

TEKNOLOGI INFORMASI DALAM ORGANISASI BELAJAR

Faiz Rafdhi Ch

STMIK Muhammadiyah Jakarta

Jalan Kramat Raya Kelurahan Kramat, Senen Jakarta Pusat 10450

faizrafdhich@yahoo.com

Abstrak

Organisasi Belajar merupakan sebuah upaya meningkatkan kapasitas individu dalam organisasi untuk peningkatan kapasitas organisasi itu sendiri. Setiap individu dalam organisasi harus menjadi manusia pembelajar, manusia yang belajar untuk belajar (learning to learn) atau belajar bagaimana belajar (learning how to learn). Dalam artikel ini, frasa organisasi belajar merujuk pada beberapa dimensi kelembagaan. Pertama, lembaga pendidikan nonformal-informal; kedua, lembaga pendidikan formal-persekolahan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi; dan ketiga, lembaga pendidikan dan pelatihan. Ada 3 (tiga) subsistem teknologiterkait dengan organisasi belajar, yaitu: information technology, technology-based learning, dan electronic performance support system (EPSS). Information Technology (teknologi informasi) diartikan sebagai teknologi berbasis komputer yang digunakan untuk pengumpulan, pengkodean, pemrosesan, penyimpanan, transfer, dan penggunaan data diantara mesin, orang, dan organisasi. Sedangkan technology-based learning (pembelajaran berbasis teknologi) menunjuk kepada video, audio, dan pelatihan multimedia berbasis komputer untuk pengiriman dan tukar informasi, pengetahuan, dan keterampilan. Dan electronic performance support system (sistem dukungan kinerja elektronik) diartikan sebagai penggunaan database (teks, visual, atau audio) dan basis pengetahuan untuk memperoleh, menyimpan dan mendistribusikan informasi melalui organisasi. Perkembangan teknologi informasi yang massif dan cepat memungkinkan organisasi mengubah cara pandang dan cara kerja dalam meningkatkan kapasitas individunya. Dengan teknologi informasi, keterbatasan dalam pelaksanaan pendidikan dapat di atasi, baik melalui web based distance learning, perpustakaan digital, system administrasi pendidikan, dan lain-lain.

Kata kunci: organisasi belajar, teknologi informasi, kapasitas organisasi

Pendahuluan

Teknologi komunikasi informasi dewasa ini ternyata memberikan makna yang sama sekali berbeda dengan ketika pertama kali komputer PC dipasarkan 25 tahun lalu. Komputer PC ketika itu, sebuah komputer IBM dengan prosesor 8088 berkecepatan 4,77 MHz atau Apple II, menjadi sebuah perangkat canggih yang tidak dimiliki banyak orang. Kemampuan dan fungsinya pun sangat terbatas dengan menjalankan “peran pengganti” mesin tik di berbagai perkantoran serta menjadi alat bantu hitung membuat tabel neraca keuangan dan sejenisnya.

Sekarang, bandingkan dengan komputer PC apa pun mereknya yang ada di mana saja, perkantoran maupun perumahan. Fungsi dan peran komputer dewasa ini maupun di masa-masa yang akan datang tidak lagi menjalankan “peran pengganti” seperti pada awal kelahirannya, tapi telah menjadi perangkat sentral dan paling utama dalam kehidupan kita sehari-hari. Kalau mau dihitung, mungkin sebagian besar waktu kita lebih banyak habis di depan sebuah komputer PC atau PC tablet dibanding pada perangkat teknologi lainnya seperti kulkas, radio, televisi, maupun telepon. Perbendaharaan kata yang digunakan pun setiap hari bertambah banyak dengan berbagai istilah baru yang sangat *techie*, mulai dari multimedia sampai *hacker*, dari *e-mail* sampai virus, dari *harddisk* sampai monitor, dari *laptop* sampai IPAD, dan lain sebagainya. Istilah-istilah *googling*, *tweet*, *facebook* adalah istilah yang diambil dari mesin pencari tercanggih saat ini yaitu “Google” dan dari jejaring social semacam Twitter dan Facebook. Hal ini disebabkan terjadinya konvergensi antara teknologi komunikasi dengan teknologi komputer yang melahirkan

teknologi informasi. Perangkat-perangkat semacam IPAD tidak bisa diklaim sebagai perangkat komunikasi atau perangkat komputer, ia sudah menjadi perangkat informasi.

Alvin Toffler dan istrinya, Heidi Toffler, yang telah menjadi langganan buku-buku *best seller* internasional, antara lain *Future Shock*, *Powershift* dan *Third Wave*, mengemukakan pemikirannya yang cukup berpengaruh yaitu bahwa sejarah manusia yang kompleks dan kontradiktif diurainya dalam pola yang terbagi dalam tiga perubahan besar atau gelombang. *The First Wave* atau gelombang pertama transformasi bermula 10 ribu tahun lalu, ketika orang mulai menanam benih dan membudidayakannya. Era agrokultur dimulai dan menjadi signifikan kala orang mulai meninggalkan pola nomaden dan berburu untuk berkumpul dalam desa-desa dan mengembangkan budaya.

The Second Wave atau gelombang kedua adalah era kekuatan mesin, yang ditandai revolusi industri pada abad ke-18 dan mendapat dorongan lebih kuat setelah perang sipil Amerika. Orang mulai meninggalkan budaya sederhana bertani untuk bekerja di pabrik. Tatkala mesin berada pada titik paling perkasa, kita mulai menerima kedekatan dari *The Third Wave* atau gelombang ketiga. Era ini tidak lagi berdasar pada kekuatan otot, tetapi otak. Era inilah yang sering kita sebut era informasi atau pengetahuan. Karena dipengaruhi oleh teknologi informasi, tentu saja muncul tuntutan sosial mendunia untuk kemerdekaan yang lebih luas dan individuasi.

Untuk membedakannya, ada tiga contoh, pada gelombang pertama, kekayaan adalah tanah dan ini menjadi hal yang eksklusif: jika saya menanam padi di tanah saya, kamu tidak bisa. Pada gelombang kedua, kekayaan terbagi dalam tiga faktor produksi, tanah, buruh, dan modal. Sementara itu, pada gelombang ketiga, tanah, buruh, dan uang bukan menjadi sumber utama kekayaan perusahaan, tetapi pengetahuan. Misalnya, gudang perusahaan Microsoft tidak akan habis ketika mengapalkan Windows 95. Lahan, otot, dan uang milik Microsoft di Redmond bukan sumber kekayaan perusahaan, tetapi pengetahuan dari pembangun *software*-nya.

Teknologi juga membuat warisan standarisasi dari gelombang kedua mengarah pada keunikan dan perbedaan. Pada masa transisi saat ini, kita menyaksikan perubahan masif institusi gelombang kedua yang berusaha melakukan adaptasi terhadap selera gelombang ketiga untuk diferensiasi. Krisis pada berbagai institusi, baik itu sistem pemerintahan, peradilan, pendidikan, dan lain-lain, menurut Toffler dalam sebuah artikelnya adalah akibat dari ketidakmampuan mengikuti perubahan. Sebagian besar institusi didesain untuk zaman pertanian atau zaman industri padahal kondisi di luar terus-menerus terjadi perubahan.

Dimana saja kita membaca saat ini, sulit untuk menghindar dari informasi atau tulisan tentang teknologi informasi (*information technology* atau *TI*) dan internet. Hal ini tidak saja terjadi di negara Amerika, tetapi juga di Indonesia. Surat kabar dan majalah dipenuhi dengan cerita sukses dan gagal dari individu atau perusahaan yang merangkul TI dan internet.

Melihat kenyataan bahwa teknologi informasi tidak sekadar sebagai alat pelengkap (sekunder) manusia saja tetapi sudah menjadi bagian dari kehidupan (primer) manusia, maka tulisan ini akan mengulas penggunaan dan implikasi teknologi informasi dalam bidang pendidikan khususnya organisasi belajar.

Hasil dan Pembahasan

Tinjauan Historis

Gelombang pertama, sebagaimana dinyatakan Toffler, dalam transformasi sosial adalah perubahan dari pemburu menjadi petani. Petani menjadi cara hidup dominan di planet ini. Masyarakat yang berbasis petani ini bertahan hampir 10 ribu tahun. Kemudian, datanglah revolusi industri yang meluncurkan perubahan gelombang kedua, dan disusul apa yang terjadi sekarang adalah yang mengerutkan dunia, yakni gelombang ketiga yang ditandai sekaligus diiringi oleh perkembangan teknologi informasi yang masif dan cepat. Batas-batas geografis semakin sempit, sumber-sumber pengetahuan tidak lagi dibatasi oleh dunia nyata melainkan dunia maya “internet”.

Perkembangan teknologi dalam organisasi belajar dewasa ini tidak terlepas dari perkembangan komunikasi. Pada mulanya manusia berkomunikasi melalui suaranya saja yang dapat didengar dalam jarak yang terbatas, ditambah dengan gerakan-gerakan tangannya. Kemudian

cara ini mengalami perkembangan dengan membuat tanda-tanda sebagai lambang, misalnya dengan menyusun batu-batu atau mematahkan ranting-ranting kayu. Untuk dapat berkomunikasi dalam jarak yang lebih jauh, beribu tahun sebelum Masehi orang Yunani menggunakan isyarat berupa nyala obor, orang Indian menggunakan asap.

Komunikasi sederhana tersebut berkembang menjadi komunikasi secara tertulis. Komunikasi tertulis ini lahir dengan berbagai cara dan bentuk yang berbeda di berbagai bagian dunia ini. Mula-mula bukan huruf-huruf yang disusun merangkai sebuah kata melainkan dengan menggunakan gambar-gambar yang sederhana dengan disertai tanda-tanda yang sederhana pula. Tulisan jenis ini disebut *pictograph*. Pada masa Mesir kuno, susunan gambar-gambar dan tanda-tanda yang diciptakan sebagai tulisan disebut *hieroglyph*. Dari *hieroglyph* berkembang menjadi *ideograph*, yaitu lambang yang mempunyai arti tertentu, salah satu contohnya adalah huruf kanji yang masih digunakan di Jepang dan Cina. Di Indonesia telah beratus tahun dikenal berbagai jenis tulisan termasuk abjad *hanacaraka* dan beberapa lainnya yang diabadikan dalam bentuk prasasti. (Amir Hamzah Sulaeman .1981)

Dalam rentang waktu yang panjang manusia sampai pada penemuan besar dalam seni berkomunikasi. Ini ditandai dengan ditemukannya alat cetak oleh *Johan Gutenberg* di Jerman pada tahun 1456. Dengan ditemukannya alat cetak ini maka komunikasi massa terus berkembang dalam bentuk buku, koran, dan majalah. Kemudian disusul oleh komunikasi *pictorial*, yaitu komunikasi dengan memanfaatkan gambar-gambar yang realistik. Hal ini seiring dengan penemuan-penemuan ilmiah di bidang fotografi, berupa reproduksi foto, slide, film, dan televisi.

Pada tahun 1844 Samuel FB. Morse mengirimkan berita melalui kawat dari Baltimore ke Washington dan disebut dengan *telegraf*. Kemudian pada 14 Februari 1875, Alexander Graham Bell untuk pertama kalinya melakukan pembicaraan melalui *telepon*. Dan sejak Guglielmo Marconi untuk pertama kali pada tahun 1896 mengirim dan menerima pesan tanpa kawat, komunikasi elektronik telah maju pesat sekali. Dan sembilan belas tahun kemudian suara manusia dapat didengar di seluruh dunia melalui *radio*. Pada tahun 1930, *televisi*, memungkinkan orang menyiarkan tidak hanya suara melainkan beserta gambarnya. Pada tahun 1962, diorbitkan satelit komunikasi Amerika Serikat bernama Telstar yang dapat menciptakan sistem komunikasi antarbenua tanpa kawat untuk suara dan gambar sekaligus. Dan dengan adanya satelit Palapa yang mengorbit di angkasa Indonesia sejak tahun 1976, percakapan antarpulau dapat dilakukan tanpa kawat. Begitu pula siaran TV dapat ditangkap di seluruh Indonesia.

Komunikasi elektronik mengalami perkembangan yang sangat cepat dan pesat dengan dikenalnya sebuah sistem komunikasi informasi berupa jaringan global yang tanpa batas. Jaringan global ini, kemudian dikenal dengan internet. Internet adalah kumpulan komputer antarsatu wilayah dan wilayah lainnya yang terkait dan saling berkomunikasi, dimana keterkaitan dan komunikasi ini diatur oleh protokol. Dengan kata lain, internet adalah media komunikasi yang menggunakan sambungan seperti halnya telepon, yang tentunya disambungkan dengan komputer serta modem. Namun, berbeda dengan telepon yang komunikasinya harus dilakukan dengan oral dan dilaksanakan secara bersamaan atau simultan, maka pada internet komunikasi yang dilakukan umumnya tertulis tanpa perlu dilakukan secara bersamaan antara pengirim dan penerima berita tersebut.

Internet telah mengubah wajah komunikasi dunia yang sejak lama didominasi oleh perangkat digital non-komputer, seperti: telegram, telepon, fax, dan PABX, menjadi komunikasi komputer yang global. Dengan internet, maka di manapun kita berada dapat berhubungan satu sama lain dengan perangkat komputer tanpa dibatasi lagi oleh ruang dan waktu. Hal inilah yang mensyaratkan adanya sambungan kabel telepon.

Komunikasi elektronik juga tidak berhenti hanya pada penggunaan telepon. Di awal tahun 1980, pasar sistem selular analog dengan menggunakan teknologi AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) atau di Indonesia lebih dikenal dengan HP (*handphone*) berkembang sangat pesat di Eropa, kemudian berkembang menjadi TDMA (*Time Division Multiple Acces*). Perkembangan HP memang demikian pesat, bayangkan saja, mungkin kita lupa atau tidak tahu berbagai istilah teknis yang digunakan televisi atau dalam perangkat telepon yang digunakan. Sebaliknya, GSM, CDMA,

GPRS, SMS, MMS, BBM serta berbagai singkatan dan terminologi teknologi komunikasi informasi sekarang ini bukan istilah yang asing di telinga kita. Siapa pun akan dengan mudah berasosiasi dengan kata-kata yang menjadi bagian dalam bahasa pergaulan sehari-hari.

Tinjauan Terminologis

Menurut beberapa para ahli, organisasi belajar didefinisikan sebagai kemampuan organisasi untuk memanfaatkan kapasitas mental dari semua anggotanya guna menciptakan sejenis proses yang akan menyempurnakan organisasi (Nancy Dixon, 1994). Sedangkan menurut Peter Senge (1990), organisasi belajar diartikan sebagai suatu organisasi di mana orang-orangnya secara terus-menerus mengembangkan kapasitasnya guna menciptakan hasil yang benar-benar mereka inginkan, di mana pola berpikir baru dan berkembang dipupuk, di mana aspirasi kelompok diberi kebebasan, dan di mana orang-orang secara terus-menerus belajar mempelajari (*learning to learn*) sesuatu secara bersama. Pakar teknologi pendidikan Indonesia Yusufhadi Miarso, mengartikan sebagai “*suatu disiplin untuk mengembangkan potensi kapabilitas individu dalam organisasi.*” (Yusufhadi Miarso, 2002).

Dewasa ini para pakar manajemen telah memberikan makna yang lebih komprehensif tentang organisasi belajar. Pedler dan Dixon di dalam Beardwell dan Holden (2001) mendefinisikan organisasi belajar sebagai organisasi yang memfasilitasikan pembelajaran bagi seluruh anggotanya dan mentransformasikan secara sadar dalam konteks organisasi. Adapun maksud dan tujuan penggunaan proses belajar pada level individual, kelompok dan organisasi adalah untuk terus menerus mentransformasikan organisasi untuk memenuhi kepuasan *stakeholder*.

Mengacu dari beberapa definisi yang diungkapkan beberapa ahli di atas, menurut penulis Organisasi Belajar dapat diartikan sebagai upaya peningkatan kapasitas individu dalam organisasi untuk peningkatan kapasitas organisasi itu sendiri. Setiap individu harus menjadi manusia pembelajar, manusia yang belajar untuk belajar (*learning to learn*) atau belajar bagaimana belajar (*learning how to learn*). Maka, dalam artikel ini, frasa organisasi belajar merujuk pada beberapa dimensi kelembagaan. *Pertama*, lembaga pendidikan nonformal-informal; *kedua*, lembaga pendidikan formal-persekolahan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi; dan *ketiga*, lembaga pendidikan dan pelatihan.

Peter Senge seperti dikutip oleh Yusufhadi Miarso (2002), mengemukakan karakteristik organisasi belajar sebagai lima disiplin (*The Fifth Discipline*), untuk mengembangkan potensi kapabilitas individu dalam organisasi sebagai berikut:

Berpikir Sistem (*Systems Thinking*)

Setiap usaha manusia, termasuk bisnis, merupakan sistem dari sub sistem (bagian) dari jalinan tindakan atau peristiwa yang saling berhubungan, meskipun hubungan itu kadangkala tidak selalu tampak. Dengan berpikir sistem, organisasi harus mampu melihat pola perubahan secara keseluruhan, bahwa segala usaha manusia saling berkaitan, saling mempengaruhi dan membentuk sinergi.

Penguasaan Pribadi (*Personal Mastery*)

Ada komitmen untuk belajar sepanjang hayat dari setiap orang dan sebagai anggota organisasi dalam mengembangkan potensinya secara optimal. Penguasaan pribadi menunjukkan suatu kemampuan untuk *istiqamah* (konsisten) dalam mengklarifikasi dan mendalami visi pribadi, memfokuskan energi, mengembangkan kesabaran, dan memandang realitas secara objektif. Fakta sering menunjukkan bahwa seseorang memasuki suatu organisasi dengan penuh semangat, tetapi setelah merasa “mapan” dalam organisasi lalu kehilangan semangatnya.

Pola Mental (*Mental Models*)

Setiap orang mempunyai pola mental tentang bagaimana ia memandang dunia di sekitarnya dan bertindak atas dasar asumsi atau generalisasi dari pengalamannya. Sering seseorang tidak menyadari terhadap pola mental yang mempengaruhi pikiran dan tindakannya tersebut. Oleh karena

itu, setiap orang perlu berpikir secara reflektif dan senantiasa memperbaiki gambaran internalnya mengenai dunia sekitarnya, dan atas dasar itu bertindak dan mengambil keputusan yang sesuai.

Visi Bersama (Shared Vision)

Organisasi yang berhasil berusaha mempersatukan orang-orang berdasarkan identitas yang sama dan perasaan senasib. Hal ini perlu dijabarkan dalam suatu visi yang dimiliki bersama. Visi bersama ini bukan sekadar rumusan keinginan suatu organisasi melainkan sesuatu yang merupakan keinginan bersama. Visi bersama adalah komitmen dan tekad dari semua orang dalam organisasi, bukan sekadar kepatuhan terhadap pimpinan.

Belajar Beregu (Team Learning)

Suatu regu atau tim telah terbukti dapat belajar dengan menampilkan hasil jauh lebih berarti daripada jumlah penampilan perorangan masing-masing anggotanya. Belajar beregu memungkinkan untuk memahami pola interaksi dan peran masing-masing anggota dalam regu. Belajar beregu merupakan unsur penting, karena merupakan unit belajar utama dalam organisasi.

Karakteristik organisasi belajar memiliki piranti-piranti yang berbeda dengan organisasi tradisional yang bukan belajar seperti di bawah ini:

Tabel 1
Karakteristik Organisasi Belajar

Karakteristik	Organisasi Tradisional	Organisasi Belajar
Siapa yang belajar?	Para manajer/karyawan yang ditunjuk	Seluruh manajer/karyawan dari semua unit kerja
Siapa yang mengajar?	Pelatih atau narasumber dari luar	Atasan langsung, pelatih dan narasumber
Siapa yang bertanggungjawab	Departemen Diklat	Setiap manajer/karyawan
Piranti belajar yang digunakan?	Kursus, magang, pelatihan formal, bimbingan, rencana pelatihan	Kursus, magang, rencana belajar, tim, mitra kerja, ukuran kinerja, refleksi pribadi
Kapan belajar?	Ketika dibutuhkan, saat orientasi atau sesuai kebutuhan	Sepanjang hayat, untuk jangka panjang
Kompetensi apa yang dipelajari?	Teknik	Teknis dan manajerial, hubungan pribadi, bagaimana belajar
Dimana belajar?	Ruang kelas, tempat kerja	Ruang rapat, saat melakukan pekerjaan, di mana saja
Waktu?	Untuk saat ini sesuai kebutuhan	Untuk masa yang akan datang
Motivasi?	Ekstrinsik dan terpaksa	Intrinsik dan semangat

Sumber: Braham, 2003

Michael Marquardt mendefinisikan organisasi belajar sebagai suatu organisasi yang belajar secara kolektif dan bersemangat, dan terus menerus mentransformasikan dirinya pada pengumpulan, pengelolaan, dan penggunaan pengetahuan yang lebih baik bagi keberhasilan perusahaan. Memberdayakan sumber daya manusianya baik di dalam maupun di luar perusahaan untuk belajar sambil bekerja. Memanfaatkan teknologi untuk mengoptimalkan pembelajaran dan produktivitas kerja.

Ada beberapa alasan mengapa saat ini diperlukan organisasi belajar sebagaimana diungkapkan Yusufhadi Miarso (2002). **Pertama**, dalam rangka pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, tidak lagi dapat mengandalkan pada tersedianya tenaga kerja yang banyak dan murah, melainkan tenaga kerja yang terdidik, terlatih, menguasai informasi dengan baik (*well educated, well trained, and well*

informed). Perubahan organisasi untuk menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan merupakan azas dari organisasi belajar. **Kedua**, pengembangan organisasi yang lebih berorientasi pada lingkungan internal dianggap tidak tepat lagi. Sejalan dengan gerakan masyarakat informasi (*information society*), maka organisasi perlu menguasai informasi mengenai lingkungan secara komprehensif. Organisasi memerlukan lebih banyak tenaga kerja berpengetahuan (*knowledge worker*).

Konsep organisasi belajar muncul dalam konteks perubahan lingkungan dan daya saing, dimana organisasi membutuhkan kompetensi dan kepemimpinan untuk mentransformasi pengetahuan kepada seluruh anggota organisasi. Dengan dukungan lingkungan organisasi belajar yang kondusif diharapkan dapat diciptakan orang-orang yang berpengetahuan (*knowledge pople*) dengan kompetensi yang dapat diandalkan. Selain itu, dukungan kepemimpinan yang memberdayakan (*empowerement*), artinya memberikan pendelegasian dan dukungan positif kepada setiap anggota organisasi dalam aktivitas pembelajaran dan memperbaiki kinerja.

Terkait dengan organisasi belajar, Marquardt menyebut bahwaterdapat 3 (tiga) subsistem teknologi, yaitu: *information technology*, *technology-based learning*, dan *electronic performance support system* (EPSS). *Information Technology* (teknologi informasi) diartikan sebagai teknologi berbasis komputer yang digunakan untuk pengumpulan, pengkodean, pemrosesan, penyimpanan, transfer, dan penggunaan data diantara mesin, orang, dan organisasi. Sedangkan *technology-based learning* (pembelajaran berbasis teknologi) menunjuk kepada video, audio, dan pelatihan multimedia berbasis komputer untuk pengiriman dan tukar informasi, pengetahuan, dan keterampilan. Dan *electronic performance support system* (Sistem dukungan kinerja elektronik) diartikan sebagai penggunaan database (teks, visual, atau audio) dan basis pengetahuan untuk memperoleh, menyimpan dan mendistribusikan informasi melalui organisasi.

Implementasi Teknologi dalam Bidang Pendidikan

Peran Teknologi dalam Bidang Pendidikan

Globalisasi telah memicu kecenderungan pergeseran dalam dunia pendidikan dari pendidikan tatap muka yang konvensional ke arah pendidikan yang lebih terbuka (Mukhopadhyay M., 1995). Sebagai contoh kita melihat di Perancis proyek "*Flexible Learning*". Hal ini mengingatkan pada ramalan Ivan Illich awal tahun 70-an tentang "pendidikan tanpa sekolah (*Deschooling Socieiy*)" yang secara ekstrimnya guru tidak lagi diperlukan. Bishop G. (1989) meramalkan bahwa pendidikan masa mendatang akan bersifat luwes (*flexible*), terbuka, dan dapat diakses oleh siapapun yang memerlukan tanpa pandang faktor jenis, usia, maupun pengalaman pendidikan sebelumnya.

Mason R. (1994) berpendapat bahwa pendidikan mendatang akan lebih ditentukan oleh jaringan informasi yang memungkinkan berinteraksi dan kolaborasi, dan bukannya gedung sekolah. Tony Bates (1995) menyatakan bahwa teknologi dapat meningkatkan kualitas dan jangkauan bila digunakan secara bijak untuk pendidikan dan latihan, serta mempunyai arti yang sangat penting bagi kesejahteraan ekonomi. Alisjahbana I. (1966) mengemukakan bahwa pendekatan pendidikan dan pelatihan nantinya akan bersifat "saat itu juga (*Just on Time*)". Teknik pengajaran baru akan bersifat dua arah, kolaboratif, dan inter-disipliner. Romiszowski & Mason (1996) memprediksi penggunaan "*Computer-based Multimedia Communication* (CMC)" yang bersifat sinkron dan asinkron. Dari ramalan dan pandangan para cendekiawan di atas dapat disimpulkan bahwa dengan masuknya pengaruh globalisasi, pendidikan masa mendatang akan lebih bersifat terbuka dan dua arah, beragam, multidisipliner, serta terkait pada produktivitas kerja "saat itu juga" dan kompetitif. Kecenderungan dunia pendidikan di Indonesia adalah:

- Berkembangnya pendidikan terbuka dengan modus belajar jarak jauh (*Distance Learning*). Kemudahan untuk menyelenggarakan terbuka dan jarak jauh perlu dimasukkan sebagai strategi utama.
- *Sharing resource* bersama antar lembaga pendidikan/ latihan dalam sebuah jaringan

Penggunaan perangkat teknologi informasi interaktif, seperti internet dan multimedia, sudah memungkinkan untuk diadakan belajar jarak jauh dengan menghubungkan antara mahasiswa dengan dosennya, melihat nilai mahasiswa secara *online*, mengecek keuangan, melihat jadwal kuliah, mengirimkan berkas tugas yang diberikan dosen dan sebagainya, semuanya itu sudah dapat dilakukan. Suatu pendidikan jarak jauh berbasis *web* antara lain harus memiliki unsur sebagai berikut: (1) Pusat kegiatan siswa; sebagai suatu *community web based distance learning* harus mampu menjadikan sarana ini sebagai tempat kegiatan mahasiswa, dimana mahasiswa dapat menambah kemampuan, membaca materi kuliah, mencari informasi, dan sebagainya. (2) Interaksi dalam grup; Para mahasiswa dapat berinteraksi satu sama lain untuk mendiskusikan materi-materi yang diberikan dosen. Dosen dapat hadir dalam grup ini untuk memberikan sedikit ulasan tentang materi yang diberikannya. (3) Sistem administrasi mahasiswa; dimana para mahasiswa dapat melihat informasi mengenai status mahasiswa, prestasi mahasiswa, dan sebagainya. (4) Pendalaman materi dan ujian; biasanya dosen sering memberikan tugas yang bertujuan untuk pendalaman dari apa yang telah diajarkan serta melakukan tes pada akhir masa belajar. Hal ini juga harus dapat diantisipasi oleh *web based distance learning* (5) Perpustakaan digital; pada bagian ini, terdapat berbagai informasi kepustakaan, tidak terbatas pada buku tapi juga pada kepustakaan digital seperti suara, gambar, dan sebagainya. Bagian ini bersifat sebagai penunjang dan berbentuk *database*. (6) Materi *online* diluar materi kuliah; Untuk menunjang perkuliahan, diperlukan juga bahan bacaan dari *web* lainnya. Karenanya pada bagian ini, dosen dan mahasiswa dapat langsung terlibat untuk memberikan bahan lainnya untuk dipublikasikan kepada mahasiswa lainnya melalui *web*.

Keenam unsur dari pendidikan jarak jauh berbasis *web* ini menurut hemat penulis sejalan dengan pemikiran Marquardt tentang teknologi dalam organisasi belajar. Namun, mewujudkan ide dan keinginan di atas dalam suatu bentuk realitas bukanlah suatu pekerjaan yang mudah, tetapi bila kita lihat ke negara lain yang telah lama meangembangkan *web based distance learning*, sudah banyak sekali institusi atau lembaga yang memanfaatkan metode ini. Bukan hanya *skill* yang dimiliki oleh para *engineer* yang diperlukan tapi juga berbagai kebijakan dalam bidang pendidikan sangat mempengaruhi perkembangannya. Jika dilihat dari kesiapan sarana pendukung misalnya *hardware*, maka agaknya hal ini tidak perlu diragukan lagi. Hanya satu yang selalu menjadi perhatian utama pengguna internet di Indonesia yaitu masalah *bandwidth*, tentunya dengan *bandwidth* yang terbatas akan mengurangi kenyamanan khususnya pada *non text based material*. Di luar negeri, khususnya di negara maju, pendidikan jarak jauh telah merupakan alternatif pendidikan yang cukup digemari. Metode pendidikan ini diikuti oleh para mahasiswa, karyawan, eksekutif, bahkan ibu rumah tangga dan orang lanjut usia (pensiunan). Beberapa tahun yang lalu pertukaran materi dilakukan dengan surat menyurat, atau dilengkapi dengan materi audio dan video. Saat ini hampir seluruh program *distance learning* di Amerika, Australia dan Eropa dapat juga diakses melalui internet. Studi yang dilakukan oleh Amerika, sangat mendukung dikembangkannya *e-learning*, menyatakan bahwa *computer based learning* sangat efektif, memungkinkan 30% pendidikan lebih baik, 40% waktu lebih singkat, dan 30% biaya lebih murah. Bank Dunia (*World bank*) pada tahun 1997 telah mengumumkan program *Global Distance Learning Network (GDLN)* yang memiliki mitra sebanyak 80 negara di dunia. Melalui GDLN ini maka *World Bank* dapat memberikan *e-learning* kepada mahasiswa 5 kali lebih banyak (dari 30 menjadi 150 mahasiswa) dengan biaya 31% lebih murah.

Pada awal terselenggaranya, pendidikan jarak jauh oleh masyarakat dianggap sebagai jenis pendidikan alternatif atau pendidikan kelas dua. Kalah bergengsi dengan pendidikan konvensional yang mengharuskan kehadiran mahasiswa. Namun, selama tiga tahun terakhir ini lebih dari 80% pendidikan jarak jauh diselenggarakan secara *online* melalui internet. Besarnya investasi serta kepiawaian teknologi dalam meramu pendidikan ini, serta apresiasi masyarakat yang tinggi terhadap teknologi, membuat pendidikan jarak jauh secara *online* tidak kalah atau bahkan lebih bergengsi dibandingkan pendidikan konvensional. Kini bahkan untuk pendidikan konvensional pun universitas-universitas menyelenggarakan pendidikan *online*.

Demikian pesatnya perkembangan teknologi informasi dan pengaruhnya yang begitu luas hampir di setiap lini kehidupan sebagaimana telah dipaparkan di atas telah membawa konsekuensi perubahan dalam masyarakat, diantaranya:

1. Teknologi Informasi mengubah cara kerja
2. Teknologi Informasi memungkinkan terintegrasinya fungsi-fungsi bisnis
3. Teknologi Informasi menyebabkan perubahan iklim persaingan
4. Teknologi Informasi memberikan strategi baru yang lebih baik
5. Teknologi Informasi menuntut perubahan dasar
6. Teknologi Informasi memaksa perubahan

Beberapa Contoh Pemanfaatan Teknologi dalam Bidang Pendidikan

Arti Teknologi Informasi (TI) bagi dunia pendidikan seharusnya berarti tersedianya saluran atau sarana yang dapat dipakai untuk menyiarkan program pendidikan. TI sendiri dapat didefinisikan sebagai teknologi yang mempunyai kemampuan sedemikian rupa untuk menangkap (*capture*), menyimpan (*store*), mengolah (*process*), mengambil kembali (*retrieve*), menampilkan (*represent*) dan menyebarkan (*distribute*) informasi. Perkembangan TI merupakan kombinasi antara kemajuan pesat bidang ilmu komputer dan komunikasi.

Berikut ini ialah sampel-sampel dari luar negeri hasil revolusi dari sistem pendidikan yang berhasil memanfaatkan TI untuk menunjang proses pembelajaran mereka:

1. SD River Oaks di Oakville, Ontario, Kanada. SD ini dibangun dengan visi khusus: sekolah harus bisa membuat murid memasuki era informasi instan dengan penuh keyakinan. Setiap murid di setiap kelas berkesempatan untuk berhubungan dengan seluruh jaringan komputer sekolah. CD-ROM adalah fakta tentang kehidupan. Sekolah ini bahkan tidak memiliki ensiklopedia dalam bentuk cetakan. Di seluruh perpustakaan, referensinya disimpan di dalam disket video interaktif dan CD-ROM-bisa langsung diakses oleh siapa saja, dan dalam berbagai bentuk: sehingga gambar dan fakta bisa dikombinasikan sebelum dicetak; foto bisa digabungkan dengan informasi.
2. SMU Lester B. Pearson di Kanada. Sekolah ini memiliki 300 komputer untuk 1200 murid. Dan sekolah ini memiliki angka putus sekolah yang terendah di Kanada: 4% dibandingkan rata-rata nasional sebesar 30%.
3. Prestasi lebih spektakuler ditunjukkan oleh SMP Christopher Columbus di Union City, New Jersey. Di akhir 1980-an, nilai ujian sekolah ini begitu rendah, dan jumlah murid absen dan putus sekolah begitu tinggi hingga negara bagian memutuskan untuk mengambil alih. Lebih dari 99% murid berasal dari keluarga yang menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa kedua. Bell Atlantic- Sebuah perusahaan telepon di daerah itu membantu menyediakan komputer dan jaringan yang menghubungkan rumah murid dengan ruang kelas, guru, dan administrator sekolah. Semuanya dihubungkan ke internet, dan para guru dilatih menggunakan komputer pribadi. Sebagai gantinya, para guru mengadakan kursus pelatihan akhir minggu bagi orangtua. Dalam tempo dua tahun, baik angka putus sekolah maupun murid absen menurun ke titik nol. Nilai ujian-standar murid meningkat hampir 3 kali lebih tinggi dari rata-rata sekolah seantero New Jersey.

Hasil penelitian di dalam negeri yang dilakukan Hamzah B. Uno (2010) juga menunjukkan bahwa penggunaan VCD sebagai media pembelajaran lebih unggul dibandingkan dengan media modul biasa. Usaha-usaha lain dari anak-anak bangsa juga terus dilakukan untuk mengejar ketertinggalan bangsa Indonesia dalam hal penyampaian proses pendidikan dengan penggunaan TI. Misalnya, Telkom telah mengembangkan teknologi yang memanfaatkan ISDN (*Integrated Services Digital Network*) untuk memfasilitasi penyelenggaraan konferensi jarak jauh (*teleconference*) sebagai salah satu aplikasi pembelajaran jarak jauh. Salah satu hasil usaha tersebut adalah pemanfaatan teknologi komputer yang dapat digunakan para penyandang tuna netra.

Banyak aspek dapat diajukan untuk dijadikan sebagai alasan-alasan dalam mendukung pengembangan dan penerapan TI untuk pendidikan dalam kaitannya dengan peningkatan kualitas

pendidikan nasional Indonesia. Salah satu aspeknya ialah kondisi geografis Indonesia dengan sekian banyaknya pulau yang terpencar-pencar dan kontur permukaan buminya yang sering tidak bersahabat, biasanya diajukan untuk menjagokan pengembangan dan penerapan TI untuk pendidikan. TI sangat mampu dan dijagokan agar menjadi fasilitator utama untuk meratakan pendidikan di bumi nusantara, sebab TI yang mengandalkan kemampuan pembelajaran jarak jauhnya tidak terpisah oleh ruang, jarak, dan waktu. Demi penggapaian daerah-daerah yang sulit, tentunya diharapkan penerapan ini agar dilakukan secepat mungkin di Indonesia.

Implikasi Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Bidang Pendidikan

Sejarah TI dan internet tidak dapat dilepaskan dari bidang pendidikan. Internet di Amerika mulai tumbuh dari lingkungan akademis (NSFNET), seperti diceritakan dalam buku "Nerds 2.0.1". Demikian pula internet di Indonesia mulai tumbuh dilingkungan akademis (di UI dan ITB), meskipun cerita yang seru justru muncul di bidang bisnis. Mungkin perlu diperbanyak cerita tentang manfaat internet bagi bidang pendidikan.

Internet membuka sumber informasi yang tadinya susah diakses. Akses terhadap sumber informasi bukan menjadi malasah lagi. Perpustakaan merupakan salah satu sumber informasi yang mahal harganya. Adanya internet memungkinkan seseorang di Indonesia untuk mengakses perpustakaan di Amerika Serikat. Mekanisme akses perpustakaan dapat dilakukan dengan menggunakan program khusus (biasanya menggunakan standar Z39.50, seperti WAIS), aplikasi *telnet* (seperti pada aplikasi *hytelnet*) atau melalui *web browser* (*Internet Explorer*). Sudah banyak cerita tentang pertolongan internet dalam penelitian dan tugas akhir. Tukar menukar informasi atau tanya jawab dengan pakar dapat dilakukan melalui internet. Tanpa adanya internet banyak tugas akhir dan thesis yang mungkin membutuhkan waktu yang lebih banyak untuk diselesaikan.

Kerjasama antarpakar dan juga dengan mahasiswa yang letaknya berjauhan secara fisik dapat dilakukan dengan lebih mudah. Dahulu, seseorang harus berkelana atau berjalan jauh menemui seorang pakar untuk mendiskusikan sebuah masalah. Saat ini hal tersebut dapat dilakukan dari rumah dengan mengirimkan email. Makalah dan penelitian dapat dilakukan dengan *sharing* data melalui internet, via email, ataupun dengan menggunakan mekanisme *file sharing*. Bayangkan apabila 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.

Sharing 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.

Manfaat-manfaat yang disebutkan di atas sudah dapat menjadi alasan yang kuat untuk menjadikan internet sebagai infrastruktur bidang pendidikan di Indonesia. Di antara manfaat internet bagi bidang pendidikan di Indonesia adalah:

- Akses ke sumber-sumber informasi seperti perpustakaan, pakar;
- Melaksanakan kegiatan kuliah secara online;
- Menyediakan layanan informasi akademik suatu institusi pendidikan;
- Menyediakan fasilitas mesin pencari data;
- Menyediakan fasilitas diskusi;
- Menyediakan fasilitas direktori alumni dan sekolah;

Menurut Rusman dkk (2011), di samping manfaat tersebut di atas, manfaat teknologi informasi dan komunikasi bagi guru antara lain:

- Memperluas *background knowledge* guru;
- Pembelajaran lebih dinamis dan fleksibel;
- Mengatasi keterbatasan bahan ajar/ sumber belajar;
- Kontribusi dan pengayaan bahan ajar/ sumber belajar;
- Implementasi *Student Active Learning* (CBSA dan PAKEM)

Peluang dan Tantangan Penggunaan Teknologi di Indonesia

Pesatnya perkembangan TI, khususnya internet, memungkinkan pengembangan layanan informasi yang lebih baik dalam suatu institusi pendidikan. Di lingkungan perguruan tinggi, pemanfaatan TI lainnya yaitu diwujudkan dalam suatu sistem yang disebut *electronic university (e-University)*. Pengembangan *e-University* bertujuan untuk mendukung penyelenggaraan pendidikan, sehingga perguruan tinggi dapat menyediakan layanan informasi yang lebih baik kepada komunitasnya, baik didalam maupun diluar perguruan tinggi tersebut melalui internet. Layanan pendidikan lain yang bisa dilaksanakan melalui sarana internet yaitu dengan menyediakan materi kuliah secara *online* dan materi kuliah tersebut dapat diakses oleh siapa saja yang membutuhkan sebagaimana disebutkan di atas.

Pada tingkat pendidikan SMU implikasi TI juga sudah mulai dilakukan walau belum mampu menjajal dengan implikasi-implikasinya pada tingkatan pendidikan lanjutan. Di SMU ini rata-rata penggunaan internet hanyalah sebagai fasilitas tambahan. TI belum menjadi media *database* utama bagi nilai-nilai, kurikulum, siswa, guru atau yang lainnya. Namun prospek untuk masa depan, penggunaan TI di SMU cukup cerah.

Karena keterbatasan struktur budaya dan regulasi yang ada di Indonesia, maka pendidikan jarak jauh masih belum berkembang dengan pesat, namun tidak mustahil bahwa Indonesia dapat mengikuti kecenderungan yang terjadi secara global ini. Contohnya, dari sekitar 75 universitas negeri dan 1200 universitas dan perguruan tinggi swasta di Indonesia, dengan total kurang lebih bisa mencapai 5 juta mahasiswa yang merupakan potensi pengguna internet, Universitas Brawijaya telah mengembangkan program *distance learning* sejak Maret 2002 yang merupakan sebuah proyek kerjasama antara Universitas Brawijaya dengan SOI - ASIA (*School of Internet*) salah satu kerja proyek WIDE (Sebuah Organisasi *Distance Learning* Internasional). Dimulai pada tahun 1997 dengan mendirikan *campus environment* pada infrastruktur internet yang memungkinkan mahasiswa belajar tanpa dibatasi oleh waktu dan tempat. Sampai sekarang, sekitar 700 mahasiswa terdaftar pada *WIDE University* termasuk dari Universitas Brawijaya, yang mana lebih dari setengahnya adalah orang dewasa yang berminat meneruskan pendidikan mereka melalui internet. Pada *WIDE University*, lebih dari 800 jam kuliah tersedia melalui *video archives*, yang memungkinkan mahasiswa untuk belajar sendiri dengan bebas.

Kendala-kendala Penggunaan Teknologi Informasi di Indonesia

Ada beberapa kendala di Indonesia yang menyebabkan TI dan internet belum dapat digunakan seoptimal mungkin. Salah satu penyebab utama adalah kurangnya ketersediaan sumber daya manusia, proses transformasi teknologi, infrastruktur telekomunikasi dan perangkat hukum yang mengaturnya, misalnya aspek legal berkenaan dengan TI yang melandasi operasional pendidikan di Indonesia apakah sudah cukup memadai. Perlu diketahui bahwa *Cyber Law* dalam penerapannya mengalami gesekan-gesekan pada dunia Hukum di Indonesia.

Selain itu masih terdapat kekurangan pada pengadaan infrastruktur teknologi telekomunikasi, multimedia, dan informasi yang merupakan prasyarat terselenggaranya TI untuk pendidikan. Biaya penggunaan jasa telekomunikasi juga masih mahal bahkan jaringan telepon masih belum tersedia di berbagai tempat di Indonesia. Di samping itu pemerintah sendiri masih demikian "pelit" mengalokasikan dana untuk kebutuhan TI. Saat ini baru lembaga-lembaga pendidikan unggulan yang memiliki fasilitas untuk mengakses jaringan TI yang memadai. Padahal masih banyak lembaga-lembaga pendidikan lainnya yang belum diperlengkapi dengan fasilitas TI.

Penetrasi komputer (PC) di Indonesia masih rendah. Untuk itu, perlu dipikirkan akses ke internet tanpa melalui komputer pribadi di rumah. Penggunaan *internet devices* lain seperti *Internet TV* diharapkan dapat menolong. Sementara itu tempat akses internet dapat diperlebar jangkauannya melalui fasilitas di kampus, sekolahan, dan bahkan melalui warung internet. Harapannya, hal ini dapat diatasi sejalan dengan perkembangan telekomunikasi yang semakin canggih dan semakin murah.

Isi atau *content* yang berbahasa Indonesia masih langka. Hal ini merupakan masalah yang cukup serius. Perlu diupayakan kegiatan-kegiatan atau inisiatif untuk memperkaya materi yang ditujukan kepada masyarakat Indonesia. Proses ini harus dilakukan secara sadar dan proaktif.

Strategi Penggunaan Teknologi di Indonesia

Menurut Marquardt ada 10 strategi dalam penerapan teknologi dalam organisasi belajar, yaitu:

1. Meningkatkan kemampuan staf untuk selalu berkoneksi dengan arus informasi
2. Mengembangkan multimedia, pusat pembelajaran berbasis teknologi
3. Menciptakan pembelajaran video interaktif
4. Senantiasa menggunakan teknologi untuk memperoleh pengetahuan dan gagasan-gagasan, baik dari dalam maupun luar organisasi
5. Berusaha dan mengembangkan kompetensi di dalam pemanfaatan teknologi, baik dalam belajar mandiri maupun belajar kelompok.
6. Instalasi EPSS (*Electronic Performance Support System*)
7. Merencanakan dan mengembangkan sistem pembelajaran *just-in-time*
8. Membangun kemampuan dan seperangkat teknologi
9. Meningkatkan kesadaran dan penghargaan pada teknologi sebagai kekuatan untuk belajar
10. Meningkatkan tanggung jawab teknologi pada manajemen dan staf.

Kesimpulan

Ada beberapa hal yang dapat disimpulkan dari paparan di atas, yaitu: Organisasi Belajar dapat diartikan sebagai upaya peningkatan kapasitas individu dalam organisasi untuk peningkatan kapasitas organisasi itu sendiri. Penerapan teknologi khususnya teknologi informasi dalam organisasi belajar adalah sebuah keniscayaan. Ada 3 (tiga) subsistem teknologi sebagaimana dikemukakan Marquardt, yaitu: *information technology*, *technology-based learning* dan *electronic performance support system* (EPSS) yang dimungkinkan dapat diterapkan di Indonesia, seperti pemanfaatan internet dan multimedia serta sistem *database* dalam bidang pendidikan. Perkembangan teknologi informasi yang massif dan cepat memungkinkan organisasi mengubah cara pandang dan cara kerja dalam meningkatkan kapasitas individunya, baik melalui *web based distance learning*, perpustakaan digital, sistem administrasi pendidikan, dan lain-lain. Kendala di bidang hukum seperti penerapan *cyber law* yang sering mengalami gesekan juga harus menjadi catatan dalam penerapan TI di bidang pendidikan.

Daftar Pustaka

- Braham, Barbara J, *Creating A Learning Organization*, terjemahan dari Fast-Track MBA Series, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003
- Beardwell, Ian & Holden, Len, *Human Resource Management: A Contemporary Approach*, London: Prentice Hall, London, 2001
- Danim, Sudarwan, *Menjadi Komunitas Pembelajar: Kepemimpinan Transformasional dalam Komunitas Organisasi Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara, Jakarta, 2005
- Riyanto, Geger, *Teknologi Informasi, Inovasi bagi pendidikan dalam world wide web* <http://artikel.us/art05-92.html>
- Rusman, dkk, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru*, Jakarta: Rajawali Press, 2011
- Sulaeman, Amir Hamzah, *Media Audio-Visual untuk Pengajaran, Penerangan dan Penyuluhan*, Jakarta: Gramedia, 1981

- Marquardt, Michael J., *Building The Learning Organization*, McGraw Hill, 1996
- Miarso, Yusufhadi, *Peran Teknologi Pembelajaran Dalam Organisasi Belajar*, Makalah yang disampaikan pada Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran, Jakarta, 2002
- Munir, *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Bandung: Alfabeta, 2009.
- Tharom, Thabratas (et. al), *Mengenal Teknologi Informasi*, Jakarta: Elex Media, 2002.
- Uno, Hamzah B, & Lamatenggo, Nina, *Teknologi Komunikasi & Informasi Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara. 2010
- Wahab, Azis, *Membangun Kemampuan Manajemen Pendidikan melalui Pemanfaatan Teknologi Komunikasi dan Informasi dalam rangka Otonomi Daerah dan Otonomi Pendidikan dalam world wide web* <http://www.depdiknas.go.id/sikep/Issue/SENTRA2/F49.html>
- Wardiana, Wawan, *Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia* dalam world wide web <http://www.informatika.lipi.go.id/jurnal/perkembangan-teknologi-informasi-di-indonesia/>
- Wibawa, Nick Natha, *Peran Teknologi Komunikasi dan Informasi dalam Pendidikan* dalam world wide web http://www.denpasar.go.id/main.php?act=i_opi&xid=14
- Yuliar, Sonny (et.al), *Memotret Telematika Indonesia, Menyongsong Masyarakat Informasi Nusantara, Sebuah Wacana Sosiokultural tentang Teknologi Telekomunikasi dan Informasi di Indonesia*, Bandung: Pustaka Hidayah, 2001.