

Integrasi Aspek Pedagogi dan Teknologi dalam E-Learning ^{*)}
Studi Kasus: Pengembangan E-Learning di Fakultas Ilmu Komputer, UI
Oleh: Zainal A. Hasibuan
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia (UI)
zhasibua@cs.ui.ac.id

Abstrak

Paper ini akan membahas integrasi dua aspek yang saling berpengaruh dalam e-learning, yaitu pedagogi dan teknologi. Aspek pedagogi sangat berpengaruh terhadap pengembangan materi (*content development*) dan pembelajaran (*learning*) dengan memperhatikan teknik dan *behavior* interaksi antara dosen (*lecturer*) dan mahasiswa (*students*). Di sisi lain aspek teknologi berpengaruh terhadap pengembangan materi yang dinamis dan *rich multimedia*, serta menyediakan fitur-fitur (*features*) komponen system e-learning. Mengintegrasikan kedua aspek tersebut dapat meningkatkan kualitas pengembangan materi yang didukung oleh system e-learning agar proses belajar-mengajar menjadi optimal. Subjective Analysis atas pengintegrasian kedua aspek tersebut dalam system e-learning yang digunakan – SCELE, menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran online dapat menghadirkan suasana sebagaimana pembelajaran konvensional.

1. Pendahuluan

Pada dasarnya system e-Learning terdiri dari 3 (tiga) komponen, yaitu Learning Management System (LMS), e-Content, dan e-Services. Ketiga komponen ini, *unfortunately*, dilakukan oleh tiga aktor yang berbeda. LMS, sebagai mesin dari system e-Learning dibuat oleh berbagai perusahaan swasta (WebCity, Blackboard, dan lain-lain) dan ada juga yang dibuat oleh masyarakat dengan menggunakan open source (Moodle, Sakai, dan lain-lain). Sedangkan e-Content merupakan materi pembelajaran (*learning materials*) yang dikembangkan oleh guru, dosen, fasilitator yang hendak mengajarkan materi tersebut kepada muridnya. Untuk mendukung system e-Learning agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan, diperlukan tenaga pendukung (*supporting staff*) yang memberikan layanan elektronik (e-Service).

Ketiga aktor ini mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, sementara yang menjadi objek dari ketiga aktor ini adalah *students*. Interaksi dari ketiga aktor tersebut dengan *students*, sangat erat kaitannya dengan teknologi dan pedagogi yang digunakan. Oleh karena itu, pengembangan dan penggunaan sistem e-Learning harus dilakukan secara menyeluruh (*holistic*), bukan parsial. Manajemen sistem e-Learning harus bisa memanfaatkan ketiga aktor tersebut, agar proses belajar-mengajar (*teaching and learning process*) berjalan secara optimal. Untuk itu diperlukan suatu mekanisme untuk mengintegrasikan aspek teknologi dan pedagogi dalam sistem e-Learning.

^{*)} Paper ini disampaikan pada *Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-19, Lengkwai, Kedah, Malaysia, 9 – 11 September, 2006.*

2. Teknologi Sistem e-Learning

Teknologi yang diperlukan dalam pengembangan system e-Learning dapat dibagi dalam tiga kelompok, yaitu teknologi komputer, teknologi komunikasi, dan teknologi untuk pengembangan aplikasi e-Learning (LMS) dan materi (content) pembelajaran. Spesifikasi teknis (technical specification) dari teknologi komputer dan komunikasi sangat standard, yaitu memiliki kemampuan menjalankan multimedia, dan bisa tersambung ke internet. Sedangkan spesifikasi teknis teknologi untuk pengembangan aplikasi LMS, harus mampu menghasilkan aplikasi berbasis web.

Aplikasi LMS yang kami kembangkan dinamakan Student-Centered E-Learning Environment (SCELE) berbasis Moodle. SCELE ini merupakan alat yang diperlukan untuk merepresentasikan aktivitas dan tingkah laku (*activities and behavior*) dari dosen, mahasiswa, dan tenaga pendukung (supporting staff) dalam melakukan proses belajar-mengajar. *Activities and behavior* tersebut diwujudkan kedalam berbagai fitur dalam aplikasi SCELE. Aktivitas dan tingkah laku yang utama berikut fitur-fiturnya dalam SCELE dapat dilihat dalam Tabel 1 berikut ini

Aktivitas	Pelaku	Fitur SCELE	Keterangan
Menyusun materi pembelajaran	Dosen/Guru	Content Management	Bagaimana seorang guru melakukan persiapan pengajaran (teaching)
Mengelola administrasi peserta	Staff Pendukung	User Management	Staff pendukung memberikan layanan e-administrative (access authority, setting the dates, etc.
Memantau interaksi kegiatan akademik peserta	Dosen	Bulletin board, discussion forum, e-mail	Dalam hal ini, si dosen bisa berkomunikasi dengan peserta secara tertulis dan konsisten.

Tabel 1. Keterkaitan Aktivitas dengan Fitur-2 SCELE

Untuk pembuatan materi pembelajaran, diperlukan berbagai alat pengembangan (development tools), seperti alat untuk membuat teks, gambar, animasi, audio dan video. Berbeda dengan pembelajaran conventional, dimana semua materi pembelajaran ini dikontrol sepenuhnya oleh dosen. Sehingga seorang dosen dapat melakukan adjustment dalam waktu seketika apabila, misalnya, materi yang diajarkan berjalan terlalu cepat atau terlalu lambat, melakukan improvisasi/inovasi untuk mengatasi *boredom*, *ice-breaker* dan lain sebagainya. Sementara dalam pembelajaran dengan e-learning, materi pembelajaran tersebut disajikan oleh fitur-fitur terkait yang ada pada SCELE, pre-recorded. Sehingga tidak ada kesempatan untuk memperbaikinya dalam waktu seketika, kecuali semuanya sudah terekam dan terwakili didalam materi pembelajaran.

Untuk itulah dikembangkan materi e-learning yang bisa memotivasi dan memicu (trigger) mahasiswa agar mampu melakukan pembelajaran mandiri (self-learning), tetapi tetap bisa di monitor oleh dosen. Salah satu karakteristik materi e-learning yang dikembangkan ini adalah, dapat mendeteksi kemajuan aktivitas belajar mahasiswa. Mahasiswa diberikan kebebasan untuk menentukan tujuan dari pembelajarannya. Disisi lain, system SCELE menyediakan forum diskusi untuk membahas berbagai permasalahan yang dipicu oleh materi pembelajaran tersebut. Dengan memperhatikan berbagai aspek tersebut, maka materi yang dikembangkan dikemas (packaging) dalam bentuk tiga level [5], yaitu materi level 1 sampai 3. Materi level satu dapat berupa teks, gambar, table, grafik, dan pointer keberbagai informasi lainnya. Materi level satu ini bersifat statis dan satu arah. Materi yang diberikan kepada mahasiswa adalah poin-poin yang penting saja. Tujuannya adalah untuk memfasilitasi mahasiswa yang hanya ingin melihat dengan cepat materi apa saja yang sudah-sedang-akan dibahas. Walaupun demikian mahasiswa didorong untuk menggali lebih dalam lagi mengenai materi yang diberikan, misalnya melalui tugas individu, kuis, dan lain sebagainya.

Materi level 2 berisi materi level satu yang diperkaya dengan multimedia: teks, visual, audio, video, animasi, dan intelligent learning object [6][7]. Disamping itu, materi level 2 ini diperkaya dengan adanya narasi, catatan pinggir, dan pemicu (trigger). Pemicu ini dibuat dalam bentuk cerita singkat tentang suatu kasus real yang terjadi. Kemudian mahasiswa diminta untuk membahas pemicu ini secara berkelompok. Untuk memulai pembahasan, mahasiswa dipandu dengan beberapa pertanyaan yang berkenaan dengan studi kasus tersebut. Keluaran pembahasan ini adalah berupa tanggapan terhadap studi kasus yang diberikan. Tujuan dari materi level 2 ini adalah untuk mendorong agar mahasiswa lebih aktif membaca materi pembelajaran dan memberikan respond terhadap materi tersebut. Pada level ini, semua materi pembelajaran sudah sudah direkam terlebih dahulu..

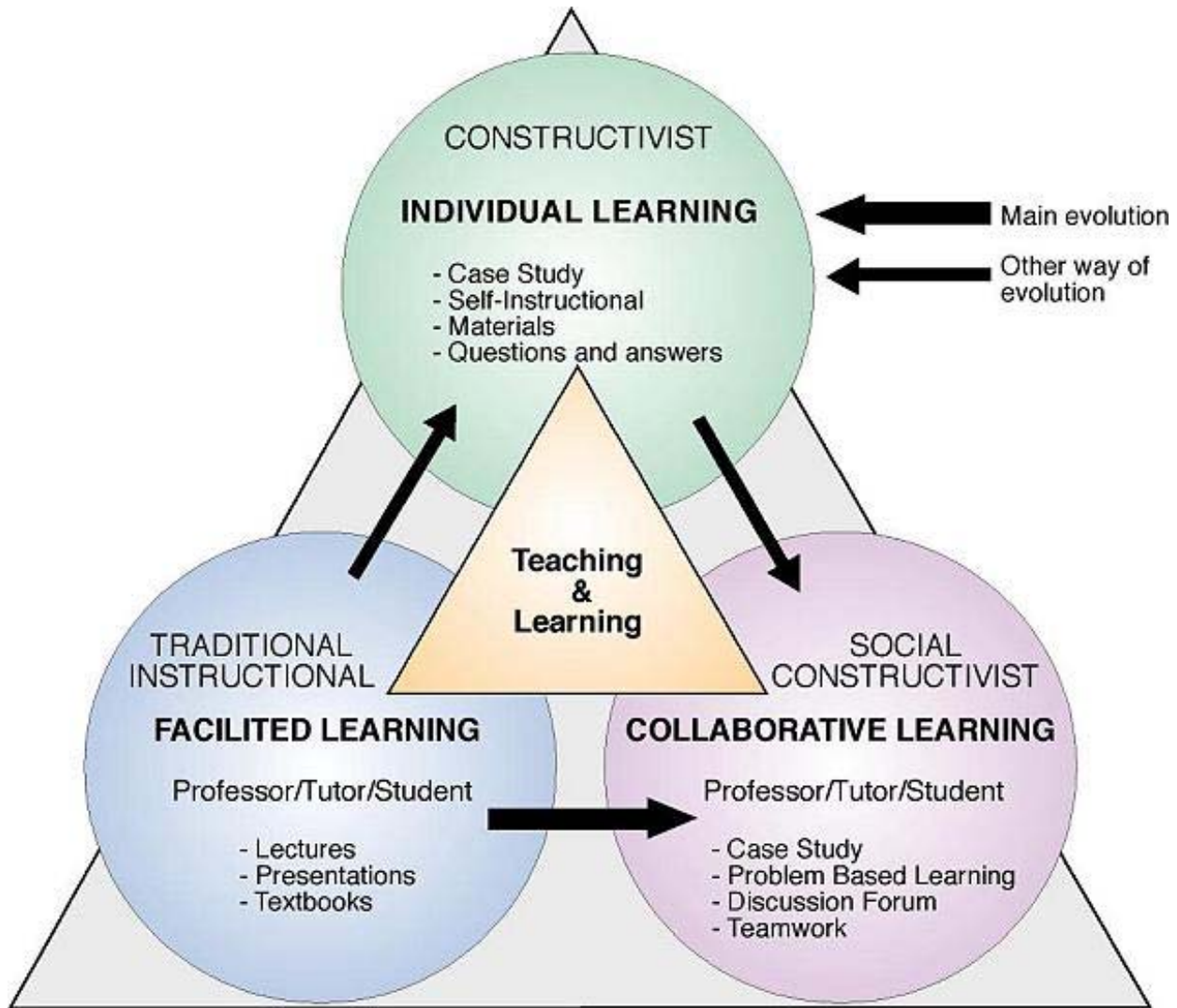
Materi level 3 berisi materi yang dapat memberikan nilai tambah terhadap topik yang sedang dibahas. Materi level 3 merupakan materi lepas yang berisikan latar belakang pengetahuan tentang suatu topik dan memberikan tambahan informasi atau pengetahuan kepada mahasiswa yang ingin memperdalam suatu topic tersebut. Materi tersebut dapat dibuat sendiri oleh dosen berupa file dokumen, presentasi, referensi kepada suatu link/website, dsb. Tujuan dari materi level 3 ini adalah untuk memfasilitasi mahasiswa yang akan “go beyond” topik yang sedang dibahas dengan memperhatikan keterkaitan suatu topik dengan topik yang lain. Topik-topik yang terkait bisa saja berasal dari bidang ilmu yang berbeda. Materi level 3 ini bersifat dinamis, dimana mahasiswa dapat merespond secara langsung terhadap materi yang disajikan. Hal ini akan memicu mahasiswa dan dosen untuk mendapatkan temuan-temuan (discoveries) ide baru untuk penelitian.

Aspek teknologi pada LMS dan materi (content) tidak akan optimal kalau tidak diikuti oleh aspek pedagogi yang benar. Setelah LMS dan materi pembelajaran dibuat dengan berbagai karakteristik yang merepresentasikan keperluan dosen dan mahasiswa untuk belajar-mengajar, maka langkah berikutnya adalah bagaimana melaksanakan proses

belajar-mengajar itu sendiri secara optimal. Untuk itu diperlukan pemahaman pedagogi, yang akan dibahas pada bagian berikut ini.

3. Aspek Pedagogi dalam e-Learning

Pedagogi (*pedagogy*) adalah merupakan seni atau ilmu mengajar--*the art or science of teaching*. Dari segi bahasa ada perbedaan antara pedagogi dan andragogi. Pedagogi adalah bagaimana cara mengajar anak-anak, sedangkan andragogi adalah bagaimana cara mengajar orang dewasa [2].



Gambar 1. Integrasi dari Ketiga Pendekatan Pedagogi [9]

Menurut Bruner, ada empat model pembelajaran, yaitu: Learning by being shown; Learning by being told; Learning by constructing meaning and; Learning by joining a knowledge-generating community [8]. Dari keempat model tersebut, Bjorke dkk mengajukan suatu model pendekatan pedagogi yang terpadu yang terdiri dari pendekatan Instructional, Constructivist, dan Social Constructivist (lihat Gambar 1) [9]. Ketiga

pendekatan pedagogi ini diadopsi secara terpadu di dalam sistem e-learning yang kami kembangkan. Pada table 2 berikut ini, diperlihatkan keterkaitan antara karakteristik masing-masing pedagogi dengan teknologi system e-learning yang digunakan.

Tipe Pedagogi	Karakteristik	Fitur-2 LMS (SCELE)	Content	Metode Delivery
Instructional (facilitated learning)	Traditional, teacher-focused	Fasilitas untuk menyimpan materi pembelajaran	Teks, gambar, audio, video	-Pertemuan tatap muka (face to face). -Mahasiswa sebagai pendengar. -Kontrol Teaching-Learning pada Dosen.
	Learners dependent on teacher,	Pertanyaan diposting via e-mail		
	Learners as rather passive receptors	Materi pembelajaran tersedia dalam setiap sesi	Link keberbagai materi pembelajaran	
	Sees "knowledge" as fairly static and objective.	Sesi-sesi pembelajaran bisa ditambah sesuai kebutuhan	Design materi kedalam sillaby	
Constructivist (individual learning)	Active learners.	Discussion forum	Materi pemicu (trigger)	-Pertemuan secara elektronik. -Dosen sebagai fasilitator. -Feedback dosen sesuai dengan kemajuan pembelajaran mahasiswa. -Kontrol ada pada mahasiswa.
	Learners construct their knowledge	Notes taking	Guided question and answers	
	Subjective, dynamic and expanding	Pointes to other sources of learning	Other sources of learning	
	Processing and understanding of information	Pace setting	Sequence of learning materials (graph course content)	
	Learner has his own learning.	Personalization	Setting Learning objectives (graph assessment)	
Social Constructivist (collaborative learning)	Student joins a knowledge-generating.	Chat mode	Case study	Video conference. Pertemuan secara elektronik
	Solve real problems	Chat mode	Pointer to other related sources	

	Teacher will himself be a learner together with his students.	Video conference	Pointer to other related sources	melalui chat mode. Dosen dan tutor sebagai fasilitator.
	The tasks will be processing and assessing knowledge and generating and co-constructing new knowledge.	Bulletin board	Posting conclusion, solutions, and evaluation of each group.	Dibagi kedalam beberapa kelompok – team work.

4. Hasil Uji Coba

Implementasi e-learning di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia menggunakan pendekatan dual-mode, dimana pertemuan face-to-face dikombinasikan dengan e-learning. Jumlah sesi yang menggunakan face-to-face versus e-learning pada masing-masing mata kuliah, bervariasi satu sama lain. Tetapi telah ditetapkan, bahwa pertemuan face-to-face tidak boleh kurang dari 30% dari total keseluruhan pertemuan.

Uji coba teknologi yang digunakan untuk SCELE, menghasilkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi (94%) dikalangan 47 orang mahasiswa yang menjadi responden [5]. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa fitur-fitur yang ada pada SCELE sudah sangat memadai untuk mendukung terlaksananya proses belajar-mengajar. Lebih jauh lagi, fitur-fitur yang ada pada SCELE tersebut sudah cukup baik untuk mengakomodir keperluan pengajar dan pembelajar yang secara pedagogis merupakan pendekatan kombinasi instructional, constructivist, dan social constructivist (lihat Tabel 2). Masalah terbatasnya bandwidth adalah satu-satu masalah yang menyebabkan kinerja sistem e-learning menjadi turun. Terutama untuk menjalankan materi level 2 dan 3 yang biasanya berisikan animasi, suara dan video. Untuk menjalankan materi yang demikian dalam suatu jaringan dengan kecepatan bandwidth hanya 2 Mbps, memerlukan waktu yang relatif lama.

Tetapi dari segi content, materi yang disajikan secara e-learning masih belum sebaik materi yang disajikan melalui face-to-face. Hanya 46.8% dari para respondent yang mengatakan materi online lebih baik dari pada materi yang disajikan melalui face-to-face. Sebagian mahasiswa masih merasa bahwa pemberian materi secara face-to-face masih lebih menyenangkan ketimbang melalui e-learning.

Apabila digali lebih jauh lagi, mengapa pemberian materi secara face-to-face dianggap masih lebih baik, berikut beberapa komentar subjektif para responden.

- Materi yang diberikan sangat monoton, tidak ada masa jeda (pause). Kalau pun masa jeda, belum tentu sesuai dengan “pace” si pembelajar.

- Materi yang diberikan terasa sangat “sunyi-senyap”, tidak ada background suara, sehingga yang terdengar adalah suara dan gambar dosennya.
- Materi yang disajikan belum bisa membangkitkan motivasi belajar para mahasiswa.
- Materi kurang menarik.

5. Lesson Learned

Kalau dilihat dari hasil evaluasi sistem e-learning yang ada di Fasilkom-UI, maka dapat disimpulkan bahwa titik terlemahnya ada pada materi pembelajaran atau content, dan metode penyampaian (delivery method) dari content tersebut. Dari segi teknologi, kecuali bandwidth yang masih terbatas, sistem e-learning (SCELE) yang digunakan, sudah cukup memuaskan.

Berbagai cara telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas sistem e-learning ini, diantaranya:

Dosen:

- Memberikan fasilitas laptop, berikut audio flashdisk recorder pada para dosen. Ternyata fasilitas yang lengkap, belum menjamin para dosen mau membuat materi yang berkualitas. Merubah materi yang disajikan di depan kelas kedalam sistem e-learning, memerlukan effort yang besar. Tetapi untuk mendorong dosen membuat materi yang baik saja untuk disajikan didepan kelas, sudah merupakan suatu terobosan. Momentum sistem e-learning menjadi pemicu bagi dosen untuk memperbaharui materi pembelajarannya dan syllabus.
- Membuat panduan (guideline) bagi dosen dalam menggunakan SCELE.
- Membuat panduan bagi dosen untuk membuat materi pembelajaran.

Mahasiswa:

- Membuat panduan (guideline) bagi mahasiswa dalam mengikuti e-learning.

Tenaga Pendukung (Supporting Staff):

- Menyediakan tenaga pendukung untuk merekam (audio dan video) dosen yang sedang mengajar, untuk setiap sesi dalam satu semester. Kegiatan ini menghasilkan file rekaman audio/video dengan ukuran Giga bytes! Ukuran file yang besar menyebabkan sulit untuk dioperasikan dalam sistem SCELE.
- Memperkuat tenaga pendukung yang bekerja di belakang layar. Tenaga pendukung ini terdiri dari programmer, script writer, instructional designer. Mereka bertugas untuk melakukan audio/video streaming, dan sinkronisasi dengan teks, gambar, grafik dari materi pembelajaran.
- Menyediakan tenaga narator yang membacakan materi pembelajaran yang telah ditulis oleh dosen. Tenaga narator digunakan untuk menggantikan suara dosen yang kurang “inspiring” untuk di dengar.

Manajemen:

- Membuat peraturan akademik yang berlaku sama, baik untuk konvensional maupun untuk e-learning.
 - Partisipasi dan kehadiran mengikuti perkuliahan
 - Penalty terhadap keterlambatan menyerahkan tugas-tugas pembelajaran
- Menyediakan akses internet, dan ruangan e-learning
- Membuat kebijakan (policy) yang mendorong penggunaan e-learning untuk meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar di Fasilkom UI.

Yang tidak kalah pentingnya, kegiatan penelitian dalam bidang e-learning menjadi lebih intensif, terutama bagaimana mengoptimalkan pemanfaatan teknologi dengan pedagogi yang optimal. Saat ini kegiatan penelitian ini difokuskan kepada pembuatan fitur personalisasi dan kolaborasi pada SCELE dan pembuatan *intelligent learning object* dan *active learning material* dengan kombinasi ketiga pendekatan pedagogi: instructional, constructivist, dan social constructivist.

Hasil sampingan lainnya dalam penerapan e-Learning di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer (Fasilkom) UI adalah system ini telah memberikan dampak yang sangat positif dalam perbaikan suasana akademik (academic atmosphere). Dari sisi manajemen, dengan adanya materi-materi pembelajaran yang tersedia dalam e-learning, memudahkan pihak manajemen untuk memantau kesiapan para dosen untuk mengajar. Disamping itu, manajemen dapat memonitor mutu pembelajaran yang diberikan seorang dosen, yang sesuai dengan panduan penjaminan mutu (quality assurance) Universitas Indonesia.

6. Penutup

Penerapan system e-learning melibatkan banyak actor, yaitu: industri LMS, industri development tools untuk content development, content developer (lecturer, programmer, instructional designer), dan content deliverer. Sementara yang menjadi object dari para actor ini adalah siswa (students). *Nature* dari para aktor ini berbeda satu sama lainnya. Para actor ini dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu: actor teknologi (industri LMS, dan development tools), dan actor pedagogi (content developer dan content deliverer). Aktor pedagogi tidak bisa mengontrol actor teknologi, tetapi mereka bisa mengoptimalkan apa yang dibutuhkan untuk pembelajar (learner).

Sesuai dengan hasil evaluasi uji coba penerapan system e-learning di Fasilkom UI, permasalahan terbesar adalah pada materi pembelajaran dan cara pengajarannya, dibandingkan masalah teknologinya. Untuk itu, diperlukan pengkajian yang terus menerus, untuk mendapatkan materi dan cara pengajaran yang bisa membuat orang belajar (make learner learning). Hasil integrasi pendekatan pedagogis dan teknologi dalam system e-learning, sangat membantu dalam memahami kebutuhan learner.

Saat ini, system e-learning di Fasilkom UI, bukan untuk menggantikan conventional learning, tetapi dipergunakan sebagai complementary dari conventional learning. Oleh karena itu, strateginya diterapkan secara bertahap dalam bentuk dual-mode (ada sesi yang di deliver melalui face-to-face dan ada sesi yang di deliver melalui e-learning). Tetapi

semua materi perkuliahan tersedia juga dalam bentuk e-learning. Sejauh ini, penerapan e-learning sangat membantu peningkatan suasana belajar-mengajar di Fasilkom UI.

Referensi

- [1] Prof. Sri Hartati R Suradijono, MA, PhD, e-Learning, dipresentasikan pada seminar dan workshop nasional 2006, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia.
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Pedagogy>, access date: 5 September 2006
- [3] Garrison, D. R., T. Anderson and W. Archer. Critical Thinking, Cognitive Presence and Computer Conferencing in Distance Education. *American Journal of Distance Education* 15(1): 7–23, 2001.
- [4] Hasibuan, Zainal A., dan Harry B. Santoso. “*The Use of E-Learning towards New Learning Paradigm: Case Study Student Centered E-Learning Environment at Faculty of Computer Science - University of Indonesia*”. ICALT Conference, Taiwan, 2005.
- [5] Hasibuan, Zainal A., dan Harry B. Santoso. “*Issues and Strategies to Develop Learning Management System and Content Development*”. ISEL Conference, Kinibalu, Malaysia, 2005.
- [6] Min, Rik, “Introduction in the six dimensions (of a multimedia product)”, Center of Telematics and Information Technology, CTIT, University of Twente.
- [7] Liang-Kao Chang, Kuo-Yu Liu, Chien-An Wu, Heng-Yow Chen, "Sharing Web-Based Multimedia Learning Objects Using NNTP News Architecture," *icalt*, pp. 710-714, Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05), 2005.
- [8] Bruner J.S. “*Folk pedagogy; in The Culture of education*”, Cambridge MA, Harvard univ. press. 1996.
- [9] Bjørke, Åke, et.al. “Global cooperation on e-learning: Background and pedagogical strategy” United Nations University/Global Virtual University, 2005.