan. Di samping itu, buku ini juga tepat sebagai acuan bagi peneliti yang akan melakukan penelitian jenis R & D (*Research and Development*) dalam bidang multimedia pembelajaran, karena model yang dikenalkan tepat sesuai tuntutan penelitian jenis tersebut.

Garis besar isi buku ini adalah sebagai berikut :

Bab 1. Multimedia. Dalam bab ini akan dibahas konsep multimedia, mulai dari pengertian multimedia, elemen multimedia, penyajian multimedia, alat membuat multimedia, distribusi multimedia, dan pemanfaatan multimedia.

Bab 2. Prinsip Multimedia Pembelajaran. Dalam bab ini akan dibahas teori yang mendasari MPI, mulai dari teori kognitif multimedia pembelajaran, prinsip multimedia pembelajaran, dan aspek multimedia pembelajaran.

Bab 3. Multimedia Pembelajaran Interaktif. Dalam bab ini akan membahas berbagai hal terkait pengertian MPI, level interaktivitas, strategi penyajian MPI, meningkatkan motivasi dalam MPI, dan komponen MPI.

Bab 4. Pengembangan MPI. Dalam bab ini akan dibahas model pengembangan MPI dan pengembangan MPI.

Bab 5. Evaluasi Multimedia. Dalam bab ini akan dibahas kriteria kualitas MPI, evaluasi formatif, dan evaluasi sumatif.



ISBN 978-602-5566-11-0



9 786025 566110



Diterbitkan dan dicetak oleh:
UNY Press

Jl. Gejayan, Gg. Alamanda, Komplek Fakultas Teknik UNY
Kampus UNY Karangmalang Yogyakarta 55281
Telp: 0274 - 589346
E-Mail: unypress.yogyakarta@gmail.com

Anggota Ikatan Penerbit Indonesia
Anggota Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Negeri (APPTI)