

PERANAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGEMBANGAN E-LEARNING PADA FAKULTAS MIPA DI INDONESIA

Gerardus Polla

Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Bina Nusantara University
Jln. KH Syahdan No 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
gerardp@binus.edu

ABSTRACT

The fast development of information technology has changed paradigm of human life in almost all aspects and their activities, including education. This paper is purposed to discuss about IT ability and its function in supporting all education events and activities. One of education need development alternatives in science and mathematics (MIPA) faculty in Indonesia is the needs of IT development that could support long distance educational system in a virtual university form. This paper also describes about how IT support educational theories like constructivist, colaborative learning that has been transformed in learning method from teacher-centered into student-centered in creating student culture of self-learning in MIPA faculty.

Keywords: *information technology, educational system, e-learning, teaching learning process, student-centered, self-learning.*

ABSTRAK

Perkembangan Teknologi Informasi (TI) yang demikian pesatnya telah mengubah paradigma kehidupan manusia, di hampir seluruh aspek kehidupan manusia dan aktivitasnya, termasuk diantaranya adalah aspek pendidikan. Paper ini bertujuan untuk membahas tentang kemampuan TI dan perannya dalam mendukung semua kegiatan dan aktivitas pendidikan. Sebagai salah satu alternatif perkembangan kebutuhan pendidikan pada Fakultas MIPA di Indonesia, adalah kebutuhan peran TI yang dapat mendukung sistem pendidikan jarak jauh dalam bentuk universitas maya (virtual university). Paper ini juga menguraikan tentang bagaimana peran TI dalam mendukung teori-teori pendidikan seperti teori Constructivist, teori collaborative learning yang telah mentransformasikan pola belajar dari teacher-centred menjadi student-centred dengan menciptakan budaya belajar mandiri mahasiswa di FMIPA.

Kata kunci: *teknologi informasi, sistem pendidikan, e-learning, teaching learning process, student-centred, belajar mandiri.*

PENDAHULUAN

Sistem Pendidikan dan Kebutuhan Pendidikan

Memasuki era globalisasi sekarang ini, aspek pendidikan sangat diperlukan bagi pelajar, mahasiswa juga bagi setiap orang yang memerlukan untuk belajar. Dengan adanya keterbukaan informasi di segala bidang, peluang suatu ilmu pengetahuan untuk berkembang jauh lebih cepat dan dapat dieksplorasi semakin pesat. Demikian pula dengan ilmu-ilmu baru yang dapat dikembangkan dengan memadukan macam-macam unsur ilmu yang lainnya. Hal ini menyebabkan setiap orang membutuhkan waktu untuk belajar untuk dapat terus mengikuti kemajuan ilmu-ilmu tersebut, untuk mempelajari hal-hal baru yang sebelumnya belum tentu berguna baginya, ataupun untuk sekedar tidak ingin tertinggal terlampaui jauh dengan ilmu tersebut. Informasi menjadi barang yang mudah di dapat, namun harus secara hati-hati dipilih dan diseleksi untuk dapat dipakai sesuai dengan kegunaannya. Jadi, pendidikan yang bermutu amatlah diperlukan setiap orang di dunia ini.

Senada dengan perubahan cara pandang di atas, mulai banyak istilah yang digunakan orang untuk menggambarkan fungsi pendidikan yang maknanya mulai meluas. *Lifelong Learning* serta *Continuous Improvement* adalah contoh istilah yang sering dipakai untuk menjelaskan bahwa pendidikan telah memasuki suatu tingkat bahwa belajar adalah merupakan suatu kebutuhan untuk seumur hidup.

Di beberapa negara, mulai banyak universitas yang mempunyai program memanggil kembali alumninya untuk kembali mengikuti kuliah singkat (*professional course*) yang berguna untuk meningkatkan penguasaan kemampuan terhadap hal-hal praktis yang belum pernah didapatkannya selama kuliah dulu. Kursus singkat ini mungkin pula berisi ilmu ataupun pengetahuan baru yang akan berguna untuk dipakai dalam pekerjaan sehari-hari dan pada akhirnya dapat menyebabkannya mempunyai kemampuan berkarir yang lebih baik.

Di Indonesia, pendidikan tinggi merupakan kebutuhan mewah bagi sebagian masyarakat. Dengan rendahnya daya tampung Perguruan Tinggi Negeri (PTN) ataupun Perguruan Tinggi Swasta (PTS) yang berkualitas; besarnya jumlah angka lulusan SMU/SMK setiap tahunnya; dan rendahnya pendapatan masyarakat kebanyakan, maka tak jarang lulusan SMU/SMK tadi tidak dapat meneruskan kuliahnya. Jumlah PTS sendiri sebenarnya cukup banyak namun biaya yang cukup mahal dan seringkali kualitas yang kurang memadai menyebabkan para calon mahasiswa enggan untuk memasukinya. Sebagian dari calon mahasiswa tersebut ada yang bekerja, mengikuti kursus siap kerja, ataupun menunggu untuk mendapatkan kesempatan memasuki PTN pada tahun berikutnya.

Saat ini sebagian besar sistem pendidikan di dunia ini cenderung masih konservatif. Pola-pola tatap muka antara dosen dan mahasiswa dalam jumlah tertentu, ujian tertulis, serta kehadiran mahasiswa dalam kelas masih tetap dianggap sebagai pemicu keberhasilan pembelajaran. Di kelas pun mahasiswa seperti dipaksa untuk menerima ilmu pengetahuan yang diajarkan oleh sang dosen dan belajar secara aktif. Hal ini sering disebut sebagai “Teacher Centred Learning” dimana meletakkan dosen sebagai pelaku/subjek dan mahasiswa 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 ditentang oleh para peneliti di bidang pendidikan pembebasan seperti Bruffe (dengan Collaborative Learning), Brooks dan Brooks (Constructivist) serta Culture Perspective menurut Roads dan Black. 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 mahasiswa dengan banyaknya informasi mutakhir yang dapat dieksplorasi melalui Internet.

Bagi negara-negara maju yang jumlah penduduk dalam usia belajarnya relatif kecil, metode pendidikan dan pengajaran semacam ini tentulah sangat efektif karena negara tersebut dapat memberikan fasilitas berupa kampus-kampus yang memadai baik secara luas maupun infrastrukturnya, sehingga proses belajar mengajar dapat dilaksanakan dalam suatu ruang-ruang kecil dengan jumlah mahasiswa yang terbatas. Sebaliknya bagi negara berkembang yang berjumlah penduduk usia belajar sangat besar, jelas hal ini kurang memungkinkan. Terlebih lagi bila anggaran pendidikan nasional negara tersebut tidak memadai. Yang terjadi adalah perkuliahan dilaksanakan dalam kapasitas kolosal demi dapat menampung jumlah mahasiswa dalam negara tersebut. Kebutuhan ruangan untuk kampus seringkali harus berlomba untuk dapat mencukupi jumlah calon mahasiswa dalam negara tersebut. Seringkali suatu negara tidak mampu memberikan layanan pendidikan bagi warganya tersebut walau telah memberikan kesempatan bagi pihak swasta untuk mengelola pendidikan. Dapat disimpulkan bahwa kendala pengadaan ruangan dan fasilitas merupakan faktor penting yang harus dicermati oleh suatu negara untuk dapat melayani kebutuhan akan pendidikan warganya.

Menyadari jumlah calon mahasiswa yang besarnya melebihi jumlah yang dapat ditampung perguruan tinggi di Indonesia, tak sedikit pula usaha yang dilakukan oleh pihak pemerintah maupun swasta supaya dapat menampung calon mahasiswa tersebut dengan cara mendirikan universitas terbuka (UT), ataupun pendirian kursus-kursus siap kerja. UT merupakan fenomena menarik di Indonesia. Universitas ini mengijinkan mahasiswanya tak perlu bertatap muka dengan pengajarnya. Bahan kuliah dan latihan dikirim langsung ke mahasiswa. Ujian dapat secara jarak jauh ataupun datang ke pusat-pusat ujian yang telah ditunjuk. Banyak pula kemajuan yang telah dicapai UT ini dengan mulai memakai teknologi informasi dalam kemasan bahan-bahan ajar mereka melalui Internet (<http://www.ut.ac.id>). Namun sebenarnya penggunaan dan pemanfaatan teknologi informasi serta multimedia yang lebih bervariasi akan dapat lebih meningkatkan efektivitas program pengajaran yang diselenggarakan UT. Model sistem pendidikan yang diperkenalkan UT inilah merupakan cikal bakal sistem pembelajaran jarak jauh (*Distance Learning*) yang nampaknya banyak diperlukan Indonesia di masa-masa mendatang untuk dapat mencukupi kebutuhan pendidikan calon mahasiswa.

PEMBAHASAN

Perkembangan Teknologi Informasi

Perkembangan Teknologi Informasi yang cukup cepat dalam dasawarsa terakhir ini telah menyebabkan nampaknya tanda-tanda adanya revolusi informasi. Perkembangan teknologi informasi sangatlah ditunjang oleh perkembangan teknologi komunikasi data (*computer networks*) dan suara (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, dimanapun 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 maupun e-mail 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. Informasi pun dapat diakses dengan berbagai kanal. Di Universitas Bina Nusantara misalnya, suatu informasi nilai mahasiswa dapat diperoleh dengan berbagai kanal, misalnya WWW, telepon otomatis (Binus Phone Service) maupun manual dengan datang ke loket layanan. Pelayanan informasi ini akan terus dikembangkan supaya dapat mengirimkan secara otomatis ke telepon selular mahasiswa (melalui WAP) maupun dengan pengiriman otomatis ke e-mail pribadi para mahasiswa.

Kartajaya (1998) menambahkan satu fenomena C, yaitu *Change* terhadap strategi bisnis menurut Kenichi Ohmae dalam bukunya *The Mind of Strategist* yang hanya menyebutkan tiga unsur C, antara lain *Customer*, *Company* dan *Competitor*. Dalam era globalisasi saat ini, unsur *Change* dapat mengubah situasi pasar dan di era revolusi informasi ini, tak pelak yang dimaksudkan sebagai unsur *Change* adalah peranan TI yang semakin besar dan telah menjadi katalisator untuk mengubah cara manusia beraktivitas. Dalam bidang pendidikan, barangkali unsur *Change* di sini memberi arti dan kesempatan seluas-luasnya bagi peranan TI untuk menciptakan budaya belajar mandiri bagi mahasiswa, seperti diungkapkan Kurniawan (2000).

Dengan temuan-temuan yang berguna di bidang TI, terutama dari segi peralatan pendukung untuk akses informasi dan Internet, telah menjadikan biaya akses Internet yang semakin murah dan lama kelamaan membuat akses Internet merupakan suatu kebutuhan penting dalam hidup. Belakangan ini telah tumbuh menjamur warnet-warnet yang dapat melayani para pengguna Internet dengan biaya yang semakin murah pula. Teknologi yang dipakaipun mulai bervariasi, mulai dari penggunaan teknologi berkabel hingga yang menggunakan gelombang radio (*wireless*), maupun menggunakan *broadband network* (<http://www.kabelvision.co.id>) yang dapat menghantarkan informasi dengan kecepatan yang sangat tinggi.

Seiring dengan majunya teknologi komunikasi data, banyak pula kemajuan telah dicapai di bidang multimedia. Multimedia adalah gabungan banyak jenis media yang dapat merepresentasikan informasi dengan lebih menarik. Gabungan antara media teks, audio, video, animasi, gambar diam, ataupun kombinasi antara dua atau lebih media tadi dapat lebih mengefektifkan penyampaian informasi sehingga penerima informasi lebih dapat merasakan bahwa informasi tersebut lebih sesuai dengan yang ingin direpresentasikan pengirim informasi. Kemajuan-kemajuan sebagai hasil dari penelitian di bidang kompresi multimedia telah menghasilkan format-format file berukuran kecil dari yang pernah ada sebelumnya. Format MPEG untuk film ataupun MP3 untuk suara telah menyebabkan file-file berukuran kecil dan suatu film berupa video/audio dapat dimasukkan dalam suatu CD. Hal ini menyebabkan kemudahan penyampaian informasi di segala bidang, termasuk di dalamnya bidang pendidikan.

Internetpun mulai merevolusi hampir seluruh aktivitas serta proses bisnis yang ada di masyarakat dengan adanya paradigma “e” yang melekat pada bermacam-macam aktivitas, seperti *e-business*, *e-commerce*, *e-procurement*, *e-delivery*, bahkan sampai pada *e-education* ataupun *e-learning*. Manusia cenderung melakukan kemudahan dalam menjalankan aktivitas hidupnya dan Internet serta TI dapat mendukungnya. Belakangan ini telah cukup banyak institusi pendidikan yang mulai meletakkan bahan ajarnya di Internet sebagai suplemen bagi mahasiswanya dan cukup banyak pula yang sudah benar-benar membangun *Virtual University*, yaitu universitas virtual tanpa kendala fisik semacam bangunan gedung ataupun bahan ajar berupa buku secara fisik. Bahkan mulai banyak pula institusi kursus di luar negeri yang dapat memberikan sertifikasi atas skill (kemampuan teknis) terhadap penguasaan suatu ilmu tertentu secara *on-line* kepada seluruh pengunjung dan pengguna situsnya (misalnya: <http://www.brainbench.com>).

Dalam bidang TI, kebutuhan pasar terhadap lulusan perguruan tinggipun mulai berubah. Bila dahulu ijazah serta transkrip Indeks Prestasi dijadikan patokan, kini mulai hanya dijadikan pelengkap saja. Seorang sarjana dengan nilai IP rendah dengan skill teknis yang memadai, ditambah sertifikasi kemampuan teknisnya akan lebih mempunyai harga jual yang jauh lebih tinggi. Cukup banyak pula calon sarjana yang belum lulus tetapi rela meninggalkan kuliah untuk bekerja di luar negeri dengan bekal sertifikasi misalnya MCSE & MCSD (*Microsoft Certified Software Engineer/Developer*, <http://www.microsoft.com>), CLP (*Certified Lotus Professional*, <http://www.lotus.com>), CCNA (*Cisco Certified Network Administrator*, <http://www.cisco.com>).

TI sebagai Pendukung Utama Sistem Pendidikan Masa Depan

Saat ini telah cukup banyak institusi pendidikan yang telah mempergunakan TI sebagai pendukung sistem belajar mengajarnya, namun dengan tingkat peranan TI berbeda-beda. Secara umum signifikansi peranan TI dalam pendidikan dapat dikategorikan menjadi 2, yaitu peranan pendukung (pelengkap) dan peranan utama. Untuk kategori pertama, TI digunakan sebatas melayani mahasiswa untuk mendapatkan bahan ajar digital seperti yang telah diajarkan di kelas oleh dosennya. Untuk kategori ini, perkuliahan tetap diadakan dalam kelas seperti biasa, tetapi sebagian atau seluruh bahan ajar dapat diambil melalui Internet. Contoh kategori ini cukup banyak dan mencakup banyak universitas di seluruh dunia yang memanfaatkan Internet sebagai diseminator pengetahuannya dalam bentuk dokumen digital. Bila di masa lalu sebagian besar dalam bentuk teks biasa, maka mulai banyak universitas yang menyediakan versi multimediana dalam bentuk video, misalnya fasilitas *Lecture on Demand* (LOD) di Fakultas Ilkom NUS (<http://www.nus.edu.sg>).

Pada kategori kedua, TI benar-benar dapat berfungsi sebagai pengganti proses belajar-mengajar yang ada. Perkuliahan secara fisik (tatap muka langsung) bisa dikatakan tidak ada, mahasiswa belajar sendiri melalui bahan-bahan kuliah digital yang sudah disiapkan sebelumnya. Dosen dan mahasiswa berhubungan melalui fasilitas TI seperti E-mail, Newsgroup, dsb sehingga dapat dikatakan pertemuan secara fisik antara dosen dan mahasiswa tidak ada/sangat minim. Inilah yang akan kita ketengahkan dalam paper ini sebagai Universitas Maya (*Virtual University*). Sebagai contoh tak sedikit pula universitas besar dunia yang sudah mulai melirik pendekatan ini untuk menjaring mahasiswanya. University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC, <http://www.uiuc.edu>) misalnya, mempunyai program kuliah jarak jauh untuk *Master of Computer Science* dengan menggunakan streaming video.

Sejak beberapa tahun lalu, cukup banyak universitas yang mulai memanfaatkan Internet sebagai sarana untuk mendistribusikan materi ajarnya secara digital. Penggunaan *situs web* dengan meletakkan dokumen dari bahan ajar supaya bisa diambil para mahasiswa untuk kemudian bisa dicetak adalah hal yang lazim dilakukan, terutama di fakultas ilmu komputer. Di samping itu Internet sudah lama pula dipergunakan sebagai tempat pertukaran informasi digital dengan adanya paper-paper serta tulisan ilmiah yang dapat dilihat dan di-download oleh para peneliti dan kalangan akademisi. Saat ini, bagi dosen yang ingin membuat situs web secara gratis, telah banyak layanan seperti misalnya Geocities (<http://www.geocities.com>) ataupun Altavista (<http://www.altavista.com>) yang mampu memberikan tempat di server untuk menyimpan data-data dari situs webnya. Demikian pula dengan perangkat lunak HTML Generator gratis yang dapat mengajarkan cara membuat situs web dengan cepat dan mudah.

Fasilitas *e-mail* dan *chatting* juga banyak dipakai sebagai sarana berkomunikasi dan diskusi antara dosen – mahasiswa ataupun mahasiswa – mahasiswa. Sesuatu yang kurang jelas dapat ditanyakan kepada dosen melalui email. Perbedaan mendasar antara E-mail dan *chatting* adalah terletak pada pola para penggunaannya. Pada E-mail, penerima E-mail tak harus hadir saat suatu E-mail dikirim dan diterima, karena E-mail tersebut akan masuk dan disimpan dalam mail server penerima pesan. Sedangkan pada *chatting*, percakapan hanya bisa dimulai bila kedua pihak *online* sehingga dapat saling berhubungan. *Chatting* sendiri dapat dipergunakan lebih dari dua orang, sehingga bisa merupakan wahana diskusi dari sekelompok orang (*conference*). Pengembangan e-mail berbasisan webpun sangatlah marak. Layanan e-mail gratis dari banyak situs web cukup menarik bagi orang yang tidak mempunyai account e-mail. Dimulai dari Hotmail (<http://www.hotmail.com>) yang kini diyakini mempunyai komunitas terbesar sampai kepada portal-portal Internet lokal Indonesia yang hampir dipastikan mempunyai layanan ini untuk menjaring komunitasnya. Program *chatting* pun telah banyak dikembangkan menjadi program *messenger*, yang mampu mengkonvergensi antara layanan news, cuaca, calendar, e-mail, maupun *chatting* dalam suatu program kecil, misalnya Yahoo! Messenger (<http://www.yahoo.com>) ataupun MSN Messenger (<http://www.hotmail.com>).

Untuk sarana diskusi yang lain dapat digunakan *newsgroup* dan *mailing-list (milis)*. Milis dan Newsgroup adalah varian dari *e-mail*. Dengan milis dapat dihimpun alamat-alamat e-mail dari suatu peserta diskusi. Setiap e-mail yang masuk akan secara otomatis dikirimkan ke seluruh e-mail dalam milis tersebut. Sedangkan *newsgroup* adalah kumpulan pesan yang dikirim dari para partisipan dalam newsgroup tersebut. Bedanya, newsgroup bersifat lebih terbuka dan mengizinkan siapapun dapat mengirim pesan ke dalam newsgroup tersebut. Kadangkala kedua fasilitas ini dikembangkan dengan adanya moderator. Dengan adanya moderator, maka semua pesan yang disampaikan dalam milis dan *newsgroup* dapat diseleksi terlebih dahulu sebelum dikirimkan/disimpan. Untuk membuat milis pun mulai banyak situs web yang menyediakan layanan gratis, contohnya E-groups (<http://www.egroups.com>). Melalui situs ini dapat dibuat suatu milis ataupun milis dengan sifat seperti *newsgroup*, bisa pula dengan moderator ataupun tidak.

Perkembangan di bidang multimedupun telah banyak mendatangkan manfaat yang tidak sedikit guna memvisualisasikan informasi pendidikan. Untuk membuat suatu simulasi dari suatu pokok pikiran bisa dibuat animasi-animasi dengan menggunakan software semacam Macromedia Flash ataupun Macromedia Director (<http://www.macromedia.com>). Tentu saja seorang dosen dalam hal ini dapat dibantu oleh seorang multimedia artist yang menguasai software tersebut. Animasi hasil dari produksi ini dapat digunakan untuk menerangkan suatu analogi ataupun tutorial dengan ilustrasi gambar-gambar yang menarik. Sedangkan untuk mengerjakan gambar-gambar ilustrasinya bisa digunakan software-software pengolah citra yang umum ataupun dapat diakuisisi dari gambar yang sudah ada melalui *scanner* ataupun kamera digital.

Demikian juga dengan adanya sesi perkuliahan yang sedang berlangsung, dapat dimanfaatkan kemampuan pengambilan gambar dengan camcorder yang nantinya akan ditransfer menjadi file video digital yang kemudian dapat disimpan dalam suatu server ataupun didistribusikan melalui CD dalam format AVI, MPEG, MOV ataupun streaming RealAudio (<http://www.realaudio.com>) setelah mengalami penyuntingan. Suatu *talking head* video juga dapat diproduksi untuk menghasilkan video presentasi seorang dosen.

Untuk menggantikan sesi presentasi dosenpun dapat digunakan software presentasi Microsoft PowerPoint (<http://www.microsoft.com>) dengan ditambah fasilitas audio ataupun menggunakan Lotus ScreenCam (<http://www.lotus.com>) yang dapat meng-capture layar dan seluruh gerakan yang ada di layar ditambah dengan audio. Dengan ScreenCam ini dapat dihasilkan suatu presentasi yang sangat “mirip” presentasi yang sebenarnya dilakukan dosen dikelas.

Kita ketahui bahwa Fakultas MIPA merupakan fakultas yang tidak banyak tersedia di Perguruan Tinggi di Indonesia dan juga tidak banyak mahasiswanya, tetapi sangat diperlukan untuk pengembangan ilmu-ilmu dasar. Untuk meningkatkan jumlah peminat mahasiswa bisa ditempuh dengan menyediakan fasilitas E-Learning bagi mereka yang berminat belajar MIPA sehingga diharapkan dimasa depan bisa cukup tersedia SDM dalam bidang MIPA.

Dalam melakukan pendidikan dan pengajaran, kita sering memberikan penilaian terhadap kemampuan peserta didik dalam bentuk latihan, kuis ataupun ujian. Hal inipun dapat disupport dengan fasilitas e-mail dengan batas waktu pengerjaan. Tentu saja untuk soal ujian dengan sistem semacam ini, kita harus lebih percaya pada peserta didik kita akan kejujurannya serta menghindari soal yang sifatnya hafalan tetapi lebih ke yang sifatnya penalaran dan ulasan akan pemahamannya terhadap materi pelajaran. Sehingga dalam membuat soal akan lebih ke yang sifatnya open-book sehingga jawaban tidak akan dapat mudah ditemukan dalam bahan kuliahnya.

Dari macam-macam teknologi multimedia yang ada diuraikan di atas, nampak sekali bahwa semuanya dapat digantikan peran serta dosen saat memberikan perkuliahan, baik saat presentasi maupun tanya jawab. Biasanya gabungan dari macam-macam teknologi multimedia tersebut dikemas dalam satu wadah seperti situs web dengan banyak hiperteks ke masing-masing file multimedia tadi.

Pendekatan lain dalam pengemasan bahan kuliah tadi dapat digunakan perangkat lunak pendukung yang telah digunakan seperti TopClass (<http://www.wbtsystems.com>), WebCT (<http://www.webct.com>) ataupun Lotus LearningSpace (<http://www.lotus.com>). Perangkat lunak semacam ini mampu mengatasi masalah “keterserakan” macam-macam media yang dipakai dengan mengatur seluruh aktivitas dalam daur hidup aktivitas belajar mengajar dan seluruh fasilitas serta media tadi dalam satu platform. Dengan LearningSpace misalnya, seorang dosen dapat mengetahui siapa saja mahasiswa yang ada di dalam kelasnya, lalu dapat menggunakan fasilitas discussion room untuk melakukan diskusi yang dapat terdokumentasi dan dapat ditampilkan sewaktu-waktu diperlukan. Dosen juga dapat melakukan polling pendapat, melakukan *assessment* terhadap mahasiswa dengan bermacam-macam tipe soal dan dapat mengadministrasikannya secara otomatis. Kesemua fasilitas tersebut dapat diperoleh dalam suatu kerangka software yang kompak. Fasilitas bank soalpun disediakan untuk menampung macam-macam soal. Dengan adanya perangkat lunak ini, soal yang diberikan ke setiap mahasiswapun dapat diacak oleh komputer dan untuk soal pilihan ganda pengoreksiannyapun dapat dilakukan secara otomatis oleh komputer dan hasilnya dapat langsung terlihat secara instan. Selain itu dosen juga dapat meletakkan dan mengumpulkan bahan ajar digital seperti animasi, video, grafik dan sebagainya dalam *LearningSpace*.

Secara umum dapat dikatakan bahwa dengan kemampuan multimedia dan perangkat lunak yang telah ada sekarang, aktivitas-aktivitas belajar mengajar di dalam kelas dapat digantikan oleh TI. Ikhtisar pemetaan antara TI dan aktivitas yang digantikannya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini. Dengan adanya perangkat lunak *collaborative learning* semacam LearningSpace, macam-macam layanan TI tersebut dapat dikemas dalam satu kerangka yang kompak dan menarik. Sebagai contoh, layanan bahan ajar digital di Curtin University (<http://www.curtin.edu.au>) yang dulunya dilayani oleh masing-masing fakultas melalui situs web dengan pola-pola media yang variatif serta “berserakan”, kini dipusatkan dalam satu pintu masuk untuk seluruh fakultas dengan penggunaan perangkat lunak WebCT.

Dengan TI, bahkan tidak hanya aktivitas belajar-mengajar saja, tetapi kita dapat melakukan registrasi dan enrollment sampai ke taraf pengecekan nilai serta pengiriman sertifikat/tanda kelulusan semuanya dapat dilayani dengan melalui fasilitas yang kita bangun melalui situs web.

Tabel 1 Pemetaan Aktivitas Belajar Mengajar dengan TI

No	Aktivitas	Teknologi Offline	Teknologi Online
1.	Tatap Muka	<ul style="list-style-type: none"> • Textbook (PDF, GhostView) • Presentasi(PowerPoint+Audio, Lotus ScreenCam) • Video (MPEG, MOV, AVI, Streaming) • Animasi, Simulasi, Tutorial (Flash, Director) • Gabungan kombinasi dari semua media 	<ul style="list-style-type: none"> • Teleconferencing (Audio+Videoconferencing) • Televisi/Radio • Streaming video/audio
2.	Diskusi	<ul style="list-style-type: none"> • Mailing list • Newsgroup 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting(IRC, ICQ, Messenger) • Audio/Videoconferencing
3.	Konsultasi	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Newsgroup 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatting(IRC, ICQ, Messenger) • Audio/Videoconferencing
4.	Tugas	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Situs Web 	<ul style="list-style-type: none"> • Audio/Videoconferencing (lisan)
5.	Ujian	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Formulir Ujian + Bank Soal 	<ul style="list-style-type: none"> • Audio/Videoconferencing (lisan)

SIMPULAN

Dengan maraknya perkembangan TI sebagai pendukung seluruh aktivitas manusia akhir-akhir ini, bidang pendidikan pun mulai mempergunakan TI tidak lagi sebagai peran pembantu ataupun pelengkap saja. Kemampuan TI 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 Universitas Maya demi kepentingan layanan pendidikan seluruh warganya. TI tersebut sangat diperlukan bagi Proses Belajar Mengajar di Fakultas MIPA sehingga mampu mencetak SDM yang sangat diperlukan bagi pengembangan ilmu-ilmu dasar di Indonesia. Terlepas dari kualitas yang dihasilkan oleh Universitas Maya khususnya di Fakultas MIPA, paper ini telah dibahas bagaimana peran serta TI dalam mentransformasikan aktivitas-aktivitas proses belajar-mengajar yang selama ini dibawakan secara manual dalam kelas ke bentuk digital dengan bantuan Internet. Memang cukup banyak tokoh dalam kalangan pendidikan yang menyangsikan efektivitas pendidikan dengan bantuan TI dibandingkan dengan situasi kelas yang konvensional. Tetapi cukup banyak pula peneliti yang mengungkapkan efektivitas penggunaan model kelas maya seperti ini. Gobel (1999) bahkan membuktikan bahwa dengan bantuan TI maka kemampuan belajar siswa akan lebih dipacu untuk maju, misalnya saat sesi tanya jawab: dalam kelas konvensional sesi tanya jawab akan sangat dibatasi waktu, setiap mahasiswa akan menunggu mendapatkan kesempatan serta memperhatikan rekan penanya yang lain dan mungkin pada saat mendapatkan kesempatan bertanya. Sedangkan dengan pendekatan *chatting* ataupun e-mail hal ini tidak akan terjadi mengingat setiap mahasiswa mempunyai kesempatan yang sama langsung berhubungan ke dosennya tanpa dibatasi waktu dan jarak.

DAFTAR PUSTAKA

- Kartajaya, H. (1997). *Marketing Plus 2000 Siasat Memenangkan Persaingan Global*. Jakarta: Gramedia.
- Kurniawan, O. (2000). *Teknologi Informasi Menciptakan Budaya Belajar Mandiri*. Seminar Jaringan Komunikasi Pendidikan 2000, Jakarta 23 Mei 2000.
- Polla, G. (2000). *Collaborative Intelligent Tutoring System: a Learning Environment (An Experimental Study at FKIP-UKI Jakarta)*. Research Proposal.