

Pembelajaran Berbasis ICT :Model E-Learning Menggunakan Opensource Moodle

□ **Wawan Setiawan**

(Universitas Pendidikan Indonesia)

Abstrak

Dalam memenuhi kebutuhan masa depan, kita dituntut untuk terus melakukan perubahan positif termasuk di bidang pendidikan. Dalam mencermati perubahan yang terjadi, perlu adanya percepatan (*acceleration*) dalam proses pembelajaran, yang bermuara pada terciptanya pembelajaran menjadi lebih efektif, efisien, dan optimal. Disamping hal tersebut, diupayakan mahasiswa dapat lebih termotivasi dalam belajarnya, sehingga memiliki wawasan ke arah masa depan yang lebih luas. Salah satu alternatif yang dapat membantu mahasiswa untuk menambah wawasan dengan percepatan diantaranya melalui penerapan teknologi. Kehadiran teknologi internet telah memunculkan diantaranya sebuah bentuk baru dari pedagogy yaitu pembelajaran elektronik yang dikenal dengan *e-learning*. *E-learning* adalah model pembelajaran yang berbasis web (*internet*), sehingga dapat didefinisikan pula sebagai sebuah bentuk teknologi informasi yang diterapkan di bidang pendidikan. Penelitian ini mencoba mempelajari model *e-learning* yang dikembangkan dengan *opensource moodle* yang merupakan program unggulan FPMIPA UPI. Dari hasil pengkajian, dengan fleksibilitas dan kesederhanaan *moodle*, sangat dimungkinkan lembaga pendidikan untuk mengembangkan *e-learning* yang cukup handal. Secara umum ditunjukkan terdapat perubahan positif performansi mahasiswa dengan kehadiran dan pemberdayaan *e-learning*. Namun demikian penciptaan kurtur harus terus didorong diantaranya melalui kebijakan dan komitmen lembaga melalui upaya yang terus melengkapi dan menyempurnakan fasilitas yang optimal. Universitas Pendidikan Indonesia dalam rencana strategisnya telah menjadikan ICT sebagai kultur kehidupan kampus modern. Untuk mewujudkan cita-cita tersebut perlu dicermati beberapa hal antara lain : pemahaman yang utuh akan peran internet pada instruktur/dosen; perlu dipersiapkan instruktur yang lebih banyak waktunya untuk memfasilitasi diskusi, menjawab berbagai pertanyaan dan topik diskusi yang muncul; instruktur sebaiknya memiliki skill yang memadai kebutuhan sistem untuk dapat lebih mudah manage keseluruhan konten basis internet; instruktur sebaiknya banyak melakukan berbagai penelitian dan pencarian database terkait materi untuk melakukan *updating* terhadap bahan ajar; dan secara konsisten dan rutin, instruktur sebaiknya melakukan *review* terhadap bahan ajar untuk menjamin berjalannya link yang ditampilkan pada bahan ajar.

Kata kunci: **E-learning, Moodle**

Pendahuluan

Salah satu tantangan institusi pendidikan di era teknologi informasi saat ini adalah menyediakan pembelajaran bagi setiap mahasiswanya pada saat yang tepat serta tidak terbatas pada lokasi dimana ia berada. Seperti yang diungkapkan dua orang pakar dunia Arie DeGeus of Royal Dutch/Shell Oil dan Peter Senge (Pengarang *The Fifth Discipline*): "The ability to learn faster than your competitors may be the only sustainable competitive advantage". Salah satu solusi untuk menjawab tantangan tersebut adalah dengan memfasilitasi pembelajaran mandiri. Pembelajaran konvensional pada saat ini mulai kehilangan nilai bagi

suatu institusi pendidikan di era yang bersifat desentralisasi dan global. Belajar mandiri mengalami perkembangan yang sangat pesat seiring dengan perkembangan dan konvergensi yang terjadi pada teknologi informasi dan teknologi telekomunikasi. Berbagai teknologi dan aplikasi telah tercipta dalam upaya mendukung kegiatan operasional kehidupan manusia maupun institusi, termasuk kegiatan belajar dan mengajar diantaranya adalah *e-learning*.

E-learning membutuhkan model yang harus didisain dalam bentuk pembelajaran inovatif. Pengembang, mempunyai kesempatan dalam merencanakan pengalaman sebelumnya untuk penerapan program *e-learning*. Untuk keperluan pengembangan *e-learning*, pengembang konten kuliah diharapkan melakukan keseluruhan dari kecakapan

mengajar dalam proses pembelajaran *e-learning*. Pengembang diharapkan dapat mengganti kekurangan dari substansi atau waktu yang mungkin terjadi dalam pembelajaran konvensional. Walaupun demikian, pengalaman belajar yang terstruktur dengan baik belum cukup mengganti kekurangan kecakapan komunikasi dalam proses pembelajaran *e-learning*. Performansi mahasiswa melalui *e-learning* adalah memperlihatkan kemampuan *e-learning* dalam pengintegrasian proses pembelajaran. Komunikasi elektronik dikombinasikan dengan proses pengembangan yang dibutuhkan untuk menempatkan suatu pembelajaran dalam fasilitas format *e-learning* yang pengintegrasian ke dalam penstrukturan konten.

Karena *e-learning* masih merupakan suatu pengalaman baru untuk sebagian besar mahasiswa dan kita telah mengetahui bahwa ini sangat bermanfaat bila menggunakannya dalam refleksi. Mahasiswa disarankan mencocokkan dengan pengalamannya ketika mereka mengikuti perkuliahan di kelas. Mereka diinstruksikan hanya untuk merekam pikirannya tentang pengalaman pembelajaran. Tujuannya adalah membuat mahasiswa mengerti terhadap bentuk-bentuk perbedaan dari *e-learning* dengan asumsi bahwa mereka secara personal mungkin akan menjadi pengembang *e-learning* dimasa mendatang, dan atau dalam penambahan kelas *e-learning*. Meskipun refleksi ini tidak memberikan kontribusi pada performansi, namun hal ini memberikan kontribusi pengetahuan mahasiswa sehingga memenuhi sebagai bentuk formatif untuk pengembang.

Sejalan dengan hal di atas, UPI melalui Rencana Strategis 2006-2010 menjadikan hal ini sebagai prioritas pengembangan. Penelitian ini mencoba memberikan gambaran mengenai model pembelajaran mandiri melalui *e-learning* untuk mendukung penciptaan pembelajaran modern yang efektif.

Pengertian E-Learning

Menurut beberapa pakar pendidikan seperti Thompson, Ganxglass dan Simon (2000), "*E-learning is instructional content or learning experiences delivered or enabled by electronic technology*". E-learning dapat

memberikan fleksibilitas, interaktifitas, kecepatan, dan visualisasi melalui berbagai kelebihan dari berbagai teknologi. Berdasarkan konektivitas dan komunikasi, *e-learning* merupakan upaya untuk menciptakan hubungan pembelajar (mahasiswa) dengan sumber belajarnya (database, dosen, pakar, perpustakaan, laboratorium) yang tidak terikat ruang dan waktu khusus dan secara fisik terpisah atau bahkan berjauhan. Melalui dukungan perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi serta tuntutan kompetisi global, *e-learning* dirasakan tidak sekedar media alternatif dalam melaksanakan pembelajaran, akan tetapi *e-learning* telah diposisikan sebagai tools untuk mencapai kompetensi kompetitif global. Perwujudan interaktifitas komponen belajar secara synchronous dan berbagai visualisasi agar semakin memudahkan pemahaman materi yang disampaikan telah dapat diwujudkan saat ini. Dengan semakin tumbuhnya kebutuhan akan *e-learning* telah mendorong penciptaan software aplikasi *e-learning* dan penyelenggara *e-learning* secara komersial. Disamping itu kerjasama institusi pendidikan juga semakin marak dalam membagi berbagai kelebihan yang dimiliki dengan dunia luarnya.

Beberapa nilai tambah *e-learning* yang dapat diperoleh dalam penerapannya untuk sebuah institusi antara lain :

1. Peningkatan produktifitas; melalui *e-learning* waktu untuk perjalanan dapat direduksi sehingga produktifitas seseorang tidak akan hilang karena perjalanan yang harus ia lakukan untuk memperoleh proses pendidikan/pelatihan sehingga akan dapat memberi manfaat lebih untuk institusinya.
2. Penciptaan nilai bisnis ; identik dengan aset institusi, kompetensi sumber daya manusia juga dapat mengalami depresiasi. Pembaharuan kompetensi tersebut dapat dilakukan diantaranya melalui *e-learning* sehingga kompetensi selalu memberi nilai bisnis melalui kreatifitas dan inovasi sumber daya manusia.
3. Efisiensi ; proses pembangunan kompetensi dapat dilakukan dalam waktu yang relatif lebih singkat dan mencakup jumlah yang lebih besar.

4. Fleksibel dan interaktif ; kegiatan e-learning dapat dilakukan dari lokasi mana saja selama ia memiliki koneksi dengan sumber pengetahuan tersebut dan interaktifitas dimungkinkan secara langsung atau tidak langsung dan secara visualisasi lengkap (multimedia) ataupun tidak.

Teknologi dan Infrastruktur E-Learning

Teknologi yang mendukung proses e-learning telah berkembang dari berbagai sisi seperti jumlah, kompleksitas dan kemampuannya. Berbagai opsi teknologi e-learning, berdasarkan tipe interaktifitas yang dapat dilakukan dan format informasi yang dipertukarkan mulai dari audiobroadcasting (audio satu arah) hingga kolaborasi interaktif multimedia (multimedia dua arah), dimana setiap peserta dari berbagai lokasi (multipoints) dapat saling melihat, mendengar dan berkolaborasi. Masing-masing teknologi memiliki kelebihan dan kekurangan, maka tidak akan ada satu teknologi e-learning yang dapat memberikan solusi ideal bagi penyelenggaraan proses pembelajaran. Untuk itu opsi pemanfaatan beberapa teknologi e-learning (mix technology approach) dapat menjadi solusi yang ideal bagi suatu institusi dalam proses pembelajaran. Dengan solusi tersebut, kekurangan dari satu teknologi akan dapat ditutupi oleh teknologi lain. Namun pemilihan teknologi harus dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan perancangan dari sistem atau program e-learning institusi tersebut. Berikut dipaparkan beberapa jenis teknologi e-learning yang dominan digunakan saat ini di beberapa institusi pendidikan, kelebihan dan kekurangan masing-masing teknologi serta ketersediaan di lingkungan jaringan. Teknologi internet mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam 5 tahun terakhir ini. Para pakar teknologi memprediksi teknologi internet dan wireless akan menjadi primadona di tahun-tahun mendatang. Trafik data akan melewati jumlah trafik percakapan telepon. Berbagai aplikasi dari yang basis text hingga multimedia sudah dapat ditumpangkan dalam internet. Melalui protokol TCP/IP, dan world wide web (WWW) internet telah tercipta sebagai jaringan komputer raksasa yang menghubungkan berbagai komputer di seluruh dunia ini. Di Indonesia diperkirakan ada sekitar 2 hingga 2,5 juta pengguna

internet dan angka ini diperkirakan akan terus tumbuh seiring dengan pertumbuhan pengguna internet di seluruh dunia. Seiring dengan perkembangan tersebut, pemanfaatan internet sebagai teknologi e-learning juga mengalami perkembangan yang pesat. Di pasaran sudah banyak dapat ditemukan penyedia aplikasi komersil basis internet dengan berbagai kelebihan seperti WebCT, Intralearn, Learnlinc, Learning Space, Blackboard dan lain-lain. Jumlah materi pelatihan yang tersedia di internet juga mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hampir seluruh universitas di Amerika Utara dan beberapa di Eropa sudah hadir dalam bentuk internet berupa informasi dan materi-materi pelajaran. International Data Corporation (IDC) pada tahun tahun ini diperkirakan ada lebih dari 2,2 juta mahasiswa yang terdaftar pada program pendidikan tinggi melalui Web. Layanan akses internet di Indonesia disediakan beberapa penyelenggara (ISP-Internet Service Provider) termasuk UPI melalui UPInet.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini mengacu pada sistem e-learning yang telah dikembangkan di FPMIPA oleh pengembang Yudi Wibisono, ST. yang juga sebagai tim dalam penelitian ini. Metode yang dikembangkan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

1. Meredisain model e-learning,
2. Mengembangkan konten e-learning,
3. Melakukan evaluasi dan revisi model e-learning,
4. Melakukan analisis hasil pembelajaran e-learning, dan
5. Memberikan rekomendasi model e-learning yang dikembangkan.

Untuk mendapatkan kualifikasi model sistem e-learning, akan dilakukan pengukuran terhadap parameter yang meliputi : kompleksitas model e-learning, dan efektivitas model e-learning. Model e-learning adalah sebuah paket aplikasi yang interaktif untuk pembelajaran. Untuk menguji kompleksitas model digunakan tingkat interaktifitasnya yang akan didasarkan pada: ketersediaan fasilitas/media pembelajaran, dan frekuensi akses dosen dan mahasiswa. Model e-learning yang telah

dikembangkan adalah sarana belajar yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman atau kualitas informasi. Untuk melihat efektivitas model yang dikembangkan, akan digunakan evaluasi performansi melalui prestasi akademik.

Dalam penelitian ini ditinjau 5 faktor penting dalam proses e-learning yang kompeten yaitu :

1. Mahasiswa (Pembelajar) ; sistem e-learning idealnya dapat dibangun sesuai dengan karakteristik mahasiswa atau pola belajar mahasiswa sebagai subjek dalam keseluruhan proses ini.
2. Materi (Bahan belajar) ; restrukturisasi materi perlu dilakukan agar sesuai dengan format teknologi yang digunakan disamping itu dapat memberikan nilai lebih dibanding proses kelas tradisional.
3. Institusi ; kebijakan dan komitmen pimpinan organisasi sangat dibutuhkan dalam menggiring dan mensosialisasikan proses perubahan ini.
4. Proses Sistem ; merupakan proses kerja (bisnis) pelaksanaan e-learning yang harus didefinisikan secara lengkap terkait pada peran dan tanggung jawab administrator, dosen (pakar), teknisi, perancangan materi, implementasi proses belajar mengajar serta penataan keseluruhan proses sistem
5. Teknologi ; sebagai alat yang mendukung tercapainya efektifitas tujuan dari e-learning bagi institusi atau perusahaan.

Hasil dan Pembahasan

Ada berbagai model e-learning yang dapat dikembangkan sesuai dengan fungsi dan tujuannya

Berikut adalah role atau peran yang diperlukan dalam implementasi e-learning :

Nama Peran	Fungsi	Kemampuan Minimal
Administrator E-learning	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengelola e-learning, menjaga e-learning tetap berjalan 24 jam sehari, 7 hari dalam seminggu. 2. Mengelola pengguna 3. Melakukan backup 	Idealnya S1, teknik komputer informatika. Mengerti pemrograman web.
Dosen	<ol style="list-style-type: none"> 4. Mengisi materi 5. Menjawab pertanyaan mahasiswa di forum online 6. Menilai tugas yang dikirimkan mahasiswa . 	Menguasai komputer, minimal MS word, MS Powerpoint. Mampu menggunakan internet

(suplemen, komplemen, dan asosiatif). Penerapan e-learning juga ditentukan dengan ketersediaan sumber daya (infrastruktur, dan SDM). Dengan infrastruktur yang tersedia, UPI dalam hal ini FPMIPA telah cukup memadai untuk mengembangkan e-learning. Model e-learning FPMIPA UPI dikembangkan menggunakan perangkat lunak *OpenSource Moodle*.

Sejalan dengan kebijakan pemerintah dengan IGOS-nya, moodle bersifat free dan opensource. Oleh karena itu moodle sesuai untuk digunakan di lingkungan pendidikan. Disamping itu moodle bisa dimodifikasi dan disesuaikan dengan kultur yang ada di Indonesia. Moodle merupakan *Course Management System (CSM)* yaitu suatu paket software yang didesain untuk membantu pendidik dalam membuat suatu kursus online yang berkualitas dengan mudah tanpa membangun dari awal namun menggunakan software yang telah dikembangkan oleh Martin Dougiamas.

E-learning adalah kegiatan belajar yang menggunakan internet yang dikombinasikan dengan kegiatan tatap muka sehingga dapat meningkatkan efektivitas belajar. Belajar tidak lagi dibatasi oleh ruang dan waktu, kapan saja dan dimana saja, asalkan terhubung dengan internet, proses belajar dapat dilakukan.

Sumberdaya manusia merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan e-learning. Walaupun dengan teknologi yang paling canggih sekalipun, tanpa didukung oleh sumberdaya manusia yang mencukupi akan berakibat kegagalan.

		(browsing, email)
Mahasiswa	7. Mengakses materi e-learning. 8. Berdiskusi dalam forum online 9. Mengirimkan tugas yang diminta dosen	Mampu menggunakan internet (browsing, email)

Infrastruktur yang dibutuhkan adalah sebagai berikut

Jenis	Spesifikasi
Webhosting	<ul style="list-style-type: none"> • Mendukung PHP, MySQL • Kapasitas 200 MB (dan dapat berkembang ditambah sesuai kebutuhan)
Akses Internet bagi Admin	<ul style="list-style-type: none"> • Admin harus dapat terhubung dengan internet kapanpun • Admin memiliki komputer sendiri. • Alternatif: telkomnet instant, fren maxsufr
Akses internet bagi dosen	<ul style="list-style-type: none"> • Minimal akses di sekola. • Dapat berbagi (1 komputer untuk dua dosen)
Lab Komputer	<ul style="list-style-type: none"> • Akses internet bagi mahasiswa

Alamat situs e-learning FPMIPA UPI: <http://fpmipa.int-upi.edu/kuliah/> atau fpmipa.int-upi.edu/kuliah/. Situs ini adalah situs internal yang hanya dapat diakses dilingkungan UPI saja. Tekan link login pada bagian kanan atas untuk masuk ke dalam Moodle (minta account terlebih dahulu kepada admin).

Kategori Kuliah	Jumlah
Biologi	37
Fisika	46
Ilmu Komputer	62
Kimia	42
Matematika	51
Situs Dosen	6
Unit Kegiatan Mahasiswa	2
Lain-Lain	13

Kategori perkuliahan menginformasikan jurusan-jurusan yang membuka e-learning dilengkapi dengan jumlah mata kuliah atau kursus. Pada antar muka ini terdapat menu utama

yang berisi aturan-aturan atau mekanisme memasuki sistem e-learning ini, dan dilengkapi beberapa ruang diskusi yang disebut forum. Ruang forum ini juga dikelompokkan menurut

kategori perkuliahan. Fasilitas pencarian perkuliahan juga disediakan agar pengguna dapat dengan mudah menemukan apa yang dibutuhkan. Pengguna yang sedang online dapat dideteksi pada fasilitas online users. Daftar mata kuliah dapat diekstrak melalui kategori yang ada sebagai contoh kategori perkuliahan Jurusan Ilmu Komputer. Untuk memasuki sebuah perkuliahan diperlukan mendaftar terlebih dahulu dan harus membuka kunci yang diberikan oleh dosen atau pengasuh mata kuliah yang bersangkutan. Untuk dosen atau pengasuh mata kuliah disediakan fasilitas perubahan dan dosen dapat melakukan berbagai perubahan. Melalui fasilitas perubahan, dosen dapat mengembangkan konten sesuai dengan kebutuhan standar pembelajaran meliputi materi perkuliahan, tugas-tugas dengan pengunci batas waktu penyerahan. Materi perkuliahan dapat diisi dengan mode gambar dan suara selain teks. Materi perkuliahan yang ada di e-learning, umumnya masih dalam bentuk teks (elektronik books) dan masih sedikit yang mengembangkan animasi dan simulasi.

Menambahkan Perkuliahan

Untuk menambahkan perkuliahan baru, klik “Perkuliahan ” di bagian Administrasi.

Edit Profil Pribadi

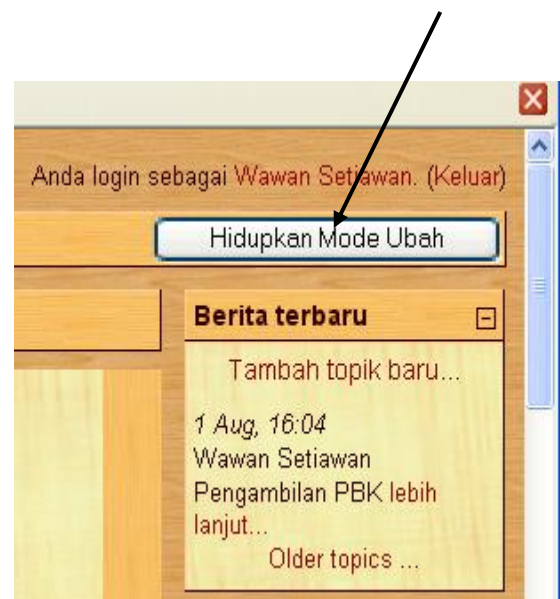
Sebelum memulai, pastikan profil pribadi berisi data yang sudah benar, terutama untuk data email. Untuk merubah profil pilih “Ubah profil” pada bagian “Menu Pribadi”



Mimba

Edit Judul dan Deskripsi Topik

Untuk dapat mengedit perkuliahan, dosen harus masuk ke mode ubah terlebih dulu. Jika tombol di bagian kanan atas bertuliskan “Hidupkan Mode Ubah” maka untuk masuk ke mode ubah, klik tombol ini.



Memasukkan Materi

Ada dua cara memasukkan materi ke dalam Moodle. Pertama dengan mengetikkan langsung melalui situs. Kedua dengan mengupload file word, powerpoint, pdf. Berikut akan kita bahas satu persatu.

Materi yang Diketikkan Langsung

Dosen dapat memasukkan materi dengan



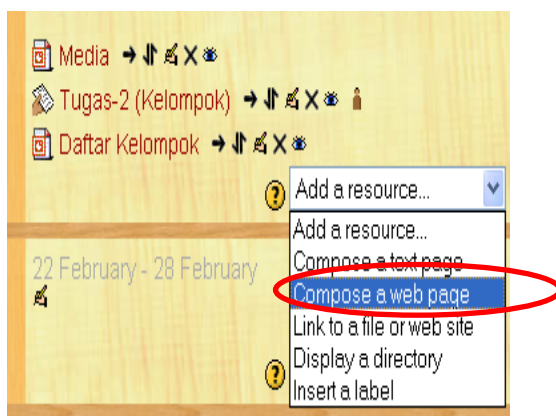
)

menetikkannya langsung melalui situs. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut: Masuk ke mode ubah. Pilih “Add a Resource” kemudian “Compose a web page”.

Meng-upload File

Dosen dapat meng-upload file word, ppt, xls dan gambar (jpg,bmp) ke dalam situs ini.

Pada bagian administrasi, tekan menu “File”.



Forum Diskusi

Forum diskusi online dapat digunakan sebagai sarana diskusi mahasiswa-dosen maupun mahasiswa-mahasiswa. Forum ini juga dapat digunakan untuk menyampaikan pengumuman. Pada modul ini akan dibahas cara membuat forum, menambahkan topik, dan membalas posting.

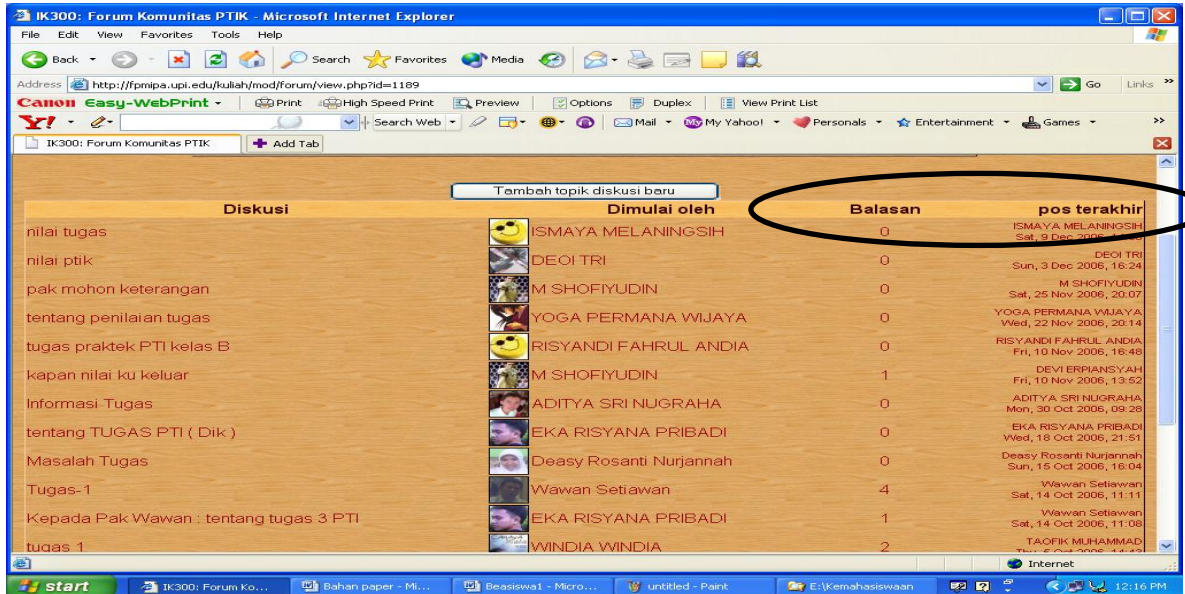
Langkah-langkah penambahan forum diskusi adalah sebagai berikut: Masuk ke mode ubah, pilih “Add an activity” lalu “Forum”.



Membalas Pesan

Jika seseorang mengirimkan balasan dapat terlihat pada kolom balasan. Siapa yang terakhir mengirimkan pesan dapat dilihat di kolom "posting terakhir". Untuk melihat balasan, klik

judul topik pada kolom diskusi. Klik judul diskusi untuk melihat pesan yang masuk.



Quiz / Soal Multiple Choice

Moodle menyediakan fasilitas tes multiple choice. Secara otomatis soal dapat diacak dan jumlah mahasiswa yang melakukan

kemudian otomatis dinilai. Urutan pembuatannya adalah sebagai berikut: Pilih "Add an activity" lalu "Quiz".

diskusi, forum tugas, dan beberapa ujian. Untuk

ke... di PI



9	Mendownload materi	Rata-rata 15%	Alasan fasilitas
10	Memiliki hard copy	Rata-rata 90%	Mendapatkan tidak langsung

Untuk melihat perubahan performansi mahasiswa dilakukan perbandingan dengan mahasiswa angkatan sebelumnya pada perkuliahan yang sama yaitu pengantar teknologi informasi yang belum menggunakan fasilitas e-learning. Hal ini dilakukan dengan asumsi bahwa karakteristik mahasiswa yang masuk ilmu komputer cukup seragam. Berikut ini tabel perbandingan performansi :

No.	Indikator	Angkatan 2005	Angkatan 2006	Keterangan
1	Rerata nilai tugas	70	80	
2	Rerata quiz	75	75	
3	Rerata UTS	75	80	
4	Aktivitas mahasiswa	Tidak terkontrol	terkontrol	Lewat forum
5	Jumlah tugas	Tidak setiap perkuliahan dapat diberikan	Setiap perkuliahan dapat diberikan	

Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan data dan hasil pengolahannya dapat ditarik beberapa kesimpulan mengenai model e-learning yang dikembangkan antara lain :

1. Keunggulan dari membangun E-Learning yang dikembangkan dengan opensource moodle antara lain : Sederhana, efisien, ringan dan kompatibel dengan banyak browser .
 - a) Mudah cara instalasinya serta mendukung banyak bahasa termasuk Indonesia.
 - b) Tersedianya manajemen situs untuk pengaturan situs keseluruhan, mengubah theme, menambah module dan sebagainya.
 - c) Tersedianya manajemen pengguna .
 - d) Manajemen kursus, penambahan jenis kursus, pengurangan atau pengubahan kursus.
 - e) Modul Chat, modul pemilihan (polling), modul forum, modul untuk jurnal, modul untuk kuis, modul untuk survey dan workshop serta masih banyak yang lainnya.
 - f) Free dan opensource software
2. Beberapa kelebihan dari pemanfaatan internet untuk e-learning adalah sebagai berikut:
 - a. Kelas tidak membutuhkan bentuk fisik lagi, semuanya dapat dibangun dalam aplikasi internet.
 - b. Melalui internet institusi akan dapat lebih fokus pada penyelenggaraan program pendidikan/pelatihan.
 - c. Program e-learning dapat dilaksanakan dan diupdate secara cepat
 - d. Dapat diciptakan interaksi yang bersifat real time maupun non-real time.
 - e. Mengakomodasi keseluruhan proses belajar dan juga transaksi.
 - f. Dapat diakses dari lokasi manasaja dan bersifat global.
 - g. Materi dapat dirancang secara multimedia dan dinamis.
 - h. Peserta belajar dapat terhubung ke berbagai perpustakaan maya di seluruh dunia dan menjadikannya sebagai media penelitian dalam meningkatkan pemahaman pada bahan ajar.
 - i. Dosen dapat secara cepat menambahkan referensi bahan ajar yang bersifat studi kasus, trend industri dan proyeksi teknologi kedepan melalui berbagai sumber untuk menambah wawasan peserta terhadap bahan ajarnya.

Berdasarkan data dan hasil pengolahannya dapat dipertimbangkan beberapa rekomendasi untuk mendapatkan model sistem e-learning yang optimal antara lain :

1. Untuk menciptakan e-learning yang memadai perlu ditunjang oleh sarana dan infrastruktur yang memadai.
2. Agar sistem e-learning dapat terjaga secara kontinu dan up to date, perlu dipelihara oleh tim khusus untuk setiap jurusan.
3. Diperlukan sosialisasi yang terus menerus dalam pengembangan e-learning untuk mengubah mindset seluruh civitas akademik.
4. Diperlukan supporting pendanaan secara khusus agar pengembang konten e-learning bisa mendapatkan berbagai sumber dan media yang diperlukan.
5. Perlu perencanaan dan perancangan yang lebih matang sehingga dapat dihindari ketidak sesuaian dengan kebutuhan pengguna, misalnya tidak user friendly, tidak reliabel dan proses yang tidak jelas.
6. Perlu dikenalkan (disosialikan) kepada para pengguna agar mengetahui dan mengenal secara baik sistem yang digunakan (user guide)
7. Perlu pertimbangan bandwidth agar dapat dihindari lambatnya akses terutama untuk file yang besar (akibat adanya unsur audio, video).

Untuk dapat mengatasi berbagai kendala yang mungkin timbul dalam menerapkan internet untuk e-learning, perlu dipertimbangkan berbagai hal berikut:

1. Pemahaman yang utuh akan peran internet pada instruktur/dosen ; internet akan dapat mengurangi peran dari seorang dosen dalam melaksanakan proses e-learning ini dan hal ini mungkin dapat menjadi resistensi bagi beberapa orang.
2. Dipersiapkan instruktur yang lebih banyak waktunya untuk memfasilitasi diskusi, menjawab berbagai pertanyaan dan topik diskusi yang muncul.

3. Instruktur sebaiknya memiliki skill HTML untuk dapat lebih mudah memmanage keseluruhan materi basis internet.
4. Instruktur sebaiknya banyak melakukan berbagai penelitian dan pencarian database terkait materi untuk melakukan updating terhadap bahan ajar.
5. Secara konsisten dan rutin, instruktur sebaiknya melakukan review terhadap bahan ajar untuk menjamin berjalannya link html yang ditampilkan pada bahan ajar.

Daftar Pustaka

- Kerka, S., & Wonacott, M.E., 2000, *Assessing learners online : practitioner file*. Columbus : Ohio State University ERIC Clearing House on Adult, Career, and Vocational Education Center on Education and Training for Employment.
- Kibby, M., 1999, *Assessing student online*. The University of New Castle. Retrieved from <http://www.newcastle.edu.au/department/so/assess.htm>
- Meyen, E.L., 2000, *Using technology to move research to practise: The Online Academy. Their World 2000*. New York: National Centre for Learning Disabilities.
- SWAP, 2004, *Assessment*. Retrieved from SWAP website printed page: www.swap/learning/assessment.asp
- Webb, N.L., 1992, *Assessment of Student Knowledge of Mathematics: Step toward a Theory*. University of Wisconsin Madison.
- Wiggins, G., 1998, *Educative assessment: designing assessments to reform and improve group performance*, San Francisco: Jossey Bass.
- Marion A. Barfurth, *Understanding the Collaborative Learning Process in a Technology Rich Environment: The Case of children's Diagrements*, Departemnet of Science and Education, University of Quebeca Hull.
- Johnson D. W., Johnson R. T., and Smith K., 1991, *Active Learning: Cooperation in the Classroom*, Edina, MN: Interaction Book Company.
- Ana Hadiana, Kenji Kajiri, 2003, *Collaboration Learning Support System Using Q&A*, 4th International Conference of Information Technology for High Education and Training.
- Japanese Association of Education Engineering, *Dictionary of Education Engineering*, Jikkyou Publisher
- Yutaka Matsusita, Kenichi Okada, *Collaboration and Communacation*, Kyouritu Publisher
- Johnson D. W., *Learning together and alone*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Penulis :

Dr. Wawan Setiawan, M.Si adalah Dosen pendidikan Fisika FPMIPA UPI serta sebagai Ketua Program Studi Ilmu

Komputer FPMIPA UPI