

Pendidikan Berbasiskan Media dan Modul

Syarif Hidayat

Aktivis dan Pengamat *Software* dan Media Sosial di Yogyakarta

Abstract: *Instructional media selection includes several criteria that influence each other. The criteria are different according to the curriculum, learner analysis, a condition that occurs when planning and other variables. Environment, situation or condition, time and tolerance impact of the use are also very influential in determining the criteria for the selection of media. Selecting the media for learning should consider criteria: a) The accuracy of the learning objectives, b) Support for the contents of the learning material, c) Ease of obtaining media, d) Teachers' skills in using, e) Time available for use, and f) In accordance with the level of students' thinking. Good learning media must meet several requirements. Instructional media should increase the motivation of learners. The use of media has the goal to motivate learners. In addition, the media should stimulate learners remember what they have learned in addition to providing new learning stimuli. Good media enable learners to provide responses, feedback and also encourage students to do the practices correctly. This paper attempts to describe the role and the function of media and modules in the learning process with learners.*

Keywords: *The Role and the Function of Media, Module, Learning, Interaction and Application the Modules.*

Pendahuluan

Penggunaan media dalam pembelajaran berdasar pada asumsi bahwa dalam pembelajaran akan terjadi suatu hubungan atau korelasi. Segala jenis media pembelajaran yang dipergunakan dalam proses belajar-mengajar disebut media pembelajaran. Media pembelajaran dalam hal ini merupakan bagian dari sarana pembelajaran yang mempunyai peranan penting dalam proses pemberian materi pelajaran. Media pembelajaran dalam proses belajar-mengajar diperlukan khususnya dalam rangka efektivitas dan efisiensi pengajaran. Media berasal dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan (Arief S. Sadiman 1986: 6), dalam bahasa Arab media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Azhar Arsyad, 1997: 3). Sedang AECT (*Association for Education Comunication Technologi*) seperti yang dikutip oleh Arief S Sadiman (2003:6) memberi batasan media sebagai segala bentuk dan satuan yang digunakan orang untuk mengeluarkan pesan atau informasi. Heinich (1996: 8) mengatakan, *"a medium is a channel of communication. Derived from latin word meaning "between" the term refers to anything the carries information between a source and a receiver. ... The purpose of media is to facilitate communication."*

Gerlach & Ely, seperti yang dikutip oleh Azhar Arsyad (1997: 3), mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Secara umum media pembelajaran bermanfaat merangsang kegiatan belajar peserta didik, mengalirkan pesan, yang akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar. Tetapi, secara eksplisit ada yang menyatakan beberapa pendapat mengenai manfaat media pembelajaran. Salah satu pendapat dikemukakan Sudjana & Rivai (1991: 2) dan Fatah Syukur (2005: 126) yang mengemukakan bahwa media pembelajaran bermanfaat untuk:

- a. Pengajaran akan lebih menarik perhatian.
- b. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya.

- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi.
- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar.

Menurut Kemp & Dayton (1988: 3-4), manfaat media dalam pembelajaran yaitu:

- a. Menyeragamkan penyampaian materi pelajaran.
- b. Menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih menarik.
- c. Menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif.
- d. Mengurangi jumlah waktu belajar mengajar (Maggs, 1985).
- e. Meningkatkan kualitas belajar siswa.
- f. Melakukan proses pembelajaran di mana saja dan kapan saja.
- g. Meningkatkan sikap positif siswa terhadap proses belajar dan bahan belajar.
- h. Mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif.

Secara singkat media pembelajaran sangat penting mendukung terciptanya lingkungan belajar sehingga tercapai tujuan proses belajar yang tercermin dalam prestasi belajar siswa (Rakes & Casey, 2002). Salah satu media pembelajaran yang sangat berkembang dewasa ini adalah sistem pembelajaran melalui internet yang dikenal dengan *e-learning*, *online learning*, *virtual learning*, *web based learning*, dan lainnya.

Manfaat yang bisa dirasakan oleh guru dan siswa dalam menggunakan media sangat erat kaitannya dengan karakteristik media yang digunakan pada masing-masing proses kegiatan belajar. (Brown, Lewis & Harclerod, 1983: 64). Tetapi biasanya sekolah sangat jauh mempercayakan kepada guru, ceramah, buku pelajaran dan bahan-bahan cetak tambahan untuk menghadirkan materi pembelajaran (Salisbury, 1996: 220). Pemilihan media menjadi hal yang penting dalam kaitannya dengan hal ini. Ada beberapa kriteria untuk menilai keefektifan sebuah media. Hubbard mengusulkan sembilan kriteria untuk menilainya (Hubbard, 1983). Kriteria pertamanya adalah biaya. Biaya memang harus dinilai dengan hasil yang akan dicapai dengan penggunaan media itu. Kriteria lainnya adalah ketersediaan fasilitas pendukung seperti listrik, kecoco-

kan dengan ukuran kelas, keringkasan, kemampuan untuk diubah, waktu dan tenaga penyiapan, pengaruh yang ditimbulkan, kerumitan dan yang terakhir adalah kegunaan. Semakin banyak tujuan pembelajaran yang bisa dibantu dengan sebuah media semakin baiklah media itu. McCann (1996) menjelaskan ada berbagai macam jenis media yang dapat dijadikan sebagai bahan belajar bagi siswa. Jenis-jenis media yang dia tawarkan di antaranya adalah bahan cetak, video, komputer, *tape recorder*, dan lainnya. Masing-masing media tersebut memiliki karakteristik tersendiri.

Teknologi komputer adalah sebuah penemuan yang memungkinkan menghadirkan beberapa atau semua bentuk stimulus di atas sehingga pembelajaran akan lebih optimal. Namun demikian masalah yang timbul tidak semudah yang dibayangkan. Pengajar adalah orang yang mempunyai kemampuan untuk merealisasikan kelima bentuk stimulus tersebut dalam bentuk pembelajaran. Namun kebanyakan pengajar tidak mempunyai kemampuan untuk menuhadirkan kelima stimulus itu dengan program komputer sedangkan pemrogram komputer tidak menguasai pembelajaran. Jalan keluarnya adalah merealisasikan stimulus-stimulus itu dalam program komputer dengan menggunakan piranti lunak yang mudah dipelajari sehingga dengan demikian para pengajar akan dengan mudah merealisasikan ide-ide pengajarannya. Nana Sudjana (1991: 2) merumuskan fungsi media pembelajaran menjadi enam kategori, yaitu (1) media mempunyai fungsi sendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif, (2) penggunaan media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan situasi pembelajaran, (3) penggunaannya integral dengan tujuan dan isi materi, (4) dengan media pembelajaran lebih menarik, (5) media untuk mempercepat proses belajar mengajar dan mempercepat pemahaman, dan (6) hasil belajar menjadi optimal. Bertolak dari fungsi dan peranan media, maka pemahaman guru terhadap media menjadi jelas. Pengembangan media sesuai dengan kemampuan guru dengan memperhatikan kondisi psikologis siswa, tujuan metode, dan kelengkapan alat bantu. Kesesuaian dan keterpaduan dari semua unsur sangat mendukung pengembangan pembelajaran.

Pengembangan Modul Berbasis Komputer

1. Pengertian

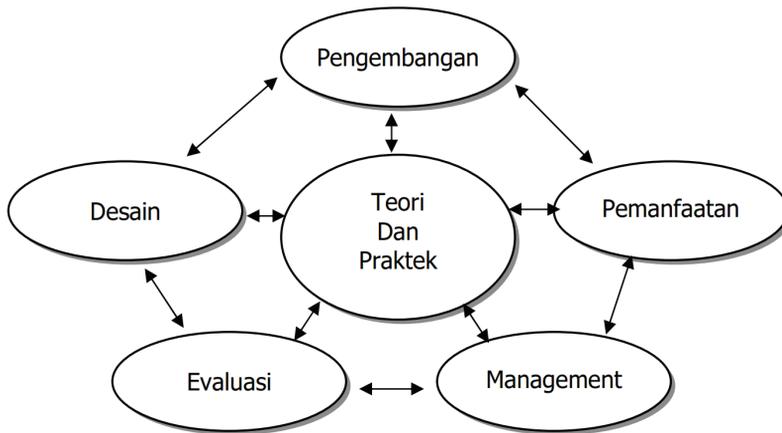
Instructional Technology is the theory and practice of design, development, utilization, management and evaluation of processes and resources for learning (Seels & Richey for AECT, 1994: 1).

Ada empat komponen yang terdapat dalam definisi tersebut adalah (1) riset, teori, (2) desain, pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan, penilaian, (3) proses, sumber, sistem (4) untuk belajar. Komponen desain, mencakup: desain sistem instruksional, desain pesan, strategi pembelajaran, dan karakteristik siswa. Dalam komponen pengembangan, meliputi: teknologi cetak, teknologi audiovisual, teknologi berbasis komputer, dan teknologi terpadu. Dalam komponen pengelolaan, meliputi manajemen proyek, manajemen sumber, manajemen sistem penyampaian, dan manajemen informasi. Dalam komponen pemanfaatan, meliputi pemanfaatan media, difusi inovasi, implementasi dan institusionalisasi, kebijakan dan regularisasi. Dalam komponen evaluasi, meliputi analisis masalah, penilaian acuan kriteria, evaluasi formatif, dan evaluasi sumatif.

Di antara komponen-komponen di atas terjadi hubungan yang sangat erat, kait-mengkait untuk menuju satu tujuan, yakni memecahkan masalah-masalah belajar siswa. Tidak terkecuali pada komponen/domain pengembangan. Seels & Richey (1994: 35) mengatakan, “*Development is the process of translating the design specifications into physical form.*” Pengembangan merupakan proses peralihan/penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisiknya. Dengan kata lain, akhir dari proses pengembangan akan dihasilkan suatu produk, dan realisasi dari terbuatnya produk tersebut didahului adanya desain yang dibuat.

Mengingat pada domain pengembangan di atas mencakup area yang sangat luas, maka pengembangan yang dimaksud penelitian ini adalah pengembangan modul berbasis komputer. Untuk lebih jelasnya mengenai letak pengembangan program pembelajaran berbantuan komputer dalam kawasan Teknologi Pembelajaran, digambarkan sebagai berikut:

Gambar 2. Bagan Kawasan Teknologi Pembelajaran



Seels & Rickey (1994: 27)

Modul berbasis komputer merupakan rangkaian pembelajaran yang didesain untuk membantu mahasiswa mencapai tujuan tertentu yang telah diformulasikan dari analisis materi. Materi pembelajaran telah dimodifikasi berdasarkan hasil ujicoba terhadap mahasiswa, dan versi akhirnya dilengkapi validasi data yang menggambarkan hasil pencapaian sebuah kelompok mahasiswa yang telah menyelesaikan modul. Jadi, modul berbasis komputer adalah suatu rangkaian pembelajaran yang didesain sedemikian rupa dan ditayangkan dengan bantuan komputer multimedia untuk tujuan mempermudah belajar mahasiswa. Istilah *multimedia* (satu kata) digunakan untuk mempresentasikan kombinasi dari beberapa media, misalnya grafik, animasi, suara, video, dan CD-ROM, biasanya di bawah kontrol program komputer. Sedangkan istilah *multi media* (dua kata), mengandung pengertian "banyak media", merujuk pada sebuah model pembelajaran yang mengkombinasikan beberapa media yang saling mendukung dan saling melengkapi satu sama lain.

2. Model Pengembangan

Proses untuk mendesain, mengembangkan, dan mengevaluasi program pembelajaran diperlukan model yang sesuai dengan kondisi

dimana produk tersebut akan digunakan dengan melihat kebutuhan belajar dari hasil identifikasi kebutuhan. Model yang berperan sebagai dasar pengembangan modul berbasis komputer pada penelitian ini, tidak diambilkan dari satu model atau model tunggal, karena setelah dianalisis, dari keseluruhan model yang ditemukan tidak memiliki karakteristik yang diperlukan. Model yang digunakan adalah hasil adaptasi atau kombinasi dari beberapa model dari para pakar dibawah ini dan beberapa komponen dikembangkan sendiri oleh peneliti.

Model Pengembangan dari Prata & Lopes (2004) menurut peneliti model ini sangat menarik untuk disimak, terdiri dari sembilan fase. Fase-fase tersebut adalah sebagai berikut: (Fase 1) Analisis keberlangsungan, (Fase 2) Analisis kebutuhan, (Fase 3) Desain pembelajaran, (Fase 4) Desain detail komponen, (Fase 5) Produksi komponen, (Fase 6) Penyatuan komponen, (Fase 7) Pemasangan prototipe dan tes, (Fase 8) Implementasi akhir dan kesimpulan, (Fase 9) Pemeliharaan. Model pengembangan ini menurut pengarangnya juga merupakan kombinasi dari beberapa model, yakni Model Prototipe Evolusi (*Evolutionary Prototyping Model*), Model Air Terjun (*Waterfall Model*) dari Marshal, Sanford, dan Komei, dan juga merupakan hasil integrasi dari model Bostock, Campos, Frantren, Koper, dan Kathleen McDaniel.

Model pengembangan yang kedua adalah dari Palmer W. Agnew, Anne S. Kellerman, dan Jeanine M. Meyer. Proses pengembangan multimedia dari Agnew, Kellerman & Meyer (1996: 339) ada tujuh tahap, yaitu (1) *Requirements*, (2) *Design*, (3) *Production*, (4) *Integration*, (5) *Testing*, (6) *Final Delivery*, dan (7) *Postmortem*.

Model pengembangan ketiga adalah dari Eleanor L. Criswell. Menurut Criswell (1989: 51) tahap-tahap dalam desain, produksi, dan Evaluasi Program Pembelajaran Berbantuan Komputer ada 10 tahap, yaitu (1) *Conduct environmental analysis*, (2) *Conduct knowledge engineering*, (3) *Establish instructional goals and objectives*, (4) *Sequence topics and tasks in CBI lesson*, (5) *Write courseware*, (6) *Design each frame, the student-computer dialogue, and the student performance record*. (7) *Program the computer*, (8) *Produce accompanying documents*, (9) *Evaluate and revise*

the CBI, dan (10) Implement and follow-up as necessary.

Model pengembangan yang keempat adalah dari Hans O. Andersen & Paul G. Koutnik. Menurut Andersen & Koutnik (1972: 131) tahap-tahap untuk mendesain dan mengembangkan program pembelajaran adalah: (1) *Analyzing the task and Stating Objectives*, (2) *Designing the Initial Version*, (3) *Editing*, (4) *Developmental Testing*, dan (5) *Validation Testing*.

Model pengembangan yang kelima adalah dari Arief S. Sadiman, dkk. Berikut adalah langkah-langkah pengembangan media pendidikan menurut Sadiman, dkk. (1986: 98), yaitu (1) Identifikasi kebutuhan, (2) Perumusan tujuan, (3) Perumusan butir-butir materi, (4) Perumusan alat pengukur keberhasilan, (5) Penulisan naskah media, (6) Tes/uji coba, (7) Naskah siap produksi, (8) Produksi prototipe, (9) Uji coba, (10) Revisi, dan (11) Program final.

Model pengembangan yang keenam adalah dari Jerrold E. Kemp dan Deane K. Dayton. Langkah-langkah perencanaan dan produksi media pembelajaran menurut Kemp & Dayton (1985: 27-69) adalah (1) *Preliminary Planning*, (2) *The Kinds of Media*, (3) *Designing the Media*, (4) *Producing the Media*, dan (5) *Using and Evaluating Media*.

Model pengembangan ketujuh adalah dari Alfred Bork. Bork (Walker & Hess, 1984: 98-99), model pengembangan ini menjelaskan bahwa ada 12 komponen dasar dalam produksi bahan pembelajaran berbantuan komputer yang dikombinasikan dengan video. Komponen-komponen dalam sistem produksi tersebut adalah (1) *Preplanning Activities*, (2) *Production Management*, (3) *Objectives and Specifications*, (4) *Training Activities*, (5) *Pedagogical Design*, (6) *Visual Design*, (7) *Technical Development*, (8) *Editing*, (9) *Evaluation*, (10) *Revision*, (11) *Marketing*, dan (12) *Distribution*.

3. Tahap-Tahap Pengembangan

Beberapa model pengembangan di atas, dapat disederhanakan menjadi tiga tahapan pengembangan, yaitu desain, produksi dan evaluasi.

a. Desain

Desain adalah unsur utama dari berbagai bidang terapan (Print, 1988: 93). Desain sebuah produk berbasis komputer (*software*) yang akan digunakan untuk membantu proses pembelajaran harus direncanakan secara lebih matang dan mendalam agar hasil yang diperoleh nantinya adalah *software* yang “cerdas”. Perencanaan sebuah *software* yang “cerdas” tidak berarti memerlukan kecerdasan sistem yang lebih kompleks, tapi dapat diwujudkan dengan cara-cara dan ide-ide sederhana seperti menghadirkan tutorial, latihan (Pellone, 1995: 69), permainan, simulasi atau demonstrasi yang mengajak siswa meyalurkan kreativitas, petualangan, fantasi dan imajinasi (Hedberg, 1989: 133).

Dalam tahap desain, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya, yaitu: screen layout, teks, menu, warna, grafik, dan animasi (Pellone, 1995: 70). Di samping itu elemen-elemen peningkatan mutu instruksional juga penting untuk diperhatikan, seperti judul, tujuan, jenjang (tingkatan), percabangan, pertanyaan, *feedback*, dan pengulangan (Pellone, 1992).

b. Produksi

Tahap produksi merupakan tahap di mana seluruh objek multimedia disusun (*assembly*). Misalnya, pembuatan gambar (*image*), *clipart*, animasi, video, audio, dan lain-lain. Pembuatan ini berdasarkan *flowchart view*, struktur navigasi, atau diagram objek yang sudah dibuat pada tahap desain. Kegiatan *assembly* ini dibantu dengan *authoring tool* yang banyak beredar di pasaran. Namun, apabila program pembelajaran mempunyai banyak interaksi (interaktif), kompleks, dan mempunyai *screen* yang dinamis, Sutopo (2003: 47) menyarankan untuk menggunakan pemrograman, baik pemrograman yang terdapat pada *authoring tool* atau bahasa pemrograman sepenuhnya, misalnya, bahasa C++, *Delphi*, *Pascal*, *Visual Basic*, dan lain-lain.

c. Evaluasi

Ada beberapa istilah yang berkaitan dengan evaluasi, istilah-istilah tersebut di antaranya adalah *measurement* (pengukuran) (Oemar Hamalik, 2001: 145), *assesment* (Anas Sudijono, 1996: 7), uji coba, testing, dan validasi program. Tetapi pada penelitian ini maksudnya adalah sama yaitu, suatu kegiatan penilaian yang dimaksudkan untuk mengetahui apakah modul berbasis komputer yang sudah dibuat dapat mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan ataukah tidak.

Mengacu kepada abstrak Gafur (1994: iii) dalam penelitiannya tentang evaluasi formatif bahan siaran radio pendidikan, mengatakan bahwa untuk mendapatkan bahan belajar yang valid, sebelum disebarluaskan secara luas seyogyanya semua bahan perlu diujicobakan ke lapangan dengan melibatkan responden sebagai pengguna atau sasaran program. Di samping itu untuk mendapatkan data mengenai kualitas dan daya tarik program, uji coba hendaknya dimaksudkan juga untuk mengetahui hasil belajar yang dicapai setelah belajar dengan menggunakan program tersebut (uji coba dengan menggunakan model tes awal dan tes akhir).

Menurut Sadiman, dkk. (1986: 174) ada dua macam bentuk pengujian media (termasuk produk pembelajaran yang lain) yang dikenal, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas dan efisiensi bahan-bahan pembelajaran (termasuk didatanya media) untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang bersangkutan agar lebih efektif dan efisien. Evaluasi sumatif adalah proses mengumpulkan data untuk menentukan apakah media yang telah diperbaiki dan disempurnakan tadi patut digunakan dalam situasi-situasi tertentu atau apakah media tersebut benar-benar efektif seperti yang dilaporkan.

Sadiman, dkk. (1986: 175) juga mengatakan bahwa ada tiga tahapan evaluasi yaitu evaluasi satu lawan satu (*one to one*), evaluasi: kelompok kecil (*small group evaluation*) dan evaluasi lapangan (*field evaluation*). Pada evaluasi *one to one* ini dipilih dua orang siswa atau lebih yang dianggap mewakili populasi target dari program pembelajaran yang dibuat. Penyajian program pembelajaran dilakukan secara individual. Selain kepada siswa, program pembelajaran dapat juga dicobakan kepada ahli mata pelajaran (*content expert*) dan ahli media (*media specialist*). Berdasarkan hasil umpan balik itulah program pembelajaran direvisi.

Menurutnya, pada evaluasi kelompok kecil, dipilih 10-20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target atau mencerminkan karakteristik populasi. Umpan balik dimintakan lagi dari subjek uji coba untuk perbaikan dan penyempurnaan program pembelajaran. Tahap yang ketiga adalah evaluasi lapangan. Program yang sudah direvisi, diperbaiki, dan telah disempurnakan pada tahap sebelumnya diuji lagi pada tahap ini. Pada tahap terakhir dari evaluasi formatif ini, dipilih 30 orang siswa dengan berbagai karakteristik, sesuai dengan karakteristik populasi sasaran.

Lebih menarik adalah langkah-langkah evaluasi program pembelajaran (paket multimedia) pada mata kuliah desain pedagogi dan tampilan visual (DPTV), yang dilakukan oleh Bhattacharya, Akahori, & Kumar (1999) dengan tekniknya yang diberi nama teknik analisis protokol terpadu (*the collaborated protocol analysis technique*).

Dalam teknik tersebut sampel dari subjek penelitian dipilih dari disiplin ilmu yang berbeda-beda (meliputi mahasiswa arsitektur, ilmu komputer, ilmu kognitif, teknik elektro, kimia, linguistik, dan ilmu manajemen). Dua subjek dipilih untuk setiap percobaan dari tiga percobaan yang dilakukan. Subjek diiberikan waktu 15-30 menit untuk *pre* dan *post* sesi melihat

tampilan visual yaitu sebelum dan sesudah mempelajari paket. Kegiatan pembelajaran bersama tersebut, direkam dengan menggunakan dua kamera video dari sudut pandang yang berbeda. Satu kamera untuk menyorot tampilan visual dalam monitor komputer, satu kamera lagi untuk menyorot reaksi subjek. Subjek diminta untuk bereaksi sebebaskan mungkin selama mempelajari paket. Mereka juga di briefing tentang prosedur penggunaan paket sekaligus praktik singkat sebelum masuk ke sesi evaluasi yang sebenarnya. Tujuan evaluasi adalah menemukan efek paket DPTV terhadap struktur kognitif dalam diri siswa. Melalui tugas kelompok mereka diminta untuk mendesain beberapa tampilan visual, setelah itu mereka disuruh mempelajari bersama-sama paket multimedia untuk mata kuliah Desain Pedagogi dan Tampilan Visual (DPTV), mereka kemudian disuruh mendesain kembali atau menggambar ulang tampilan visual yang sama dengan menggunakan pengetahuan yang mereka dapatkan dari paket DPTV. Setelah dianalisis didapatkan bahwa kemampuan mendesain tampilan visual mereka meningkat secara signifikan setelah mendapatkan paket DPTV tersebut.

Bhattacharya, Akahori & Kumar (1999) mengidentifikasi perubahan kognitif dalam diri siswa melalui analisis dan interpretasi dari protokol terpadu. Mereka berpendapat bahwa perubahan kognitif akan mempengaruhi perilaku, yaitu kemampuan atau penampilan siswa, yang bisa dievaluasi dengan mengidentifikasi perubahan di akhir pembelajaran dibandingkan dengan di awal pembelajaran. Evaluasi terhadap akhir pembelajaran dan wawancara (siswa dimintai tanggapannya terhadap paket program) terhadap subjek, membuktikan adanya efek pembelajaran terpadu. Teknik analisis protokol terpadu direkomendasikan oleh Bhattacharya, Akahori & Kumar, (1999) menjadi sebuah metode handal untuk evaluasi kualitatif terhadap program pembelajaran berbantuan komputer (*software pendidikan*).

Kemp (1994: 285) juga membagi tahapan evaluasi menjadi tiga, yaitu *one-to-one trials*, *small-group trials*, dan *field trials*. *One-to-one trials* dilakukan pada tahap pengembangan, dimaksudkan untuk *try-out impressions* dan diberikan kepada pembelajar secara individual, dan teknik pengukurannya dilakukan dengan cara observasi, survei, dan *interview*. Tahap evaluasi yang kedua adalah *small-group trials*, evaluasi ini dilakukan pada fase persiapan (versi draf), dimaksudkan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan dan kelebihan-kelebihan dari produk, diberikan kepada kelompok kecil berjumlah 8-20 siswa, dan teknik pengukurannya menggunakan cara-cara observasi, sikap, dan *performance*. Tahap evaluasi yang ketiga adalah *field-trials* evaluasi ini dilakukan saat produk jadi (komplit atau lengkap), dimaksudkan untuk penilaian produk, diberikan kepada siswa pada kelas reguler, dan teknik pengukuran yang utama menggunakan *performance*, dan sikap.

Sedangkan kriteria yang dievaluasi atau di-*review* menurut Walker & Hess (1984: 206) menggunakan kriteria formal sebagai berikut: (1) kualitas isi dan tujuan, meliputi ketelitian dan keseksamaan (*accuracy*), kepentingan; *importance*), kelengkapan atau kesempurnaan (*completeness*), keseimbangan (*balance*), perhatian dan minat (*interest*), kewajaran (*fairness*), kepatutan atau kelayakan (*appropriateness to user's situation*); (2) kualitas instruksional, meliputi menyediakan kesempatan untuk belajar, menyediakan alat untuk belajar, kualitas motivasional, fleksibilitas instruksional, kenyamanan, kualitas sosial interaksi instruksional, kualitas penilaian dan *testing*, kemungkinan berpengaruh kuat atau dampaknya kepada siswa, kemungkinan berpengaruh kuat atau dampaknya pada guru dan pengajaran; (3) kualitas teknis, yang meliputi reliabilitas (keterpercayaan), kesenangan menggunakan, kualitas *display* (tampilan), kualitas perlakuan jawaban, kualitas manajemen program, kualitas dokumentasi, kualitas-kualitas yang lain diatur khusus.

Menurut Ade Koesnandar (2000: 37) unsur-unsur pokok dalam penilaian kualitas program multimedia pembelajaran adalah (1) *content*, mencakup kebenaran isi, kecukupan materi, keluasan dan kedalaman, urgensi tiap materi, aktualitas (*up to date*); (2) *Curriculum*, mencakup: kejelasan sasaran, kejelasan tujuan pembelajaran, cakupan dan cukupan, struktur materi, ketepatan evaluasi, konsistensi antara tujuan materi dan evaluasi; (3) *Communication*, mencakup: struktur program (*linier, branching*), penjelasan atau uraian, logika berpikir pemrograman, interaktivitas,antisipasi respons & respons terhadap respons, pemberian contoh dan non contoh, pemberian motivasi, pemantaatan media sesuai dengan karakteristiknya, dan penggunaan bahasa; (4) *Cosmetic*, mencakup tampilan *screen design*, grafis *background*, teks *font*, *movie* animasi, warna, suara, musik, navigasi, dan format sajian; (5) *Compatibility*, mencakup efektivitas dibanding media yang lain serta kompatibel dibanding *software* sebelumnya, dan *user friendly*, (6) *Creativity*, mencakup sesuatu yang baru, aktual, orisinal, dan unik atau berbeda.

Sedangkan menurut Grady & Gawronski (1983:58-59) software pembelajaran berbasis komputer dapat dievaluasi dari beberapa unsur yang ada pada software tersebut, yaitu (1) petunjuk, (2) pengorganisasian pembelajaran (materi dan strategi), (3) konsistensi, (4) fungsi bantuan, (5) penanganan kesalahan, dan (6) reaksi dari kesalahan respons siswa.

4. Macromedia Flash

Suyanto (2003: 228) menyebutkan bahwa *Macromedia Flash* merupakan contoh perangkat lunak aplikasi berbasis Web, yaitu perangkat lunak untuk merancang grafis dan animasi pada Web. Sedangkan Sutopo (2003: 60) mengatakan bahwa *Macromedia Flash* adalah salah satu dari *authoring tool* untuk produksi multimedia dan internet, dengan *Action Script*-nya *flash* mempunyai kemampuan dalam membuat *intereractive scripting*. Tahun 2005 kemarin perusahaan Macromedia mengeluarkan

edisi Flash terbaru, yaitu Flash 8. Flash 8 adalah seri Flash yang ke-8.

Hakim (2004: 2) menyebutkan bahwa Flash MX 2004 merupakan alat yang sangat bagus untuk desainer web, praktisi media interaktif, atau praktisi multimedia. Penekanan Flash untuk pembuatan (kreasi) animasi, serta mengimpor dan memanipulasi berbagai tipe media (audio, video, bitmap, vektor, teks, grafik, dan data). Hakim menyebutkan bahwa Macromedia Flash adalah (1) program grafis animasi standar profesional, (2) berbasis vektor, dengan *movie flash*-nya (yang terdiri dari grafik, teks, animasi), (3) mampu untuk menghasilkan halaman web yang menarik, (4) bisa diakses lebih cepat dan terlihat halus pada skala resolusi layar berapapun, (5) karena adanya *Action Script* (suatu bahasa pemrograman berorientasi objek) maka bisa memasukkan unsur interaktif dalam *movie*-nya, (6) bagi para desainer, Flash menyediakan kemampuan yang lebih tinggi dan mempermudah dengan *tool* desain yang banyak sehingga dapat membantu mereka agar lebih cepat dalam menciptakan suatu kreasi karya yang bagus dan berbobot, (7) bagi para pengembang, Flash menyediakan *script* yang lebih kompleks dan canggih, referensi kode yang lebih banyak, *tool debug* yang dapat memeriksa kesalahan, dan pendefinisian komponen untuk aplikasi *web* sehingga dapat digunakan untuk membangun aplikasi *web* yang lebih menarik dan dapat diandalkan.

Fasilitas-fasilitas baru didalam Flash 8 semakin memperkaya kemampuan, kreativitas, dan kekuatan Flash. Fitur-fitur terbaru yang ditambahkan pada Flash 8 cukup banyak. Hakim (2004: 5) membaginya menjadi 4 kategori yaitu: (1) kategori produktivitas meliputi efek-efek *timeline*, *behaviors*, dukungan *accessibility* yang lebih baik, tambahan *template* baru, halaman pembuka, sistem *help* yang terintegrasi, tab dokumen, *spell checker* (memeriksa ejaan), *find and replace*; (2) Dukungan media yang lebih banyak, meliputi *wizard* untuk mengimpor video, mengimpor dengan kualitas tinggi (*high-fidelity*), mampu *render font* yang ukurannya kecil; (3) kategori publikasi, meliputi mendeteksi Flash Player, profil Publikasi, mendukung *Unicode*, *String Panel*, keamanan; (4) Fitur-fitur terbaru lainnya, meliputi mendukung *Cascading Style Sheet* (CSS),

History Panel, Polystar Tool, Free Transform Tool, tambahan komponen (*Components*) baru, terintegrasi dengan *Flash Remoting, Extensions* bagi *Developer Third-Party*, peningkatan pada *Timeline, ActionScript* versi 2. Pada *Action Script* ini telah ditambahkan fungsi-fungsi yang sangat kompleks dan berdaya guna, dukungan penuh terhadap *Object Oriented Programming* (OOP) atau pemrograman berorientasi objek dan pemrograman standar *European Computer Manufacturers Association* (ECMA).

a. *Flash* Sebagai *Authoring Tool*

Alasan utama mengapa *Flash* dipilih sebagai *authoring tool* pada penelitian ini adalah dibanding *tool-tool* yang lain, animasi *Flash* ini berbasis vektor. Ini menguntungkan karena objek vektor dapat diperbesar dan tetap cantik sempurna tidak pecah, juga cepat unduhannya. Animasi *Flash* mempunyai ukuran file yang jauh lebih kecil dan bersifat *streaming*. Artinya, begitu sekian *byte* data awal file telah didunduh, animasi dapat langsung dijalankan. Karena ukuran file *.swf*-nya yang kecil maka ini akan menguntungkan apabila produk penelitian ini kedepan akan di-*upload* atau ditaruh di dalam *website* sekolah sebagai *e-learning*. Kemampuan *streaming inilah* merupakan salah satu alasan mengapa *Flash* lebih disukai dari pada yang lain. Mengutip dan majalah *Master Web* bahwa sebetulnya *Flash* bukan satu-satunya teknologi animasi *web* yang ada. *Macromedia Flash* sendiri bukan satu-satunya *authoring tool* yang dipakai orang. Selain *Applet Java*, dikenal juga *Microsoft Liquid Motion, Adobe Live Motion, dan Corel Rave*. Namun, tampaknya belum ada yang berhasil meruntuhkan kejayaan *Macromedia Flash*.

b. Bidang Garapan *Flash*

Kemampuan *Flash* yang telah banyak dimiliki beragam tipe desainer akan menciptakan aplikasi-aplikasi lain yang sebelumnya tidak terpikirkan. Iklan misalnya, merupakan salah satu bidang penerapan *Flash* yang potensial, karena dapat memotong biaya produksi. Tidak perlu *High-end video card* cukup satu PC

atau *Mac* yang dipasang *Macromedia Flash*. *Game* pun semakin banyak yang dibuat dengan *Flash*. *Flash* dengan *ActionScript*-nya memungkinkan interaksi yang lebih rumit. *Player Flash* juga telah diplot ke *playstation*. Program pembelajaran berbantuan komputer dapat jauh lebih menarik jika dibuat dengan *Flash* ketimbang dengan *Power Point* atau *html*. Animasi *Flash* ini mulai dari yang ditujukan untuk layar *PDA* hingga *billboard* pun bisa saja dibuat dengan *flash*. Hanya imajinasi dan kreativitas pengembang yang menjadi langit pembatasnya.

Metode Pembelajaran Modul Berbasis Komputer

1. Sistem Pengajaran dengan Modul

Modul merupakan suatu unit program pengajaran yang disusun dalam bentuk tertentu untuk keperluan belajar. Modul merupakan salah satu jenis strategi pembelajaran dari bermacam-macam jenis strategi pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru-guru modern (Schwaller, 2002: 135). Menurut makna istilah asalnya modul adalah alat ukur yang lengkap, merupakan unit yang dapat berfungsi secara mandiri, terpisah, tetapi juga dapat berfungsi sebagai kesatuan dari seluruh unit lainnya.

Pada kenyataannya modul merupakan jenis kesatuan kegiatan belajar yang terencana, dirancang untuk membantu para siswa secara individual dalam mencapai tujuan-tujuan belajarnya. Modul bisa dipandang sebagai paket program pengajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media, serta sumber belajar dan sistem evaluasinya.

Menurut BP3K Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, modul didefinisikan sebagai satu unit program belajar-mengajar terkecil yang secara rinci menggariskan:

- a. Tujuan instruksional yang akan dicapai.
- b. Topik yang akan dijadikan dasar proses belajar-mengajar.
- c. Pokok-pokok materi yang dipelajari.

- d. Kedudukan dan fungsi model dalam kesatuan yang lebih luas.
- e. Peranan guru dalam proses belajar mengajar.
- f. Alat-alat dan sumber yang akan dipergunakan.
- g. Kegiatan-kegiatan belajar harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan.
- h. Lembar kerja yang harus diisi oleh siswa.
- i. Program evaluasi yang akan dilaksanakan.

2. Karakteristik Modul

Modul mempunyai beberapa karakteristik tertentu, misalnya berbentuk unit pengajaran terkecil dan terlengkap, berisi rangkaian kegiatan belajar yang dirancang secara sistematis, berisi tujuan belajar yang dirumuskan secara jelas dan khusus, memungkinkan siswa belajar mandiri, dan merupakan realisasi perbedaan individual serta perwujudan pengajaran individual.

3. Tujuan Pengajaran dengan Modul

Penggunaan modul dalam kegiatan belajar-mengajar bertujuan agar tujuan pendidikan bisa dicapai secara efektif dan efisien. Para siswa dapat mengikuti program pengajaran sesuai dengan kecepatan dan kemampuan sendiri, lebih banyak belajar mandiri, dapat mengetahui hasil belajar sendiri, menekankan penguasaan bahan pelajaran secara optimal (*mastery learning*).

Mastery Learning

Belajar tuntas adalah satu filsafat yang mengatakan bahwa dengan sistem pengajaran yang tepat semua peserta didik dapat belajar dengan hasil yang baik dari hampir seluruh materi pelajaran yang diajarkan di sekolah. Pandangan ini jelas menolak pandangan yang mengatakan bahwa tingkat keberhasilan peserta didik di sekolah sangat ditentukan oleh tingkat kecerdasan bawaannya atau IQ-nya. Belajar tuntas ini sebe-

narnya sudah ada sejak enam puluh tahun yang lalu tatkala C. Washburn dan H.C Marison mengembangkan suatu sistem pengajaran sehingga semua peserta didik diharapkan dapat menguasai sejumlah tujuan pendidikan.

Konsep *mastery learning* sesungguhnya bukan barang baru, tetapi telah berkembang sejak tahun 1920, dikembangkan oleh Carleton Washburne dan teman-temannya melalui Winnetka Plan pada tahun 1922 dan oleh Prof. Henry C. Morrison di Laboratory School Universitas Chicago tahun 1926. Maksud utama *mastery learning* ialah memungkinkan 75% sampai 90% peserta didik untuk mencapai hasil belajar yang sama tingginya dengan kelompok terpandai dalam pengajaran klasikal. Maksud lain dari *mastery learning* ialah untuk meningkatkan efisiensi belajar, minat belajar, dan sikap peserta didik yang positif terhadap materi pelajaran yang sedang dipelajarinya. Oleh karena itu, taraf penguasaan minimal memiliki kriteria antara lain:

1. Mencapai 75% dari materi setiap pokok bahasan dengan melalui penilaian formatif.
2. Mencapai 60% dan nilai ideal yang diperolehnya melalui perhitungan hasil tes sub-sumatif, sumatif, dan kokurikuler atau peserta didik memperoleh nilai enam dalam rapor untuk mata pelajaran tersebut.

Strategi *mastery learning* atau belajar tuntas, pada abad ke-20 ini dipelopori antara lain oleh: Carleton Washburne (1922), Morrison (1926), BF. Skinner (1954), Goodlad and Anderson (1959), Carroll (1983), Bruner (1966), Glaser. (1968) Bloom (1968), dan James; H. Block (1971) (Joyce & Weil, 1996: 20).

Di Indonesia strategi *mastery learning* ini dipopulerkan oleh Badan Pengembangan Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan yang dikaitkan dengan pembaharuan kurikulum di berbagai jenis lembaga pendidikan.

Ciri-ciri cara belajar mengajar dengan prinsip belajar tuntas antara lain adalah:

1. Pengajaran didasarkan atas tujuan-tujuan pendidikan yang telah ditentukan terlebih dahulu. Ini berarti bahwa tujuan dari strategi belajar mengajar adalah agar hampir semua peserta didik atau semua peserta didik dapat mencapai tingkat penguasaan tujuan pendidikan. Jadi baik cara belajar mengajar maupun alat evaluasi yang digunakan untuk mengatur keberhasilan peserta didik harus berhubungan erat dengan tujuan-tujuan pendidikan yang akan dicapai.
2. Memperhatikan perbedaan individu. Yang dimaksud dengan perbedaan di sini adalah perbedaan peserta didik dalam hal menerima rangsangan dari luar dan dari dalam dirinya, serta laju belajarnya. Dalam hal ini pengembangan proses belajar mengajar hendaknya dapat disesuaikan dengan sensitivitas indra peserta didik, jadi cara belajar mengajar yang hanya menggunakan satu macam metode dan satu macam media tidak dapat memberikan hasil yang diharapkan. Sebaliknya cara mengajar yang menggunakan multi-metode dan multimedia akan menghasilkan proses belajar yang bermutu dan relevan.
3. Evaluasi dilakukan secara kontinu dan didasarkan atas kriteria. Evaluasi dilakukan secara kontinu (*continous evaluation*) ini diperlukan agar guru dapat menerima umpan balik yang cepat/segera, sering dan sistematis. Jadi, evaluasi dilakukan pada awal selama dan pada akhir proses belajar mengajar berlangsung. Evaluasi berdasarkan kriteria mengenal dua macam bentuk yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Michael Scriven berhasil membedakan kedua macam bentuk evaluasi ini. Tes keberhasilan yang diberikan pada akhir unit-unit pelajaran dimasukkan ke dalam kategori tes sumatif. Tes sumatif ini dimaksudkan untuk mengetahui penguasaan total terhadap suatu pelajaran yang diberikan.

Tes formatif adalah tes yang digunakan selama peserta didik mempelajari bahan pelajaran untuk menguasai tujuan instruksional yang telah ditentukan. Menurut Michael Scriven, evaluasi formatif mempunyai dua

tujuan pokok:

1. Untuk menemukan sampai seberapa jauh peserta didik telah menguasai bahan pelajaran. Dengan perkataan lain untuk menentukan bagian mana yang telah dikuasai dan bagian mana yang belum dikuasai peserta didik.
2. Untuk melakukan penilaian cara mengajar yang direncanakan dan yang diterapkan itu, telah cukup baik atau masih memerlukan perbaikan.

Penggunaan tes yang dibakukan dalam hal ini jelas tidak tepat digunakan dalam cara belajar mengajar dengan menggunakan prinsip belajar tuntas. Tes yang dibakukan lebih cocok digunakan untuk keberhasilan suatu kurikulum atau suatu program pendidikan. Ketidakcocokan tes yang dibakukan untuk belajar tuntas ini disebabkan karena nilai total yang didapat dari tes yang dibakukan tidak memberikan informasi yang tepat tentang keterampilan-keterampilan dan pengetahuan-pengetahuan apa yang belum dikuasai oleh peserta didik.

1. Menggunakan Program Perbaikan dan Program Pengayaan

Program perbaikan dan program pengayaan adalah sebagai akibat dari penggunaan evaluasi yang kontinu dan berdasarkan kriteria serta pandangan terhadap perbedaan kecepatan belajar mengajar peserta didik dan administrasi sekolah. Program perbaikan ditujukan kepada mereka yang belum menguasai tujuan instruksional tertentu, sedangkan program pengayaan diberikan kepada mereka yang telah menguasai unit pelajaran yang diberikan.

2. Menggunakan Prinsip Peserta Didik Belajar Aktif

Prinsip peserta didik belajar aktif memungkinkan peserta didik mendapatkan pengetahuan berdasarkan kegiatan-kegiatan yang dilakukannya sendiri. Cara belajar mengajar demikian mendorong peserta didik untuk bertanya bila mengalami kesulitan, mencari buku-buku atau sumber-sumber lain untuk memecahkan persoalan-persoalan yang dihadapinya. Selain itu

prinsip peserta didik belajar aktif dapat mengembangkan keterampilan kognitif, keterampilan “manual” kreativitas dan logika berpikir.

3. Menggunakan Satuan Pelajaran yang Kecil

Cara belajar mengajar dengan menggunakan prinsip belajar tuntas menuntut pembagian bahan pengajaran menjadi unit yang kecil-kecil. Pembagian unit pelajar menjadi bagian-bagian kecil ini sangat diperlukan untuk memperoleh umpan balik secepat mungkin. Dengan demikian guru dapat melakukan usaha perbaikan sedini mungkin. Unit-unit yang kecil tersebut haruslah disusun secara berurutan dari yang mudah sampai ke yang sukar. Dengan perkataan lain unit yang mendahului merupakan pra-syarat bagi unit selanjutnya. Penyusunan semacam ini akan mengurangi frekuensi pemberian tes pra-syarat. Secara ideal apabila dalam materi pelajaran yang terdapat dalam unit-unit pelajaran dapat disusun secara berurutan maka tes pra-syarat hanyalah diberikan pada setiap permulaan semester.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi *mastery learning*, Carroll merumuskan bahwa *mastery learning* ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. *Aptitude* (Bakat)

Ada korelasi yang tinggi antara bakat dengan hasil belajar. Hanya peserta didik yang berbakat saja yang dapat menguasai bahan pelajaran yang sulit, sedangkan peserta didik yang tidak berbakat hanya dianggap mampu menguasai bahan pelajaran dari bidang pengajaran tersebut bagian yang mudahnya saja. Bakat ialah sejumlah waktu yang diminta oleh peserta didik untuk mencapai penguasaan suatu tugas pelajaran. Asumsinya ialah berikan cukup waktu kepada semua peserta didik, mereka akan mencapai penguasaan semua tugas pelajaran yang diberikan kepadanya.

2. *Perseverance* (Ketekunan)

Carroll mendefinisikan ketekunan sebagai waktu yang diinginkan oleh peserta didik untuk belajar. Bila peserta didik membutuhkan sejumlah waktu untuk mempelajari bahan pelajaran tetapi ia hanya mendapat waktu kurang dari yang ia butuhkan, tingkat penguasaan bahan tidak akan mencapai harapan. Ketekunan ada hubungannya dengan sikap dan minat belajar. Yang perlu diketahui ialah ketekunan banyak ditentukan oleh kualitas pengajaran yang diperoleh peserta didik.

3. *Quality of Instruction* (Kualitas Pengajaran)

Menurut Carroll kualitas pengajaran ditentukan oleh kualitas penyajian, penjelasan, dan pengaturan unsur-unsur tugas belajar. Yang perlu diperhatikan ialah mengembangkan metode-metode mengajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik secara individual sehingga dapat menghasilkan tingkat penguasaan bahan yang hampir sama pada semua peserta didik yang berbeda-beda bakatnya.

4. *Ability to Understand Instruction* (Kemampuan Untuk Menerima Pelajaran)

Kesanggupan atau kemampuan untuk menerima dan memahami pelajaran bertalian erat dengan kemampuan untuk mengerti bahasa lisan dan tulisan. Kemampuan untuk mengerti bahasa lisan bertalian erat dengan prestasi guru, sedangkan kemampuan untuk mengerti bahasa tulisan (kemampuan membaca) banyak ditentukan oleh cara penyusunan buku teks. Untuk itu, guru perlu memperhatikan kebutuhan peserta didik sehingga prestasi yang ia capai berada pada jangkauan kemampuan pengertian peserta didik.

5. *Time Allowed for Learning* (Kesempatan Yang Tersedia Untuk Belajar).

Alokasi waktu tiap bidang studi telah ditentukan dalam kurikulum, yang tentunya telah disesuaikan dengan kebu-

tuhan waktu belajar peserta didik dan perkembangan jiwanya. Mungkin bagi seseorang waktu yang tersedia itu terlalu banyak sedang bagi sebagian yang lainnya mungkin kurang memadai. Untuk yang terakhir ini guru perlu mengantisipasi agar waktu belajar yang terbatas sesuai dengan kebutuhan sehingga waktu belajar untuk mempelajari materi pelajaran bidang studi tersebut benar-benar efektif.

Model pengajaran Belajar Tuntas, sebagaimana dikembangkan oleh Bloom, dewasa ini kerap dilengkapi dengan memasukkan suatu program belajar “pengayaan” bagi peserta didik yang ternyata lebih cepat dalam mencapai tujuan instruksional suatu unit pelajaran, yaitu peserta didik yang langsung memenuhi norma keberhasilan pada waktu menempuh tes formatif untuk pertama kali. Dengan demikian, dibedakan antara program belajar “perbaikan” dan program belajar “pengayaan” sekaligus dibedakan antara tujuan-tujuan instruksional yang harus dicapai oleh semua peserta didik dan tujuan-tujuan instruksional yang hanya perlu dicapai oleh sejumlah peserta didik yang ternyata belajar dengan lebih cepat. Model pengajaran Belajar Tuntas yang terakhir ini, menciptakan diferensi dalam pengajaran dan merupakan pengembangan dari model asli menurut konsepsi Bloom.

Sistem Belajar Tuntas dapat diterapkan kalau kompetensi-kompetensi dasar (yang harus dicapai oleh semua peserta didik) dapat ditentukan secara tegas dan materi pelajaran (yang harus dikuasai oleh semua peserta didik) dapat dijabarkan dan dirangkaikan menurut sekuensi, dari pokok-pokok bahasan yang bersifat lebih sederhana, ke pokok-pokok bahasan yang bersifat lebih kompleks. Dengan kata lain, unit-unit pelajaran dirangkaikan secara hierarkis, tetapi pengertian “hierarki” dalam rangka Sistem Belajar Tuntas, tidak sama dengan pengertian “hierarki” menurut konsepsi Gagne (*learning hierarchy*). Selain itu, dewasa ini sejumlah ahli pendidikan menekankan bahwa pernyataan “kebanyakan peserta didik, sampai 95% dari seluruh peserta didik dalam kelas, dapat menguasai apa yang harus mereka kuasai”, tidak boleh diartikan sebagai “semua peserta didik dapat mempelajari apa saja”. Pada dasarnya peserta

didik harus mampu untuk mengikuti pengajaran pada tingkatan tertentu; hal itu dapat diselidiki melalui suatu tes seleksi. Jadi, bukan sembarang peserta didik, dalam suatu kelompok peserta didik yang sangat heterogen dalam hal seperangkat kemampuan yang telah dimiliki, dapat diharapkan berhasil. Tambahan pula, Sistem Belajar Tuntas akan efisien dan efektif, kalau strategi pengajaran ini disertai usaha untuk meningkatkan mutu pengajaran yang meliputi semua komponen dari proses belajar-mengajar. Tanpa usaha peningkatan mutu pengajaran dan implementasi langkah-langkah instruksional serta ketentuan-ketentuan instruksional yang seoptimal mungkin, termasuk berbagai tindakan korektif terhadap peserta didik yang mengalami kesulitan, Sistem Belajar Tuntas tidak menghasilkan prestasi peserta didik yang lebih tinggi daripada pengajaran klasikal yang tidak menggunakan strategi itu.

Komponen-Komponen Modul

Berdasarkan definisinya dapat diuraikan secara rinci komponen-komponen modul yang meliputi:

1. *Pedoman guru*, berisi petunjuk-petunjuk agar guru mengajar secara efisien serta memberikan penjelasan tentang jenis-jenis kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa, waktu untuk menyelesaikan modul, alat-alat pelajaran yang harus dipergunakan dan petunjuk-petunjuk evaluasinya.
2. *Lembar kegiatan siswa*, memuat pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Susunan materi sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai, disusun langkah demi langkah sehingga mempermudah siswa belajar. Dalam lembaran kegiatan tercantum kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa, misalnya melakukan percobaan, membaca kamus.
3. *Lembar kerja*, menyertai lembaran kegiatan siswa yang dipakai untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan.
4. *Kunci lembar kerja*, berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa. Bila terdapat kekeliruan

dalam pekerjaannya, siswa bisa meninjau kembali pekerjaannya.

5. Lembar tes, merupakan alat evaluasi untuk mengukur keberhasilan tujuan yang telah dirumuskan dalam modul. Lembaran tes berisi soal-soal guna menilai keberhasilan siswa dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul.
6. *Kunci lembar tes*, merupakan alat koreksi terhadap penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri.

Sistem modul lebih mementingkan kualitas dalam penguasaan bahan pelajaran. Paling tidak 80% dari tujuan harus dikuasai untuk kemudian baru dapat melanjutkan atau pindah ke modul berikutnya. Oleh sebab itu, perlu tes formatif pada setiap modul untuk mengetahui tercapai tidaknya kriteria 80% tersebut. Untuk akhir tahun ajaran perlu tes sumatif yang akan mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap seluruh modul yang dipelajarinya.

Peranan Guru dalam Pengajaran dengan Modul

Peranan guru dalam sistem pengajaran dengan modul bukan sebagai penyampai informasi, melainkan sebagai pengelola kelas atau sebagai master, mentor, dan fasilitator (Plaza, 2004: 17), secara langsung guru memiliki peran:

1. *Pada saat dimulainya pemakaian modul*, guru harus mempelajari pedoman guru dan bahan modul yang akan dipelajari oleh siswa, juga mempelajari alat-alat dan sumber belajar apa yang harus di-siapkan para siswanya agar modul bisa digunakan secara maksimal.
2. *Pada saat berlangsungnya proses belajar*, sekalipun pedoman guru tidak memberikan petunjuk secara rinci mengenai peranan guru dari waktu ke waktu, secara garis besarnya ada beberapa petunjuk bahwa guru dalam melaksanakan tugasnya harus sesuai dengan apa yang digariskan dalam pedoman guru. Guru harus menegaskan hal-hal khusus yang terdapat di dalam modul kepada para siswanya, menegaskan agar para siswa tidak perlu

tergesa-gesa dalam menyelesaikan modul, tetapi secepatnya menguasai bahan pelajaran, memperbolehkan bertanya kepada guru atau teman sendiri yang dianggap lebih mengetahui, mengadakan pengecekan keliling guna mengetahui pemahaman atau kesulitan para siswanya, menghentikan kegiatan belajar siswa-siswanya guna memberikan penjelasan bila seluruh kelas mengalami kesulitan belajar yang sama.

3. *Pada saat siswa selesai mengerjakan seluruh lembaran kegiatan siswa dan lembaran kerja*, siswa hanya diizinkan mengambil tes bilamana sudah benar-benar menguasai materi modul yang dipelajarinya melalui lembar kerja yang telah diisi. Guru mengecek sejauhmana siswa menguasai modul untuk kemudian memberikan tes bila siswa telah menyelesaikan lembaran kegiatan dan lembaran kerja secara kualitatif maupun kuantitatif.
4. *Pada saat siswa telah menyelesaikan lembaran tes*, kepada siswa yang telah mencapai skor 80%, guru segera memberikan tugas-tugas pengayaan atau memberikan modul baru sebagai lanjutan. Bagi siswa yang belum mencapai skor 80% guru harus mengidentifikasi item-item yang dibuat salah oleh siswa, lalu memberikan bimbingan khusus.

Komputer Untuk Pembelajaran

Sebelum seorang guru menyerahkan secara langsung tanggung jawab mengajarnya kepada komputer, guru harus menekankan jaminan bahwasannya akankah komputer mampu melakukannya sesuai dengan tanggungjawab guru? Beberapa penelitian telah dilakukan sebagai contoh Kulik (Anglin, 1995: 215), ia meneliti selama kurun waktu tahun 1983 sampai 1991 yang hasilnya ia berkesimpulan, *pertama*, komputer yang digunakan untuk pembelajaran cukup efektif dalam meningkatkan prestasi siswa pada semua kelas di sekolah. *Kedua*, komputer yang digunakan untuk pembelajaran cukup efektif dalam meningkatkan prestasi siswa di SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi. *Ketiga*, komputer yang digunakan untuk pembelajaran berdampak positif terhadap sikap siswa pada

materi pelajaran, kegiatan belajar, dan pada teknologi komputer sendiri. *Keempat*, komputer yang digunakan untuk pembelajaran secara substansi lebih membutuhkan waktu yang singkat dalam pembelajaran dan kelima, penelitian menunjukkan bahwa secara konsisten dalam studi setelah studi pada tingkat sebelumnya muncul perbedaan metode dalam belajar mereka (Geisert & Futrell, 1995: 136).

Dalam dua dekade terakhir, penggunaan komputer berkembang pesat seiring dengan perkembangan perangkat keras dan perangkat lunaknya (Wilson, Michaels & Margolins, 2005: 37) Penggunaan Komputer dalam pendidikan terus-menerus meningkat sebagai sebuah perangkat yang dapat membantu perkembangan pembelajaran (Handal & Harrington, 2004). Komputer adalah hasil teknologi modern yang membuka kemungkinan-kemungkinan yang besar alat pendidikan. Pembelajaran akan sangat terbantu dengan penggunaan teknologi, perbedaan usia, latar belakang, dan kebutuhan belajar siswa dapat di atas dengan berbagai macam bentuk peralatan atau program teknologi (Janicki, Schell & Weinroth, 2002). *Computer Assisted instruction* (CAI) telah dikembangkan akhir-akhir ini dan telah membuktikan manfaatnya untuk membantu guru dalam mengajar dan membantu murid dalam belajar. Komputer dapat sekaligus membantu puluhan murid dan di masa mendatang diharapkan ribuan pelajar sekaligus. Komputer sebagai alat pembantu pendidikan masih sangat mahal, yaitu jutaan dollar, namun bila digunakan oleh ribuan siswa biaya untuk tiap murid per jam akan lebih murah daripada gaji guru.

Selain mahal, komputer dapat melakukan tugas-tugas tertentu melalui program-program. Program-program ini merupakan seperangkat perintah yang ditulis dalam serangkaian beberapa kode yang biasa disebut dengan “bahasa pemrograman” (Hackbarth, 1996: 195). Bahasa pemrograman ini biasanya ditulis oleh seorang ahli pemrograman yang sering disebut dengan oleh *programmer*. Biasanya seorang guru yang berpengalaman mengajar beberapa tahun dan kemudian kembali masuk perguruan tinggi jurusan pendidikan untuk mencapai gelar sarjana dalam *computer programming*.

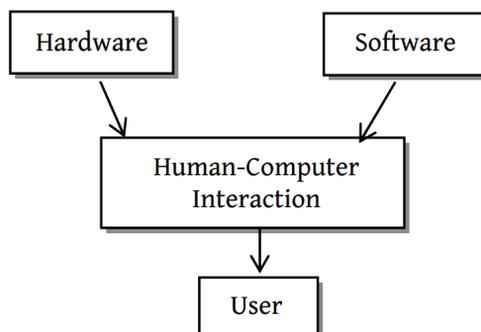
Ahli lain yang diperlukan ialah *computer engineer*, insinyur komputer yang belajar empat sampai delapan tahun untuk mencapai gelar sarjana muda dan sarjana dalam bidang itu. Selanjutnya, perlu ahli sebagai CBE sistem operator, yaitu operator sistem pendidikan berdasarkan komputer.

Para ahli ini di samping tenaga kerja lainnya harus dapat bekerja sama untuk memanfaatkan komputer itu sepenuhnya. Komputer sebagai alat pelajaran *Computer Assisted Instruction* (CIA) mempunyai sejumlah keuntungan:

1. Ia dapat membantu murid dan guru dalam pelajaran. Karena komputer itu “sabar, cermat; mempunyai ingatan yang sempurna”, ia sesuai sekali untuk latihan dan *remedial teaching*. Tak ada guru yang dapat memberi latihan tanpa jemu-jemuinya seperti komputer.
2. CIA memiliki banyak kemampuan yang dapat dimanfaatkan segera seperti membuat hitungan atau mereproduksi grafik, gambaran dan memberikan bermacam-macam informasi yang tak mungkin dikuasai oleh manusia mana pun.
3. CAI sangat fleksibel dalam mengajar dan dapat diatur menurut keinginan penulis pelajaran atau penyusunan kurikulum.
4. CAI dan mengajar oleh guru dapat saling melengkapi. Bila komputer tidak dapat menjawab pertanyaan murid dengan sendirinya guru akan menjawabnya. Ada kalanya komputer dapat memberi jawaban yang tak dapat segera dijawab oleh guru.
5. Selain itu komputer dapat pula menilai hasil setiap pelajar dengati segera.

Selain dikenal sebagai *Computer Assisted Instruction* (CAI), ada istilah lain untuk penggunaan komputer untuk kepentingan pembelajaran, yaitu *Computer Based Education* (CBE) dan *Computer Based Instruction* (CBI) (Cotton, 1991). CAI memungkinkan adanya interaksi antara manusia (siswa) dengan komputer yang merupakan kombinasi antara *software* dan *hardware*.

Gambar 3. Interaksi Manusia dan Komputer



Hedberg & Perry (1985)

Seorang guru dalam kelas harus melakukan bermacam-macam kegiatan bergantung pada tingkat kelas, jumlah murid, bahan pelajaran yang harus disajikan, kemampuannya mengajar, minatnya, dan sebagainya. Biasanya ia menghadapi sejumlah murid sekaligus dan akan lebih dahulu mengutamakan kepentingan seluruh kelas sebelum ia berusaha untuk memperhatikan kebutuhan setiap anak secara individual. Tak selalu cukup waktu dan kemampuannya untuk mendiagnosis kesulitan setiap anak walaupun ada keinginannya melakukan demikian. Ia harus membuat persiapan untuk tiap pelajaran, harus mempersiapkan alat peraga membuat gambar-gambar, grafik, dan sebagainya, harus memeriksa pekerjaan rumah anak, memberi ulangan, mencatat angka, menjaga disiplin, dan sebagainya.

Sering pula di tingkat SD seorang guru mengajar beberapa mata pelajaran menurut kemampuannya dalam tiap bidang studi. Pelajaran dalam kelas biasanya dikendalikan sepenuhnya oleh guru. Tentu saja ia dapat menggunakan berbagai alat pengajaran untuk memperlancar proses mengajar-belajar dengan memanfaatkan teori-teori belajar yang dikenalnya. Proses belajar-mengajar dalam kelas biasanya tertutup bagi orang luar. Orang tidak mengetahui apa yang terjadi dalam kelas, jadi pelajaran dalam kelas diliputi oleh kerahasiaan. Proses mengajar-belajar itu hanya terjadi satu kali dan tidak dapat direproduksi untuk keper-

luan orang lain. Dalam proses belajar dengan komputer setiap murid secara individual menghadapi komputer dalam mata pelajaran menurut keinginan masing-masing. Pelajaran telah diprogram secara cermat dan tiap murid dibimbing langkah demi langkah sampai dikuasainya.

Penutup

Jadi boleh dikatakan bahwa murid itu sendiri bertanggung jawab atas pelajarannya masing-masing. Interaksi dengan komputer terbuka bagi semua orang. Cara seorang pelajar dengan komputer bukan bersifat rahasia akan tetapi dapat disaksikan oleh siapa saja. Program itu dapat pula direproduksi dan dipakai oleh orang lain yang memiliki jenis komputer yang sama, seperti halnya dengan rekaman. Selain membimbing murid dalam pelajaran, komputer juga dapat menyimpan informasi yang banyak dan dapat digunakan oleh setiap murid yang ingin memperluas pengetahuannya lebih dari apa yang dituntut dalam kelas. Komputer memberi peranan yang baru kepada guru. Ia harus bekerja sama dengan para ahli lain yang bertalian dengan komputer dalam memprogram pelajaran itu memerlukan pengetahuan yang mendalam tentang bahan pelajaran, tentang proses belajar dan tentang jiwa dan perkembangan anak dan harus tahu bagaimana berkomunikasi dengan komputer. Ia harus juga mengenal kemampuan dan keterbatasan komputer dan mengetahui dalam hal mana ia harus berperan untuk membantu murid. Hanya guru yang dapat menghadapi masalah-masalah emosional dan sosial, memimpin diskusi, memberi petunjuk tentang penggunaan buku-buku dalam perpustakaan atau melakukan eksperimen dalam laboratorium. Penggunaan komputer dalam pendidikan tentu menuntut pendidikan guru yang mempunyai kompetensi mengajar dengan alat teknologi pendidikan modern ini (Nasution, 1999: 110-112).

Daftar Pustaka

- al-Adlabi, Salahudin Ibn Ahmad. *Metodologi Kritik Matan Hadis*. terj. H. M. Qadirun Nur & Ahmad Musyafiq. Beirut: Dar al-Afak al-Jadidah, 1983, 2004. Agnew, P. W.; A. S. Kellerman & JM. Meyer. *Multimedia in the Classroom*. Massachussets: Allyn & Bacon, 1996.
- Ahmad, Jamil. *Seratus Muslim Terkemuka*. terj. Tim Penerjemah Pustaka Firdaus. Pakistan: Ferozsons. Ltd., 1967/1984.
- Amal, Taufik Adnan. *Rekontruksi Sejarah al-Qur'an*. Jakarta: Pustaka Alvabet, 2005.
- Andersen, H. O. & P. G. Koutnik. *Toward More Effective Science Instruction in Secondary Education*. New York: The McMillan Company, 1972.
- Anglin, G. J. (ed.). *Instructional Technology; Past, Present, and Future*. 2nd edition. Colorado: Libraries Unlimeted Inc., 1995. Maseleno, Andino. *Kamus Istilah Komputer dan Informatika*. (2003); www.ilmukomputer.com. Diakses pada 29 September 2004
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1997.
- Bhattacharya, M; K. Akahori, & K.L. Kumar. "Evaluation of a Multimedia Package on Pedagogical Design and Display Bisual." *International Journal of Educational Technology*. Vol. 1, No. 1. 1999.
- Brown, J. W. et.al. *AV Instruction: Technology, Media and Methods*. 6th edition. New York: McGraw-Hill Book Company, 1983.
- Cotton, K. "School Improvement Research Series: Computer-Assisted Instruction." 1991. www.nwrel.org/scpd/sirs/5/cai. Diakses pada 14 April 2005.
- Criswell, E. L. *The Design of Computer-Based Instruction*. New York: Mac-Millan Publishing Company, 1989.
- Fresen, J. W. "Random Variables: A CAI Tutorial in Statistic for Distance Education." *Dissertation*. Magister Education in Computer

-Assissted Education in Departement of Didactics of the Faculty of Education, University of Pretoria, 1996. <http://upetd.up.ac.za/thesis/available/etd-10192001-124625/unrestricted>. Diakses pada 4 Mei 2005.

- Gafur, Abdul. "Evaluasi Formatif Bahan Siaran Radio Pendidikan Program Penyetaraan D II Duru SD dan Diklat SRP." *Laporan hasil penelitian*. Tidak diterbitkan. Jakarta: Pustekom Dikbud, 1994.
- Geisert, P. G. & M.K. Futrell. *Teachers, Computers and Curriculum; Microcomputers in the Classroom*. 2nd Edition. London: Allyn and Bacon, 1995.
- Gerlach, V. S. et.al. *Teaching and Media: Asystematic Approach*. 2nd Edition. New Jersey: Prentice Hall Inc, 1980.
- Grady, M.T., & Gawronski, J.D. (ed.). *Computers in curriculum and instruction*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1983.
- Gredler, Margaret E. B. *Belajar dan membelajarkan*. terj. Munandir. New York: McMillan Publishing, 1986, 1991.
- Hackbarth, S. *The Educational Technology Handbook: A Comprehensive Guide*. New Jersey: Educational Technology Publication, 1996.
- Hakim, Lukmanul. *Cara Ampuh Menguasai Macromedia Flash MX 2004*. Jakarta: Elexmedia Komputindo, 2004.
- Hamalik, Oemar. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara, 2001.
- _____. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara, 2002.
- Handal, B. & A. Herrington. "On Being Dependtor Independent in Computer Based Learning Environments." *E-Journal of Instructional Science and Technology*. 2004. www.usq.edu.au/electpub/e-jist/docs/Vol7_no2/FullPapers/OnBeingDepend.htm. Diakses pada 14 April 2005.
- Hasanuddin. A.F. *Hadis Sebagai Sumber Hukum Islam: Kajian Terhadap*

- Kritik Kitab Hadis Shahih Bukhari dan Muslim*, Al-Insan, 2,1. 2005
- Hedberg, J. G. & N.R. Perry. "Human-Computer Interaction and CAI: A Review and Research Prospectus." *Australian Journal of Educational Technology*, 1 (1) 1985, p. 12-20. <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet1/hedberg1.html>. Diakses pada 4 Mei 2005.
- Hedberg, J. G. "Rethinking the Selection of Learning Technologies. Australian." *Journal of Educational Technology*, 5(2), 1989. p. 132-160. <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet5/hedberg2.html>. Diakses pada 4 Mei 2005.
- Heinich, R. et.al. *Instructional Media and Technologies for Learning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc., 1996.
- Ismail, M. Syuhudi. *Cara Praktis Mencari Hadis*. Jakarta: Bulan Bintang, 1991.
- _____. *Metodologi Penelitian Hadis Nabi*. Jakarta: Bulan Bintang, 1992.
- _____. *Kaedah Kesahihan Sanad Hadis*. Jakarta: Bulan Bintang, 1995.
- Janicki, T. N., G. P. Schell, & J. Weinroth. "Development of a Model for Computer Supported Learning Systems." *International Journal of Educational Technology*, 3 (1) 2002. www.aol.uiuc.edu/ijet/v3n1/janicki/index.html. Diakses pada 31 Agustus 2005.
- Joyce, B. & M. Weil. *Models of Teaching*. 5th Edition. London: Allyn and Bacon, 1996.
- al-Khatib, M.A. *Ushulul Hadis: 'Ulumuhu wa Musthalakhuhu*. Lebanon: Darul Fikr, 1989.
- al-Khuli, Amin & Nahr Hamid Abu Zayd. *Metode Tafsir Kesastraan atas al-Qur'an*. Yogyakarta: Bina Media, 2005.
- Kemp, J. E. *Proses Perancangan Pengajaran*. terj. Asril Marjohan. New York: Harper & Row, Publisher, Inc., 1985/1994.
- Koesnandar, Ade. *Evaluasi Multimedia Pembelajaran. Modul Serial Pelatihan Pengembangan Multimedia Untuk Pembelajaran*. Jakarta: Pustekkom Diknas, 2000.

- Kemp, J.E & D.K. Dayton. *Planning and Producing Instructional Media*. Fifth Edition. New York: Harper and Row Publisher, Inc., 1985.
- Maarif, Nurul Huda. "Imam al-Tirmidzi, al-Jami', dan Beberapa Inovasi-nya." *Al-Insan*, 2 (1), 2005.
- Maggs, A & E. Ray. "Microcomputers and Education." *Australian Journal of Educational Technology*, 1(1), 1985, p. 2-11. www.ascilite.org.au/ajet/ajet1/maggs.html. Diakses pada 4 Mei 2005.
- McCann, A. "Designing Accessible Learning Materials for Learners With Disabilities and Learning Difficulties." *Australian Journal of Educational Technology*, 12(2), 1996, p. 109-120. www.ascilite.org.au/ajet/ajet12/mccann.html. Diakses pada 4 Mei 2005.
- Mukminan. *Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi (Kbk) Menyongsong Kurikulum 2004*. Yogyakarta: UNY, 2003.
- Nasution, S. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara, 1999.
- Patton, M.Q. *Qualitative Evaluation and Research Methods*. London: Sage Publication, 1990.
- Pellone, G. "Developing Instructional Software." *Australian Journal of Educational Technology*. 8(1), 1992, p. 65-81. www.ascilite.org.au/ajet/ajet8/pellone.html. Diakses pada 4 Mei 2005.
- _____. "Educational Software Design: A Literature Review." *Australian Journal of Educational Technology*, 11 (1), 1995, p. 68-84. www.ascilite.org.au/ajet/ajet11/pellone.html. Diakses pada 4 Mei 2005.
- Plaza, O. "Technology Education Versus Liberal Arts Education?" *The Journal of Technology Studies*, 30 (1) 2004, p. 16-19.
- Prata, A. & P.F. Lopes. "How to Plan, Develop and Evaluate Multimedia Application a Simple Model." 2004. www.esce.ips.pt/NOTICIAS/Invertig/artigos.pdf. Diakses pada 4 Mei 2005.
- Print, M. *Curriculum Development and Design*. 2nd edition. Australia: Allen & Unwin, 1988.

- Rakes, G. C. & H.B. Casey. "An Analysis of Teacher Concerns toward Instructional Technology." *International Journal of Educational Technology*, 3 (1), 2002. www.ao.uiuc.edu/ijet/v3n1/rakes/index.html. Diakses pada 31 Agustus 2005
- Romiszowski, A. J. *The Selection and Use of Instructional Media*. United States: Nicols Publishing, 1988.
- Sardiman A.M. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar: Pedoman Bagi Guru dan Calon Guru*. Jakarta: Rajawali, 1986.
- Sadiman, Arif S. et.al. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1986.
- Salisbury, D. F. *Five Technologies for Educational Change*. New Jersey: Educational Technology Publication, 1996.
- Schwaller, A. "Technology Education and Modular Labs." *The Journal of Technology Studies*, 28 (2), 2002, p. 135-141.
- Seels, B. B. & R.C. Richey. *Instructional Technology: The Definition and Domain of the Field 1994*. Washington DC: AECT, 1994.
- al-Shalih, Subhi. *Membahas Ilmu-Ilmu Hadis*. terj. Tim Pustaka Firdaus. Beirut: Dar al-'Ilm lil Malayin, 1977/1995.
- ash-Shiddieqy, M. Hasybi. *Sejarah dan Pengantar Ilmu Hadis*. Jakarta: Bulan Bintang, 1954.
- Sleeman, P. J., Cobun T.C. & Rockwell D.M. *Instructional Media and Technology*. New York: Longman Inc., 1979.
- Sudjana, Nana. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo, 1998.
- Sudjana, Nana & Ahmad Rivai. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo, 1991.
- Sudijono, Anas. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1996.
- Suparman, Atwi. *Desain Instruksional. Pusat Antar Universitas Untuk*

Pengembangan Aktivitas Instruksional. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1997.

Sutopo, Ariesto Hadi. *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.

Suyanto, M. *Multimedia, Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta: Andi, 2003.

Syukur, Fatah. *Teknologi Pendidikan*. Semarang: Rasail, 2005.

Walker, D. F. & R. D Hess. *Instructional Software. Principles and Perspectives for Design and Use*. California: Wadsworth Publishing Company, 1984.

Wilson, G. L. et.al. "Form Versus Function: Using Technology to Develop Individualized Education Programs for Students with Disabilities." *Journal of Special Education Technology*, 20 (2), 2005, p. 37-46.

