

Landasan Teori Dan Teknologi Informasi Dalam Pengembangan Teknologi Pembelajaran

Bambang Warsita
bwarsito@yahoo.com

Officer of Networking Division, Pustekkom – Ministry of National Education

Abstrak: Setiap teknologi dibangun atas dasar suatu teori tertentu. Demikian pula teknologi pembelajaran, dibangun atas dasar prinsip-prinsip yang ditarik dari teori dan teknologi informasi. Teknologi informasi adalah sarana dan prasarana (hardware, software, useware) sistem dan metode untuk memperoleh, mengirimkan, mengolah, menafsirkan, menyimpan, mengorganisasikan dan menggunakan data secara bermakna. Teknologi Informasi yang dimaksudkan di sini adalah segala bentuk pemanfaatan komputer dan internet untuk pembelajaran. Model pembelajaran berbasis teknologi informasi yang bersifat off line (multimedia) dan yang bersifat on line (internet) misalnya e-learning. Penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran ini diawali oleh B.F Skinner (1958) yang membuat sebuah mesin pembelajaran (teaching machine) dengan konsep pembelajaran terprogram yang dikembangkan berdasarkan teori belajar behaviorisme. Kontribusi atau dukungan teknologi informasi dalam teknologi pembelajaran untuk dapat menjangkau peserta didik di manapun mereka berada. Selain itu untuk melayani sejumlah besar dari peserta didik yang belum memperoleh kesempatan untuk belajar, memenuhi kebutuhan belajar untuk dapat mengikuti perkembangan zaman, dan meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam belajar.

Kata kunci: *Teknologi informasi, teknologi pembelajaran, multimedia interaktif, internet.*

Abstract: Each technology is developed on the basis of a certain theory. It also happens to instructional technology. It is developed on the basis of principles drawn from theory and information technology. Information technology is a facilitation and infrastructure, system and method for attaining, sending, processing, interpreting, organizing, and utilizing data in a significant way. Information technology meant here is any form of utilizing computer and internet for learning. E-learning is an example of off-line and online instructional model. The use of information technology in learning initiated by B. F. Skinner (1958) by developing a teaching machine applying programmed instructional concept based on the behaviorism learning theory. The contribution or support of information technology in instructional technology enables a wider coverage of learners wherever they are. Moreover, information technology can serve a great number of learners to get opportunity to access to learning, to fulfill learning needs in order to adapt with the changing times and to improve the effectiveness and efficiency in learning.

Keywords: *Information technology, instructional technology, interactive multimedia, internet.*



PENDAHULUAN

Masyarakat dunia sekarang telah berada dalam era masyarakat berbasis pengetahuan (*knowledge-based society*) karena sekarang ini, dunia telah berada dalam era informasi dan komunikasi. Era informasi ditandai oleh pesatnya perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), khususnya radio, televisi, komputer dan internet. Ciri-ciri perkembangan era TIK yaitu: 1) daya muat untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasikan, dan menyajikan informasi meningkat, 2) kecepatan penyajian informasi meningkat, 3) miniaturisasi perangkat keras, 4) keragaman pilihan informasi, 5) menurunnya biaya perolehan informasi, 6) mudahnya penggunaan produk teknologi informasi, 7) distribusi informasi yang semakin cepat dan luas, dan 8) pemecahan masalah lebih baik dan dibutnya prediksi masa depan lebih tepat (Miarso, 2004).

Dalam era informasi dewasa ini, TIK telah menjadi faktor dan sekaligus indikator penentu kemajuan peradaban suatu bangsa. Hampir tidak ada dimensi peradaban kehidupan manusia dewasa ini yang tidak ditopang oleh TIK. Bahkan, daya saing suatu bangsa ditentukan oleh seberapa besar kemampuan dalam menguasai dan memanfaatkan TIK untuk berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh *World Economic Forum* secara reguler tiap tahun mengukur "*Networked Readiness Index*" dilihat dari tiga aspek, yaitu: 1) lingkungan TIK yang tersedia baik dalam lingkup negara atau komunitas; 2) kesiapan pelaku utama TIK baik secara individu, bisnis ataupun pemerintahan; dan 3) penggunaan TIK dikalangan stakeholder. Daftar negara yang memiliki rangking tinggi menunjukkan tingkat daya saing dan kemajuan peradabannya semakin tinggi dibanding dengan negara yang memiliki rangking rendah. Pada tahun 2009-2010, negara yang memiliki urutan lima tertinggi berturut-turut adalah Swedia, Singapura, Denmark, Swiss dan Amerika Serikat. Indonesia berdasarkan data bulan Maret 2010 menduduki ranking ke-67, jauh di bawah Vietnam urutan ke-54 dan Malaysia urutan ke-27 (Renstra e-Pendidikan, 2010-2014).

Perkembangan TIK yang sangat pesat telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia termasuk bidang pendidikan.

Perkembangan teknologi pendidikan tidak dapat dipisahkan dengan perubahan yang terjadi di bidang teknologi dan bidang pendidikan. Teknologi informasi telah mengalami perkembangan yang luar biasa, seperti *portofolio elektronik*, *game* dan simulasi komputer, buku digital (*e-book*), teknologi *nirkabel* (*wireless*) dan *mobile computing* (Purwanto, dkk., 2005). Perkembangan ini menyebabkan perubahan di bidang pendidikan.

Menurut Hackbarth (1996) teknologi pendidikan adalah konsep multidimensional yang meliputi: 1) suatu proses sistematis yang melibatkan penerapan pengetahuan dalam upaya mencari solusi yang dapat diterapkan untuk masalah-masalah dalam belajar dan pembelajaran, 2) produk seperti teks, program televisi, *software* komputer, 3) suatu profesi yang terdiri dari berbagai kategori pekerjaan, dan 4) merupakan bagian spesifik dari pendidikan (Purwanto, dkk., 2005). Setiap teknologi dibangun atas dasar suatu teori tertentu. Demikian pula teknologi pembelajaran, dibangun atas dasar prinsip-prinsip yang ditarik dari teori teknologi informasi. Menurut A.A.Lumsdaine (1964) teknologi pendidikan merupakan aplikasi dari ilmu dan sains dasar, yaitu: 1) ilmu fisika, 2) rekayasa mekanik, optik, elektro, dan elektronik, 3) teknologi informasi dan *telekomunikasi*, 4) ilmu perilaku, 5) ilmu komunikasi dan 6) ilmu ekonomi (Miarso, 2004). Sedangkan menurut Seels & Richey (1994) akar intelektual teknologi pembelajaran, yaitu psikologi, rekayasa (*engineering*), komunikasi, ilmu komputer, bisnis dan pendidikan (Miarso, 2004).

Salah satu teknologi yang pengaruhnya sangat besar dalam berbagai aspek kehidupan manusia adalah teknologi informasi, khususnya komputer dan internet. Internet telah memungkinkan semua orang dapat berkomunikasi dan bertukar informasi satu sama lain setiap saat dengan mudah dan cepat. Potensi luar biasa ini dapat dimanfaatkan untuk pendidikan dan pembelajaran. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi internet dalam pendidikan adalah pembelajaran berbasis web yaitu portal pembelajaran. Prospek teknologi informasi menuju era globalisasi memiliki peluang yang sangat besar karena informasi merupakan suatu komoditas terpenting. Adanya penggunaan PC (*personal computer*), komputer saku (*personal*

pocket computer) akan menggantikan peranan *laptop*, telepon genggam (*handphone*), serta teknologi internet telepon atau *Voice over IP* (VoIP) dan *Wireless Application Protocol* (WAP) akan mempermudah pemakai dalam penggunaan surat elektronik (*e-mail*) dan pencarian (*browsing*) informasi di internet, melakukan konferensi jarak jauh (*tele/video confrence*), transaksi perdagangan (*e-business*), transaksi perbankan (*internet banking*), mempermudah dalam perdagangan ekspor/impor dengan penerapan *Electronic Data Interchange* (EDI), serta dapat memberikan akses layanan pendidikan dan peningkatan kualitas pendidikan (*e-learning*), dll.

Di masa-masa mendatang isi tas anak sekolah bukan lagi buku-buku dan alat tulis seperti sekarang ini, akan tetapi berupa: (1) komputer *notebook* dengan akses internet tanpa kabel, yang bermuatan materi-materi belajar yang berupa bahan bacaan, materi untuk dilihat atau didengar, dan dilengkapi dengan kamera digital serta perekam suara, (2) jam tangan yang dilengkapi dengan data pribadi, uang elektronik, kode sekuriti untuk masuk rumah, kalkulator, dsb. (3) *videophone* bentuk saku dengan perangkat lunak, akses internet, permainan (*game*), musik, dan TV, (4) alat-alat musik, (5) alat olah raga, dan (6) bingkisan untuk makan siang (Surya, 2006). Hal itu menunjukkan bahwa segala kelengkapan anak sekolah di masa itu bernuansa teknologi informasi sebagai media pembelajaran.

Ruang kelas di era millenium yang akan datang berbeda dengan ruang kelas sekarang yaitu dalam bentuk laboratorium komputer di mana tidak terdapat lagi format peserta didik duduk di bangku dan guru berada di depan kelas. Ruang kelas di masa mendatang disebut "*cyber classroom*" sebagai tempat peserta didik melakukan aktivitas pembelajaran secara individual maupun kelompok dengan pola belajar yang disebut "*interactive learning*" atau pembelajaran interaktif melalui komputer dan internet (Surya, 2006). Peserta didik berhadapan dengan komputer dan melakukan aktivitas pembelajaran secara interaktif melalui jaringan internet untuk memperoleh bahan belajar dari berbagai sumber belajar. Permasalahannya adalah bagaimana landasan teori teknologi informasi dalam pengembangan teknologi

pembelajaran? Apa kontribusi atau dukungan teori teknologi informasi dalam teknologi pembelajaran?

KAJIAN LITERATUR DAN PEMBAHASAN

1. Pengertian Teknologi Informasi

Teknologi informasi (*Information Technology, IT*) adalah sama dengan teknologi lainnya, hanya informasi merupakan komoditas yang diolah dengan teknologi tersebut. Dalam hal ini, teknologi mengandung konotasi memiliki nilai ekonomi. Teknologi pengolah informasi ini memang memiliki nilai jual, seperti contohnya teknologi *data base*, dan *security*, kesemuanya dapat dijual. Bentuk dari teknologi adalah kumpulan pengetahuan (*knowledge*) yang diimplementasikan dalam tumpukan kertas (*stacked of papers*), atau sekarang dalam bentuk CD-ROM. Tumpukan kertas inilah yang didapatkan, jika seseorang membeli sebuah teknologi dalam bentuk *patent* lainnya (Rahardjo, 2000).

Teknologi informasi adalah sarana dan prasarana (*hardware, software, useware*) sistem dan metode untuk memperoleh, mengirimkan, mengolah, menafsirkan, menyimpan, mengorganisasikan dan menggunakan data secara bermakna. Oleh karena itu, teknologi informasi menyediakan begitu banyak kemudahan dalam mengelola informasi dalam arti menyimpan, mengambil kembali dan pemutahiran informasi. Teknologi informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah, memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas (Wardiana, 2002). Artinya informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan, serta merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan.

Revolusi informasi global telah berhasil menyatukan kemampuan komputasi, televisi, radio dan telefoni secara terintegrasi. Hal ini merupakan hasil dari suatu kombinasi revolusi dibidang komputer personal, transmisi data dan kompresi, lebar pita (*bandwidth*), teknologi penyimpanan data (*data storage*) dan penyampai data (*access*) integrasi multimedia dan jaringan komputer. Konvergensi dari revolusi



teknologi tersebut telah menyatukan berbagai media, yaitu suara (*voice, audio*), video, citra (*image*) grafik dan teks. (Adisasono, 2000).

Tingkat pertumbuhan pengguna teknologi informasi dan internet menunjukkan angka yang sangat fantastik, bahkan internet telah menjadi bagian kebutuhan dalam sebuah rumah tangga dan satuan pendidikan. Fenomena ini menunjukkan bahwa 5- 10 tahun yang akan datang teknologi informasi akan menguasai sebagian besar pola belajar peserta didik kita. Teknologi Informasi dan internet sudah merasuk ke dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam bidang pendidikan. Saat ini internet bukan lagi menjadi barang "lux" lagi, bahkan sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam aktivitas sehari-hari, baik sebagai pelajar, mahasiswa, bahkan bagi para pebisnis. Pelajar dan mahasiswa memanfaatkan internet sebagai salah satu sumber belajar (*learning resources*), bagi para pebisnis internet sebagai ujung tombak promosi dan berinteraksi dengan rekan bisnisnya (Sudarma, 2008).

Fungsi teknologi informasi dalam pendidikan, yaitu: 1). sebagai gudang ilmu, 2) sebagai alat bantu pembelajaran, 3) sebagai fasilitas pendidikan, 4) sebagai standar kompetensi, 5) sebagai penunjang administrasi, 6) sebagai alat bantu manajemen sekolah, dan 7) sebagai infrastruktur pendidikan (Indrajit, 2004).

Kecendrungan (*trend*) teknologi informasi mengarah pada pemanfaatan teknologi komputer dan teknologi terkait dalam mengintegrasikan suatu data, gambar, grafik dan suara sehingga menghasilkan suatu informasi secara komprehensif. Informasi yang dihasilkan akan ditransfer melalui suatu jaringan (*networking*) ke tempat lainnya dan menghasilkan keluaran (*ouput*) yang sama. Implementasinya berupa penerapan aplikasi multimedia, aplikasi program berorientasi obyek (*object oriented*) dan berbasis web (*web based*) melalui media internet, dan penerapan paket aplikasi terpadu (*integration software package*).

Penerapan teknologi jaringan (*networking*) dengan cakupan dunia atau *Wide Area Network (WAN)* dan pemanfaatan media internet untuk kegiatan pembelajaran (*cyber education/virtual university*) tanpa adanya kendala waktu, tempat, geografis, dan fasilitas. Demikian adanya pembelajaran berbasis internet dapat dengan mudah diterapkan secara efektif dan

biaya yang efisien. Dengan kata lain teknologi informasi merupakan kunci dalam dua hal, yaitu a) efisiensi proses, dan b) memenangkan kompetisi.

Teknologi Informasi yang dimaksudkan di sini adalah segala bentuk pemanfaatan komputer (beserta seluruh asesoris dan peripheralnya) dan internet untuk pembelajaran, sehingga diperoleh pengertian berikut:

a. *Pembelajaran Berbantuan Komputer*

Pembelajaran berbantuan komputer (*computer assisted instructional/CAI*), adalah salah satu media pembelajaran yang sangat menarik dan mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Penggunaan komputer sebagai media pembelajaran interaktif dapat diwujudkan dalam berbagai bentuk diantaranya *Computer-Assisted Learning (CAL)*, konperensi komputer, surat elektronik (*e-mail*), dan multimedia pembelajaran interaktif. Pembelajaran melalui CAI bersifat *off-line* sehingga tidak tergantung pada adanya akses ke internet.

Program pembelajaran berbantuan komputer ini memanfaatkan seluruh kemampuan komputer, dan gabungan hampir seluruh media yaitu: teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi. Seluruh media tersebut secara konvergen, akan saling mendukung dan melebur menjadi satu media yang luar biasa kemampuannya. Salah satu keunggulan media komputer ini ialah kemampuannya untuk memfasilitasi interkativitas peserta didik dengan sumber belajar (*content*) yang ada pada komputer (*man and machine interactivity*).

Heinich dkk. (1986) mengemukakan sejumlah kelebihan dan kelemahan komputer sebagai media pembelajaran. Aplikasi komputer sebagai media pembelajaran memberikan beberapa keuntungan. Komputer memungkinkan peserta didik belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya dalam memahami materi pelajaran. Penggunaan komputer dalam proses pembelajaran membuat peserta didik dapat melakukan kontrol terhadap aktivitas belajarnya. Kemampuan komputer untuk menampilkan kembali informasi yang diperlukan, dapat membantu peserta didik yang memiliki kecepatan belajar lambat.

Dengan kata lain, komputer dapat menciptakan iklim belajar yang efektif bagi peserta didik yang lambat (*slow learner*), dan memacu efektivitas belajar bagi peserta didik yang lebih cepat.

Komputer dapat diprogram agar mampu memberikan umpan balik terhadap hasil belajar dan memberikan pengukuhan (*reinforcement*) terhadap prestasi belajar peserta didik. Kemampuan komputer untuk merekam hasil belajar pemakainya (*record keeping*), komputer dapat diprogram untuk memeriksa dan memberikan skor hasil belajar secara otomatis. Komputer juga dapat dirancang agar dapat memberikan preskripsi atau saran bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar tertentu. Kemampuan ini mengakibatkan komputer dapat dijadikan sebagai sarana untuk pembelajaran yang bersifat individual (*individual learning*).

Kelebihan komputer yang lain adalah kemampuan dalam mengintegrasikan komponen warna, musik dan animasi. Hal ini menyebabkan komputer mampu menyampaikan materi pelajaran dengan tingkat realisme yang tinggi. Akibatnya komputer sering dijadikan sebagai sarana pembelajaran yang bersifat simulasi.

Kapasitas memori komputer memungkinkan peserta didik menayangkan kembali hasil belajar yang telah dicapai sebelumnya. Hasil belajar sebelumnya ini dapat digunakan oleh peserta didik sebagai dasar pertimbangan untuk melakukan kegiatan belajar selanjutnya. Sebagai acuan dalam menentukan rencana tindak lanjut (*remedial, pengayaan, dan pematapan*).

Keuntungan lain dari penggunaan komputer dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi hasil belajar dengan penggunaan waktu dan biaya yang relatif kecil (*cost effectiveness*). Contoh program komputer simulasi untuk melakukan percobaan pada mata pelajaran Kimia. Program simulasi dapat mengurangi biaya bahan dan peralatan untuk melakukan percobaan.

Kelebihan pembelajaran berbasis komputer (CAI), yaitu: a) interaktif, b) individual, c) fleksibel, d) *cost effectiveness*, e) motivasi, f) umpan balik, g) *record*

keeping, dan h) kontrol ada pada pengguna (*user*). Kelemahan pembelajaran berbasis komputer, yaitu: 1) hanya berfungsi untuk hal-hal yang telah diprogramkan, 2) memerlukan komputer multimedia, 3) perlu persyaratan minimal prosesor, memori kartu grafis dan monitor, 4) perlu kemampuan pengoperasian, untuk itu perlu petunjuk pemanfaatan (*learning guides*), 5) pengembangannya perlu adanya tim yang profesional, 6) pengembangannya memerlukan waktu yang cukup lama, dan 7) tidak punya sentuhan manusiawi.

Heinich dkk. (1986) mengemukakan enam bentuk interaksi pembelajaran dalam merancang sebuah media pembelajaran interaktif, yaitu: a) praktik dan latihan (*drill and practice*), b) tutorial, c) permainan (*games*), d) simulasi (*simulation*), e) penemuan (*discovery*), dan f) pemecahan masalah (*problem solving*).

b. Pembelajaran Berbasis Internet

Internet adalah jaringan global yang menghubungkan beribu-ribu bahkan berjuta-juta jaringan komputer (*local/wide areal network*) dan komputer pribadi (*stand alone*), yang memungkinkan setiap komputer yang terhubung kepadanya dapat menghubungi banyak komputer kapan saja, dan dari mana saja di belahan bumi ini untuk mengirim berita, memperoleh informasi ataupun menransfer data (Murni, 2008). Jaringan ini bukan merupakan suatu organisasi atau institusi, karena tak satu pihakpun yang mengatur dan memilikinya.

Fasilitas aplikasi internet cukup banyak sehingga mampu memberikan dukungan bagi keperluan militer, akademisi, media massa, kalangan bisnis, maupun kalangan pendidikan. Layanan internet yang populer digunakan adalah *World Wide Web (WWW)*, *Electronic Mail (E-mail)*, *File Transfer Protocol (FTP)*, *Mailing List (Milis)*, *SMS Protokol (Short Massage Service)*, *Protokol VOIP (Voice Over Internet Protokol)*, *Protokol Video Conference*, dan *Layanan Faksimile (Internet Fax Server)* (Murni, 2008).

Fasilitas internet tersebut ada lima aplikasi standar internet yang dapat digunakan untuk pembelajaran (Purbo, 1996), yaitu *E-mail*, *Mailing List (milis)*, *Newsgroup*, *File Transfer*



Protocol (FTP), dan World Wide Web (WWW). Untuk bisa memanfaatkan seluruh fasilitas internet tersebut, peserta didik harus mahir menggunakan program *browser* seperti *Microsoft Internet Explorer (MSIE)* dan *Netscape Messenger*, program *e-mail* seperti *Outlook Express* yang ter-*bundle* dengan MSIE, atau program lain yang terpisah seperti *Eudora* dan lain-lain. Peserta didik juga hendaknya memiliki kemampuan menggunakan program pencarian (*search engine*) yang dilengkapi pengetahuan tentang metode *Boelan*. Di samping itu menguasai program untuk *chat* dalam rangka melakukan komunikasi *realtime* dengan orang lain dan *File Transfer Protocol (FTP)* yang berguna untuk men-*download* dan meng-*upload* bahan belajar, serta program *compress-decompress file* (seperti *WinZip, PKZip, dll*).

Pemanfaatan internet sebagai media pembelajaran diharapkan akan menjadi bagian dari suatu proses pembelajaran di sekolah, ada beberapa kondisi yang harus dimiliki oleh internet agar bisa dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan pembelajaran. Kondisi yang berkaitan dengan strategi pembelajaran, artinya berbagai kegiatan komunikasi yang dilakukan untuk mengajak peserta didik mengerjakan tugas-tugas dan membantu memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan (Boettcher, 1999). Dengan kata lain, membantu peserta didik untuk belajar atau memfasilitasi untuk belajar.

Internet bisa digunakan dalam pembelajaran di sekolah, karena memiliki karakteristik yang khas, yaitu: (1) sebagai media interpersonal dan juga sebagai media massa yang memungkinkan terjadinya komunikasi *one-to-one* maupun *one-to-many*, (2) memiliki sifat interkatif, dan (3) memungkinkan terjadinya komunikasi secara *sinkron (real-time)* maupun tertunda (*asynchronous*), sehingga memungkinkan terselenggaranya ketiga jenis komunikasi yang merupakan syarat terjadinya suatu proses pembelajaran. Dengan karakteristiknya yang khas ini di mungkinkan Internet bisa menjadi media pembelajaran yang paling terkemuka dan paling banyak dipergunakan secara luas.

2. Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran

Teknologi informasi dapat digunakan untuk menjembatani kerjasama antar pakar dengan mahasiswa yang letaknya berjauhan secara fisik dapat dilakukan dengan lebih mudah. Dahulu, seseorang harus berjalan jauh untuk menemui seorang pakar untuk mendiskusikan sebuah masalah. Saat ini hal ini dapat dilakukan dari rumah dengan mengirimkan email. Makalah dan penelitian dapat dilakukan dengan saling tukar menukar data melalui internet, e-mail, ataupun dengan menggunakan mekanisme *file sharring*. Seorang mahasiswa di Papua dapat berdiskusi masalah kedokteran dengan seorang pakar di universitas terkemuka di pulau Jawa. Mahasiswa dimanapun di Indonesia dapat mengakses pakar atau dosen yang terbaik di Indonesia dan bahkan di dunia. Batasan geografis bukan menjadi masalah lagi.

Sharring information juga sangat dibutuhkan dalam bidang penelitian agar penelitian tidak berulang (*reinvent the wheel*). Hasil-hasil penelitian di perguruan tinggi dan lembaga penelitian dapat digunakan bersama-sama sehingga mempercepat proses pengembangan ilmu dan teknologi. Teknologi informasi dapat bermanfaat di bidang pendidikan dan pembelajaran di antaranya adalah akses ke perpustakaan, akses ke pakar, menyediakan fasilitas kerjasama, dan berbagai sumber belajar lain.

Secara umum ada tiga pendekatan pemanfaatan teknologi informasi untuk pendidikan dan pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

- a. *Learning about computers and the internet*, dimana *technological literacy* menjadi tujuan akhir. Komputer dapat dijadikan sebagai objek pembelajaran, misalnya ilmu komputer (*computer science*). Artinya menjadikan teknologi informasi sebagai salah satu mata pelajaran yang diberikan di sekolah.
- b. *Learning with computers and the internet*, dimana teknologi informasi memfasilitasi pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah. Misalnya Pustekkom, Kemdiknas mengembangkan program multimedia interaktif untuk pembelajaran bahasa Inggris, Biologi, Fisika, Kimia, dan lain-lain sebagai salah satu alternatif bahan belajar di SMA dan SMK.

- c. *Learning through computers and the internet*, yaitu mengintegrasikan pengembangan ketrampilan-ketrampilan berbasis teknologi informasi dengan aplikasi-aplikasi dalam kurikulum. Misalnya mahasiswa melakukan riset *online*, menggunakan *spreadsheet* dan program database untuk membantu mengorganisasikan dan menganalisa data atau menggunakan *word processing* untuk menyusun laporan penelitian. Komputer dapat juga digunakan sebagai alat bantu untuk melakukan proses tertentu, misalnya penghitungan dan penyimpanan data serta pemrosesan kata dan data (*word and data processing*).

Beberapa contoh penerapan dan pemanfaatan teknologi informasi dalam kegiatan pembelajaran antara lain sebagai berikut:

- a. Pemanfaatan Program Multimedia Pembelajaran Interaktif

Multimedia sering diartikan sebagai gabungan dari banyak media atau setidaknya terdiri dari lebih dari satu media. Multimedia dapat diartikan sebagai komputer yang dilengkapi dengan *CD-player*, *sound card*, *speaker* dengan kemampuan memproses gambar gerak, audio dan grafis dalam resolusi yang tinggi. Dari sudut pandang *software*, akan diartikan sebagai kemampuan untuk mencipta dunia maya di mana pengguna dapat berinteraksi dengan komputer.

Program multimedia dapat digolongkan dalam empat kategori, yaitu: a) hiburan (*entertainment*), seperti game, film interaktif, dll, b) pendidikan, untuk keperluan pendidikan formal, non-formal, pengayaan dan penyegaran, dll, c) referensi, seperti ensiklopedi, dan d) bisnis, antara lain *company profile*, program financial, dan lain lain.

Multimedia dapat diartikan sebagai perpaduan dari berbagai media yang terdiri dari teks, grafis, gambar diam, animasi, suara dan video untuk menyampaikan pesan kepada publik (Wahono, 2008). Komputer mempunyai kemampuan untuk menyimpan, mengolah, serta menyajikan data secara cepat. Komputer dapat berinteraksi dengan *user*. Komputer seolah-olah dapat merespon setiap input data yang

diberikan oleh *user*, sehingga terjadi komunikasi timbal balik antara *user* dengan komputer. Jenis multimedia dapat dibedakan menjadi dua, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif (Wahono, 2008).

Program Multimedia Pembelajaran Interaktif (MPI) adalah kombinasi dari berbagai media yang dikemas (*diprogram*) secara terpadu dan interaktif untuk menyajikan pesan pembelajaran tertentu. Selain itu, multimedia pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan, serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan, dan terkendali (Murni, 2008).

Pengembangan program multimedia interaktif melibatkan sejumlah orang dengan sejumlah kompetensi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan. Orang-orang yang terlibat dalam pengembangan multimedia dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu; tenaga ahli (*expert*), tenaga kreatif (*creative team*), manajemen, dan pendukung (*aide*).

Tenaga ahli terdiri dari pengembang kurikulum, perancang pembelajaran, ahli materi substansi pembelajaran, serta ahli media. Tenaga kreatif terdiri dari sutradara (*team leader*), penulis naskah, programmer, perancang grafis, animator, kameraman, fotografer, pemain, dll. Sebagaimana kegiatan produksi pada media lain, produksi program multimedia juga dilakukan oleh sebuah team pengelola yang terdiri dari *producer*, *manager*, *team leader*, serta unit manager. Sedangkan yang termasuk tenaga pendukung antara lain penyedia media, operator rekaman, *digitizer*, pengetik, dan lain-lain.

Pustekkom telah mengembangkan dan memproduksi program multimedia sejak tahun 1995. Program tersebut antara lain ditujukan untuk peserta didik SMA dan SMK mata pelajaran Matematika, Fisika, Kimia, Biologi, bahasa Inggris, Otomotif dan Elektronika dan Pendidikan Prasekolah (PAUD). Sampai sekarang jumlah program multimedia interaktif yang dikembangkan berjumlah 38 program.



Program multimedia interaktif dirancang untuk keperluan belajar individu, maka dilengkapi dengan tes, sehingga peserta didik bisa mengukur sendiri pencapaian hasil belajarnya. Dengan sajian yang interaktif dan *non-linier*, melalui program multimedia ini peserta didik bisa belajar dengan bantuan seminimal mungkin dari orang lain, dan belajar sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing (*self-pacing*), baik bagi *slow-learner* maupun *fast-learner*.

b. Pembelajaran berbasis web

Teknologi *World Wide Web* (WWW) atau singkatnya *web*, seakan-akan telah menghilangkan batasan tempat dan waktu dalam berkomunikasi antar berbagai komunitas di segala penjuru dunia. Dengan begitu pesatnya arus internet, perkembangan teknologi web semakin hari semakin canggih. Dengan teknologi internet sistem penyampaian dan komunikasi antara peserta didik dengan guru, guru dengan guru atau peserta didik dengan peserta didik lain dan peserta didik dengan sumber belajar dapat dilakukan dengan berbagai bentuk dan cara, baik secara bersamaan (*synchronous*) maupun (*asynchronous*). Oleh karena itu, salah satu bentuk pemanfaatan potensi internet untuk pembelajaran adalah pemanfaatan e-dukasi.net (<http://www.e-dukasi.net>).

Sejak tahun 2002 Pustekkom, Kemdiknas mengembangkan program pemanfaatan internet untuk pendidikan yaitu **e-dukasi.net**. E-dukasi.net adalah sistem layanan pembelajaran yang menyediakan bahan belajar dan fasilitas komunikasi dan interaksi antar komunitas pendidikan. Sistem ini berisi bahan belajar, wahana aktifitas komunitas, dan info pendidikan serta dilengkapi dengan fitur komunikasi dan kolaborasi antar komunitas pendidikan. Dengan adanya e-dukasi.net diharapkan komunitas pendidikan dapat memperoleh berbagai bahan belajar di mana saja dan kapan saja. Mereka dapat saling berkomunikasi, berbagi ide, satu sama lain tanpa harus terhalang oleh tempat dan waktu. Dengan demikian, diharapkan akan terbangun masyarakat informasi di lingkungan komunitas pendidikan.

Pengembangan e-dukasi.net merupakan sebuah situs website www.e-dukasi.net yang menyediakan layanan belajar berbasis internet termasuk penyediaan sumber belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik, guru dan peserta didik lainnya. Melalui situs web ini, baik peserta didik ataupun guru dapat memperoleh berbagai sumber belajar untuk menunjang proses pembelajaran di sekolah, baik dalam proses belajar tatap muka di kelas, pembelajaran secara individual di rumah ataupun di tempat-tempat pelayanan internet. Bahan belajar pada situs [e-dukasi.net](http://www.e-dukasi.net) dikembangkan berdasarkan kurikulum yang berlaku, sehingga guru dapat memanfaatkan situs ini dan mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran di kelas.

Pengunjung e-dukasi.net (*user hit rate*) perhari adalah 35.000 pengunjung dan dari waktu-kewaktu menunjukkan peningkatan baik keanggotaan (*member*), maupun jumlah konten yang *diupload*. Total member e-dukasi.net sampai bulan Juni 2010 adalah 286.971 orang dengan jumlah pengunjung sebanyak 2.104.020 orang. Sampai dengan tahun 2010 e-dukasi.net sudah memiliki konten sebanyak 1.213 judul dengan rincian 497 judul materi pokok, 248 judul pengetahuan populer, 188 judul modul online, 280 Judul BSE (Buku Sekolah Elektronik) dan 21.700 soal Bank Soal. Konten e-dukasi.net sampai dengan tahun 2010 yang telah ter-*upload* dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel, konten yang ter-upload di e-dukasi.net

Konten yang ter-Upload di e-dukasi.net		
Materi pokok	497	Judul
Pengetahuan populer	248	Judul
Modul Online	188	Judul
Bank Soal	21.700	Soal
Pendukung BSE	280	Judul

c. Pemanfaatan Radio Over IP (ROIP) Untuk Pembelajaran

Radio internet (web radio, net radio, streaming radio atau e-radio) adalah layanan siaran audio yang ditransmisikan lewat internet. Siaran audio dalam internet biasanya dihubungkan sebagai *webcasting*

karena tidak ditransmisikan dengan tanpa kabel (*wireless*). Radio internet mencampur media *streaming* yang ditujukan kepada pendengar dengan aliran yang kontinu. Misalnya radio edukasi untuk memperluas akses ke seluruh dunia dengan *live streaming* dengan meng-klik www.radioedukasi.com. Selain itu, Sistem web radio edukasi ini dapat diakses di alamat <http://suaraedukasi.kemdiknas.go.id>.

Cara kerja distribusi radio internet adalah lewat teknologi *streaming* menggunakan *lossy audio codec*. Format streaming audio yang paling populer terdiri dari Mp3, Ogg Vorbis, Windows Media Audio, Real Audio dan HE-AAC (aac+). Bit-bit audio tersebut ditransformasi melalui network dalam TCP atau paket UDP, lalu disusun ulang dan dimainkan tak lebih dari sedetik. (Delay menyangkut waktu yang tertinggal/lag time).

Beberapa keunggulan dari radio internet adalah: a) radio internet mencari dan memilih siaran berdasarkan karakteristik negara, bahasa yang digunakan, jenis radio, dan sebagainya dengan cepat dan sesuai dengan yang diinginkan; b) dapat menyimpannya dalam *bookmark* atau *shortlist*, dan tinggal mengklik untuk memutarinya. Komputer membantu mengelola *bookmark* dan *shortlist*; c) radio internet begitu *distributed*, seluruh dunia akan mendengarkan siaran radio sehingga memiliki jangkauan yang sangat luas; d) investasi relatif lebih murah, baik investasi awal, operasional maupun *maintenance*; e) kualitas suara tidak kalah dengan radio konvensional; f) *setting hardware/alat* maupun *software* lebih mudah dan sederhana; dan g) tidak memerlukan ijin khusus untuk membuatnya.

3. Landasan Teori Teknologi Informasi

Penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran diawali oleh Burrhus Frederic Skinner (1954) dengan konsep pembelajaran terprogram (*programmed instructions*). Tahun 1958 B.F Skinner membuat sebuah mesin pembelajaran (*teaching machine*). Mesin ini tidak mengajar, tetapi diprogram dengan logika tertentu sehingga mesin dapat menyajikan materi pelajaran dan seolah-olah berinteraksi dengan peserta didik.

Mesin pembelajaran dikembangkan berdasarkan teori belajar tingkah laku (*behaviorism theory*). Menurut teori ini tujuan pembelajaran adalah untuk mengubah tingkahlaku peserta didik. Perubahan tingkahlaku harus tertanam dalam diri peserta didik sehingga menjadi suatu kebiasaan. Agar tingkah laku menjadi suatu kebiasaan, perlu diberikan penguatan (*reinforcement*) berupa pemberitahuan bahwa apa yang dilakukan adalah betul dalam setiap terjadinya perubahan perilaku positif ke arah tujuan yang dikehendaki.

Berdasarkan teori tersebut diperoleh prinsip-prinsip pembelajaran, yaitu: a) respon peserta didik harus diperkuat secepatnya dan sesering mungkin. Respon positif akan memberikan penguatan sedangkan respon negatif akan memberikan kekecewaan; b) berikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri (*self-pacing*); c) perhatikan bahwa peserta didik mengikuti suatu urutan yang koheren dan terkendalkan; d) beritahukan kemajuan belajar peserta didik. Untuk itu maka diperlukan adanya partisipasi dengan memberikan jawaban.

Dari prinsip-prinsip pembelajaran tersebut maka pengembangan program multimedia hendaklah memperhatikan hal-hal berikut: 1) memperkuat respon peserta didik secepatnya dan sesering mungkin; 2) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri; 3) memperhatikan bahwa peserta didik mengikuti suatu urutan yang koheren dan terkendalkan; 4) memberikan kesempatan adanya partisipasi dari peserta didik dalam bentuk respon baik berupa jawaban, pemilihan, keputusan, percobaan dan lain-lain.

Aplikasi teori belajar ini dalam pengembangan sistem dan model pembelajaran berbasis teknologi informasi, terlebih dahulu perlu dilakukan pengkajian atas seluruh unsur dan aspek pemanfaatan teknologi informasi untuk pembelajaran, sehingga bisa didapatkan pegangan sebagai bahan pengambilan keputusan dalam mengembangkan sistem pembelajaran berbasis teknologi informasi.

Pengembangan sistem dan model pembelajaran berbasis teknologi informasi baik bersifat *off line* (multimedia) maupun *on line* (internet) diperlukan pertimbangan dan penilaian atas beberapa hal berikut:



- a. Keuntungan, sejauh mana sistem akan memberikan keuntungan bagi institusi, staf pengajar, pengelola, dan terutama keuntungan yang akan diperoleh peserta didik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.
- b. Biaya pengembangan infrastruktur serta pengadaan peralatan dan *software*, biaya yang diperlukan untuk mengembangkan infrastruktur, mengadakan peralatan serta *software* tidaklah sedikit. Untuk itu perlu dipertimbangkan hal-hal seperti: a) apakah akan membangun suatu jaringan secara penuh ataukah secara bertahap, b) apakah akan mengadakan peralatan yang sama sekali baru ataukah meng-*upgrade* yang sudah ada. Juga perlu diperhatikan bahwa *software* yang asli (bukan bajakan) harganya cukup mahal. Untuk itu kemampuan menyediakan dana perlu menjadi pertimbangan dalam mengambil keputusan.
- c. Biaya operasional dan perawatan, suatu sistem akan berjalan apabila dikelola secara baik. Demikian pula dengan sistem pembelajaran berbasis internet ini, juga diperlukan biaya operasional dan perawatan yang tentunya tidak sedikit. Biaya operasional, selain honor pengelola, juga termasuk biaya langganan *Internet Service Provider (ISP)*, biaya langganan sambungan ke ISP apabila menggunakan *lease-line*, biaya pemasangan saluran telepon tersendiri dan biaya pulsa telepon apabila menggunakan sistem *dial-up*. Sedangkan biaya perawatan termasuk penggantian suku cadang yang mengalami kerusakan baik karena umur maupun kesalahan prosedur pemakaian. Untuk menanggulangi biaya operasional dan perawatan tersebut, bisa dilakukan dengan mendayagunakan sistem tersebut agar mampu menghasilkan uang (*income generating*), antara lain dengan membuka warnet untuk umum, mengadakan pelatihan-pelatihan dan lain-lain.
- d. Sumber Daya Manusia (SDM), untuk mengembangkan dan mengelola jaringan dan sistem pembelajaran, diperlukan sejumlah SDM yang memiliki kompetensi dan integritas yang tinggi. Dalam hal ini termasuk guru-guru yang harus memahami prinsip pembelajaran melalui internet. Untuk itu perlu dilakukan identifikasi dan kemudian dipersiapkan tenaga-tenaga tersebut,

apakah bisa dicukupi dari dalam ataukah harus merekrut tenaga baru. Untuk membekali tenaga-tenaga tersebut perlu diberikan pelatihan, untuk itu perlu diperhitungkan lama waktu pelatihan, tempat pelatihan dan cara pelatihan agar bisa dihasilkan tenaga yang memenuhi kualifikasi.

Disamping itu, pengembangan sistem dan model pembelajaran berbasis teknologi informasi perlu mempertimbangkan kebutuhan kegiatan pembelajaran [Buku Kegiatan Belajar, Boediono] yang dapat diringkas sebagai berikut:

- a. Berpusat pada peserta didik (*student centered learning*), kegiatan pembelajaran perlu menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar. Artinya, kegiatan pembelajaran memperhatikan bakat, minat, kemampuan, cara dan strategi belajar, motivasi belajar, dan latar belakang sosial peserta didik. Kegiatan pembelajaran perlu mendorong peserta didik untuk mengembangkan bakat dan potensinya.
- b. Belajar dengan Berbuat (*learning by doing*), kegiatan pembelajaran perlu memberikan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari dan di dunia kerja yang terkait dengan penerapan konsep, kaidah dan prinsip ilmu yang dipelajari.
- c. Belajar sepanjang Hayat (*life-long learning*), kegiatan pembelajaran perlu membekali peserta didik dengan keterampilan belajar yang meliputi rasa percaya diri, keingintahuan, kemampuan memahami orang lain, kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama supaya mendorong dirinya untuk senantiasa belajar, baik secara formal disekolah maupun secara informal di luar kelas.
- d. Kolaborasi (*collaborative learning*), kegiatan pembelajaran perlu mendorong peserta didik untuk mengkomunikasikan gagasan hasil kreasi dan temuannya kepada peserta didik lain, dosen atau pihak lain. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran memungkinkan peserta didik bersosialisasi dengan menghargai perbedaan (pendapat, sikap, kemampuan, prestasi) dan berlatih untuk bekerjasama.
- e. Pemecahan Masalah (*problem based learning*), kegiatan pembelajaran hendaknya dipilih dan dirancang agar mampu

mendorong dan melatih peserta didik untuk mampu mengidentifikasi masalah dan memecahkannya dengan menggunakan kemampuan kognitifnya. Selain itu, kegiatan pembelajaran hendaknya merangsang peserta didik untuk secara aktif mencari jawaban atas permasalahannya dengan menggunakan prosedur ilmiah

- f. Kreatifitas (*creative learning*), kegiatan pembelajaran perlu dipilih dan dirancang agar memberikan kesempatan dan kebebasan berkreasikan secara berkesinambungan.
- g. Kemandirian (*self-motivation learning*), kegiatan pembelajaran perlu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan semangat berkompetisi yang sehat untuk memperoleh insentif, bekerjasama, dan solidaritas. Kegiatan pembelajaran perlu menyediakan tugas-tugas yang memungkinkan pembelajar bekerja secara mandiri (Kemdiknas, 2010).

4. Kontribusi Teknologi Informasi Dalam Teknologi Pendidikan

Dukungan atau kontribusi teori teknologi informasi dalam teknologi pendidikan ini mencakup aspek infrastruktur informasi dan telekomunikasi, sumber daya manusia dan acuan/produk hukum telematika sehingga dapat berperan untuk membelajarkan manusia dengan mengembangkan dan atau menggunakan aneka sumber belajar.

Pengembangan sistem pembelajaran dengan internet dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu sebagai berikut:

- a. Menggunakan sepenuhnya fasilitas internet yang telah ada, seperti *e-mail*, *Internet Relay Chat* (IRC), *world wide web* (WWW), *search engine*, *milis* (*miling list*) dan *File Transfer Protocol* (FTP).
- b. Menggunakan software pengembang program pembelajaran dengan internet yang dikenal dengan *Web-Course Tools*, yang di antaranya bisa didapat secara gratis ataupun dengan membelinya. Ada beberapa *vendor* yang mengembangkan *Web-Course Tools* seperti *WebCT*, *Webfuse*, *TopClass*, dan lain-lain.
- c. Mengembangkan sendiri program pembelajaran sesuai dengan kebutuhan (*tailor-made*), dengan menggunakan bahasa pemrograman seperti *Active Server Pages*

(ASP) dan lain-lain. Perlu diingat masing-masing cara memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, maka perlu disesuaikan dengan kebutuhan.

Masing-masing cara tentu saja memiliki kelebihan dan kekurangan. Seperti misalnya pengembangan program pembelajaran dengan menggunakan fasilitas internet mempunyai kelebihan biayanya sangat murah dibanding yang lain, namun memiliki kekurangan yaitu lebih sulit mengelolanya karena sifatnya yang tidak terintegrasi. Sedangkan dengan menggunakan *Web-Course Tools* atau pengembangan secara *tailor-made* biayanya jauh lebih mahal, namun memiliki keuntungan mudah dalam pengembangan dan pengelolaannya, lebih *power full*, dan sesuai dengan kebutuhan.

Dengan demikian, dukungan teknologi informasi terhadap teknologi pembelajaran diperlukan untuk dapat menjangkau peserta didik di manapun mereka berada dan kapan saja karena jarak geografis dan waktu bukan merupakan kendala utama. Selain itu untuk melayani sejumlah besar dari peserta didik yang belum memperoleh kesempatan untuk belajar, memenuhi kebutuhan belajar untuk dapat mengikuti perkembangan, dan meningkatkan efisiensi, efektifitas dalam belajar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- a. Teknologi informasi adalah sarana dan prasarana (*hardware, software, useware*) sistem dan metode untuk memperoleh, mengirimkan, mengolah, menafsirkan, menyimpan, mengorganisasikan dan menggunakan data secara bermakna.
- b. Pembelajaran berbasis komputer (*computer assisted instructional/CAI*), adalah salah satu media pembelajaran yang memanfaatkan seluruh kemampuan komputer, terdiri dari gabungan hampir seluruh media yaitu: teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi sehingga sangat menarik dan mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
- c. Internet adalah jaringan global yang menghubungkan beribu-ribu bahkan berjuta-juta jaringan komputer (*local/wide areal network*) dan komputer pribadi (*stand alone*), yang memungkinkan setiap



komputer yang terhubung kepadanya dapat menghubungi banyak komputer kapan saja, dan dari mana saja di belahan bumi ini untuk mengirim berita, memperoleh informasi ataupun menstransfer data.

- d. Multimedia pembelajaran interaktif adalah perpaduan atau kombinasi dari berbagai media yang terdiri dari teks, grafis, gambar diam, animasi, suara dan video yang dikemas (*diprogram*) secara terpadu dan interaktif untuk menyajikan pesan pembelajaran tertentu.
- e. Penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran ini diawali oleh B.F Skinner (1958) yang membuat sebuah mesin pembelajaran (*teaching machine*) dengan konsep pembelajaran terprogram (*programmed instructions*) yang dikembangkan berdasarkan teori belajar tingkah laku (*behaviorism theory*).
- f. Kontribusi atau dukungan teknologi informasi terhadap teknologi pendidikan diperlukan untuk dapat menjangkau peserta didik di manapun mereka berada. Selain itu untuk melayani sejumlah besar dari peserta didik yang belum memperoleh kesempatan untuk belajar, memenuhi kebutuhan belajar untuk dapat mengikuti perkembangan zaman, dan meningkatkan efisiensi, efektifitas dalam belajar.

Saran

- a. Pengembangan sistem dan model pembelajaran berbasis teknologi informasi, supaya mempertimbangkan aspek: a) keuntungan yang akan diperoleh guru, peserta didik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran; b) biaya pengembangan infrastruktur serta pengadaan peralatan dan *software*; c) biaya operasional dan perawatan; d) SDM baik untuk mengembangkan dan mengelola jaringan dan sistem pembelajaran.
- b. Berdasarkan teori belajar tingkah laku (*behaviorism theory*) pengembangan sistem dan model pembelajaran berbasis teknologi informasi supaya memperhatikan hal-hal berikut: 1) memperkuat respon peserta didik secepatnya dan sesering mungkin; 2) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri; 3) memperhatikan bahwa peserta didik mengikuti suatu urutan yang koheren dan terkendalkan; 4) meberikan kesempatan adanya partisipasi dari peserta didik dalam bentuk respon baik berupa jawaban, pemilihan, keputusan, percobaan dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Benny A. Pribadi dan Tita Rosita, *Prospek Komputer Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Dalam Siatem Pendidikan Jarak Jauh di Indonesia*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Boettcher, Judith V., 1999, *Faculty Guide for Moving Teaching and Learning to the Web*, League for Innovation in the Community College, USA
- Hardjito, (2002), *Internet Sebagai Media Pembelajaran*, Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan, Depdiknas.
- Heinich, Robert, . dkk. (1996). *Instructional Media and Technology for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Indrajit, Richardus Eko (2004), *Arsitektur Sekolah Modern Indonesia*, Presentasi Sajian.
- Kementerian Pendidikan Nasional (2010), *Kajian Model Konseptual Sistem ePembelajaran*, (Jakarta: Kemdiknas).
- Miarso, Yusufhadi, (2004), *"Menyemai Benih Teknologi Pendidikan"*, (Jakarta: Penerbit Prenada Media).
- Murni, Sylviana, (2008), *Pemanfaatan ICT Dalam Pendidikan*, (Jakarta: Makalah Seminar Nasional *The Power of ICT in Education*, PPs UNJ, 15 April 2008).
- Purbo, Onno W., 1996, *Internet untuk Dunia Pendidikan*, Makalah, Bandung: Institut Teknologi Bandung.

- Purwanto, dkk. (2005), *Jejak Langkah Perkembangan Teknologi Pendidikan di Indonesia*, (Jakarta: Pustekkom-Depdiknas).
- Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan, Departemen Pendidikan Nasional (2007), *"Panduan Pemanfaatan EdukasiNet"*. (Jakarta: Pustekkom).
- Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Nasional (2010), *Renstra e-Pendidikan tahun 2010-2014*, (Jakarta: Pustekkom).
- Rahardjo, Budi, 2000, *Implikasi Teknologi Informasi dan Internet Terhadap Pendidikan, Bisnis dan Pemerintahan*, Makalah, Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sasono, Adi, (2000) *Pendidikan dan Teknologi Kerakyatan*, Makalah disampaikan di dalam Kovensi Nasional Pendidikan Indonesia, UNJ: Jakarta.
- Seels & Richey, (2000), *"Teknologi Pembelajaran, Definisi dan Kawasannya (Terjemahan)"*, (Jakarta: Penerbit IPTPI & LPTK).
- Sutedjo, Budi D.O, (2002), *"e-education Konsep, Teknologi dan Aplikasi Internet Pendidikan"*, (Yogyakarta, Penerbit Andi).
- Surya, Mohamad, *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pendidikan Jarak Jauh dalam Rangka Peningkatan Mutu Pembelajaran*, Jakarta: Makalah Seminar yang diselenggarakan oleh Pustekkom Depdiknas, tanggal 12 Desember 2006 <http://www.e-dukasi.net/artikel.php?id=43>.
- Sudarma, (2008), *"Cara Mudah & Cepat Memiliki Website Gratis Di WWW.100Webspace.Com Dengan AuraCMS Langsung Praktik On Line Internet"*, (Yogyakarta, Penerbit Gava Media).
- Wardiana, Wawan, (2002), *Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia*, Makalah Seminar dan Pameran Teknologi Informasi 2002, Fakultas Teknik Unikom, Bandung.
- Wahono, Romi Satria, (2008), *Multimedia Pembelajaran, Pengantar dan Teknik Pengembangan*, (Jakarta: Makalah Seminar Nasional *The Power of ICT in Education*, PPs UNJ, 15 April 2008).

