

PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNTUK PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MELALUI WEB SEKOLAH

Oleh: Syaad Patmanthara*

Abstrak

Berbagai penemuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah cara pandang manusia terhadap dunia termasuk di dalamnya dunia pendidikan. Peran serta teknologi informasi dan komunikasi dalam mendukung kegiatan dan aktivitas pembelajaran sehingga dapat mendukung sistem pendidikan dalam bentuk web sekolah yang nampaknya akan menjadi salah satu alternatif solusi bagi perkembangan kebutuhan pembelajaran di tanah air. Perubahan di era globalisasi sistem pendidikan dari yang sebelumnya bersifat manual dan konvensional, menjadi suatu sistem yang efektif dan efisien dengan dukungan teknologi informasi. Pengembangan Web sekolah akan mendukung proses pembelajaran berdasarkan teori pembebasan seperti "Constructivist", yang telah merubah pola belajar "Teacher-Centred" menjadi "Student-Centred" dengan menciptakan budaya belajar mandiri siswa.

Kata kunci: teknologi informasi dan komunikasi, web sekolah

A. PENDAHULUAN

Dunia teknologi informasi dan komunikasi saat ini berkembang semakin pesat. Berbagai penemuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah cara pandang manusia terhadap dunia termasuk di dalamnya dunia pendidikan. Ketersediaan teknologi informasi dan komunikasi memungkinkan masyarakat

*) Dr. Ir. Syaad Patmanthara, M.Pd. adalah Dosen Universitas Negeri Malang.

pendidikan menjadi lebih cerdas dan melek teknologi informasi (*well-informed*). Pemakaian teknologi dalam kegiatan pembelajaran memerlukan perencanaan yang baik dan sistematis. Perubahan konsep dari ruang kelas ke ruang *Web* merupakan peluang baru untuk pembelajaran dalam konteks lingkungan yang lebih luas. Penambahan kapasitas dan penambahan koneksitas dalam suatu jaringan membuat aktivitas pembelajaran dengan medium baru dan semakin kompleks. Hal ini dapat terjadi dengan dukungan teknologi komputer, teknologi informasi dan teknologi komunikasi dalam menciptakan kegiatan pembelajaran yang tanpa dibatasi unsur tempat, ruang dan waktu. Penggunaan teknologi informasi sebagai pengembangan *web sekolah*, mendorong penyelenggaraan pendidikan semakin efektif. Pengembangan *web sekolah* dimungkinkan dengan banyaknya informasi data pembelajaran yang diperoleh sehingga memberikan pelayanan kepada siswa lebih memuaskan. Idealnya tenaga guru dan siswa senantiasa mengakses berbagai informasi aliran data dengan cepat, bertanggung-jawab dan sesuai harapan.

Hasil penelitian Statham dan Torell (2000) mengidentifikasi kondisi-essential untuk pengembangan *web sekolah* yang akan memaksimalkan proses layanan pembelajaran yaitu (1) Saluran informasi dan data berupa pengetahuan lebih baik dan lebih banyak diperoleh melalui teknologi komputer yang didukung teknologi informasi dan komunikasi, (2) Pembaharuan sistem *web sekolah* akan memaksimalkan pemanfaatan teknologi informasi, sehingga dapat memanfaatkan derasnya aliran informasi yang bertebaran dalam konteks global, (3) Penciptaan lingkungan belajar yang lebih terbuka (teknologi informasi harus dipandang sebagai lingkungan belajar yang mempunyai berbagai kemampuan dalam menopang dan mendorong proses pembelajaran siswa), (4) Peningkatan profesionalitas para guru (tenaga pendidik) harus dipersiapkan untuk mampu mengimplementasikan kurikulum dalam konteks pembelajaran melalui internet (melalui pengintegrasian kegiatan pembelajaran dengan penggunaan teknologi informasi).

B. PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI SEBAGAI PENYEDIA LINGKUNGAN BELAJAR

Perubahan teknologi informasi dan komunikasi yang cukup cepat dalam dasawarsa terakhir ini telah menyebabkan tanda-tanda adanya revolusi informasi. Perkembangan teknologi informasi sangatlah ditunjang oleh perkembangan teknologi komunikasi data (*computer networks*) dan *handphone* (telepon selular), maupun teknologi komputasi dan teknologi kontrol. Perkembangbiakan Internet sebagai salah satu temuan terpenting abad ini telah menyebabkan konvergensi macam-macam perkembangan teknologi di atas dalam usaha untuk menghasilkan informasi, kapanpun, di manapun dan dengan apapun peralatan yang kita gunakan. Sebagai contoh saat ini telah mulai banyak dipergunakan telepon selular ataupun PDA (*Personal Digital Appliances*) yang telah dapat mengakses WWW, e-mail dan video streaming yang sebelumnya hanya dapat diakses melalui komputer. Contoh lain adalah munculnya *Wireless Application Protocols* (WAP) yang dapat mengirimkan macam-macam bentuk informasi kepada pengguna telepon selular. Pelayanan informasi ini akan terus dikembangkan supaya dapat mengirimkan secara otomatis ke telepon selular siswa (melalui WAP) maupun dengan pengiriman otomatis ke e-mail pribadi para siswa.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, terutama dari segi peralatan pendukung untuk akses informasi dan internet, telah menjadikan biaya akses internet yang semakin murah yang membuat akses internet merupakan suatu kebutuhan penting dalam hidup siswa. Teknologi yang dipakaipun mulai bervariasi, mulai dari penggunaan teknologi berkabel hingga yang menggunakan gelombang radio (*wireless*), maupun menggunakan *broadband network* yang dapat menghantarkan informasi dengan kecepatan yang sangat tinggi.

Di era globalisasi teknologi informasi ini, unsur *change* (perubahan) dapat mengubah situasi pasar dan di era revolusi informasi ini,

peranan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin besar dan telah menjadi katalisator untuk mengubah cara manusia beraktivitas. Dalam bidang pembelajaran, barangkali unsur *change* (perubahan) di sini memberi arti dan kesempatan seluas-luasnya bagi peranan teknologi informasi dan komunikasi untuk menciptakan budaya belajar mandiri bagi siswa, seperti diungkapkan (Kurniawan, 2000).

Studi dilakukan oleh *Center for Applied Special Technology* (CAST), bahwa pemafaatan internet sebagai media pembelajaran menunjukkan hasil yang positif terhadap hasil belajar siswa (Pavlik, 1996). Teknologi informasi, khususnya perangkat lunak komputer, merupakan alat yang diharapkan mampu membantu siswa menyediakan lingkungan belajar untuk mencapai tujuannya (Dede, 1997). Melalui konsep penemuan lingkungan belajar (*discovery learning environments*), siswa dengan menggunakan komputer diharapkan mampu menemukan lingkungan belajar yang dapat mereka kendalikan sendiri, sehingga memungkinkan mereka untuk mengeksplorasi ilmu. Aplikasi komputer seperti ini dapat membantu siswa memperoleh keterampilan pemecahan masalah yang dibutuhkan untuk kehidupan mereka dalam era teknologi informasi. Memberdayakan lingkungan (*empowering environments*), yang menurut Dede (1997) bisa menjadi *cognition enchancers*. Perangkat lunak ini menyediakan lingkungan yang menekankan keterlibatan dan kontrol siswa serta menekankan "*learning while doing*".

C. MEMBANGUN WEB SEKOLAH SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN

Saat ini sebagian besar sistem pembelajaran di Indonesia ini cenderung masih konservatif. Pola-pola tatap muka antara guru dan siswa dalam jumlah tertentu, ujian tertulis, serta kehadiran siswa dalam kelas masih dianggap sebagai pemicu keberhasilan pembelajaran. Di kelas pun siswa seperti "dipaksa" untuk menerima ilmu pengetahuan yang diajarkan oleh sang guru dan belajar secara aktif. Hal ini sering disebut sebagai "*Teacher Centred Learning*" di

mana meletakkan guru sebagai pelaku/subjek dan siswa sebagai objek yang kurang berinteraksi satu sama lain (Kurniawan, 2000; Polla, 2000). Lebih lanjut Kurniawan(2000) melanjutkan bahwa perilaku semacam ini sudah tidak sesuai dengan perkembangan jaman, usang dan banyak ditinggalkan oleh para peneliti di bidang pembelajaran pembebasan seperti "*Collaborative Learning*", "*Constructivist*" serta "*Culture Perspective*" menurut Zamroni (2000). Pandangan-pandangan untuk mengubah *Teacher-centred Learning* menjadi *Student-centred Learning* agaknya sangat ditunjang dengan adanya perkembangan TI yang demikian pesat, sehingga dapat menimbulkan minat belajar mandiri yang sangat besar bagi para siswa dengan banyaknya informasi mutakhir yang dapat dieksplorasi melalui Internet.

Internet sering disebut sebagai jaringan komputer. Padahal tidak semua jaringan komputer termasuk internet. Jaringan sekelompok komputer yang sifatnya terbatas disebut sebagai jaringan lokal (*Local Area Network*). "Internet merupakan jaringan yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk di dalamnya jaringan lokal, yang terhubung melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia (Kamarga, 2002)". Jaringan ini bukan merupakan suatu organisasi atau institusi, sifatnya bebas, karena itu tidak ada pihak yang mengatur. Jaringan Internet menjadi pelopor terjadinya revolusi teknologi yang ditandai dengan:

1. Hilangnya batas pemisah antara perangkat komputer dengan peralatan komunikasi seperti telepon, radio, satelit dan gelombang mikro lainnya.
2. Komunikasi data berupa teks, suara dan gambar hampir tidak ada bedanya lagi.
3. Semua model data tersebut dapat diproses dengan cepat dan mudah.

Penemuan internet dianggap sebagai penemuan yang cukup besar, yang mengubah dunia bersifat lokal atau regional menjadi global. Karena di dalam internet terdapat sumber-sumber informasi dunia

yang dapat diakses oleh siapapun dan di manapun melalui jaringan internet. Melalui internet faktor jarak dan waktu sudah tidak menjadi masalah. Dunia seolah-olah menjadi kecil, dan komunikasi menjadi mudah. Internet mengubah metode komunikasi massa dan penyebaran data atau informasi secara fleksibel dan mengintegrasikan seluruh bentuk media massa konvensional seperti media cetak dan audio visual. Internet memiliki banyak fasilitas yang telah digunakan dalam berbagai bidang, seperti militer, media massa, bisnis, dan juga untuk pembelajaran (Onno W. Purbo, 2001). Fasilitas *Web sekolah* ada lima aplikasi internet yang dapat digunakan untuk keperluan pembelajaran yaitu e-mail, Newsgroup, Mailing List (milis), File Transfer Protocol (FTP) atau World Wide Web (WWW, Indonesia: JJJ-Jelajah Jagat Jembar) dalam Onno W Purbo,1997.

Dengan fasilitas *Web sekolah* (Onno W.Purbo, 1998) ada tiga hal dampak positif penggunaan internet dalam pembelajaran yaitu: (a) siswa dapat dengan mudah mengambil pelajaran dimanapun di seluruh dunia tanpa batas institusi atau batas negara, (b) siswa dapat dengan mudah berguru kepada para ahli di bidang ilmu, (c) belajar dapat dengan mudah diambil di berbagai penjuru dunia tanpa bergantung pada sekolah tempat siswa belajar. Di samping itu, kini hadir perpustakaan elektronik (*digital library*) yang lebih dinamis dan bisa digunakan seluruh jagat raya.

Manfaat *Web sekolah* bagi pembelajaran adalah dapat menjadi: (a) akses kepada sumber informasi, (b) akses kepada nara sumber, dan (c) sebagai media kerjasama. Akses kepada sumber informasi yaitu sebagai perpustakaan on-line (*on-line library*), sumber literatur, akses hasil-hasil penelitian, dan akses kepada materi pembelajaran. Akses kepada narasumber bisa dilakukan komunikasi tanpa harus bertemu secara fisik. Sedangkan sebagai media kerjasama internet bisa menjadi media untuk melakukan penelitian bersama atau membuat semacam makalah bersama (Budi Raharjo , 2002).

Web yang merupakan perantara antara Internet dengan pemakai, kini semakin berkembang bahkan telah dipadukan dengan multimedia. Penggunaan multimedia telah memungkinkan pembuatan situs Web yang dinamis dan interaktif, yaitu dengan memadukan tampilan teks dan animasi, suara dan video (Syaad, 2005). Beberapa teknologi yang digunakan Web, antara lain:

1. Streaming audio/video yang memungkinkan suara ditransmisikan melalui Internet. Teknologi ini akan mendukung terselenggarakannya fasilitas teleconference.
2. Animasi gambar yang disusun dengan suatu skenario sehingga dapat menyajikan informasi dengan menarik.
3. JavaScript yang merupakan bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk membangun Web.
4. Virtual Reality Modeling Language untuk menciptakan dunia 3 Dimensi.
5. Internet Relay Chat yang memungkinkan komunikasi secara real time.

Namun penggunaan multimedia tersebut harus disesuaikan dengan porsinya agar dapat membantu para pemakai dalam berinteraksi dan tidak menjadi sebaliknya, rumit dan membingungkan. Penggunaan multimedia pada beberapa aplikasi di Internet sebenarnya hanya merupakan fasilitas entertainment atau pelengkap. Oleh karena itu, faktor utama yang harus diperhatikan adalah informasi yang akan disampaikan.

Internet telah menjadi ajang eksplorasi oleh para ahli. Khusus di bidang pembelajaran, berbagai peluang telah tercipta. Sejak Internet difungsikan sebagai sarana pembelajaran pada tahun 1990-an, maka denyut nadi pembelajaran seakan tak pernah berhenti. *Web sekolah* untuk melayani para siswa, selama 24 jam penuh. Istilah e-education digunakan untuk memberi nama pada kegiatan-kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui Internet. Sementara itu, juga lahir istilah-istilah serba “e”, seperti *e-learning*, *e-consulting*, *e-book*, *e-news*, *e-library* dan berbagai istilah yang lain. Istilah-istilah itu menunjukkan bahwa kegiatan-kegiatan yang

menyertai kegiatan pembelajaran tersebut juga telah memanfaatkan Internet.

Melalui Internet, seakan-akan sekolah membuka kelas di berbagai lokasi, karena siswa dari berbagai belahan dunia dapat langsung mengakses situs Webnya dan mengikuti pembelajaran hanya dari komputer yang berada di depannya. Disamping itu, sekolah dan siswa dapat berkomunikasi secara langsung tanpa melalui birokrasi yang rumit. Teknologi internet pada hakekatnya merupakan perkembangan dari teknologi komunikasi generasi sebelumnya. Media seperti radio, televisi, video, multimedia, dan media lainnya telah digunakan dan dapat membantu meningkatkan mutu pembelajaran. Apalagi media internet yang memiliki sifat interaktif, bisa sebagai media masa dan gudangnya sumber informasi dari berbagai penjuru dunia, sangat dimungkinkan menjadi media pembelajaran lebih unggul dari generasi sebelumnya. Khoe Yao Tung (2000) mengatakan bahwa setelah kehadiran guru dalam arti sebenarnya, internet akan menjadi suplemen dan komplemen dalam mewujudkan wakil guru yang mewakili sumber belajar yang penting di dunia pembelajaran.

D. PENGEMBANGAN BAHAN BELAJAR MELALUI INTERNET DI WEBSITE SEKOLAH

Salah satu fasilitas dalam mengemas bahan belajar dalam Pembelajaran melalui Internet adalah melalui penyediaan perangkat lunak Website, yaitu suatu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengkreasi atau membuat bahan belajar dalam jaringan online Internet yang sekaligus dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran komputer di kelas. Perangkat lunak Website dimasukkan ke dalam server, di mana ada sebagai instruktur dan siswa dapat mengaksesnya melalui *web broser* dengan menggunakan program Internet Explorer dalam jaringan program Internet. Setiap guru dapat dengan mudah memasukan bahan belajar dan tugas-tugas bagi para siswa ataupun merubahnya sewaktu-waktu sesuai kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai.

Secara keseluruhan, penggunaan Website adalah untuk keperluan:

- 1) Penyediaan bahan belajar berupa teks, gambar, video, dan audio.
- 2) Menilai siswa melalui penyediaan kuis dan soal-soal tes kemajuan belajar
- 3) Menyediakan fasilitas belajar, seperti daftar indeks, glossary, dan data-data dengan tamlan gambar yang cukup bervariasi.
- 4) Mengintegrasikan *web resources* secara leluasa bagi pengembangan bahan belajar siswa
- 5) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri (*knowledge builders*).
- 6) Menciptakan interaksi kolaboratif antara siswa dengan menggunakan jaringan *websites, students web pages, dan note taking tool*.
- 7) Menjalin komunikasi aktif dengan siswa via diskusi, *e-mail, real time chat sessions, dan an interactive whiteboard*.
- 8) Menyusun tingkatan/*grades* (kemampuan) siswa.
- 9) Memberikan dan menerima feedback dari siswa via *online grade book, dan progress tracking*.
- 10) Menyediakan data guna menganalisis keefektifan pembelajaran (Seamolec, 2001)

Untuk membangun pembelajaran melalui internet dibutuhkan berbagai persiapan, khususnya dalam mempersiapkan Web yang memuat materi pembelajaran atau modul-modul pembelajaran. Sebelum membangun modul-modul pendidikan secara on-line, pengelola lembaga perlu menetapkan kebijakan-kebijakan dasar. Sementara itu sumber daya manusia (SDM) dituntut memiliki keterampilan dalam membangun *home page* dan mengisinya dengan materi pembelajaran. Di samping itu SDM dituntut untuk lebih aktif dalam memperbaharui materi dan menjawab konsultasi dari siswa. Membangun pembelajaran melalui internet tentu saja tidak lepas dari masalah administrasi. Oleh karena itu perlu dipersiapkan sistem administrasi yang meliputi pendaftaran, ujian, pembayaran on line dan password untuk memperoleh modul-modul.

Untuk membangun sebuah halaman Web yang menyajikan materi pendidikan tidaklah terlalu sulit bila menggunakan software aplikasi Microsoft Word. Namun Microsoft Word hanya menghasilkan sebuah halaman Web yang tergolong sederhana, di mana halaman itu hanya mampu untuk menyajikan materi gambar yang bersifat statis dan tulisan teks biasa tanpa animasi atau operasi basis data yang interaktif. Selain menggunakan software aplikasi Microsoft Word, Web dapat dibangun dengan menggunakan macromedia flash yaitu aplikasi program yang memiliki fungsi untuk membuat animasi serta situs web yang sangat atraktif dan interaktif.

Produk bahan ajar melalui Website telah membangun lingkungan pembelajaran melalui internet, harus mengandung unsur-unsur (Oetomo, 2002: 129): **Silabus berbasis Web**. siswa dapat mengetahui dengan pasti kurikulum yang akan diikuti selama masa pendidikannya, maka diharapkan silabus dapat dikonversi menjadi halaman Web sehingga mudah untuk diakses. **e-Mail**. siswa dapat berkonsultasi secara elektronik dengan pendidik, maka aplikasi e-mail akan sangat membantu bilamana disediakan. **Diskusi beralur**. Fasilitas ini untuk melengkapi diskusi kelas biasa dengan model debat online yang hidup dan dapat dijalankan dengan teknologi buletin board. **Forum diskusi elektronik**. Melalui forum ini, pendidik seakan dapat hadir untuk mengunjungi masing-masing peserta untuk memberikan pekerjaan rumah atau bahan diskusi untuk topik-topik yang menarik. **Bahan ajar online**. Merupakan digitalisasi dari materi ajar yang disusun oleh pendidik. **Buku nilai online**. Perlu disediakan agar sewaktu-waktu siswa dapat melihat hasil belajarnya dan melakukan evaluasi pribadi atas prestasinya. **Ujian berbasis komputer**. yang memungkinkan untuk diakses oleh para siswa bilamana telah menyelesaikan pemahaman terhadap materi-materi dari suatu topik atau mata pelajaran yang telah tekuninya.

Secara umum dapat dikatakan bahwa dengan kemampuan multimedia dan perangkat lunak yang telah ada sekarang, proses pembelajaran di dalam kelas dapat digantikan oleh teknologi

informasi dan komunikasi. Ikhtisar pemetaan antara teknologi informasi dan komunikasi dan penerapan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 1. Dengan adanya perangkat lunak *collaborative learning* semacam ini layanan teknologi informasi tersebut dapat dikemas dalam bentuk yang menarik. Dengan Teknologi informasi dan komunikasi, bahkan tidak hanya aktivitas pembelajaran saja, tetapi kita dapat melakukan aktifitas administrasi sekolah, yang meliputi registrasi sampai ke taraf pengecekan nilai serta pengiriman sertifikat/tanda kelulusan semuanya dapat dilayani dengan melalui fasilitas yang kita bangun melalui situs *Web sekolah*.

Tabel 1. Penerapan Pembelajaran dengan teknologi informasi

No	Aktivitas	Teknologi Offline	Teknologi Online
1.	Tatap Muka	<ul style="list-style-type: none"> • Buku teks(PDF) • Presentasi (PowerPoint+Audio) • Video (MPEG, Streaming) • Animasi, Simulasi, Tutorial • Gabungan kombinasi media 	<ul style="list-style-type: none"> • Teleconferencing (Audio/Videoconference) • IPTV • Televisi/Radio • Streaming video/audio
2.	Diskusi	<ul style="list-style-type: none"> • Mailing list • Newsgroup 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting • Audio/Videoconference
3.	Konsultasi	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Newsgroup 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting • Audio/Videoconference
4.	Tugas	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Situs Web 	<ul style="list-style-type: none"> • Audio/Videoconference (lisan)
5.	Ujian	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Soal Ujian 	<ul style="list-style-type: none"> • Audio/Videoconference (lisan)

E. KESIMPULAN

Kemampuan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin lengkap, murah, lebih baik, lebih cepat, efektif serta efisien telah dapat menciptakan budaya belajar mandiri yang sangat berguna bagi negara-negara berkembang. Dengan membangun *Web sekolah* demi kepentingan layanan pendidikan seluruh warganya,

terlepas dari kualitas yang dihasilkan *Web sekolah*, bahwa manfaat teknologi informasi dan komunikasi dalam mentransformasikan aktivitas pembelajaran yang selama ini dibawakan secara manual dalam kelas ke bentuk *virtual digital*. Dengan memanfaatkan teknologi informasi melalui belajar dengan internet. mengubah *Teacher-centred Learning* menjadi *Student-centred Learning* hal ini sangat menunjang, sehingga dapat menimbulkan minat belajar mandiri yang sangat besar dan bagi siswa dengan mudah memperoleh banyak informasi mutakhir yang dapat dieksplorasi melalui Internet. Dengan dikembangkannya sistem ini maka guru akan lebih aktif-kreatif mengembangkan bahan pembelajaran secara online dan siswa akan tidak tergantung tempat, dan waktu untuk belajar secara mandiri, sedangkan sekolah lebih terbuka, memberikan layanan yang terbaik kepada masyarakat.

DAFTAR RUJUKAN

- Dede, C. 1997. *Empowering Environments, Hypermedia and Microworlds*. Educational Technology, 15 (3), 20-24.
- Gobel, Dave. 1999. *Distance Learning Educating In Cyberspace*. <http://www.online-magazine.com/lgu.html>
- Kamarga, Hanny. 2002. *Belajar Sejarah melalui e-learning; Alternatif Mengakses Sumber Informasi Kesejarahan*. Jakarta: Inti Media.
- Kurniawan. 2000. *Teknologi Informasi Menciptakan Budaya Belajar Mandiri*. Jakarta : Seminar Jaringan Komunikasi Pendidikan 23 Mei 2000.
- Oetomo, Budi S. Dharma. 2002. *e-Education: Konsep, Teknologi dan Aplikasi Internet Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Pavlik, John V. 1996. *New Media Technology: Cultur and Commercial Perspectives*. Singapore: Ally and Bacon.
- Polla, Gerardus (2000), *Collaborative Intelligent Tutoring System: A Learning Environment*. Penelitian tidak diterbitkan . Jakarta: FKIP-UKI Jakarta
- Purbo, Onno W. 2001. *Masyarakat Pengguna Internet di Indonesia*. Available. <http://www.geocities.com/inrecent/project.html>
- Purbo, Onno W. 2002. *Teknologi e-Learning Berbasis PHP dan MySQL:*

- Merencanakan dan Mengimplementasikan Sistem e-Learning.*
Jakarta: Gramidia
- Raharjo Budi. 2001. Pergolakan Informasi di Indonesia akan Siaran?
Artikel Majalah Tempo. Jakarta: November 2001
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. 1996. Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. Dalam. Wilson, B. G. (Ed.): *Constructivist learning environment: Case studies in instructional design*, pp. 135-148. New Jersey: Educational Technology Publications Englewood Cliffs.
- Salo, Raimo. 2005. *Virtual Learning-Possibilities and Challenges for Teaching.* Makalah disajikan dalam seminar Virtual Campus di ITB Bandung. 12 Oktober
- Seamolec-Unibraw. 2002. *Pelatihan Pengemasan Bahan Belajar-E-Learning Menggunakan WebCT.* Malang: Unibraw.
- Syaad, P. 2005. *Pengembangan Model Rancangan Pembelajaran Berbantuan Internet di Fakultas Teknik UM.* Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana UM MALANG.
- Tung, Khoe Yao. 2000. *Pendidikan dan riset di Internet.* Jakarta: Dinastindo.
-