

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

PENDIDIKAN

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING TAHUN 1



MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
DI TERIMA TGL. : 4-5-2010
SUMBER/ANAKA : HA /
KOLEKSI : KI
NO. INVENTARIS : 269/HD/2010-P.1 (1)
KLASIFIKASI : 371.334 Raz /

Pengembangan *e-Learning Physics* Menggunakan *Learning Management System (LMS)* untuk Meningkatkan efektivitas Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Termodinamika Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang

Ketua

Ketua : Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si
Angota : Drs. Amali Putra, M.Pd

Dibiayai oleh
Dana DIPA Universitas Negeri Padang Tahun Anggaran 2009
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor : 1271/H35/KU/DIPA/2009, Tanggal 11 Mei 2009

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2009

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HIBAH BERSAING 2009

1. Judul Penelitian : Pengembangan *e-Learning Physics* Menggunakan *Learning Management System (LMS)* untuk Meningkatkan efektivitas Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Termodinamika Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang
2. Ketua Penelitian
- a. Nama : Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 19790812 200604 1 003
 - d. Jabatan struktural : -
 - e. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli/ III a
 - f. Bidang Keahlian : Media Berbasis ICT dan Fisika Komputasi
 - g. Fakultas/ Jurusan : MIPA/ Fisika
 - h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
 - i. Tim Peneliti

NO	NAMA	BIDANG KEAHLIAN	FAKULTAS/ JURUSAN	PERGURUAN TINGGI
1	Drs. Amali Putra, M.Pd	Fisika	MIPA/ Fisika	UNP

3. Pendanaan dan jangka waktu Penelitian

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 Tahun
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 100.000.000,-
- c. Biaya yang disetujui Tahun 1 : Rp. 33.500.000,-

Padang, 29 November 2009

Ketua Peneliti,

Pakhrur Razi S.Pd, M.Si

NIP. 19790812 200604 1 003

Mengetahui,
Dekan FMIPA UNP

Prof. Dr. Lufri, M.S
NIP. 131668026

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc
NIP. 1960430199001 1 001

RINGKASAN

Pengembangan *e-Learning Physics* Menggunakan *Learning Management System* (LMS) untuk Meningkatkan efektivitas Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Termodinamika Jurusan Fisika
Universitas Negeri Padang

Pakhrur Razi dan Amali Putra

Beberapa faktor rendahnya hasil belajar termodinamika dibandingkan dengan mata kuliah level yang sama, antara lain adalah *padatnya materi termodinamika, pembelajaran yang monoton (one direction), pembelajaran termodinamika masih bersifat teoritik, mahasiswa kurang memperoleh umpan balik dari tugas dan latihan yang mereka kerjakan, serta kurangnya sarana sumber belajar*. Akibatnya hasil belajar yang mereka peroleh menjadi rendah dan memperpanjang masa studi mahasiswa. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan lembaran kerja elektronik berupa paket *e-learning* yang berisi tentang materi perkuliahan (file, animasi, audiovisual, live CD), penyampaian materi, soal test dan quiz, penilaian, pelacakan/tracking & monitoring untuk melihat kemajuan mahasiswa, kolaborasi dan komunikasi dosen mahasiswa serta antar mahasiswa, sehingga memungkinkan membuat umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran dan kemudian serta semua data akan tersimpan dikomputer server sehingga sewaktu-waktu diperlukan mahasiswa dan dosen dapat mengaksesnya.

Tujuan penelitian adalah mengembangkan *e-learning physics* menggunakan *Learning Management System* (LMS) dengan bantuan software Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) yang diterapkan dalam perkuliahan termodinamika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang. **Target khusus** penelitian adalah **Pertama, meningkatkan hasil belajar** mahasiswa pada matakuliah termodinamika. Kedua **tersedianya *e-learning physics*** di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang yang dapat digunakan untuk mengembangkan matakuliah lainnya. Pada **tahun pertama**, diadakan identifikasi terhadap kesalahan konsep oleh mahasiswa, manajemen dan proses perkuliahan, kemudian dari hasil ini dirancang dan diciptakan sebuah lembaran kerja elektronik paket *e-learning* serta uji coba melalui studi kasus.

Data penelitian berupa hasil validitas, *e-learning physics* yang telah dikembangkan. Hasil uji validitas diperoleh dari angket validasi yang diberikan pada pakar, dari analisis angket menggunakan skala likert diperoleh nilai validasi 4.60 yang menyatakan bahwa *e-learning physics* **valid**. Hasil studi kasus pada mahasiswa mata kuliah termodinamika Jurusan Fisika FMIPA UNP yang terdaftar pada semester Juli-Desember 2009 dengan bantuan angket yang berisi item pengetahuan sebelumnya dan skills, dan pendapat mahasiswa tentang isi pembelajaran, aktivitas dan ketersediaan materi diperoleh nilai Praktikalitas 4.06 yang menyatakan bahwa *e-learning physics* yang dikembangkan **Praktis** digunakan dalam pembelajaran. Dari hasil uji pakar dan studi kasus dapat disimpulkan bahwa *e-learning physics* yang dikembangkan **valid, Praktis dan layak** digunakan untuk meningkatkan **efektivitas** pembelajaran termodinamika.

SUMMARY

Development of e-Learning Physics based on Learning Management System (LMS) to Increase learning Student Effectiveness in Thermodynamic Course in the Physics Department State of Padang University

Pakhrur Razi and Amali Putra

Many factor lower of result learn thermodynamic if compared with same level cause. Among others, complicated the thermodynamic material, one direction learning, theoretically thermodynamics learning course, feedback on duty and exercise students is lower and lack of material cause. Consequences, result of learning student is low and extend time study of student. One alternative that could be doing for this problem is using electronic worksheet e-learning form that contain material cause (file, animations, audiovisual, live CD), problem test, quiz, tracking and monitoring student progress, collaboration, communication lecturer - students, student-student

Direction of this research is development e-learning physics based on learning management system (LMS) with moodle software aid (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) that apply in the thermodynamics course in physics department state of Padang University. Specially target of this research is first, increasing of result student learn in thermodynamics course. Second, available e-learning physics in the physics department, FMIPA State of Padang University that could be use to develop other course. In first year, identification about misconception of student, management and course process, based this result, design and created doing activity electronic worksheet in e-learning packet and apply in research case

Research data is validity result of e-learning physics that have developed. Result of validity acquirement from item equations that give to adept lecture, from item analyze using likert scale obtained validation value is 4.60 that represent e-learning physics is **valid**. Result of research case to students that as participant of thermodynamics course in physics department FMIPA UNP that registered in July-December 2009 semester, using questionnaire that contain item about knowledge and skills, contain learning, activity and ketersampaian of material, obtained value of practicality is 4.06 that represent e-learning physics has developed is **Practical** to used in learning. From both questionnaire could be resume e-learning physics has developed **valid, Practical and proper** to used as increasing effectiveness learning thermodynamics.

PENGANTAR

Kegiatan penelitian dapat mendukung pengembangan ilmu pengetahuan serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas RI melalui Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi Universitas Negeri Padang dengan surat perjanjian kerja Nomor: 1721/H35/KU/DIPA/2009 Tanggal 11 Mei 2009 telah membiayai pelaksanaan penelitian dengan judul *Pengembangan e-Learning Physics Menggunakan Learning Management System(LMS) untuk Meningkatkan efektifitas Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Termodinamika Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang.*

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian, serta telah diseminarkan ditingkat nasional. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, kami menyampaikan terima kasih kepada Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian tahun 2009. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang baik dari DP2M, penelitian ini tidak dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Semoga hal yang demikian akan lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Desember 2009
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,



Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc.
NIP. 19660301990011001

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY.....	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Perumusan Masalah.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi di Bidang Pendidikan	6
B. E-Learning dan Strategi Pengembangannya.....	9
C. Learning Management System (LMS) Moodle (modular Object Oriented Dynamic Learning Environment).....	13
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
A. Tujuan Penelitian.....	16
B. Manfaat Penelitian.....	16
BAB IV. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	18
B. Populasi dan Sampel.....	21
D. Teknik Pengumpulan Data	22

E. Teknik Analisa Data	23
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	27
B. Pembahasan	37
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	45
DRAF ARTIKEL ILMIAH	75
SINOPSIS PENELITIAN TAHUN II	93

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Format Pernyataan Angket Validasi	23
Tabel 4.2. Format Observasi	24
Tabel 4.3. Kategori Tingkat Keaktifan Mahasiswa	25
Tabel 4.4. Kategori Hasil Belajar Mahasiswa	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Tahap Pengembangan elearning.....	12
Gambar 4.1. Diagram alur pengembangan portal <i>e-learning physics</i>	19
Gambar 5.1. Halaman depan Moodle sisi mahasiswa.....	28
Gambar 5.2. Halaman depan pelajaran yang diikuti.....	29
Gambar 5.3. Daftar mingguan pelajaran yang diikuti.....	30
Gambar 5.4. Tampilan Materi Perkuliahan online asinkron.....	30
Gambar 5.5. Chating Mahasiswa vs Dosen menggunakan portal <i>e-learning physics</i>	31
Gambar 5.6. Tampilan Mahasiswa yang sedang menggunakan vasilitas <i>chatroom</i>	32
Gambar 5.7. Tampilan Mahasiswa vs Dosen yang sedang menggunakan vasilitas <i>message</i>	32
Gambar 5.8. Tampilan Mahasiswa membuat topic diskusi di forum dan dosen memberikan tanggapannya.	33
Gambar 5.9. Tampilan tugas yang telah di posting oleh mahasiswa.....	34
Gambar 5.10. Pemberian skor (nilai) terhadap tugas yang posting mahasiswa.....	34
Gambar 5.11. Pemberian <i>comment</i> terhadap tugas yang posting mahasiswa.....	35
Gambar 5.12. Pemberian <i>comment</i> terhadap tugas yang posting mahasiswa	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Angket Validitas.....	46
Lampiran 2. Angket Praktikalitas	49
Lampiran 3. Foto-foto Perkuliahan online asinkron.....	54
Lampiran 4. Modul-modul elearning physics hasil pengembangan.....	60
Lampiran 5. Personalia tenaga Peneliti.....	70

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Persoalan mendasar yang berkaitan dengan mutu pendidikan nasional adalah kualitasnya yang rendah dan disparitas tinggi, sehingga diperlukan reformasi pendidikan terutama dalam konteks penyiapan SDM berkualitas, yang dimulai dari perbaikan pendidikan pada tingkat proses pembelajaran di kelas melalui penerapan Pendidikan Berbasis Teknologi Informasi.

Rendahnya mutu pembelajaran juga dirasakan pada pembelajaran termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP. Termodinamika merupakan suatu cabang ilmu Fisika yang memberikan kontribusi besar terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) khususnya pemanfaatan energi kalor. Tanpa termodinamika teknologi permesinan (*engine*) tidak memungkinkan bisa berkembang. Menyadari akan peranan dan kontribusi termodinamika dalam perkembangan IPTEK dan banyaknya contoh aplikasi termodinamika dalam kehidupan sehari-hari, maka seharusnya mahasiswa merasa tertarik untuk mempelajari termodinamika. Namun kenyataan menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa mata kuliah termodinamika sangat rendah, dari dua kelas yang diamati untuk semester Juli-Desember 2007 nilai rata-rata mahasiswa adalah 62.10 (huruf D) sehingga memperpanjang masa studi mahasiswa.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara terhadap mahasiswa yang mengambil matakuliah termodinamika di Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang, ditemui beberapa faktor penyebab utama rendahnya hasil belajar mahasiswa yaitu: **pertama**, padatnya konsep-konsep yang harus dikuasi mahasiswa sehingga waktu yang tersedia dirasakan tidak mencukupi. **Kedua**, pelaksanaan pembelajaran termodinamika cenderung berlangsung monoton (*one direction*) yang menyebabkan kebosanan bagi mahasiswa. **Ketiga**, pembelajaran termodinamika masih bersifat teoritik, kurangnya pemberian contoh kongkrit dalam kehidupan sehari-hari, yang berdampak pada rendahnya motivasi belajar mahasiswa. **Keempat**, kurangnya *feedback* atas unjuk kerja mahasiswa dalam bentuk pengerjaan tugas atau latihan sehingga mahasiswa tidak mengetahui apakah

konsep yang dipahami benar atau tidak. **Kelima**, kurangnya sarana dan sumber belajar sehingga mahasiswa miskin akan referensi materi termodinamika.

Sebagai alternatif solusi yang mungkin untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi, berupa paket *e-learning* menggunakan *Learning Management System (LMS) Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)*, yang dirancang khusus untuk *education learning (open source)*. Mousa dan Basile (2006) mengemukakan empat keuntungan menggunakan LMS Moodle yaitu: 1) Memperkaya penyampaian kuliah. 2). Meningkatkan komunikasi antara dosen dan mahasiswa, dan sesama mahasiswa. 3). Menyediakan akses bahan kuliah secara sinkron dan asinkron. 4) Dapat memonitor aktivitas dan kemajuan mahasiswa. Disamping itu dengan memanfaatkan komputer juga dapat mempercepat proses pembelajaran, karena dosen dapat menjelaskan materi pelajaran lebih efektif dan efisien, sehingga jumlah waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat dikurangi (Wen, 2003). Sehingga dosen mempunyai waktu banyak untuk memantau, mengembangkan materi perkuliahan, memikirkan kesulitan yang dialami mahasiswa dalam proses pembelajaran yang akhirnya menghasilkan mahasiswa yang berkualitas.

Learning Management System (LMS) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi perkuliahan on-line(berbasis web), dan mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya. Aplikasi ini memungkinkan mahasiswa untuk masuk kedalam “ruang kelas” digital dan mengakses materi-materi pembelajaran. Salah satu software LMS adalah Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) yang dapat dimodifikasi oleh siapa saja dengan lisensi secara GNU (*General Public License*), saat ini Moodle sudah digunakan lebih dari 150.000 institusi dari 160 negara di dunia. Dengan konsep ini sistem belajar mengajar akan tidak terbatas ruang dan waktu. Seorang dosen/dosen/pengajar dapat memberikan materi kuliah dari mana saja, begitu juga seorang mahasiswa/siswa dapat mengikuti kuliah dari mana saja. Bahkan proses kegiatan test, ujian ataupun kuis dapat dilakukan dengan jarak jauh. Seorang dosen/dosen/pengajar dapat membuat materi soal ujian secara online dengan sangat mudah. Sekaligus juga proses ujian atau kuis tersebut dapat dilakukan secara online sehingga tidak membutuhkan kehadiran peserta ujian dalam suatu tempat. Peserta ujian dapat mengikuti ujian di rumah,

kantor, warnet bahkan di saat perjalanan dengan membawa laptop yang didukung oleh koneksi internet, dosen dapat memberi umpan balik pada setiap mahasiswa dengan mudah atas tugas, latihan dan quiz yang dikerjakan, dosen dapat memberi dan mengolah nilai, berinteraksi dan diskusi dengan mahasiswa melalui (forum, email, dan chat) serta melihat kemajuan setiap mahasiswa. Berbagai bentuk materi pembelajaran dapat dimasukkan dalam aplikasi Moodle ini. Berbagai sumber (resource) dapat ditempelkan sebagai materi pembelajaran. Naskah tulisan yang ditulis dari aplikasi pengolah kata Microsoft Word, materi presentasi yang berasal dari Microsoft Power Point, Animasi Flash, tutorial, dan bahkan materi dalam format audio dan video dapat ditempelkan sebagai materi pembelajaran.

Kemudian e-learning (online atau offline) juga dapat digunakan sebagai model tutor pengganti (*Substitute Tutor Model*). Model tutor pengganti, merupakan salah satu teknik pengajaran mandiri (*self instruction*) yang digunakan dan dilaksanakan dalam situasi pendidikan atau latihan yang berpusat pada mahasiswa (*student centre*). Dalam model ini mahasiswa berintegrasi langsung dengan komputer, yang diprogram untuk bereaksi terhadap respon-respon mahasiswa terhadap pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan (Hamalik, 1989). Mahasiswa dapat menentukan sendiri bagaimana informasi harus diambil dan ditampilkan, dan ia bebas menjelajah sekumpulan informasi sesuka hati (Pendit dkk, 1997). Mahasiswa juga mempunyai kesempatan untuk belajar menurut kecepatan masing-masing, dan untuk memilih satu diantara sekian banyak topik dalam paket *e-learning* serta referensi lain yang ada di situs-situs pembelajaran termodinamika diseluruh dunia. Hal ini sangat sesuai dengan kebijakan pemerintah yang akan menerapkan pembelajaran berbasis teknologi informasi. Karena dalam pelaksanaannya, mahasiswa sangat diharapkan dapat belajar mandiri dan tuntas. Pernyataan senada juga disampaikan oleh Rektor Universitas Negeri Padang Prof. Dr. Mawardi Effendi, M.Pd, bahwa jika *e-learning* sudah membudaya dikalangan civitas akademika Universitas Negeri Padang jumlah tatap muka di kelas dapat dikurangi dari 16 kali menjadi 8 kali pertemuan, selebihnya dapat dilakukan dengan belajar mandiri terbimbing memanfaatkan teknologi Informasi yang tersedia (internet, live CD, e-book, tutorial).

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka penulis merasa tertarik untuk mengembangkan *e-learning physics* Menggunakan Learning Management System (LMS), untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran mahasiswa mata kuliah termodinamika Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan dan masukan dari tim matakuliah Termodinamika, penulis dapat mengemukakan beberapa permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam pembelajaran Termodinamika, di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang, antara lain sebagai berikut:

1. Kurangnya sarana dan sumber belajar sehingga mahasiswa miskin akan referensi materi termodinamika
2. Padatnya materi dan banyaknya tugas yang harus dikerjakan mahasiswa selama mengikuti perkuliahan termodinamika
3. Kurangnya *feedback* atas unjuk kerja mahasiswa dalam bentuk pengerjaan tugas atau latihan sehingga mahasiswa tidak mengetahui apakah konsep yang dipahami benar atau tidak
4. Rendahnya hasil belajar mahasiswa pada Matakuliah Termodinamika

Dengan adanya hal tersebut diharapkan melalui *e-learning physics* dosen dapat menyiapkan perlengkapan perkuliahan dan mahasiswa dapat mengikutinya dengan baik, meningkatkan efektifitas pembelajaran yang akhirnya diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan dapat dirumuskan masalah penelitian ini yaitu: “Apakah *e-learning physics* yang dikembangkan valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP?”.

Untuk memperoleh jawaban terhadap perumusan masalah penelitian ini, maka dapat dirinci menjadi beberapa pertanyaan penelitian. Secara khusus dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Apakah *e-learning physics* yang dikembangkan untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran termodinamika memiliki *validitas* (isi dan konstruk)
2. Apakah *e-learning physics* yang dikembangkan efektif, efisiensi memiliki daya tarik serta rancangan “ruang” belajar yang baik
3. Apakah *e-learning physics* yang dikembangkan *praktis* digunakan dalam pembelajaran termodinamika

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi di Bidang Pendidikan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sangat pesat, menurut catatan www.internetworldstats.com/ saat ini ada satu milyar pengguna internet di dunia. Penetrasi internet di Asia adalah 10%, sedangkan di Amerika mencapai 67%. Indonesia menduduki urutan ke 13 pengguna internet dunia dengan jumlah pengguna internet tahun 2006, sebanyak 18 juta orang. Angka itu mencapai 10 kali lebih besar dibanding lima tahun lalu.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan pengaruh terhadap dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran. Menurut Rosenberg (2001), dengan berkembangnya penggunaan TIK ada lima pergeseran dalam proses pembelajaran yaitu: (1) *dari pelatihan ke penampilan*, (2) *dari ruang kelas ke di mana dan kapan saja*, (3) *dari kertas ke "online" atau saluran*, (4) *fasilitas fisik ke fasilitas jaringan kerja*, (5) *dari waktu siklus ke waktu nyata*. Interaksi antara dosen dan mahasiswa tidak hanya dilakukan melalui hubungan tatap muka tetapi juga dilakukan dengan menggunakan media-media teknologi. Dosen dapat memberikan layanan tanpa harus berhadapan langsung dengan mahasiswa. Demikian pula mahasiswa dapat memperoleh informasi dalam lingkup yang luas dari berbagai sumber melalui cyber space atau ruang maya dengan menggunakan komputer atau internet. Hal yang paling mutakhir adalah berkembangnya apa yang disebut "*cyber teaching*" atau pengajaran maya, yaitu proses pengajaran yang dilakukan dengan menggunakan internet. Istilah lain yang makin populer saat ini ialah *e-learning* yaitu satu model pembelajaran dengan menggunakan media teknologi komunikasi dan informasi khususnya internet. Menurut Rosenberg (2001), e-learning merupakan satu penggunaan teknologi internet dalam penyampaian pembelajaran dalam jangkauan luas yang belandaskan tiga kriteria yaitu: (1) e-learning merupakan jaringan dengan kemampuan untuk memperbaharui, menyimpan, mendistribusi dan membagi materi ajar atau informasi, (2) pengiriman sampai ke pengguna terakhir melalui komputer dengan menggunakan teknologi internet yang standar, (3) memfokuskan pada pandangan yang paling luas tentang pembelajaran di balik paradigma pembelajaran tradisional. Saat ini e-learning telah berkembang dalam berbagai model pembelajaran yang berbasis TIK seperti: CBT

(*Computer Based Training*), CBI (*Computer Based Instruction*), *Distance Learning*, *Distance Education*, CLE (*Cybernetic Learning Environment*), *Desktop Videoconferencing*, ILS (*Integrated Learning System*), LCC (*Learner-Centered Classroom*), *Teleconferencing*, WBT (*Web-Based Training*), dan sebagainya

Satu bentuk produk TIK adalah internet yang berkembang pesat di penghujung abad 20 dan di ambang abad 21. Kehadirannya telah memberikan dampak yang cukup besar terhadap kehidupan umat manusia dalam berbagai aspek dan dimensi. Internet merupakan salah satu instrumen dalam era globalisasi yang telah menjadikan dunia ini menjadi transparan dan terhubung dengan sangat mudah dan cepat tanpa mengenal batas-batas kewilayahan atau kebangsaan. Melalui internet setiap orang dapat mengakses ke dunia global untuk memperoleh informasi dalam berbagai bidang dan pada gilirannya akan memberikan pengaruh dalam keseluruhan perilakunya. Dalam kurun waktu yang amat cepat beberapa dasawarsa terakhir telah terjadi revolusi internet di berbagai negara serta penggunaannya dalam berbagai bidang kehidupan. Keberadaan internet pada masa kini sudah merupakan satu kebutuhan pokok manusia modern dalam menghadapi berbagai tantangan perkembangan global. Kondisi ini sudah tentu akan memberikan dampak terhadap corak dan pola-pola kehidupan umat manusia secara keseluruhan. Dalam kaitan ini, setiap orang atau bangsa yang ingin lestari dalam menghadapi tantangan global, perlu meningkatkan kualitas dirinya untuk beradaptasi dengan tuntutan yang berkembang. TIK telah mengubah wajah pembelajaran yang berbeda dengan proses pembelajaran tradisional yang ditandai dengan interaksi tatap muka antara dosen dengan siswa baik di kelas maupun di luar kelas.

Di masa-masa mendatang, arus informasi akan makin meningkat melalui jaringan internet yang bersifat global di seluruh dunia dan menuntut siapapun untuk beradaptasi dengan kecenderungan itu kalau tidak mau ketinggalan jaman. Dengan kondisi demikian maka pendidikan khususnya proses pembelajaran cepat atau lambat tidak dapat terlepas dari keberadaan komputer dan internet sebagai alat bantu utama. Majalah *Asiaweek* terbitan 20-27 Agustus 1999 telah menurunkan tulisan-tulisan dalam tema "Asia in the New Millenium" yang memberikan gambaran berbagai kecenderungan perkembangan yang akan terjadi di Asia dalam berbagai aspek seperti ekonomi, politik, agama, sosial, budaya, kesehatan, pendidikan, dsb. termasuk di dalamnya pengaruh revolusi internet dalam berbagai dimensi kehidupan. Salah satu tulisan yang berkenaan dengan dunia pendidikan disampaikan oleh Robin Paul

Ajjelo dengan judul "Rebooting: The Mind Starts at School". Dalam tulisan tersebut dikemukakan bahwa ruang kelas di era millenium yang akan datang akan jauh berbeda dengan ruang kelas seperti sekarang ini yaitu dalam bentuk seperti laboratorium komputer di mana tidak terdapat lagi format anak duduk di bangku dan dosen berada di depan kelas. Ruang kelas di masa yang akan datang disebut sebagai "cyber classroom" atau "ruang kelas maya" sebagai tempat anak-anak melakukan aktivitas pembelajaran secara individual maupun kelompok dengan pola belajar yang disebut "interactive learning" atau pembelajaran interaktif melalui komputer dan internet. Anak-anak berhadapan dengan komputer dan melakukan aktivitas pembelajaran secara interaktif melalui jaringan internet untuk memperoleh materi belajar dari berbagai sumber belajar. Anak akan melakukan kegiatan belajar yang sesuai dengan kondisi kemampuan individualnya sehingga anak yang lambat atau cepat akan memperoleh pelayanan pembelajaran yang sesuai dengan dirinya. Kurikulum dikembangkan sedemikian rupa dalam bentuk yang lebih kenyal atau lunak dan fleksibel sesuai dengan kondisi lingkungan dan kondisi anak sehingga memberikan peluang untuk terjadinya proses pembelajaran maju berkelanjutan baik dalam dimensi waktu maupun ruang dan materi. Dalam situasi seperti ini, dosen bertindak sebagai fasilitator pembelajaran sesuai dengan peran-peran sebagaimana dikemukakan di atas.

Dalam tulisan itu, secara ilustratif disebutkan bahwa di masa-masa mendatang isi tas anak sekolah bukan lagi buku-buku dan alat tulis seperti sekarang ini, akan tetapi berupa: (1) komputer notebook dengan akses internet tanpa kabel, yang bermuatan materi-materi belajar yang berupa bahan bacaan, materi untuk dilihat atau didengar, dan dilengkapi dengan kamera digital serta perekam suara, (2) Jam tangan yang dilengkapi dengan data pribadi, uang elektronik, kode sekuriti untuk masuk rumah, kalkulator, dsb. (3) Videophone bentuk saku dengan perangkat lunak, akses internet, permainan, musik, dan TV, (4) alat-alat musik, (5) alat olah raga, dan (6) bingkisan untuk makan siang. Hal itu menunjukkan bahwa segala kelengkapan anak sekolah di masa itu nanti berupa perlengkapan yang bernuansa internet sebagai alat bantu belajar.

Meskipun teknologi informasi komunikasi dalam bentuk komputer dan internet telah terbukti banyak menunjang proses pembelajaran mahasiswa secara lebih efektif dan produktif, namun di sisi lain masih banyak kelemahan dan kekurangan. Dari sisi kegairahan kadang-

kadang mahasiswa lebih bergairah dengan internetnya itu sendiri dibandingkan dengan materi yang dipelajari. Dalam hal ini dosen perlu memiliki kemampuan dalam mengelola kegiatan pembelajaran secara proporsional dengan manajemen yang baik, solusi yang mungkin adalah dengan e-learning dengan menggunakan (Liner Management System)

Studi yang dilakukan di Amerika, yang mendukung dikembangkannya *e-learning*, menyatakan bahwa *e-learning* sangat efektif, memungkinkan 30% pendidikan lebih baik, 40% waktu lebih singkat, dan 30% biaya lebih murah. Selanjutnya, hasil penelitian Simpson (2001) menyimpulkan bahwa: 1). e-learning Interaktif cocok untuk mengajarkan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) pada mahasiswa SI kedokteran hewan. 2). e-learning Interaktif adalah sebuah alat efektif untuk mengajarkan ilmu dasar (*basic science*) kepada mahasiswa SI kedokteran hewan. Seterusnya, e-learning Interaktif berbasis WEB untuk mengajarkan Fisika Komputasi, merupakan cara yang luar biasa untuk mengungkapkan rasa keingintahuan mahasiswa yang tidak mereka peroleh dalam pembelajaran standar (Landau, 1998).

B. E-Learning dan Strategi Pengembangannya

Jaya Kumar C. Koran (2002), mendefinisikan *e-learning* sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Ada pula yang menafsirkan *e-learning* sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet. Sedangkan Dong (dalam Kamarga, 2002) mendefinisikan *e-learning* sebagai kegiatan belajar asynchronous melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya. Atau *e-learning* didefinisikan sebagai berikut : *e-Learning is a generic term for all technologically supported learning using an array of teaching and learning tools as phone bridging, audio and videotapes, teleconferencing, satellite transmissions, and the more recognized web-based training or computer aided instruction also commonly referred to as online courses* (Soekartawi, Haryono dan Librero, 2002). Rosenberg (2001) menekankan bahwa e-learning merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan.

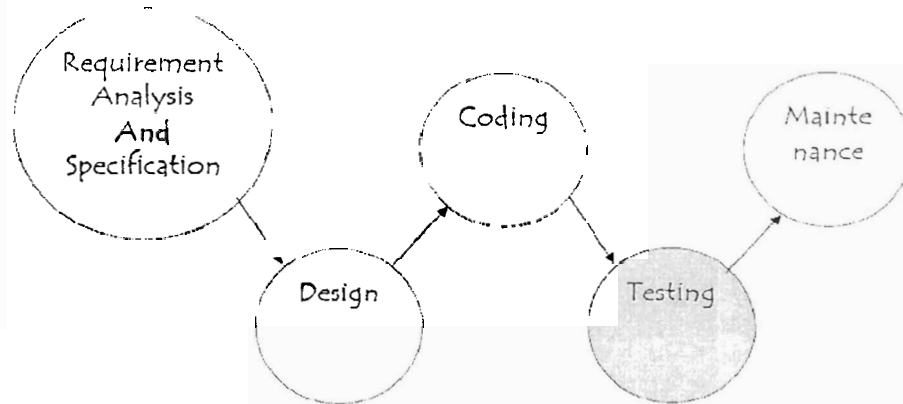
Perbedaan Pembelajaran Tradisional dengan e-learning yaitu kelas 'tradisional', dosen dianggap sebagai orang yang serba tahu dan ditugaskan untuk menyalurkan ilmu pengetahuan kepada pelajarnya. Sedangkan di dalam pembelajaran 'e-learning' fokus utamanya adalah pelajar. Pelajar mandiri pada waktu tertentu dan bertanggung-jawab untuk pembelajarannya. Suasana pembelajaran 'e-learning' akan 'memaksa' pelajar memainkan peranan yang lebih aktif dalam pembelajarannya. Pelajar membuat perancangan dan mencari materi dengan usaha, dan inisiatif sendiri. Khoe Yao Tung (2000) mengatakan bahwa setelah kehadiran dosen dalam arti sebenarnya, internet akan menjadi suplemen dan komplemen dalam menjadikan wakil dosen yang mewakili sumber belajar yang penting di dunia.

Cisco (2001) menjelaskan filosofis *e-learning* sebagai berikut. **Pertama**, *e-learning* merupakan penyampaian informasi, komunikasi, pendidikan, pelatihan secara on-line. **Kedua**, *e-learning* menyediakan seperangkat alat yang dapat memperkaya nilai belajar secara konvensional (model belajar konvensional, kajian terhadap buku teks, CD-ROM, dan pelatihan berbasis komputer) sehingga dapat menjawab tantangan perkembangan globalisasi. **Ketiga**, *e-learning* tidak berarti menggantikan model belajar konvensional di dalam kelas, tetapi memperkuat model belajar tersebut melalui pengayaan content dan pengembangan teknologi pendidikan. **Keempat**, Kapasitas siswa amat bervariasi tergantung pada bentuk isi dan cara penyampaiannya. Makin baik keselarasan antar konten dan alat penyampai dengan gaya belajar, maka akan lebih baik kapasitas siswa yang pada gilirannya akan memberi hasil yang lebih baik. Sedangkan Karakteristik *e-learning*, antara lain. **Pertama**, Memanfaatkan jasa teknologi elektronik; di mana dosen dan mahasiswa, mahasiswa dan sesama mahasiswa atau dosen dan sesama dosen dapat berkomunikasi dengan relatif mudah dengan tanpa dibatasi oleh hal-hal yang protokoler. **Kedua**, Memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan computer networks). **Ketiga**, Menggunakan bahan ajar bersifat mandiri (*self learning materials*) disimpan di komputer sehingga dapat diakses oleh dosen dan mahasiswa kapan saja dan di mana saja bila yang bersangkutan memerlukannya. **Keempat**, Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer. Untuk dapat menghasilkan e-learning yang menarik dan diminati, Onno W. Purbo (2002) mensyaratkan tiga hal yang wajib dipenuhi dalam merancang elearning, yaitu : **sederhana, personal, dan cepat**. Sistem yang sederhana akan memudahkan pengguna dalam memanfaatkan teknologi

dan menu yang ada, dengan kemudahan pada panel yang disediakan, akan mengurangi pengenalan system *e-learning* itu sendiri, sehingga waktu belajar peserta dapat diefisienkan untuk proses belajar itu sendiri dan bukan pada belajar menggunakan sistem *e-learning*-nya. Syarat personal berarti pengajar dapat berinteraksi dengan baik seperti layaknya seorang dosen yang berkomunikasi dengan mahasiswanya di depan kelas. Dengan pendekatan dan interaksi yang lebih personal, mahasiswa diperhatikan kemajuannya, serta dibantu segala persoalan yang dihadapinya. Hal ini akan membuat mahasiswa betah berlama-lama di depan layar komputernya. Kemudian layanan ini ditunjang dengan kecepatan, respon yang cepat terhadap keluhan dan kebutuhan mahasiswa lainnya. Dengan demikian perbaikan pembelajaran dapat dilakukan secepat mungkin oleh pengajar atau pengelola

Romi (2005), *e-learning* LMS berbasis web harus memiliki unsur sebagai berikut: (1) Pusat kegiatan siswa; sebagai suatu *community web based distance learning* harus mampu menjadikan sarana ini sebagai tempat kegiatan siswa, dimana siswa dapat menambah kemampuan, membaca materi kuliah, mencari informasi dan sebagainya. (2) Interaksi dalam grup; Para siswa dapat berinteraksi satu sama lain untuk mendiskusikan materi perkuliahan yang diberikan dosen. Dosen dapat hadir dalam group ini untuk memberikan ulasan tentang materi yang diberikannya. (3) Teknis pengambilan data, analisis dan penggunaan alat yang benar; Biasanya dosen sering mengadakan quis singkat dan tugas yang bertujuan untuk melihat pemahaman mahasiswa terhadap apa yang telah diajarkan serta melakukan test pada akhir masa belajar. Hal ini juga harus dapat diantisipasi oleh paket *e-learning* (4) Referensi digital; Pada bagian ini, terdapat berbagai informasi / link ke sumber belajar dan sebagainya

Beberapa tahapan yang harus kita lalui pada saat mengembangkan sebuah perangkat *e-learning*.



Gambar 2.1. Tahap pengembangan e-learning (romi: 2005)

Analisis kebutuhan merupakan hal yang sangat penting, dari beberapa literatur mengatakan bahwa kegagalan *e-learning* disebabkan oleh gagalnya menganalisa kebutuhan dari pengguna (*user needs*), romi (2005) dalam mendisain dan mengembangkan sebuah *e-learning* untuk pembelajaran harus mempertimbangkan kebutuhan dari pengguna seperti dibawah ini:

1. Informasi tentang unit-unit terkait dalam proses belajar mengajar

- (a) Tujuan dan sasaran
- (b) Silabus
- (c) Metode pengajaran
- (d) Jadwal kuliah
- (e) Tugas
- (f) Jadwal Ujian
- (g) Daftar referensi atau bahan bacaan
- (h) **Profil dan kontak pengajar**

2. Kemudahan akses ke sumber referensi

- (a) Diktat dan catatan kuliah
- (b) Bahan presentasi
- (c) Contoh ujian yang lalu
- (d) **FAQ (frequently asked questions)**
- (e) Sumber referensi untuk pengerjaan tugas
- (f) Situs-situs bermanfaat
- (g) Artikel-artikel dalam jurnal online

3. Komunikasi dalam kelas

- (a) Forum diskusi online
- (b) Mailing list diskusi
- (c) Papan pengumuman yang menyediakan informasi (perubahan jadwal kuliah, informasi tugas dan deadline-nya)

4. Sarana untuk melakukan kerja kelompok

- (a) Sarana untuk sharing file dan direktori dalam kelompok
- (b) Sarana diskusi untuk mengerjakan tugas dalam kelompok

5. Sistem ujian online dan pengumpulan feedback

C. Learning Management System (LMS) Moodle (modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)

LMS adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi perkuliahan online (berbasis web) dan sekaligus mengelola proses pembelajaran. Salah satu software LMS adalah Moodle. Moodle itu sendiri adalah singkatan dari *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* yang berarti tempat belajar dinamis dengan menggunakan model berorientasi objek. Aplikasi ini memungkinkan mahasiswa untuk masuk kedalam “ruang kelas” digital dan mengakses materi-materi pembelajaran serta dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna (*user needs*). Secara garis besar LMS Moodle mendukung: a). Administrasi perkuliahan b). Peyampaian materi c). Penilaian d). Pelacakan/tracking & monitoring e). Kolaborasi f). Komunikasi. Dengan menggunakan LMS Moodle maka dari sisi **Dosen** dapat : (a). Membuat silabi, materi (*pdf, tutorial, animasi, audiovisual, live CD*) (b). Mengelola kelas dan Memanajemen file, *update file, news, record* (c). Membuat soal ujian, tes, quiz dan feedbacknya (solusi) (d). Memonitor aktivitas mahasiswa (e). Memberi nilai (f). Mengolah nilai (g). Berinteraksi dengan mahasiswa melalui forum, email, dan chat (h). Melihat kemajuan mahasiswa. Dari sisi **Mahasiswa** dapat : (a). Akses dan download silabi, materi (*elektronik, tutorial, animasi, audiovisual*), tugas/ latihan, feedback hasil tugas/ latihan. (b). Mengirim tugas (c). Mengerjakan Ujian, tes/quiz, latihan (d). Melihat hasil penilaian dan feedbacknya. (e). Manajemen file (f). Berinteraksi antar mahasiswa dan dosen melalui forum, email, dan chat (g). Kerja kelompok (h). Link ke situs-situs yang berhubungan untuk memperkaya referensi. (i) Download file *e-learning physic* (live CD) sehingga dapat diakses secara offline, dari sisi **Administrator** dapat : (a). Mengelola pendaftaran matakuliah (b). Menentukan dosen dan matakuliah (c). Melakukan back-up (d). Pengelolaan website (e) Security

Beberapa keunggulan e-learning menggunakan Moodle, (Sri Wiyana :2007) yaitu

- ✓ 100% cocok untuk kelas online dan sama baiknya dengan belajar tambahan yang langsung berhadapan dengan dosen/dosen.

- ✓ Sederhana, ringan, efisien, support dengan berbagai browser.
- ✓ Mudah di Install pada banyak program yang bisa mendukung PHP. Hanya membutuhkan satu database.
- ✓ Menampilkan penjelasan dari pelajaran yang ada dan Pelajaran tersebut dapat dibagi kedalam beberapa kategori.
- ✓ MOODLE dapat mendukung 1000 lebih pelajaran.
- ✓ Mempunyai Keamanan yang kokoh. Formulir pendaftaran untuk pelajar telah diperiksa validitasnya dan mempunyai cookies yang terenkripsi.
- ✓ Banyaknya bahasa disediakan, termasuk Bahasa Indonesia. Bahasa yang tersedia dapat diedit dengan menggunakan editor yang telah tersedia.
- ✓ Tersedianya manajemen situs untuk pengaturan situs keseluruhan, mengubah theme, menambah module, dan sebagainya
- ✓ Modul Chat, modul pemilihan (polling), modul forum, modul untuk jurnal, modul untuk kuis, modul untuk survai dan workshop, dan masih banyak lainnya.
- ✓ Manajemen kursus, penambahan jenis kursus, pengurangan, atau perubahan kursus
- ✓ Free dan open source software

Keunggulan lain menggunakan MOODLE dari sisi

Site Management:

- ✓ Website diatur oleh Admin, sehingga tidak semua orang dapat melakukan perubahan setting dan security.
- ✓ Tampilan (Themes) diizinkan pada admin untuk memilih warna, jenis huruf, susunan dan lain sebagainya untuk kebutuhan tampilan.
- ✓ Bentuk kegiatan yang ada dapat ditambah.
- ✓ Source Code yang digunakan ditulis dengan menggunakan PHP. Mudah untuk dimodifikasi dan sesuai dengan kebutuhan.
- ✓ User management
- ✓ Tujuannya ialah untuk mengurangi keterlibatan admin menjadi lebih minimum, ketika menjaga keamanan yang berisiko tinggi.
- ✓ Metode Email standar : Pelajar dapat membuat nama pemakai untuk login. Alamat email akan diperiksa melalui konfirmasi.

- ✓ Tiap orang disarankan cukup 1 pengguna saja untuk seluruh server. Dan tiap pengguna dapat mempunyai akses yang berbeda.
- ✓ Pengajar mempunyai hak istimewa, sehingga dapat mengubah (memodifikasi) bahan pelajaran.
- ✓ Ada “kunci pendaftaran” untuk menjaga akses masuk dari orang yang tidak dikenal
- ✓ Semua Pengguna dapat membuat biografi sendiri, serta menambahkan photo.
- ✓ Setiap pengguna dapat memilih bahasa yang digunakan. Bahasa Indonesia, Inggris, Jerman, Spanyol, Perancis, dan Portugis dll.

Course management

- ✓ Pengajar mengendalikan secara penuh untuk mengatur pelajaran, termasuk melarang pengajar yang lain.
- ✓ Memilih bentuk/metode pelajaran seperti berdasarkan mingguan, berdasarkan topic atau bentuk diskusi.
- ✓ Terdapat Forum, Kuis, Polling, Survey, Tugas, Percakapan dan Pelatihan yang digunakan untuk mendukung proses belajar.
- ✓ Semua kelas-kelas untuk forum, Kuis – kuis dan tugas-tugas dapat ditampilkan pada satu halaman (dan dapat didownload sebagai file lembar kerja).
- ✓ Bahan pelajaran dapat dipaketkan dengan menggunakan file zip

Beberapa per dosenan tinggi yang menggunakan e-learning Moodle di Indonesia

- a. E-learning ITS, Surabaya
- b. E-learning UNY, Yogyakarta
- c. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UGM (<http://mipa.ugm.ac.id/moodle>).
- d. Physics OpenCoursePhysics OpenCourse(<http://physicscs.or.id>)
- e. Teknik Pertanian IPB
- f. Bandung Cyber CommunityBandung Cyber Community (<http://www.bcc.or.id/elearning>)
- g. KIPPIKIPPI (<http://www.riau2020.com/moodle>).
- h. KursusKu.com-Kursus Online (<http://www.kursusku.com>).

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan dapat dikemukakan tujuan umum penelitian ini adalah: Mengembangkan e-learning physics menggunakan learning management system (LMS) dengan bantuan *software* Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) yang diterapkan dalam perkuliahan termodinamika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

Tahun Pertama

1. Mendisain dan mengembangkan *e-learning physics* berbasis web menggunakan *Learning Management System* (LMS) MOODLE,
2. Mengintegrasikan silabus, materi pengajaran dalam bentuk (file pdf, animasi flash, video, dan live CD yang dapat diakses secara offline), tugas terstruktur, soal test/ quiz dan feedbacknya. Aplikasi ini memungkinkan mahasiswa masuk ke dalam "ruang kelas" digital untuk melakukan proses pembelajaran, Dosen dapat memonitor aktivitas mahasiswa dan melihat kemajuan mahasiswa, memberi feedback dengan mudah serta berinteraksi dengan mahasiswa melalui forum, e-mail dan chat.
3. Mengetahui *Kelayakan e-learning physics* yang dikembangkan dengan melakukan studi kasus kalangan terbatas terhadap pakar media, dosen dan mahasiswa.

Tahun Kedua

1. Melakukan eksperimen dalam proses pembelajaran di kelas dan pembelajaran online untuk melihat efektifitas penggunaan model pembelajaran *e-learning* dengan menggunakan *Learning Management System* (LMS). Untuk melihat efektifitas penggunaannya dilakukan dengan menggunakan tes, lembar observasi dan angket.

B. Manfaat Penelitian

Dengan berhasil dikembangkannya *e-learning physics* dalam bentuk halaman web dan konten pembelajarannya dalam bentuk file (PPT, PDF, SWF, HTML, Video) untuk

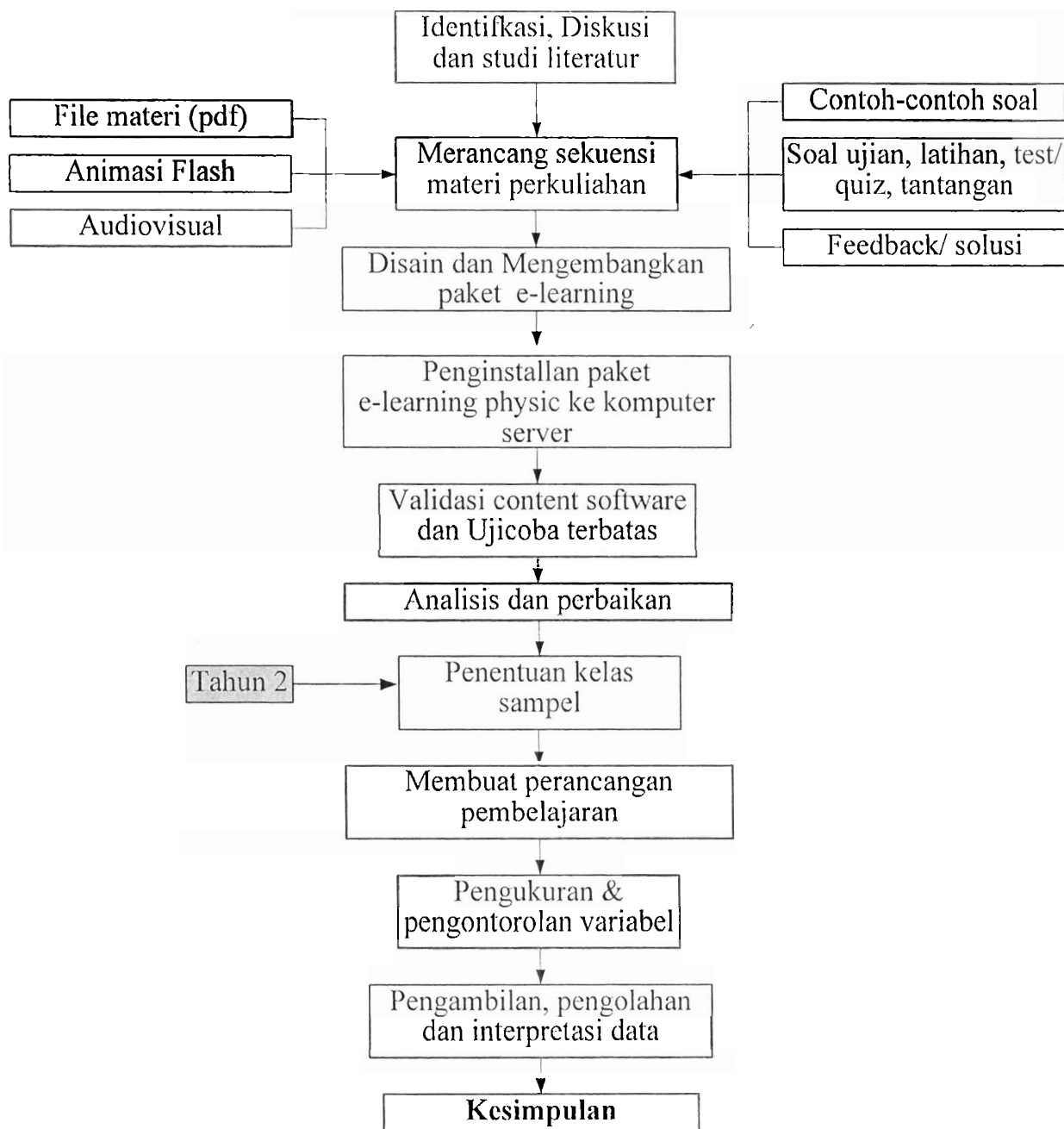
pembelajaran Termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang diharapkan dapat:

1. Bermanfaat sebagai sumber belajar alternatif bagi mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang
2. Bermanfaat sebagai portal perkuliahan online sinkron dan asinkron di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang
3. Pioneer portal perkuliahan online yang dapat dikembangkan untuk matakuliah lainnya yang ada di Jurusan Fisika khususnya dan FMIPA Universitas Negeri Padang pada umumnya.
4. Memudahkan dosen dalam menilai atas unjuk kerja dan tugas yang dikerjakan mahasiswa, memberi *feedback* serta memantau aktivitasnya
5. Dosen dan mahasiswa dapat melaksanakan perkuliahan tanpa harus berada di ruang kelas (kelas real), asalkan keduanya terhubung dengan jaringan internet. Ketidakhadiran dosen karena berada di luar kota atau kesibukan dapat diatasi.
6. Memberi kesempatan yang lebih luas kepada mahasiswa untuk mengembangkan kompetensinya.
7. Menjadi masukan bagi pimpinan Fakultas dan Rektor dalam rangka meningkatkan efektifitas dan mutu perkuliahan di Universitas Negeri Padang.\

BAB IV. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan model *research and development* (R&D model) seperti yang didisain Walter Dick dan Lou Carey (Gall *et al*, 2003) terdiri atas lima tahapan yakni **Tahap Studi pendahuluan** yang mencakup identifikasi konsep-konsep yang harus dikuasai mahasiswa, diskusi dengan dosen tim pembina mata kuliah termodinamika dan studi literatur. **Tahap Pengembangan** yaitu merancang sekuensi materi perkuliahan termodinamika yang terdiri dari file materi, animasi, audiovisual, soal dan contoh soal, soal latihan dan feedback-nya, mendisain dan mengembangkan sekuensi materi dalam bentuk paket *e-learning* menggunakan *software* MOODLE serta menginstalkannya di komputer server (*hosting*), **Tahap Evaluasi** yaitu melakukan validasi pakar dan uji coba terbatas, Pada tahap ini, peneliti melakukan pengujian terhadap sekuensi materi pembelajaran termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah dikembangkan dalam bentuk bahan ajar, contoh-contoh soal dan solusinya, audio video dan animasi kepada pakar dengan cara memberikan hardcopy dan softcopy atas sekuensi materi tersebut, dengan bantuan angket pakar diminta untuk menilai validitas dan kelayakannya. Untuk uji coba terbatas dilakukan perkuliahan *online* dimana mahasiswa mengakses sendiri *portal elearning physics* yang telah dikembangkan. Kemudian, peneliti mengobservasi kegiatan mereka selama proses pembelajaran. Pada akhir pertemuan, peneliti melakukan evaluasi kepada siswa untuk mengetahui sejauh mana mereka dapat memahami pelajaran yang disampaikan menggunakan portal *elearning physics*, dan siswa diberikan angket untuk mengetahui sikap mereka terhadap pembelajaran termodinamika yang menggunakan media tersebut. **Tahap Revisi**, pada tahap ini, peneliti menganalisis hasil evaluasi yang telah dilakukan untuk dijadikan dasar dalam merevisi materi maupun portal *elearning physics*. Hasil dari tahap ini dijadikan sebagai hasil akhir yang valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran termodinamika menggunakan *elearning physics*. **Tahap Implementasi**, tahap ini dilakukan pada tahun kedua. Secara lengkap tahap R & D model dapat dilihat seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2



Gambar 4.1. Diagram alur pengembangan portal *e-learning physics*

Desain Penelitian Tahun I

Kegiatan pertama yang akan dilakukan pada tahun pertama adalah

1. **Mengidentifikasi** konsep-konsep yang harus dikuasai oleh mahasiswa, dilanjutkan berdiskusi dengan pembina mata kuliah termodinamika berkenaan dengan manajemen dan evaluasi pembelajaran termodinamika serta studi literatur yang relevan.
2. **Merancang sekuensi materi** perkuliahan yang mudah dan dapat dipahami oleh mahasiswa lengkap dengan animasi interaktif, audiovisual, *live CD*, Contoh-contoh soal, soal ujian, soal latihan, tugas, tes/quiz lengkap dengan solusinya serta soal- soal tantangan. Solusi soal latihan, tugas dan feedbacknya dapat dilihat dan di download mahasiswa setelah batas pemasukan tugas selesai, solusi soal ujian, tes/ quiz dapat dilihat dan di download mahasiswa setelah ujian dan tes/ quiz dikerjakan hanya dengan meng-klik button solusi maka solusi akan ditampilkan sehingga mahasiswa mengetahui dimana letak kesalahannya, solusi ini disertai dengan animasi yang membuat solusi tersebut lebih menarik
3. **Mendisain, menginterasikan, mengembangkan** sesuai kebutuhan serta menginstal paket *e-learning physics* yang telah dibuat menggunakan LMS Moodle, pada komputer yang berfungsi sebagai server dan dilanjutkan dengan upload ke hosting.
4. **Evaluasi (Validasi)** terhadap keandalan *e-learning* dengan eksperimen di laboratorium dan penggunaannya dalam sebuah studi kasus kalangan terbatas, terhadap beberapa pakar media, dosen dan mahasiswa. Kemudian diminta masukan dari dosen, pakar media dan mahasiswa tentang perbaikannya

Desain Penelitian Tahun II

Kegiatan yang akan dilaksanakan pada tahun kedua adalah melakukan studi eksperimental terhadap kelas pembelajaran matakuliah termodinamika, dengan menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol, untuk melihat implementasi pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* ini, dengan langkah- langkah sebagai berikut

- a. Menentukan kelas sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol) dari dua kelas matakuliah termodinamika yang terdaftar di Jurusan Fisika

- b. Membuat perencanaan pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* yang telah disusun untuk diterapkan dikelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai pembandingnya
- c. Melakukan pengukuran terhadap variabel terikat dan melakukan pengontrolan beberapa variabel lain yang berpengaruh. Jadi penelitian ini dapat dikelompokkan ke dalam penelitian eksperimen yang terbagi atas dua yaitu eksperimen di laboratorium dan eksperimen di lapangan. Eksperimen di laboratorium dilakukan untuk menyelidiki sistem kerja dari paket *e-learning* yang dihasilkan. Kemudian eksperimen di lapangan berguna untuk menyelidiki efektifitas penerapan *e-learning physics* terhadap proses dan hasil pembelajaran termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang
- d. Mengembangkan instrumen untuk pengambilan data berupa tes hasil belajar, lembar observasi dan angket
- e. Melakukan pengambilan data, pengolahan data, interpretasi data dan penarikan kesimpulan mengenai efektifitas penerapan *e-learning* terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa

B. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang. Sampel dari penelitian ini adalah mahasiswa yang terdaftar sebagai peserta kuliah termodinamika, di Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang. **Sampel** penelitian untuk **tahun pertama** yaitu mahasiswa yang terdaftar pada matakuliah termodinamika seksi peneliti pada semester ganjil Juli-Desember 2009. **Sampel tahun ke dua** adalah mahasiswa yang terdaftar sebagai sebagai peserta perkuliahan termodinamika seksi peneliti pada semester ganjil Juli-Desember 2100. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penulis melakukan penelitian. Karena seksi kuliah termodinamika hanya dua kelas untuk seksi peneliti maka kedua kelas tersebut, diambil sebagai sampel. Satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas kontrol yang dipilih secara acak (random) atau undian .

C. Teknik Pengumpulan Data

1. Angket

Tujuan penggunaan angket atau kuesioner dalam penelitian ini adalah untuk menghimpun informasi sebanyak-banyaknya tentang hasil pengembangan. Angket yang diberikan kepada para pakar untuk menghimpun informasi tentang efektifitas, efisiensi dan daya tarik serta rancangan “ruang” belajar (*Gardenscapes course*) yang mencakup aspek tujuan pembelajaran dan isi (*Instructional goals and content*), pelajar dan pengajar (*Learnes and instructor*) dan keadaan (*context*) dari *e-learning physics* yang dikembangkan (Gayle V:2006).

Angket yang diberikan kepada mahasiswa berupa angket terbuka yang digunakan untuk menghimpun informasi tentang pengetahuan dan skill mahasiswa, pendapat mahasiswa tentang isi pembelajaran, aktivitas dan ketersampaian materi termodinamika menggunakan portal *e-learning physics* yang diberikan pada akhir pembelajaran. Angket terbuka adalah angket yang disajikan dan diisi oleh responden sesuai dengan kehendak dan keadaannya.

2. Observasi

Secara umum pengertian observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang dijadikan obyek pengamatan (Djaali dan Muljono, 2004). Pada penelitian ini, observasi digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tingkat keaktifan dan kendala-kendala yang dihadapi mahasiswa dalam pelaksanaan model pembelajaran *e-learning* pada kelas eksperimen dan observasi ini dilakukan pada tahun ke dua.

3. Tes Hasil Belajar

Hasil belajar mahasiswa dapat diketahui dengan melakukan penilaian melalui tes. Secara umum, tes diartikan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur pengetahuan atau penguasaan konsep mahasiswa terhadap materi tertentu. Bruce (dalam Djaali dan Muljono, 2004), mengatakan tes dapat digunakan untuk mengukur banyaknya pengetahuan yang diperoleh individu dari suatu bahan pelajaran yang

terbatas pada tingkat tertentu. Pada penelitian ini, data tes diperoleh dari tugas terstruktur, kuis, ujian tengah dan akhir semester.

D. Teknis Analisis Data

1. Analisis data angket

Untuk mendapatkan perangkat *e-learning physics* yang valid dan efektif maka digunakan instrumen penelitian berupa angket yang diberikan kepada pakar dan siswa. Format dari angket validasi diadopsi dan diadaptasikan dari berbagai sumber, antara lain: pengembangan bahan ajar menurut KTSP, instrumen evaluasi bahan ajar oleh Depdiknas tahun 2003, kriteria penilaian media pembelajaran tingkat nasional oleh Depdiknas, buku *web base learning: Design, Implementation, and Evaluation* oleh Gayle V. Davidson-Shivers tahun 2006.

Angket validasi dan angket praktisi ini menggunakan skala Likert dengan skor 1-5. Untuk pernyataan positif dan negatif dinilai oleh responden dengan Sangat Setuju (ST), Setuju (S), Biasa Saja (BS), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Penetapan skor untuk pernyataan positif dan negative seperti Tabel 4.1

Tabel 4.1. Format Pernyataan Angket Validasi

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Biasa Saja	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Positif	5	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4	5

Dengan demikian, skor maksimal adalah 5 dikali dengan jumlah item pertanyaan (skor maks). Skor yang diperoleh (SD) adalah jumlah dari skor untuk sertiap item pertanyaan. Nilai validitas diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$NV = \frac{SD}{\text{Skor Maks}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

NV = Nilai Validitas/ Nilai Praktikalitas :

SD = Skor yang diperoleh

Skor Maks = Skor Maksimum (jumlah item x 5)

Kriteria nilai Validitas/ Praktikalitas:

$1 \leq NV < 2$	Tidak valid/ Tidak Praktis
$2 \leq NV < 3$	Kurang valid/ Kurang Praktis
$3 \leq NV < 4$	Cukup valid/ Cukup Praktis
$4 \leq NV < 5$	Valid/ Praktis
$NV = 5$	Sangat valid/ Sangat Praktis

Angket validitas dan praktikalitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4

2. Analisis Data Observasi

Data observasi dianalisis dengan cara memberikan skor pada setiap deskriptor yang terlihat pada siswa. Adapun format lembar observasi adalah seperti Tabel 2

Tabel 4.2. Format Observasi

No	Nama Siswa	Aspek Observasi										Jum Skor	Rata-Rata Skor
1													
2													
3													
4													
5													

Skor didapat berdasarkan indikator yang muncul, Jika semua indikator muncul, skor 4, Jika dua indikator muncul skor 3, Jika satu indikator muncul, skor 2, Jika tidak ada indikator muncul, skor 1

Data hasil observasi yang diperoleh dari hasil penelitian ini juga akan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Data hasil lembar observasi yang diperoleh akan di hitung per-aspek observasi, dengan cara menghitung berapa banyak mahasiswa (dalam persen) dari masing-masing deskriptor dan kemudian deskriptifkan secara kualitatif. Skor hasil observasi terhadap siswa akan dikelompokkan dalam kategori sebagai Tabel

3

Tabel 4.3. Kategori Tingkat Keaktifan Mahasiswa

Skor (%)	Tingkat keaktifan
81-100	Sangat aktif
61 - 80	Aktif
41 - 60	Cukup aktif
21 - 40	Kurang aktif
<20	Tidak aktif

3. Analisis Hasil Belajar

Data yang digunakan untuk menganalisis hasil belajar berasal dari tugas terstruktur yang diberikan setiap minggu, kuis, ujian tengah dan akhir semester. Nilai akhir diperoleh dengan mengalikan bobot tugas (N_T), kuis (N_K), ujian tengah semester (N_{uts}) dan akhir semester (N_{uas}) dengan porsi sebagai berikut.

$$N_A = 0.15 * N_T + 0.2 * N_K + 0.30 * N_{uts} + 0.35 * N_{uas}$$

Setelah nilai akhir didapat maka hasil belajar mahasiswa dikategorikan menjadi seperti Tabel

Tabel 4.4. Kategori Hasil Belajar Mahasiswa

Nilai Akhir	Kategori
80.1-100	Sangat baik
65.1 - 80	Baik
55.1 - 65	Cukup Baik
40.1 - 55	Kurang Baik
<40	Gagal

Untuk mengetahui analisis perbedaan digunakan statistik t-tes. Tujuan dari pengujian adalah untuk membandingkan antara dua keadaan dari sampel. Untuk keperluan ini maka statistik yang digunakan adalah uji kesamaan dua rata-rata yaitu t-

test (Uji t) atau Uji t' atau Uji U. Untuk mengetahui efektifitas belajar mahasiswa secara individual digunakan teknik persentase ketuntasan belajar. Seorang mahasiswa dikatakan tuntas belajar apabila tingkat penguasaannya lebih dari 65%, sedangkan ketuntasan belajar secara klasikal tercapai apabila 85 % dari siswa di kelas tersebut telah memperoleh nilai lebih dari 65.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tahap Studi Pendahuluan

Termodinamika merupakan mata kuliah wajib Jurusan Fisika, yang rata-rata hasil belajar mahasiswa rendah dibandingkan dengan mata kuliah level yang sama. Pada semester Juli-Desember 2007 nilai akhir rata-rata termodinamika 62.10. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara terhadap mahasiswa yang mengambil matakuliah termodinamika di Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang, ditemui beberapa faktor penyebab utama rendahnya hasil belajar mahasiswa yaitu: pertama, padatnya konsep-konsep yang harus dikuasai mahasiswa sehingga waktu yang tersedia dirasakan tidak mencukupi. Kedua, pelaksanaan pembelajaran termodinamika cenderung berlangsung monoton (*one direction*) yang menyebabkan kebosanan bagi mahasiswa. Ketiga, pembelajaran termodinamika masih bersifat teoritik, kurangnya pemberian contoh kongkrit dalam kehidupan sehari-hari, yang berdampak pada rendahnya motivasi belajar mahasiswa. Keempat, kurangnya *feedback* atas unjuk kerja mahasiswa dalam bentuk pengerjaan tugas atau latihan sehingga mahasiswa tidak mengetahui apakah konsep yang dipahami benar atau tidak. Kelima, kurangnya sarana dan sumber belajar sehingga mahasiswa miskin akan referensi materi termodinamika. Akibatnya hasil belajar yang mereka peroleh menjadi rendah dan memperpanjang masa studi mahasiswa

2. Tahap Pengembangan

a) Perancangan Sekuensi Materi Termodinamika

Berdasarkan silabus matakuliah termodinamika yang digunakan di Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang maka dirancanglah sekuensi materi termodinamika dalam bentuk **buku ajar** dalam bentuk cetak dan file, dengan materi mencakup pendahuluan termomodinamika, diferensial parsial, sifat zat murni, persamaan keadaan, hukum pertama termodinamika, konsekuensi hukum pertama termodinamika, entropi dan hukum kedua termodinamika, kombinasi hukum pertama dan kedua termodinamika, potensial termodinamik dan aplikasi termodinamik pada sistem sederhana. **Slide perkuliahan** dalam format PDF, yang terdiri dari 14 kali pertemuan. **Animasi** dalam format flash (*.swf) yang berhubungan dengan peristiwa termodinamika seperti proses mesin kalor 4 stroke dan 2 stroke, proses kesetimbangan, proses kuasistatik, siklus AC, siklus carnot,

siklus starling dan siklus otto. Dalam bentuk **Video** seperti eksperimen Joule, Joule ekspansi, kapasitas kalor, tutorial solusi tugas termodinamika, dan video perkuliahan termodinamika yang disinkronisasikan dengan slide perkuliahan dalam format web. Contoh soal, soal quis, soal tantangan serta pembahasannya.

b) Pengembangan e-learning physics dengan menggunakan LMS MOODLE.

LMS adalah singkatan dari *Learning Management System* dan MOODLE adalah *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*. Moodle merupakan sebuah paket software free lisensi GNU yang dikembangkan khusus untuk keperluan e-learning. Software moodle tidak bisa berdiri sendiri, software ini membutuhkan software lain untuk bisa dijalankan, salah satu yang digunakan adalah uniserver yang berfungsi sebagai server dari moodle yang di dalamnya telah *include* software lain seperti PHP, apache, sebagai database, uniserver yang digunakan adalah versi 3.5 portable.

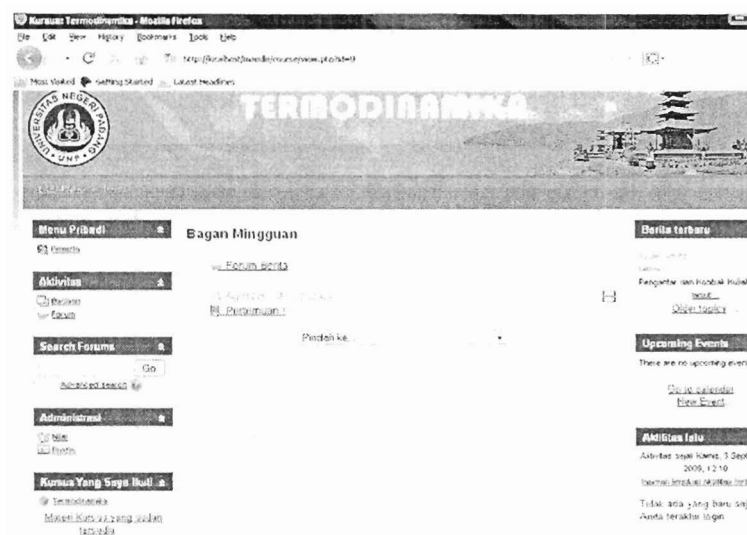
Tahap-tahap instalasi moodle yaitu mengekstrak paket software moodle kedalam uniserver pada folder WWW kemudian membuka jendela internet explorer atau mozilla firefox dilanjutkan dengan mengetik <http://localhost/moodle> pada address, selanjutnya mengikuti petunjuk yang diberikan sampai paket moodle selesai di install. Adapapun bentuk tampilan moodle yang telah dihasilkan dalam pengembangan ini seperti Gambar 5.1



Gambar 5.1. Halaman depan Moodle sisi mahasiswa

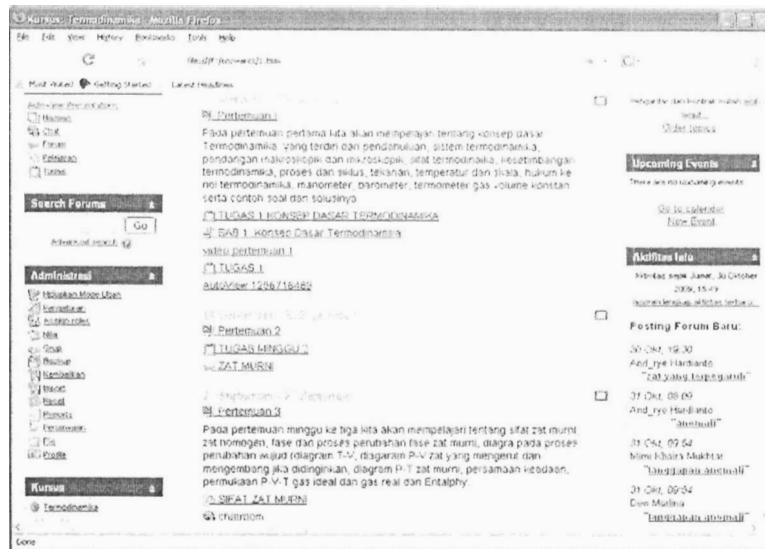
Pada halaman depan moodle sudah tersedia judul perkuliahan yang akan diikuti, untuk dapat mengikuti perkuliahan peserta diharuskan untuk registrasi (*login*) terlebih dahulu, data *login* (*user name* dan *password*) diberikan oleh admin yang sekaligus sebagai dosen yang mengelola situs *e-learning*. Pada sisi kanan halaman depan situs terdapat banyak menu yang dapat digunakan oleh mahasiswa misalnya menu berita, kuliah yang sedang diikuti, informasi para peserta perkuliahan aktivitas forum, chatting dengan peserta lainnya. Situs ini dapat ditampilkan dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

Pada saat mahasiswa memilih *course* yang akan diikuti misalnya termodinamika maka layar berikutnya yang akan muncul seperti Gambar 5.2



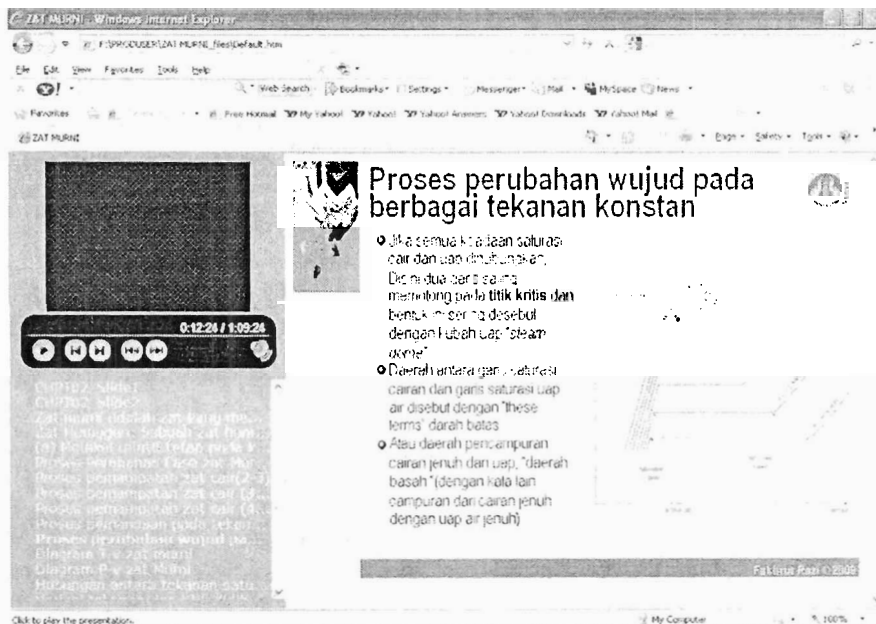
Gambar 5.2. Halaman depan pelajaran yang diikuti

Pada layar ini terdapat berapa menu yang dapat digunakan untuk melihat profil pribadi, peserta perkuliahan, daftar bacaan, forum, berita *uptodate*, aktivitas pertemuan sebelumnya, nilai dan lain sebagainya. Mahasiswa yang telah *login* sebagai peserta perkuliahan dapat mengunduh (*download*) materi-materi perkuliahan yang telah disediakan baik dalam format power point, PDF, Microsoft Word, video, animasi, ataupun dalam format WEB. Selengkapnya seperti Gambar 5.3



Gambar 5.3. Daftar mingguan pelajaran yang diikuti

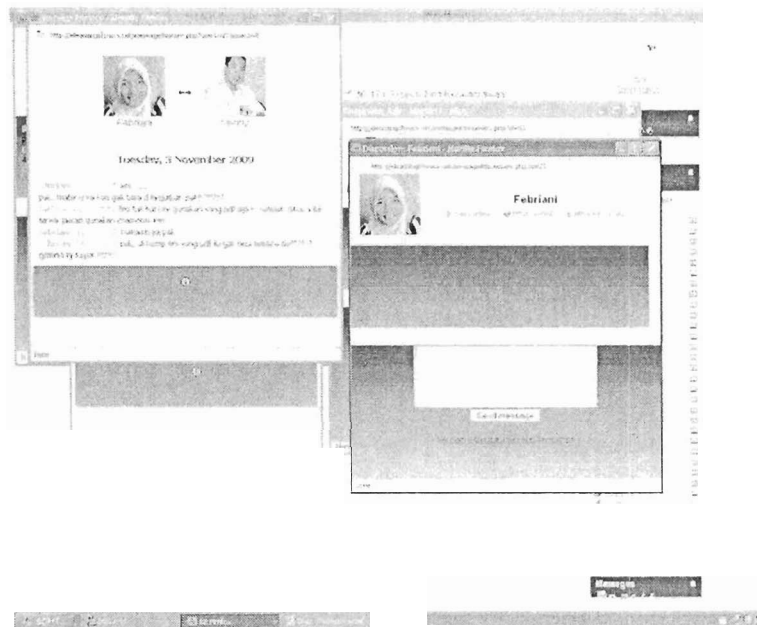
Dalam portal *e-learning* ini juga mahasiswa juga dapat mengikuti perkuliahan Asinkron, berupa audio-video telah disinkronkan slide perkuliahan, seolah-olah mahasiswa sedang mengikuti perkuliahan sebagaimana pada kelas konvensional, dengan bantuan module autoviewer/ producer. Selengkapny tampilan autoviewer / producer seperti Gambar 5.3



Gambar 5.4 Tampilan Materi Perkuliahan online asinkron

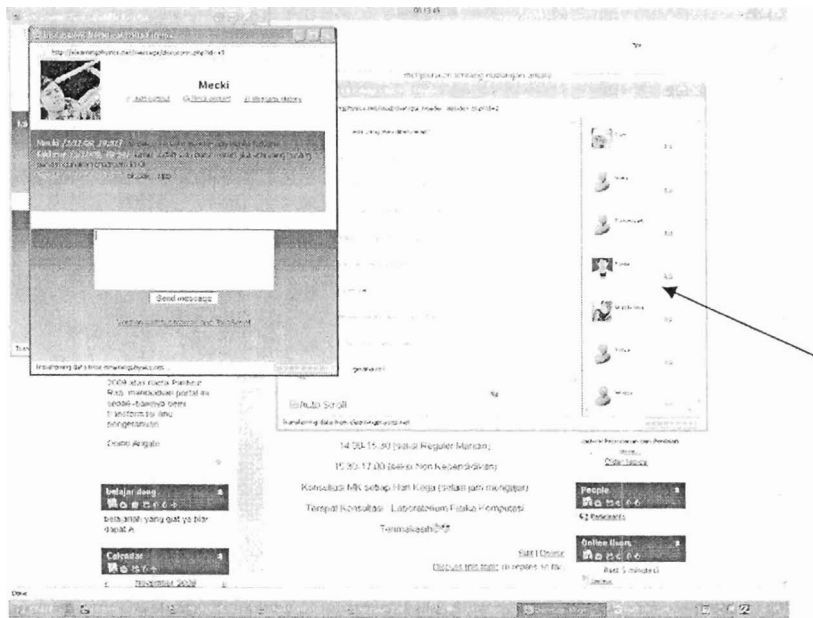
Audio-Video online asinkron ini dapat diputar berulang-ulang sehingga mahasiswa dapat belajar berdasarkan kecepatannya memahami pelajaran.

Setelah proses pembelajaran dengan audio-video online dilanjutkan dengan diskusi dan Tanya jawab dengan menggunakan fasilitas *chatting* dan *message* atau forum, dengan menggunakan fasilitas *chatting* atau *message* mahasiswa dapat melakukan diskusi antar mahasiswa atau bertanya kepada dosen yang juga sedang online (*realtime*), masalah atau pertanyaan-pertanyaan yang didiskusikan dalam ruang *chatting* (*chatroom*) dapat dilihat dan dibaca oleh semua peserta yang sedang menggunakan fasilitas *chatting*. jika mahasiswa melakukan diskusi pada waktu yang berbeda maka mereka dapat menggunakan fasilitas *message* dan *forum* yang tanggapannya dapat diberikan kapan saja. Selengkapny tampilan *chatroom* seperti Gambar 5.5



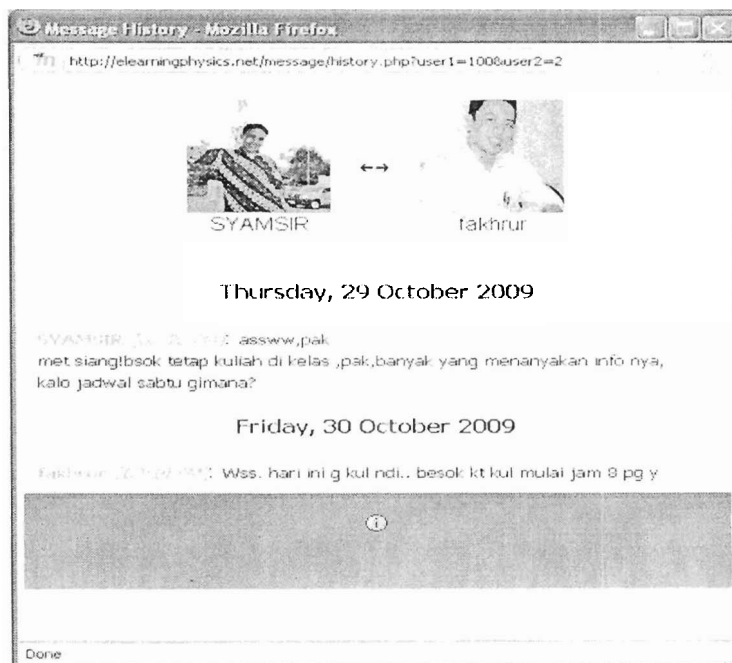
Gambar 5.5 Chating Mahasiswa vs Dosen menggunakan portal *e-learning physics*

Dengan fasilitas *chatroom* dosen dapat juga melihat dan memantau siapa saja mahasiswa yang sedang ikut diskusi menggunakan *chatroom*. Tampilan lengkap seperti Gambar 5.5.



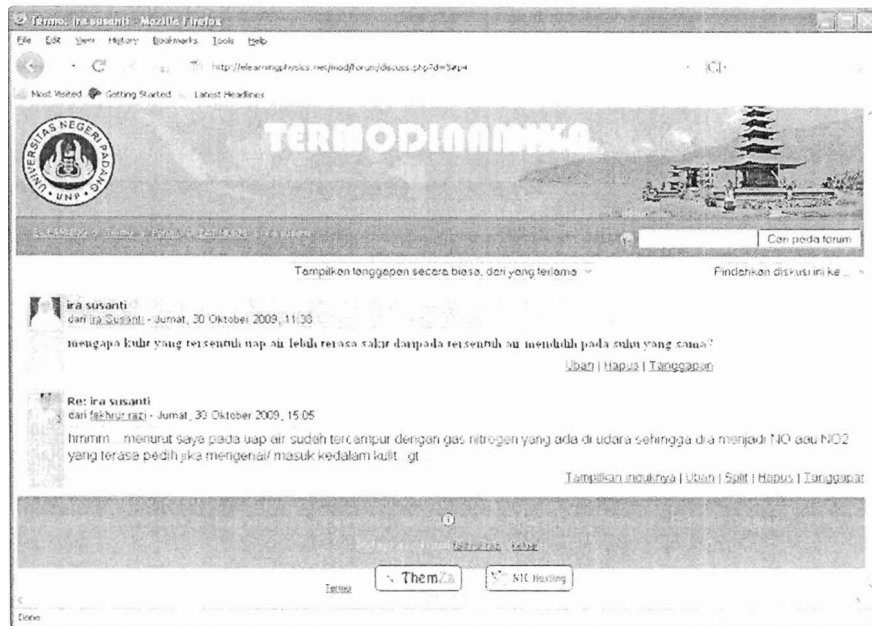
Gambar 5.6 Tampilan Mahasiswa yang sedang menggunakan vasilitas *chatroom*

Selain menggunakan chatroom mahasiswa dan dosen dapat juga menggunakan fasilitas *message* untuk berkomunikasi. Contoh tampilan komunikasi menggunakan message seperti Gambar 5.7



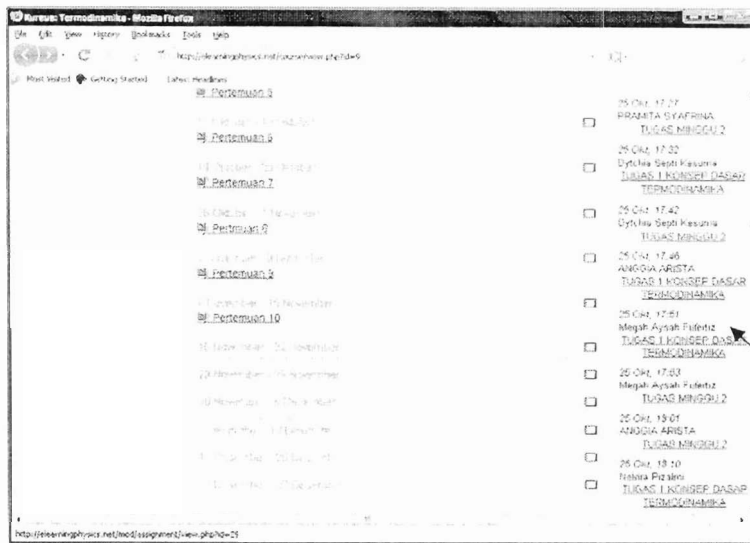
Gambar 5.7 Tampilan Mahasiswa vs Dosen yang sedang menggunakan vasilitas *message*

Fasilitas berikutnya yang dapat digunakan dalam komunikasi dan diskusi adalah forum, di forum ini mahasiswa atau dosen dapat membuat topic diskusi yang nantinya akan dapat ditanggapi oleh semua peserta perkuliahan termodinamika. Tampilan fasilitas forum ini seperti Gambar 5.8



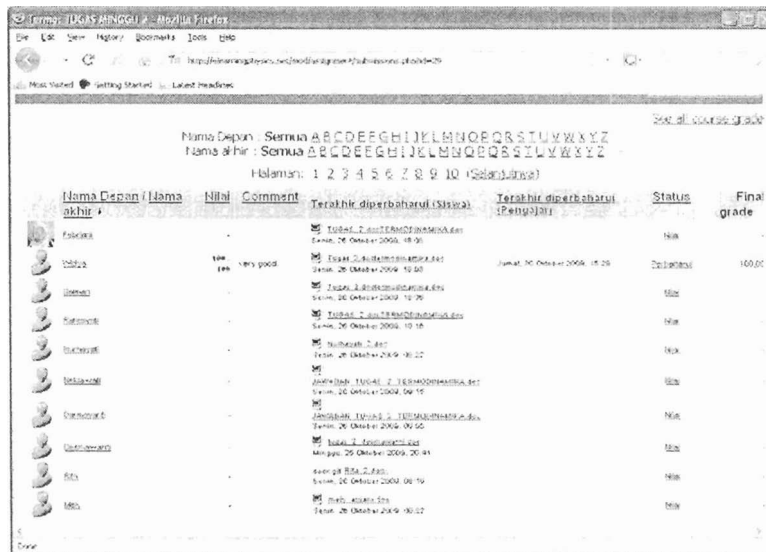
Gambar 5.8. Tampilan Mahasiswa membuat topic diskusi di forum dan dosen memberikan tanggapannya.

Kemudahan lain yang juga ada pada portal *e-learning* yang dikembangkan ini adalah fasilitas pengelolaan tugas-tugas yang dikumpulkan mahasiswa. Dosen memberikan tugas yang dapat dilihat oleh mahasiswa pada module tugas dan sekaligus di module tugas ini juga disediakan fasilitas upload tugas, sehingga mahasiswa dapat mengupload tugas yang telah mereka kerjakan sesuai dengan batas waktu yang diberikan. Pada module couse yang di ikuti misalnya disini course termodinamika dosen dapat melihat siapa saja yang telah mengpostkan tugas untuk setiap minggunya. Waktu pengumpulan tugas dapat diatur dalam rentangan tertentu sehingga jika mahasiswa telah melewati batas pengumpulan tugas maka tugas tersebut tidak dapat di posting atau di upload secara sendirinya. Tampilan tugas yang telah di posting oleh mahasiswa seperti Gambar 5.9



Gambar 5.9. Tampilan tugas yang telah di posting oleh mahasiswa

Dengan memilih salah satu tugas yang di posting oleh mahasiswa, dosen akan dibawa ke module baru sistem penilaian seperti Gambar 5.10



Gambar 5.10. Pemberian skor (nilai) terhadap tugas yang posting mahasiswa

Dosen dihadapkan pada daftar tugas yang telah dikumpulkan mahasiswa, pada module ini terdiri dari beberapa kolom yaitu foto mahasiswa, nama, nilai, comment yang dapat diisi oleh dosen terhadap tugas yang dikumpulkan, file tugas yang dikumpulkan mahasiswa yang dapat dibuka langsung oleh dosen, tanggal diperiksanya tugas, status

3. Tahap Evaluasi

a) Validasi Pakar

Setelah sekuensi materi untuk *content* dan portal *e-learning physics* yang dirancang dan dikembangkan selesai, maka selanjutnya dilakukan validasi pada ahli atau pakar untuk memperoleh informasi tentang validitas *e-learning physics* yang dikembangkan. Untuk menentukan validitas *e-learning physics* digunakan angket validasi yang diberikan kepada staf pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP dan beberapa pakar media berbasis ICT di Universitas Negeri Padang yang memuat informasi tentang **efektifitas, efisiensi dan daya tarik** serta rancangan “**ruang**” belajar (*Gardenscapes course*) yang mencakup aspek tujuan pembelajaran dan isi (*Instructional goals and content*), pelajar dan pengajar (*Learnes and instructor*) dan keadaan (*context*) dari *e-learning physics* yang dikembangkan (Gayle V:2006).

Berdasarkan hasil angket yang diberikan dilakukan analisis untuk setiap item yang ditanyakan, diperoleh skor rata-rata 4.32 dengan interpretasi *e-learning physics* yang dikembangkan **Valid dan sangat layak** digunakan dalam pembelajaran Termodinamika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.

b) Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada mahasiswa Jurusan Fisika yang terdaftar sebagai peserta perkuliahan termodinamika semester Juli-Desember 2009 yang terdiri dari 2 seksi, uji coba terbatas ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang sikap mahasiswa terhadap pembelajaran termodinamika dengan portal *e-learning physics* menggunakan angket, angket ini diberikan kepada 50 orang mahasiswa untuk kedua seksi, adapun pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada angket tersebut mencakup item tentang **pengetahuan dan skill mahasiswa, pendapat mahasiswa tentang isi pembelajaran, aktivitas dan ketersampaian materi** termodinamika menggunakan portal *e-learning physics*.

Dari hasil angket dilakukan analisis sehingga diperoleh rata-rata skor yang didapat 4.06 dengan interpretasi *e-learning physics* yang kembangkan **sangat layak**

untuk digunakan dalam pembelajaran Termodinamika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.

4. Tahap Revisi

Berdasarkan analisi angket untuk semua item yang ditanyakan serta saran-saran yang diberikan oleh pakar dan mahasiswa, maka dilakukan perbaikan terhadap portal *e-learning physics* yang dikembangkan. Dari hasil angket tidak banyak perbaikan (revisi) yang dilakukan karena tidak ada masalah yang serius dan substansional dari segi pengembangan *e-learning physics* dan isinya (content). Secara umum saran perbaikan banyak pada lambatnya *loading* atau akses dari portal elearning yang dikembangkan, hal ini disebabkan karena pada saat uji coba mahasiswa berkumpul dalam satu ruang yang sama, mengakses alamat yang sama pada waktu hampir bersamaan serta server yang digunakan juga sama sehingga akses portal *e-learning physics* sedikit lambat dan hal ini juga disebabkan karena pada saat itu jaringan internet Universitas Negeri Padang masih terganggu akibat gempa Sumbar 30 Oktober 2009.

5. Tahap Implementasi

Tahap implementasi dari *e-learning physics* yang telah dikembangkan direncanakan insyaallah tahun 2010.

B. Pembahasan

Pentingnya inofasi dalam pembelajaran sangat diperlukan untuk mengatasi segala keterbatasan dan kekurangan-kekurangan dalam memenej suatu perkuliahan. Kendala-kendala yang dihadapi selama ini terasa sangat berkurang dengan telah berhasilnya dikembangkan portal *e-learning physics* yang memungkinkan dosen memuat semua kebutuhan perkuliahan serta mengelola hasil-hasilnya, dan mahasiswa dapat belajar mandiri dari fasilitas yang disediakan dan dapat melakukan diskusi serta bertanya tentang hal-hal yang tidak dimengerti kepada dosen atau teman peserta perkuliahan lainnya.

Kendala-kendala yang dihadapi seperti padatnya materi yang akan disampaikan dapat diatasi dengan menyediakan materi yang akan diajarkan di portal *e-learning physics* sehingga mahasiswa dapat mempelajarinya kapan saja tanpa terbatas oleh ruang dan waktu asalkan terhubung dengan jaringan internet. Pembelajaran yang biasanya *teacher centre* mulai beralih ke *student centre* karena pembelajaran diawali dari mahasiswa sendiri dan pada bahan ajar juga diberikan contoh aplikasi-aplikasi yang memanfaatkan konsep dasar dari termodinamika dalam bentuk video atau animasi sehingga pembelajaran termodinamika tidak terkesan hanya bersifat teoritik saja, yang tidak kalah pentingnya adalah mahasiswa mendapat umpan balik (*feedback*) atas tugas dan latihan yang dikerjakan dalam bentuk file solusi atau video tutorial penyelesaian tugas, melihat kemajuan belajar mata kuliah termodinamika serta referensi-referensi lain yang berhubungan dengan materi yang diajarkan dalam format Microsoft Word, Power point, PDF, SWF, Java, Audiovideo dan tautan (*link*) ke situs-situs mata kuliah termodinamika.

Tahap kedua dari penelitian ini adalah pengembangan sekuensi materi, adapun langkah-langkah yang dilakukan pertama, menganalisa materi-materi berdasarkan silabus perkuliahan yang diterapkan di Jurusan Fisika FMIPA UNP, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan referensi yang dibutuhkan, berdasarkan dua langkah ini dilakukan perancangan dan pembuatan **bahan ajar** dalam bentuk file Microsoft word atau PDF, slide persentasi PowerPoint, pembuatan atau pencarian animasi di internet yang berhubungan dengan materi, pembuatan soal tugas untuk setiap pertemuan, contoh soal, soal kuis dan solusinya, setelah selesai dilakukan **validasi internal** oleh tim pengembang tentang isi materi, soal, dan solusinya yang telah dirancang, kemudian tahap selanjutnya dilakukan *shooting* pembuatan video perkuliahan online untuk semua materi, serta video tutorial pembahasan soal tugas yang dianggap perlu. Setelah video perkuliahan online selesai dilakukan sinkronisasi antara video dengan slide perkuliahan dalam format (*.html) menggunakan autoview/ MS produser sehingga dapat di upload ke jaringan internet.

Seiring dengan pengembangan bahan ajar juga dilakukan pengembangan software untuk portal *e-learning physics* menggunakan LMS MOODLE, langkah-langkah yang ditempuh dalam mengembangkan moodle ini adalah pertama, meyiapkan server local

(*localhost server*) yang berfungsi sebagai server sementara dari moodle sebelum di upload ke hosting. Adapun server local yang digunakan adalah uniserver versi 3.5. Kedua setelah uniserver diinstall ke komputer dilakukan extract folder moodle ke folder www pada uniserver kemudian dilanjutkan dengan intall paket moodle. Ketiga, setelah paket moodle terinstal dilakukan editing dan modifikasi sesuai dengan yang diinginkan. Keempat, pengisian content moodle dengan perangkat perkuliahan yang telah dikembangkan. Kelima, uji coba laboratorium untuk memastikan semua paket moodle dan contentnya berjalan dengan baik. Keenam, upload paket moodle dan contentnya ke hosting, setelah diupload dilakukan pengujian ke dua kali untuk memastikan semua paket moodle dan contentnya masih berjalan dengan baik dengan alamat www.elearningphysics.net.

Tahap ketiga dari penelitian pengembangan adalah Evaluasi, evaluasi dilakukan dengan memvalidasikan hasil pengembangan yang dikembangkan, disini validasi dilakukan dengan bantuan angket yang diberikan kepada dosen Fisika dan pakar media untuk memvalidasi isi dan serta paket e-learning physics yang telah dikembangkan, dan uji coba terbatas pada mahasiswa yang terdaftar pada matakuliah termodinamika di semester Juli-Desember 2009, untuk melakukan uji coba terbatas peneliti terkendala dengan waktu dimana peneliti harus menunggu perkuliahan termodinamika dimulai dan kendala-kendala teknis lainnya serta gempa bumi yang melanda Sumatera Barat, membuat penelitian terhenti sesaat sehingga uji coba terbatas dapat berhasil dilakukan pada bulan Oktober 2009.

Tahap keempat dari penelitian pengembangan adalah revisi, dari hasil angket uji pakar dan uji coba terbatas serta saran-saran yang diberikan dilakukan revisi terhadap portal elearning dan kontennya. Tidak banyak yang direvisi dari saran-saran dan analisis angket yang dilakukan, karena umumnya saran banyak tentang lambatnya akses portal elearning yang dikembangkan, hal ini disebabkan pertama karena pada saat uji validasi jaringan internet Unverstas Negeri Padang sedang mengalami gangguan setelah dilanda gempa 30 Oktober 2009.

Gempa bumi yang melanda Sumatera Barat membuat perkuliahan tidak optimal karena banyak infrastruktur tidak dapat digunakan lagi atau harus direhab terlebih dahulu,

termasuk ruang kelas perkuliahan termodinamika yang biasanya digunakan. Ruang kelas perkuliahan termodinamika dialih fungsikan sebagai laboratorium eksperimen, sehingga sebagai ruang pengganti adalah ruang kelas darurat. Atas ide dan kesepakatan dengan mahasiswa maka perkuliahan termodinamika tidak menggunakan ruang kelas darurat tapi menggunakan kelas online yang telah di uji cobakan kepada mereka. Setelah beberapa kali dilakukannya perkuliahan online semua mahasiswa menginginkan perkuliahan online tetap terus dilanjutkan meskipun ruang kelas yang beralih fungsikan dapat digunakan.

Secara umum pengembangan e-learning physics untuk meningkatkan efektifitas perkuliahan termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang yang didanai oleh hibah bersaing tahun 2009 tidak mengalami masalah yang serius.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Telah berhasil dikembangkan *e-learning physics* menggunakan LMS (*Learning Manajement System*) untuk meningkatkan efektifitas perkuliahan termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP dengan tingkat validasi rata-rata 4.19 dengan interpretasi bahwa *e-learning physics* yang dikembangkan **VALID** dan layak digunakan untuk pembelajaran Termodinamika
2. Telah dilakukan Uji Pakar untuk memperoleh informasi tentang efektifitas, efisiensi dan daya tarik serta rancangan “ruang” belajar (*Gardenscapes course*) yang mencakup aspek tujuan pembelajaran dan isi (*Instructional goals and content*), pelajar dan pengajar (*Learnes and instructor*) dan keadaan (*context*) dari *e-learning physics* yang dikembangkan diperoleh tingkat validasi 4.32 dengan interpretasi *e-learning physics* yang dikembangkan **VALID** dan layak digunakan dalam pembelajaran Termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP
3. Telah dilakukan Uji coba terbatas penggunaan *e-learning physics* pada mahasiswa Jurusan Fisika yang terdaftar pada semester Juli-Desember 2009 tentang pengetahuan dan skill mahasiswa, pendapat mahasiswa tentang isi pembelajaran, aktivitas **dan** ketersediaan materi termodinamika menggunakan portal *e-learning physics* dengan tingkat praktikalitas 4.06 dengan interpretasi *e-learning physics* yang dikembangkan **PRAKTIS** dan layak digunakan dalam pembelajaran Termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP

B. SARAN-SARAN

Sehubungan dengan hasil penelitian tahap I, maka dapat diajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan uji keterlaksanaan *e-learning physics* yang dikembangkan untuk meningkatkan efektifitas perkuliahan termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP, agar dapat dipergunakan untuk mengembangkan mata kuliah lain.
2. Pada saat uji keterlaksanaan *e-learning physics* yang dikembangkan diharapkan pelaksana dapat mengatur waktu perkuliahan online agar tidak dilakukan pada saat jam jaringan sibuk sehingga akses dapat berjalan dengan lancar
3. Pada peneliti lain diharapkan dapat mengembangkan model pembelajaran *e-learning* untuk mata kuliah yang diampunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asiaweek (1999). *Asia in the New Millenium*. 20-27 Agustus 1999
- Awang, Hizamnuddin. (2000) *Teknografi Pengguna Internet*. [http://www. Magazin jaringan.my/2000/november](http://www.Magazin jaringan.my/2000/novemberhttp://www.ascusc.org/jemc/vol16/issue1/abersole.html)<http://www.ascusc.org/jemc/vol16/issue1/abersole.html>
<http://www.ascusc.org/jemc/vol16/issue1/abersole.html>,
- Depdiknas, (2002). *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Direktorat Pendidikan Mengengah Umum Ditjen Dikdasmen Depdiknas
- Darin E. Hartley(2001), *Selling e-Learning*, American Society for Training and Development,
- Edy Haryanto (2008).*teknologi informasi dan komunikasi : Konsep dan perkembangannya*. makalah
- Ellis , Raab, Abdon (2001). *Knowledge Sharing and Distance Learning for Sustainable Agriculture in the Asia Pacific: The Asia Pacific Regional Technology Centre*. 1st SEAMEO Education Congress, 26-29 March 2001
- Herman D S.(2006). *Pengembangan E-learning menggunakan LMS*. aricle
- Hamalik, Oemar. (1989). *Komputerisasi Pendidikan Nasional*, Mandar Maju, Bandung
- Harry B. Santoso(2005). *The Use of E-Learning towards New Learning Paradigm: Case Study Student Centered E-Learning Environment at Faculty of Computer Science – University of Indonesia*. (IEEE 3rd International Workshop on Technology for Education in Developing Countries, Kaohsiung, Taiwan, 2005)
- Harry B. Santoso (2005). *Menjadikan Sistem E-Learning sebagai Pendukung Teaching and Research University*. artikel
- Kementerian Negara Riset dan Teknologi(2006). *Buku Putih*. Penelitian Pengembangan dan Penerapan IPTEK Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi Tahun 2005-2025. Jakarta:
- Kudang B.(.....)*Manajemen Layanan Perpustakaan Dengan Dokumen Multimedia*. Makalah
- Koes, Supriyono, (2003). *Strategi Pembelajaran Fisika*.FMPA Universitas Malang
- NCTM, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, NCTM
- Mousa Afaneh and Basile Vince (2006), “*E-Learning Concepts and Techniques*,”,
- Mutiara A.B. dan Singgih Jatmiko (2003) *Pengajaran dan Pembelajaran Mata Kuliah Mikroelektronik Berbasis Web*. Gunadarma. Paper
- Mulyasa,(2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi. Konsep Karakteristik dan Implementasi*. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung
- Mohamad Surya, (2006) *.Potensi Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Peningkatan Mutu Pembelajaran Di Kelas*. makalah Pemanfaatan Teknologi Informasi dan

Komunikasi untuk Pendidikan Jarak Jauh dalam Rangka Peningkatan Mutu Pembelajaran”, diselenggarakan oleh Pustekkom Depdiknas, tanggal 12 Desember 2006 di Jakarta

Melfachrozi M.(2006) *Penggunaan aplikasi E-learning (moodle)* atacante25@yahoo.com

Mohamad Nur. (2000). *Buku Panduan Keterampilan Proses dan Hakikat Sains*, Surabaya: Penerbit University Press

Pendit, Putu Laksman. (1997). *Model Pengambilan Keputusan Pembangunan Melalui Pemanfaatan Sistem Informasi*. Pusat Kajian Humaniora, UI, Jakarta

Romi Satria Wahono.(2005). *Pengantar e-Learning dan Pengembangannya* IlmuKomputer.Com

Romi Satria Wahono (2007), *Sistem eLearning Berbasis Model Motivasi Komunitas*, Jurnal Teknodik No. 21/XI/TEKNODIK/AGUSTUS/2007, Agustus 2007

Romi Satria Wahono(2003), *Strategi Baru Pengelolaan Situs eLearning Gratis*, IlmuKomputer.Com.

Romi Satria Wahono (2003), *Spiralisasi Pengetahuan: Teknik Menghidupkan Pengetahuan Kita*. IlmuKomputer.Com

Suryadi Siregar(2003). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi*. Disampaikan dalam Kuliah Perdana Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun akademik 2003/2004 Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal. Jakarta, 13 September 2003. ITB

Sri Wiyana (2007). *E-Learning dengan Moodle*. Info linux

Slavin, RE. 1995. *Cooperative Learning. Theory, Research and Practice*. A Simon & Schuster Company . America

Terry Anderson & Fathi Elloumi, *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University

Tallinn. (2007). *e-learning development centre strategy*

Wen, Sayling. (2003). *Future of Education*, Lucky Publisher

Yerizon (2007). *Penggunaan Lembaran Kerja Elektronik Hypertext untuk Memberikan Feedback Tentang Pemahaman Matematika Siswa pada SMAN di Kota Padang*

.....(). *Pengembangan Bahan Belajar berbasis Web*. <http://www.eknologi-pendidikan.net/>

<http://elearningtech.blogspot.com/>

<http://www.elearnmag.org/>

<http://www.e-learningguru.com/>

LAMPIRAN

INSTRUMEN EVALUASI PENGEMBANGAN ELEARNING PHYSICS UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS PERKULIAHAN TERMODINAMIKA JURUSAN FISIKA FMIPA UNIVERSITAS NEGERI PADANG

PENDAHULUAN

Dalam rangka pengembangan *e-learning physics* untuk meningkatkan efektifitas perkuliahan termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang yang dibiayai oleh program penelitian Hibah Bersaing Departemen Pendidikan Nasional RI tahun 2009. Kami dari tim pengembang akan melakukan uji kelayakan *elearning physics* yang telah dikembangkan dengan menggunakan angket.

Angket ini mencakup item pengetahuan sebelumnya dan skills, dan pendapat mahasiswa tentang isi pembelajaran, aktivitas dan ketersampaian materi. Melalui angket ini akan dijarah informasi tentang kelayakan *e-learning physics* untuk diterapkan di perkuliahan, sekaligus menjadi masukan agar perkuliahan termodinamika dapat menjadi lebih baik.

Oleh karena itu kami mohon Mahasiswa berkenan menjawab setiap pernyataan pada angket ini dengan jujur dan obyektif. Berilah tanda silang (X) pada pilihan sesuai dengan pendapat anda.

- ST = Sangat setuju
- S = Setuju
- BS = Biasa saja
- TS = Tidak setuju
- STS = Sangat tidak setuju

Atas perkenan dan partisipasi saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Tim Pengembang
Ketua.

Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si
NIP. 19790812 200604 1 003

Pertanyaan formatif untuk mengevaluasi elearning physics yang mencakup item pengetahuan sebelumnya dan skills, dan pendapat mahasiswa tentang isi pembelajaran, aktivitas dan ketersediaan materi

NIM Mahasiswa :

Nama Matakuliah :

Student survey

Berikan tanggapan saudara terhadap pertanyaan di bawah ini, sehingga saya dapat melakukan revisi dan modifikasi perkuliahan termodinamika sesuai kebutuhan. Tanggapan saudara sangat berguna untuk membuat perkuliahan termodinamika menjadi lebih baik. Terimakasih

I. Silakan ceklis data demografis di bawah ini

Jenis Kelamin :Laki-laki.....Perempuan

Umur : < 25 Th25-34 Th35-44 Th> 45 Th

Jenjang Pendidikan : Sarjana

II. Silakan beri tanda silang " X" pada setiap pilihan yang saudara anggap paling benar

	ST	S	BS	TS	STS
1 Saya pernah menggunakan komputer sebelum mengikuti perkuliahan menggunakan portal <i>online elearning physics</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Tahap pembelajaran menggunakan portal online <i>elearning physics</i> ini terlalu cepat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Saya sering menggunakan internet dan website	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Umpan balik yang diberikan Dosen bersifat konstruktif atau berguna bagi saya dalam perkuliahan portal <i>online elearning physics</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Saya mengambil bahan perkuliahan di situs <i>learning physics</i> yang dikembangkan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Saya segera mendapatkan bantuan dari dosen saya jika saya mengalami masalah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Saya membutuhkan bantuan dari dosen saya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Topic pelajaran menarik perhatian saya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Saya suka mengerjakan tugas perkuliahan yang ada di portal <i>online e-learning physics</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Saya suka <i>chating</i> dalam kelompok kecil atau besar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Saya memperoleh bantuan ketika saya memiliki masalah secara teknis dalam mengikuti perkuliahan menggunakan <i>e-learning physics</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Materi perkuliahan tersusun dengan rapi dan terorganisir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Saya sangat merekomendasikan perkuliahan online menggunakan portal <i>elearning physics</i> ke mahasiswa yang lainnya yang ada di kampus saya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Saya sangat sedikit mengalami masalah secara teknis dalam mengikuti perkuliahan online menggunakan portal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Instrumen Evaluasi pengembangan e-learning physics

elearning physics						
15	Kami dapat melakukan diskusi dan tanya jawab tanpa harus tatap muka (<i>face to face</i>) dalam memecahkan masalah karena elearning physics telah menyediakan fasilitas chatting, message dan forum yang berjalan dengan baik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Portal elearning physics menyediakan fasilitas diskusi melalui forum yang berjalan dengan baik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Semua <i>Feedback</i> atas tugas yang diberikan di sediakan untuk semua mahasiswa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Saya suka berkerja dalam kelompok atau dengan teman-teman yang mengikuti perkuliahan termodinamika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Masalah teknis yang saya alami mengganggu untuk saya mengerti materi Perkuliahan elearning termdinamika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Saya puas belajar menggunakan portal elearning physics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

HAL-HAL YANG PERLU DILAKUKAN PERBAIKAN:

Tuliskan komentar saudara yang dapat membantu kami dalam merevisi portal perkuliahan online elearning physics untuk matakuliah termodinamika.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Padang, 31 Oktober 2009

INSTRUMEN EVALUASI

PENGEMBANGAN ELEARNING PHYSICS UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS PERKULIAHAN TERMODINAMIKA JURUSAN FISIKA FMIPA UNIVERSITAS NEGERI PADANG

PENDAHULUAN

Dalam rangka pengembangan *e-learning physics* untuk meningkatkan efektifitas perkuliahan termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang yang dibiayai oleh program penelitian Hibah Bersaing Departemen Pendidikan Nasional RI tahun 2009. Kami dari tim pengembang akan melakukan uji kelayakan *elearning physics* yang telah dikembangkan dengan menggunakan angket.

Angket ini mencakup item tentang efektifitas, efisiensi dan daya tarik serta rancangan "ruang" belajar (*Gardenscapes course*) yang mencakup aspek tujuan pembelajaran dan isi (*Instructional goals and content*), pelajar dan pengajar (*Learnes and instructor*) dan keadaan (*context*) dari *e-learning physics*. Melalui angket ini akan dijarah informasi tentang kelayakan *e-learning physics* untuk diterapkan di perkuliahan, sekaligus menjadi masukan agar perkuliahan termodinamika dapat menjadi lebih baik.

Oleh karena itu kami mohon kepada Bapak/Ibu berkenan menjawab setiap pernyataan pada angket ini dengan jujur dan obyektif. Berilah tanda silang (X) pada pilihan sesuai dengan pendapat anda.

- ST = Sangat setuju
- S = Setuju
- BS = Biasa saja
- TS = Tidak setuju
- STS = Sangat tidak setuju

Atas perkenan dan partisipasi saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Tim Pengembang
Ketua.

Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si
NIP. 19790812 200604 1 003

Pertanyaan formatif untuk mengevaluasi tentang efektifitas, efisiensi dan daya tarik serta rancangan "ruang" belajar (Gardenscapes course) yang mencakup aspek tujuan pembelajaran dan isi (Instructional goals and content), pelajar dan pengajar (Learnes and instructor) dan keadaan (context) dari e-learning physics

	ST	S	BS	TS	STS
I TUJUAN PEMBELAJARAN DAN ISI					
Efektifitas					
1 Terdapat tujuan pembelajaran yang hendak dicapai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Materi perkuliahan yang disampaikan sesuai dengan silabus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Kebenaran isi materi perkuliahan sesuai dengan referensi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Materi perkuliahan yang disajikan runut dan sistematis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Pengorganisasian antar bab/sub bab, paragraph dengan susunan dengan alur logis, sistematis dan mudah dipahami	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Judul, sub judul dan uraian yang mudah diikuti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Efisiensi					
1 Tujuan pembelajaran tersampaikan ke Mahasiswa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Penyampaian materi ,tugas tersusun secara sistematis dalam format mingguan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Penyampaian materi menggunakan Fasilitas elearning physics lebih cepat dibandingkan dengan metoda lain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Elearning physics dapat mengurangi biaya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Memungkinkan siswa belajar secara mandiri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daya Tarik					
1 Bentuk dan ukuran huruf materi perkuliahan mudah dibaca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Bentuk dan ukuran huruf proporsional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Menggunakan spasi yang konsisten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Warna latar belakang, gambar dan ilustrasi materi perkuliahan menarik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Menggunakan pola pengetikan dan tata letak materi perkuliahan yang konsisten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
II MAHASISWA DAN INSTRUKTUR (DOSEN)					
Efektifitas					
1 Terdapat petunjuk penggunaan elearning physics bagi mahasiswa dan instruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Mahasiswa dan instruktur puas dengan hasil pengembangan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	ST	S	BS	TS	STS
3 Elearning physics dilengkapi fasilitas login agar dapat diakses dan loguot jika akses selesai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fasilitas login dan logout berjalan dengan baik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Dosen dapat mengatur format perkuliahan dalam bentuk harian, mingguan atau bulanan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Dosen dapat menambahkan materi, animasi, video yang dibutuhkan dalam penyampaian materi perkuliahan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Effisiensi					
1 Intruktur merasakan elearning physics yang dikembangkan mudah untuk digunakan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Mahasiswa merasakan elearning physics yang dikembangkan mudah untuk diakses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Feature-feature (kelengkapan) yang disediakan dapat berjalan dengan baik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Dosen dapat menyapaikan materi perkuliahan dengan mudah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Mahasiswa dapat mendownload (unduh) materi, tugas dan solusinya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Dosen dapat memeri penilaian terhadap latian, tugas, kuis dan ujian dengan mudah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Mahasiswa dapat mengupload tugas dan melihat hasilnya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Dosen dapat mengetahui mahasiswa-mahasiswa yang sedang dan telah menggunakan elearning physics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Dosen dapat memantau perkembangan belajar mahasiswa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daya Tarik					
1 Mahasiswa merasakan bahawa elearning physics ini menarik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Mahasiswa marasakan elearning physics ini sangat membantu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Mahasiswa merasakan elearning physics memuaskan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Mahasiswa dapat berkomunikasi dengan sesama mahasiswa dan dengan dosen melalui fasilitas chating, massege dan forum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Mahasiswa dapat mengetahui peserta-peserta yang sedang menggunakan elearning physics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Mahasiswa dan dosen diberi fasilitas blog untuk menulis ide-ide, gagasan dan pendapatnya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
III KEADAAN (CONTEXT)					
Efektifitas					
1 Elearning physics yang dikebangkan dalam bentuk website	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Elearning physics cocok sebagai situs penyampaian materi perkuliahan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Elearning physics berjalan dengan stabil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	ST	S	BS	TS	STS
4 Elearning physics dapat berkerja pada sfesifikasi computer yang rendah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Elearning physics dapat berkerja pada sfesifikasi browser yang rendah	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Komputer yang digunakan mahasiswa dan instruktur cocok (compatible) dengan server elearning physics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Bersifat interaktif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Effisiensi					
1 Situs elearning physics mudah digunakan, dapat diakses dengan lancar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Elearning physics dapat mengfisienkan waktu belajar mahasiswa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Elearning physics membatasi pengguna hanya untuk peserta yang telah teregistrasi saja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Elearning physics dapat diakses dengan mudah oleh peserta lain / universitas lain dalam negeri.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Daya Tarik					
1 Elearning physics menyediakan modul berita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Elearning physics support penambahan photo, video, suara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Icon navigasi menarik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Adaptif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Warna latar belakang, tulisan, gambar kontras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Format modul learning physics proportional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Identitas pengembang, Instruktur, mahasiswa jelas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

HAL-HAL YANG PERLU DILAKUKAN PERBAIKAN:

Tuliskan komentar Bapak/ Ibu yang dapat membantu kami dalam merevisi portal perkuliahan online elearning physics untuk matakuliah termodinamika.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

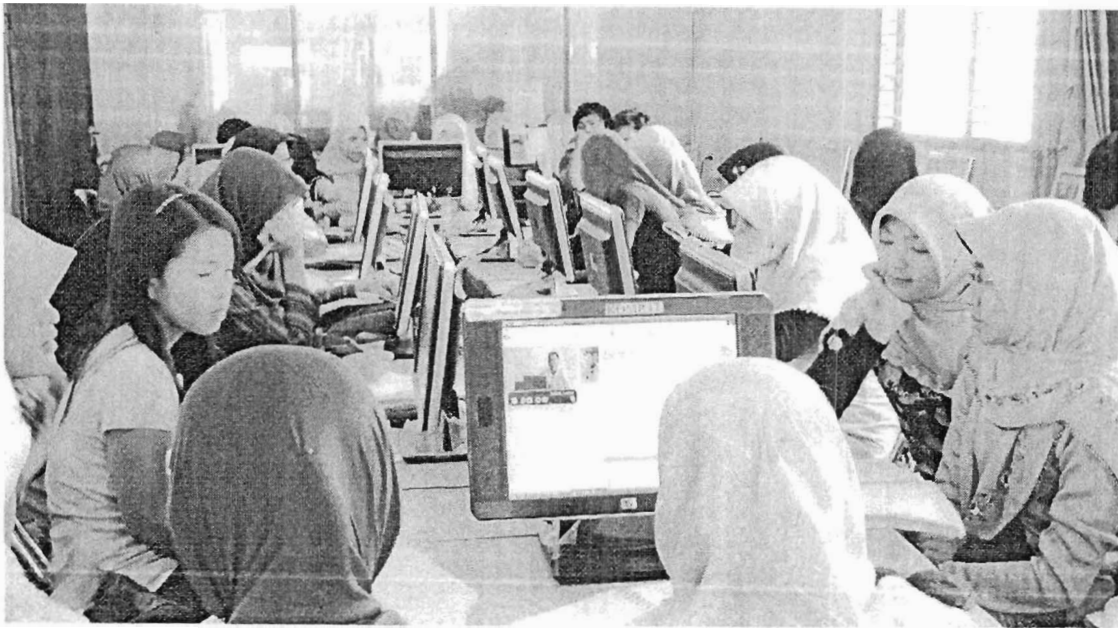
.....

.....

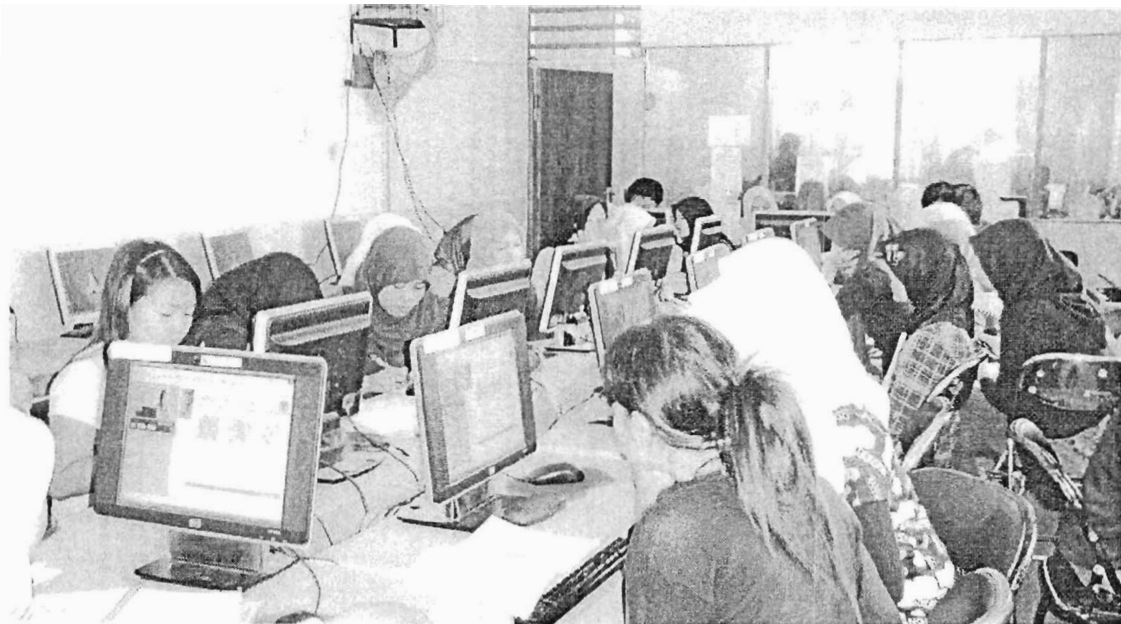
A large rectangular area with horizontal dotted lines, resembling a template for a list or a series of short paragraphs.

Padang, 31 Oktober 2009

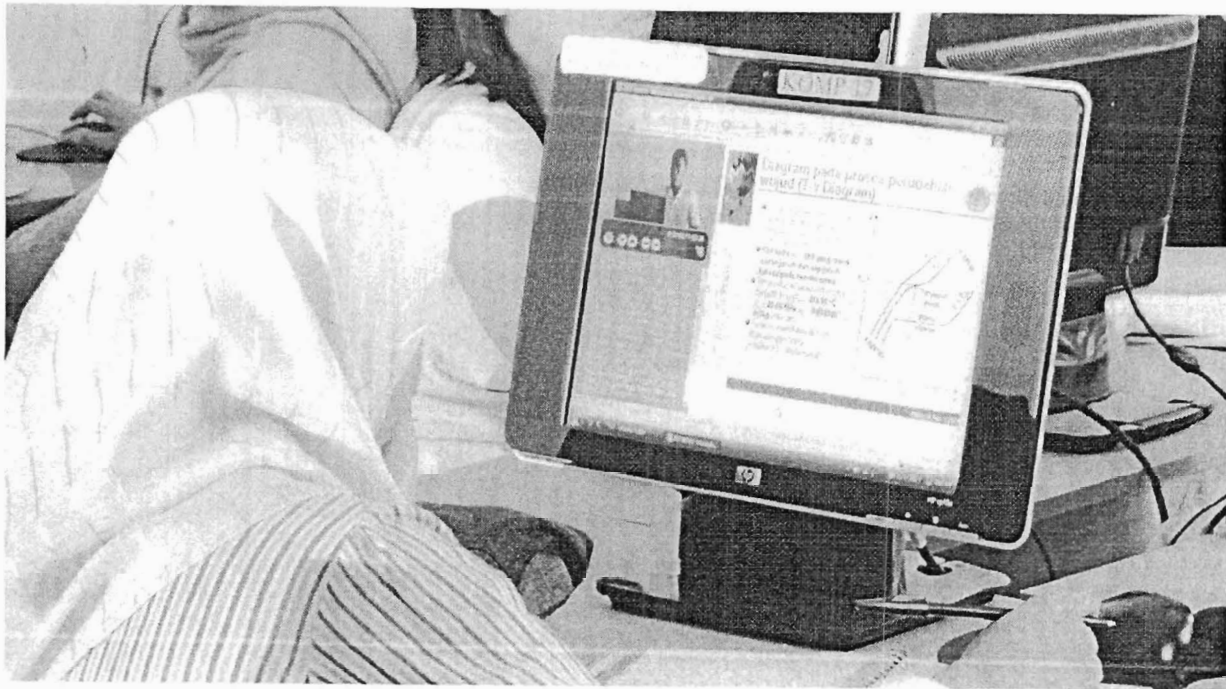
LAMPIRAN 3



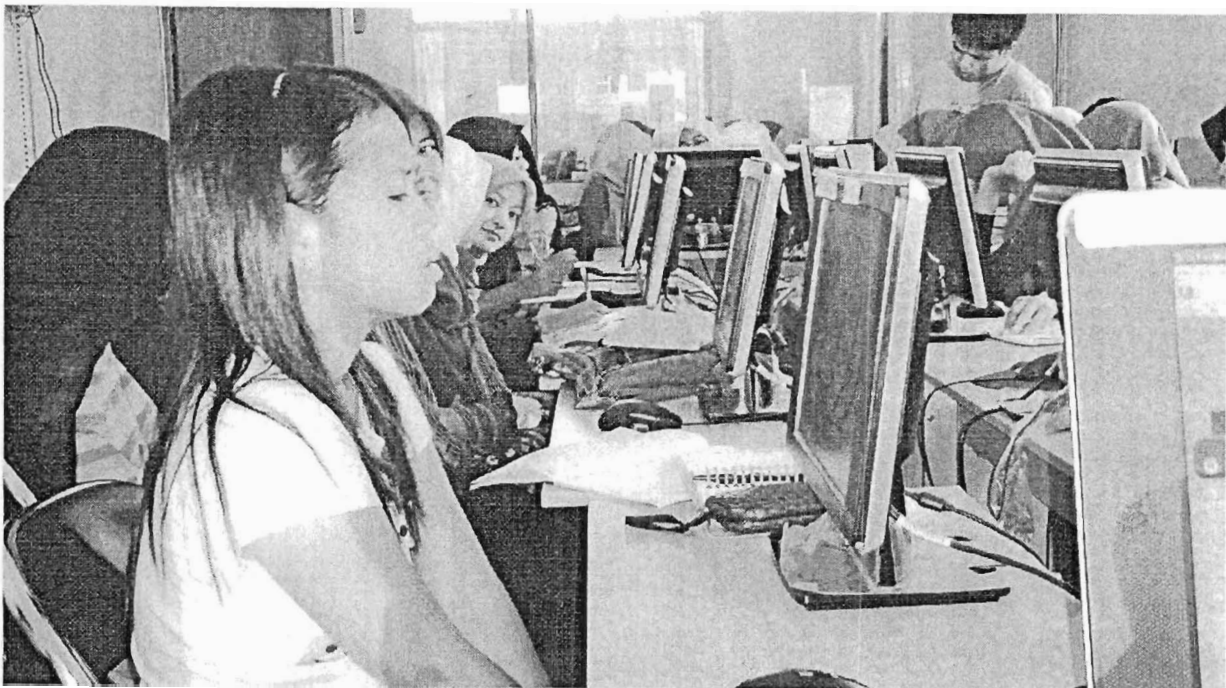
Gambar 1. Mahasiswa melakukan perkuliahan online kelas Reguler Mandiri



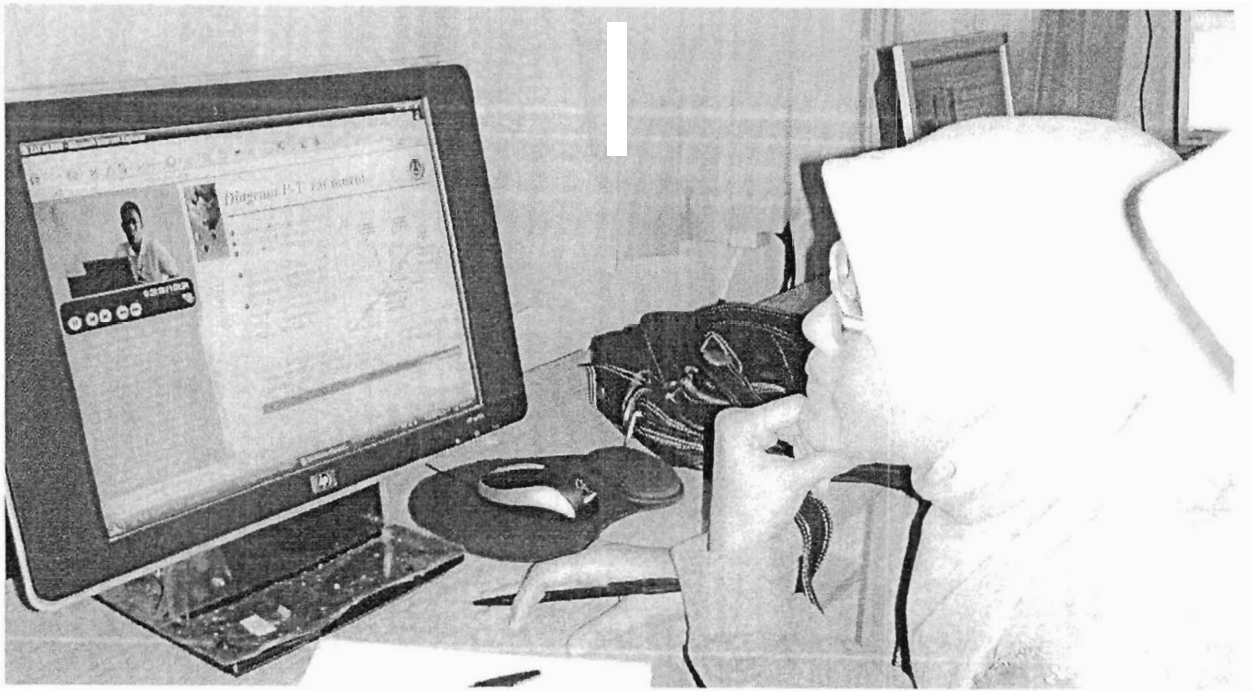
Gambar 2. Mahasiswa melakukan perkuliahan online kelas Reguler Mandiri



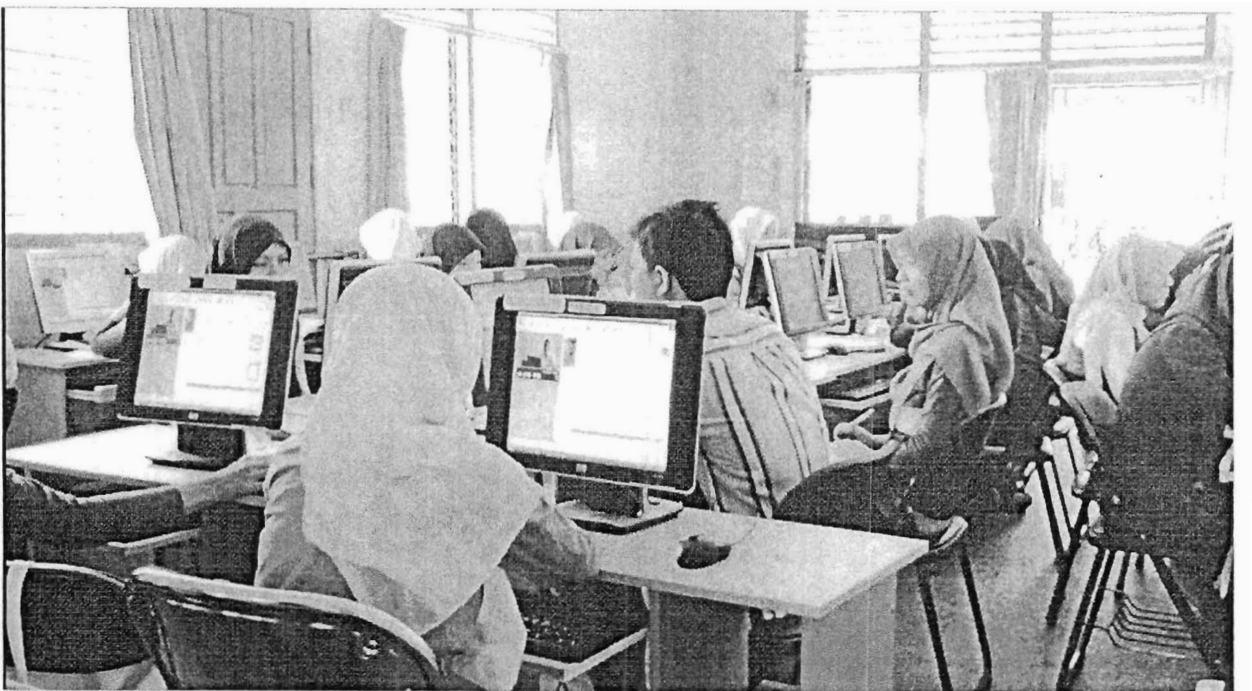
Gambar 3. Salah seorang mahasiswa mencermati materi yang disampaikan dosen



Gambar 4. Mahasiswa melakukan mengamati materi yang disampaikan dosen



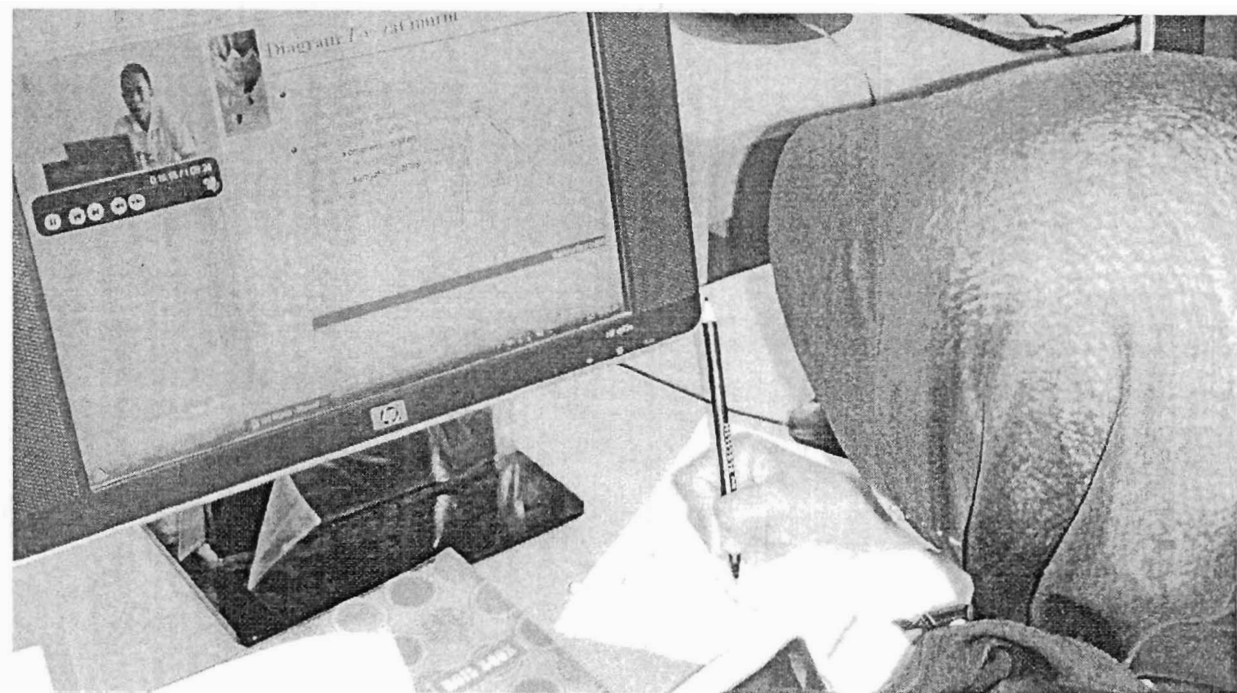
Gambar 5. Mahasiswa mencermati materi yang disampaikan dosen



Gambar 6. Perkuliahan online untuk kelas Non kependidikan



Gambar 7. Perkuliahan online untuk kelas Non kependidikan satu sisi



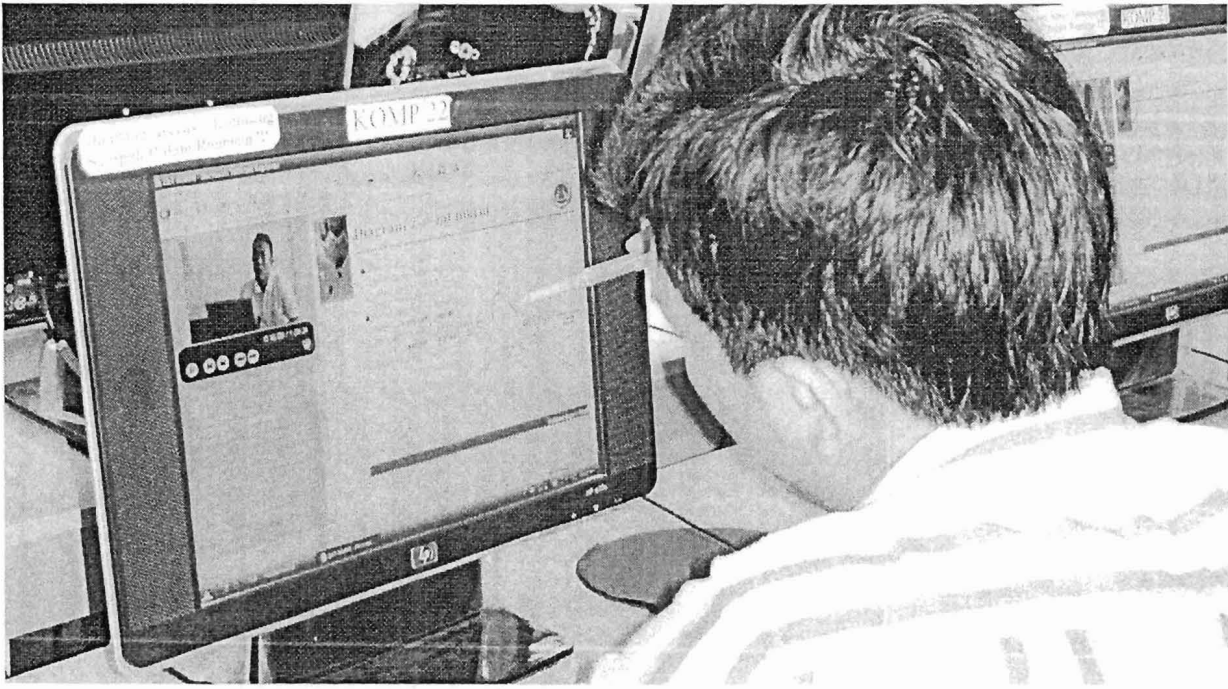
Gambar 8. Mahasiswa mencatat hal yang dianggap penting



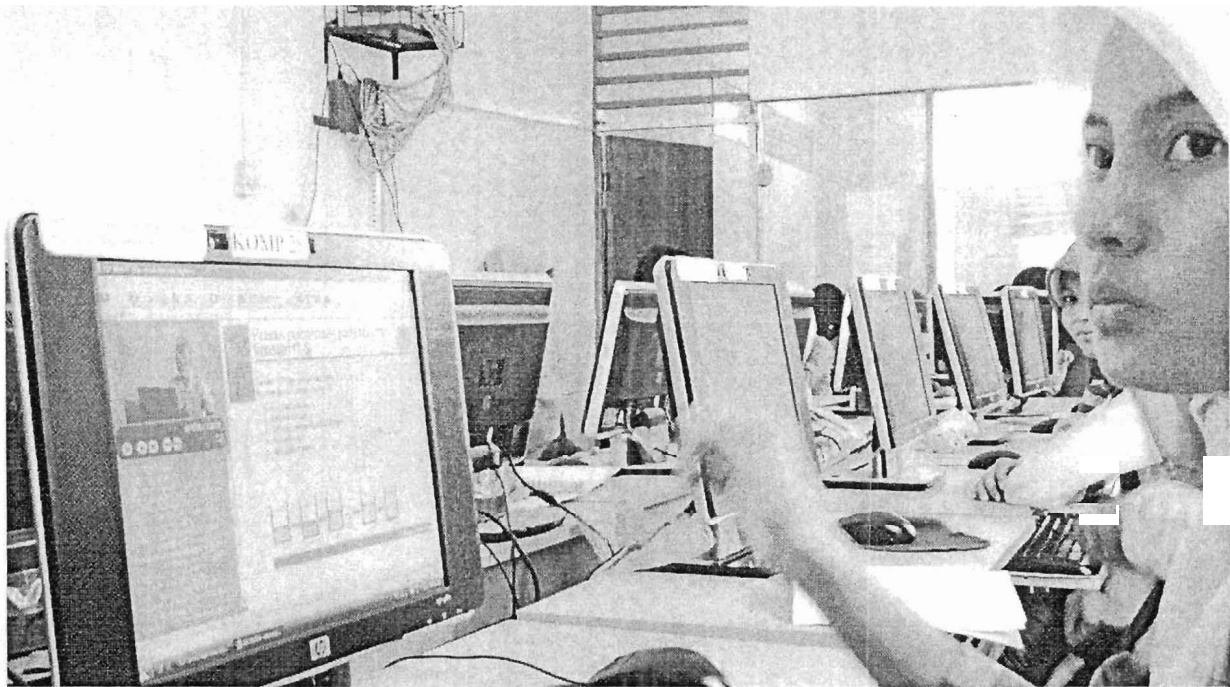
Gambar 9. Mahasiswa memperhatikan dengan seksama penjelasan yang disampaikan



Gambar 10. Mahasiswa mencoba menganalisa materi yang dijelaskan Dosen



Gambar 11. Mahasiswa mencoba menganalisa materi yang dijelaskan Dosen



Gambar 12. Mahasiswa mencoba menganalisa materi yang dijelaskan Dosen

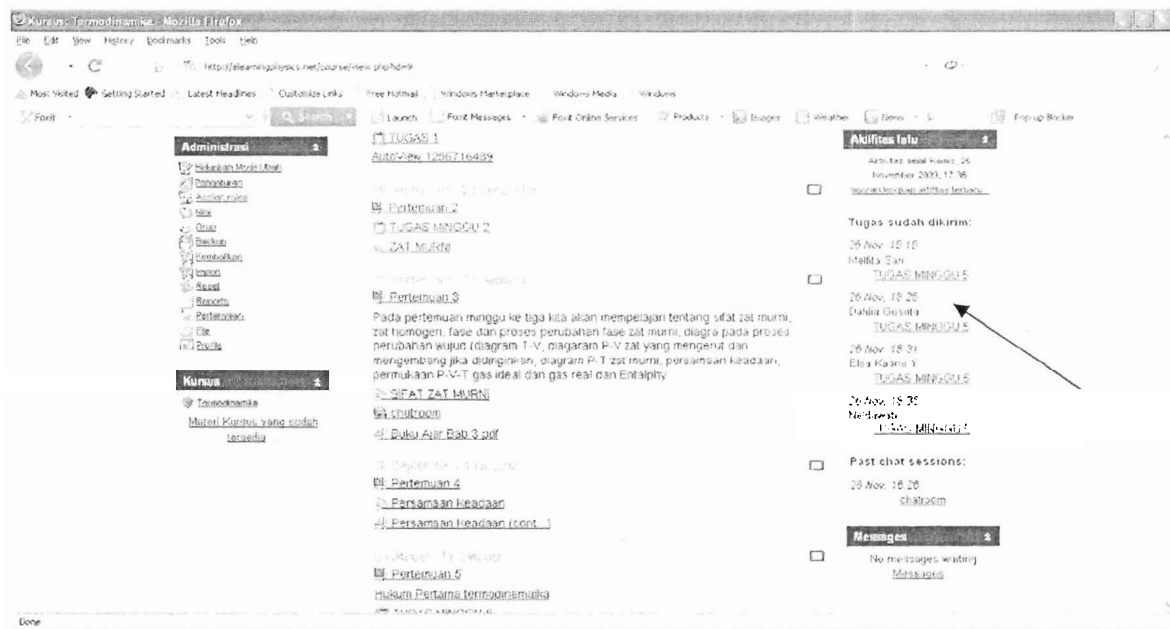
Lampiran 4. Gambar modul-modul hasil pengembangan



Gambar 1. Halaman depan modul pada saat mengakses situs www.elearningphysics.net



Gambar 2. Halaman depan modul pada saat materi perkuliahan yang akan diikuti



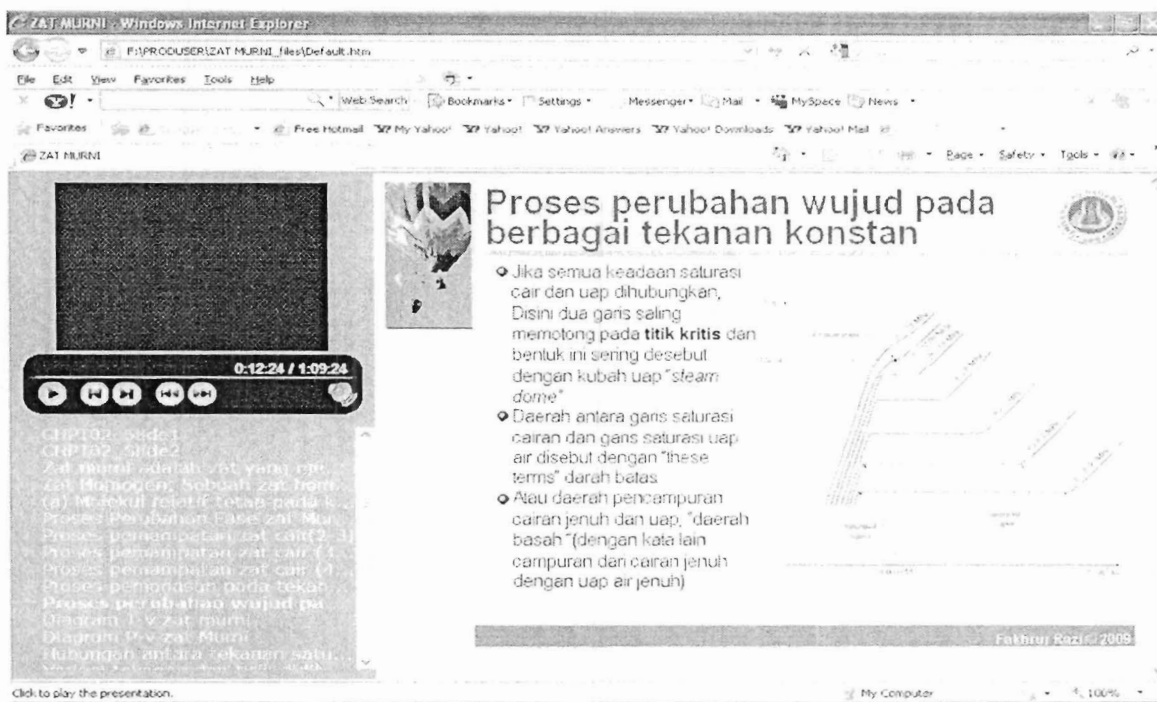
Gambar 3. Jadwal perkuliahan dalam format mingguan dan daftar mahasiswa yang mengupload solusi tugas



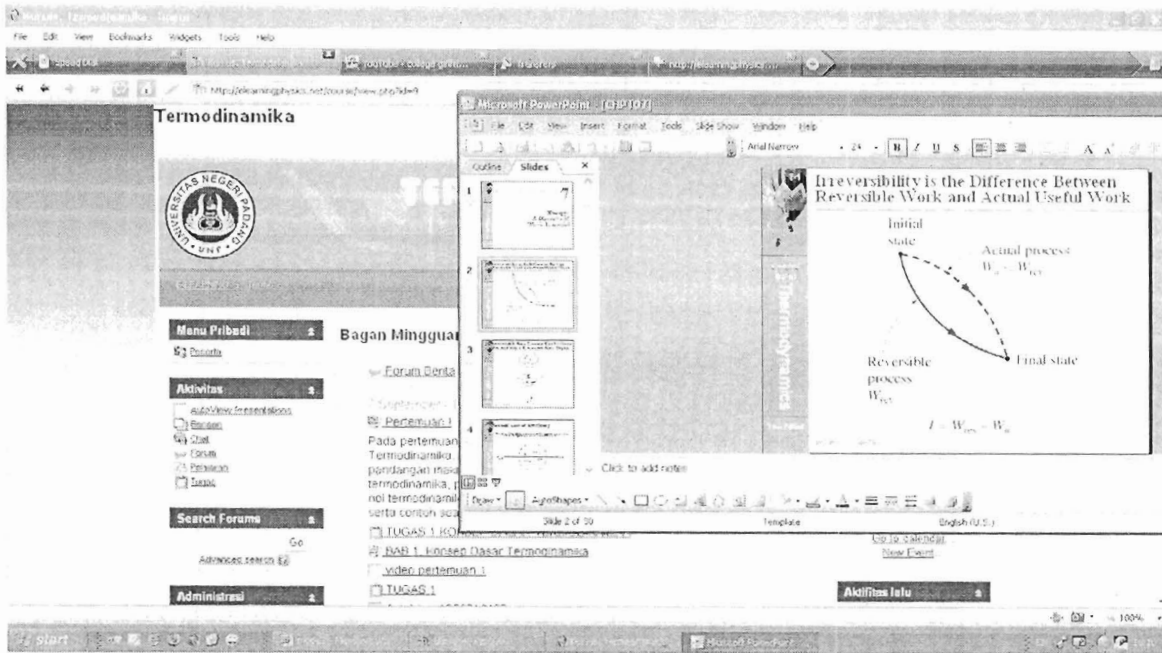
Gambar 4. Pertanyaan awal Materi perkuliahan yang disampaikan dalam format lesson



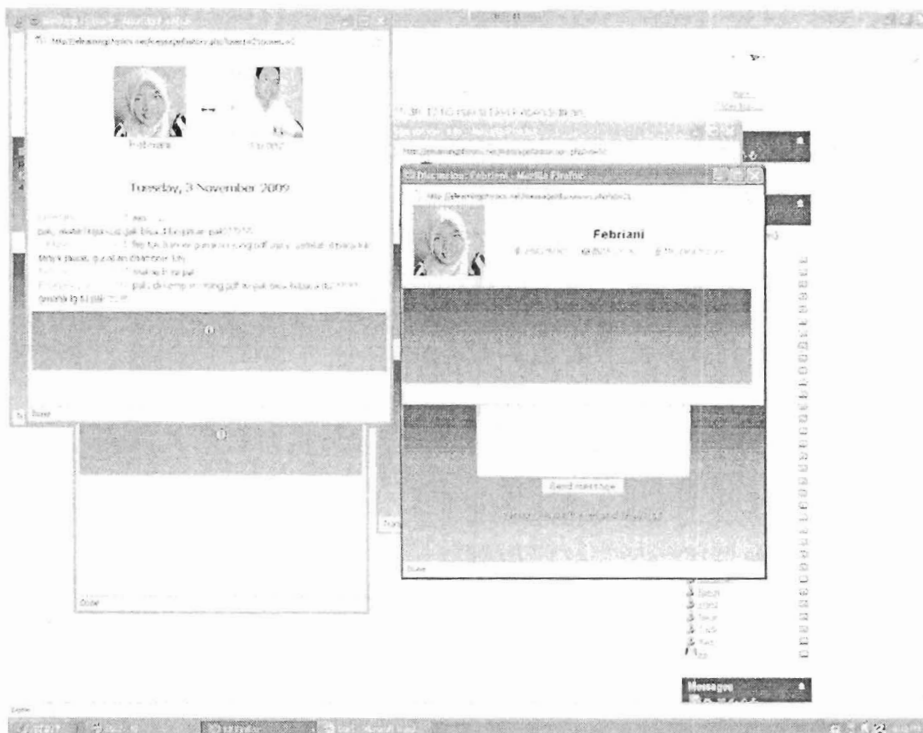
Gambar 5. Materi perkuliahan yang disampaikan dalam format lesson



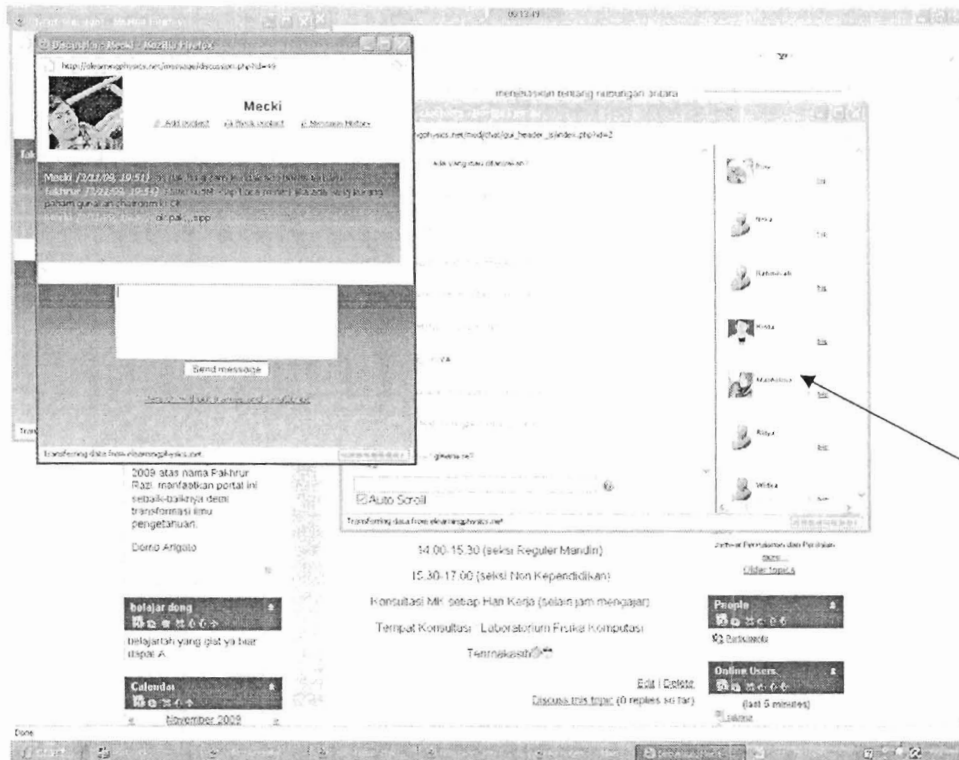
Gambar 6. Materi perkuliahan online asinkron dengan bantuan module autoview



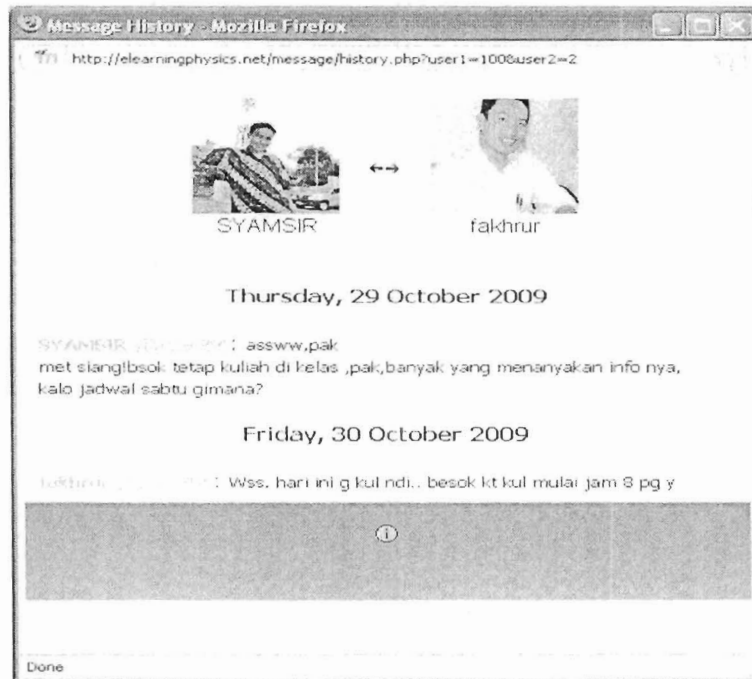
Gambar 7. Materi perkuliahan online dalam format powerpoint



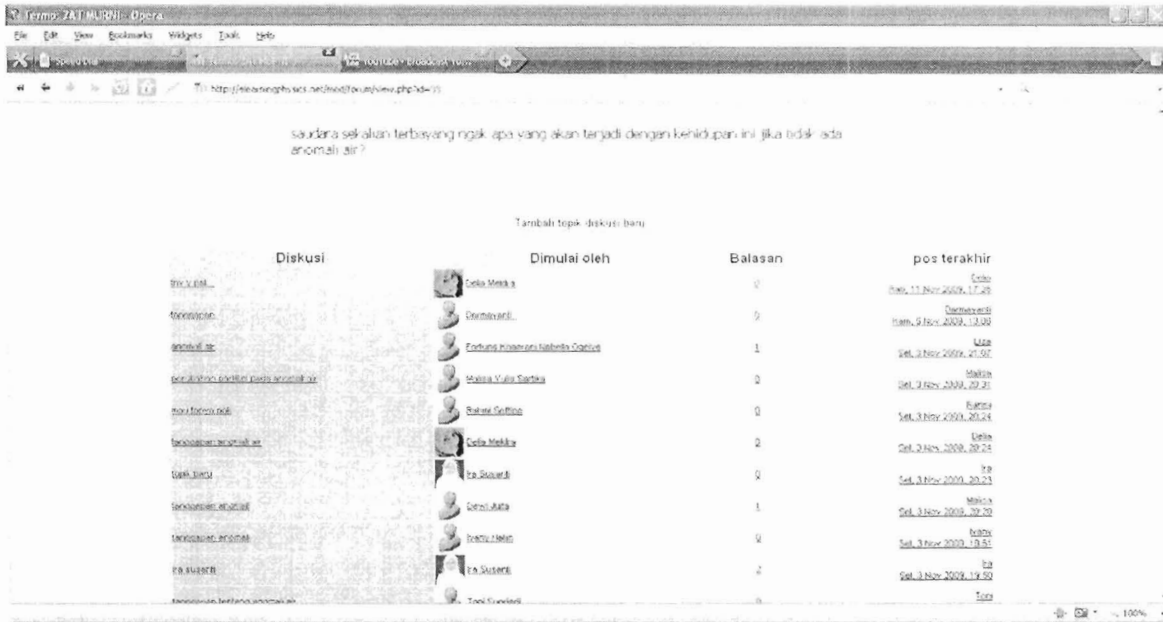
Gambar 8. Contoh module chatting mahasiswa vs dosen



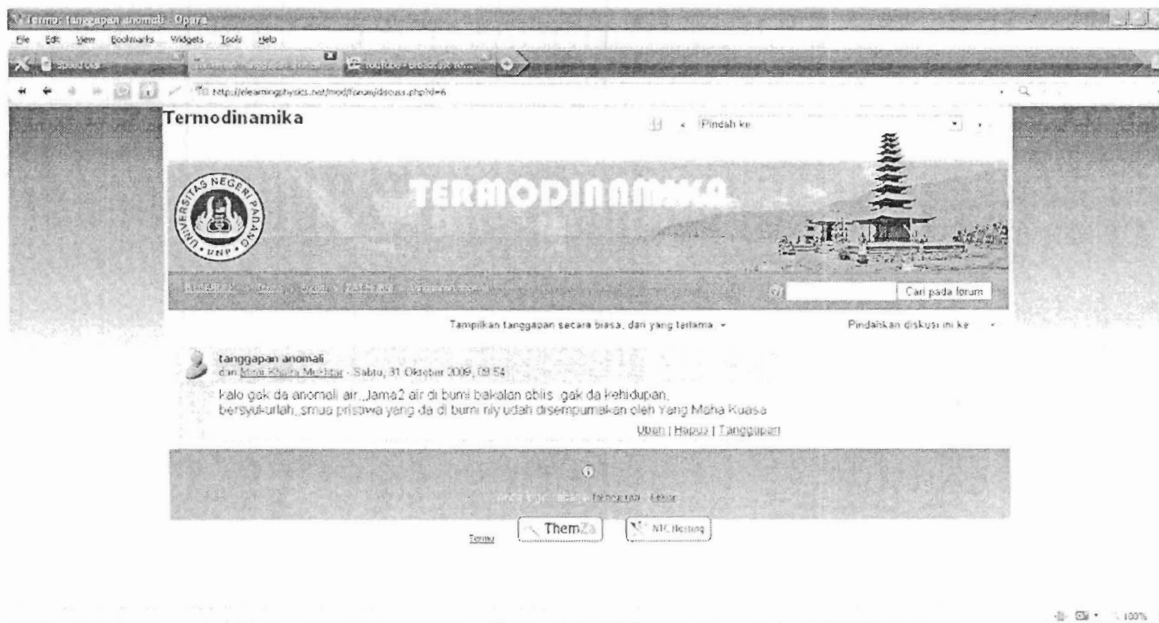
Gambar 9. Daftar mahasiswa yang sedang online chatting



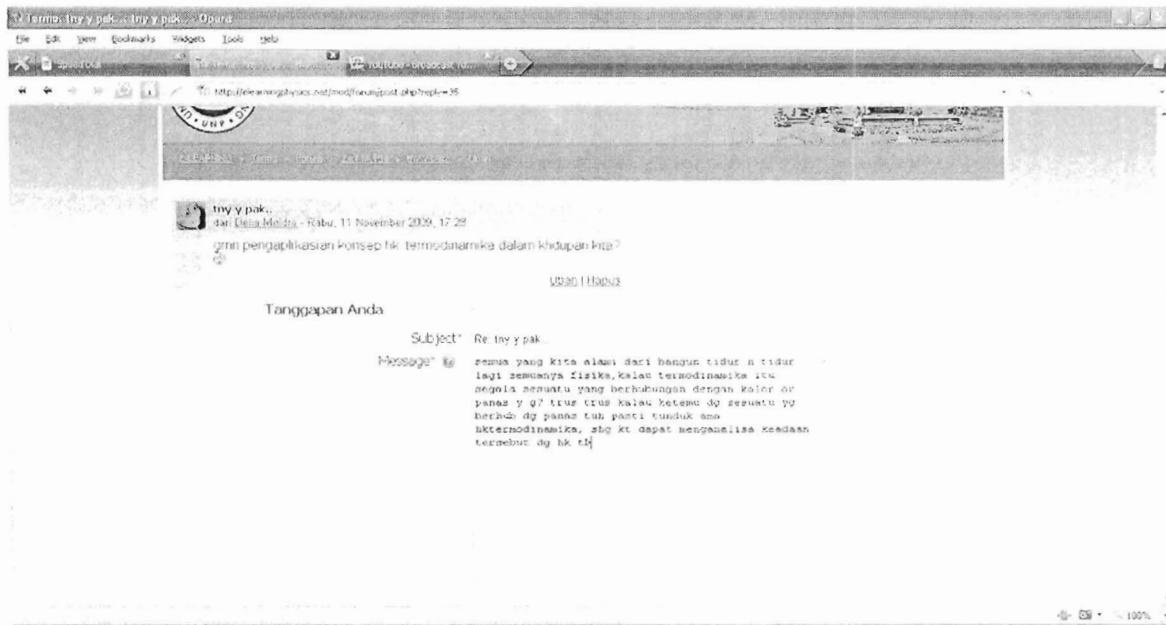
Gambar 10. Tampilan Mahasiswa vs Dosen yang sedang menggunakan vasilitas *message*



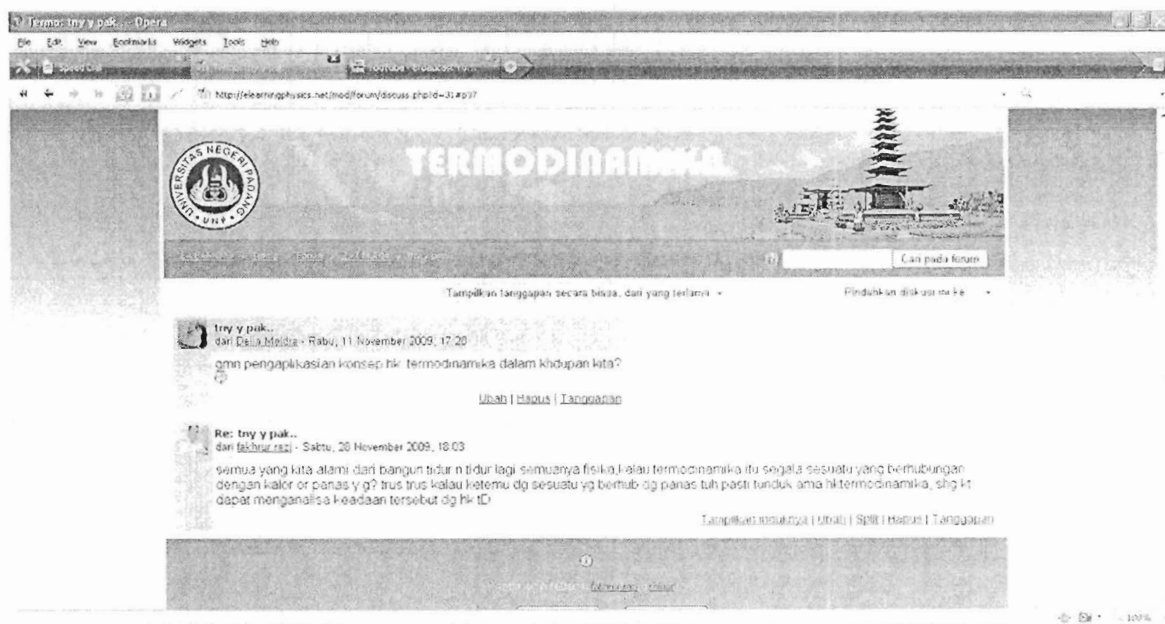
Gambar 11. Tampilan Mahasiswa yang melakukan diskusi menggunakan modul forum



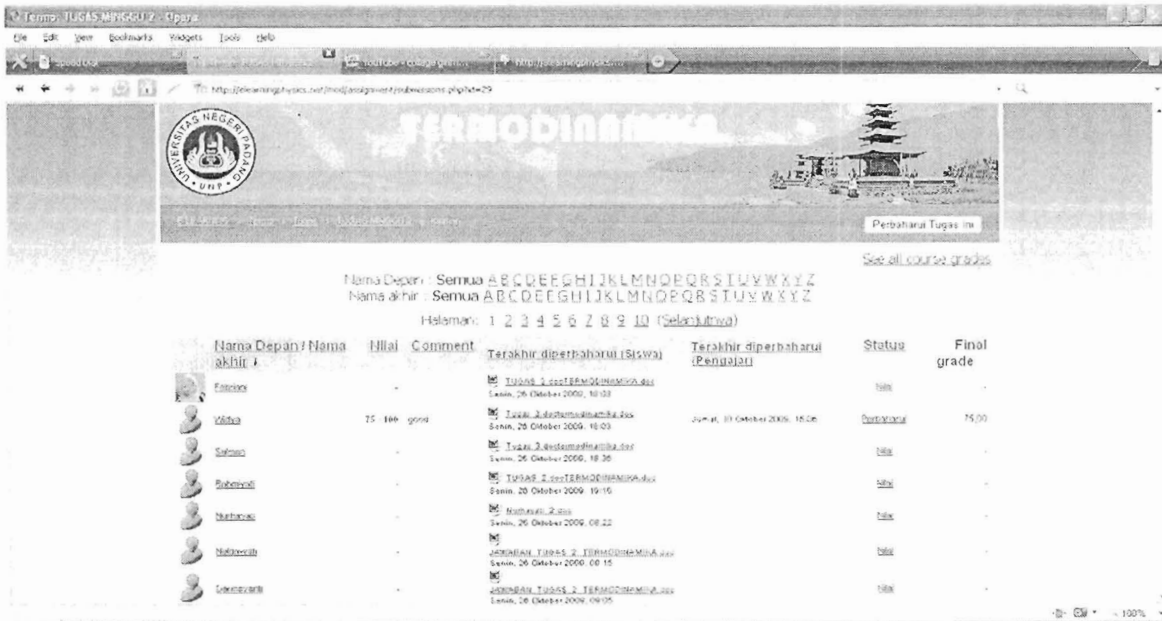
Gambar 12. Tampilan Mahasiswa yang menanggapi hasil diskusi



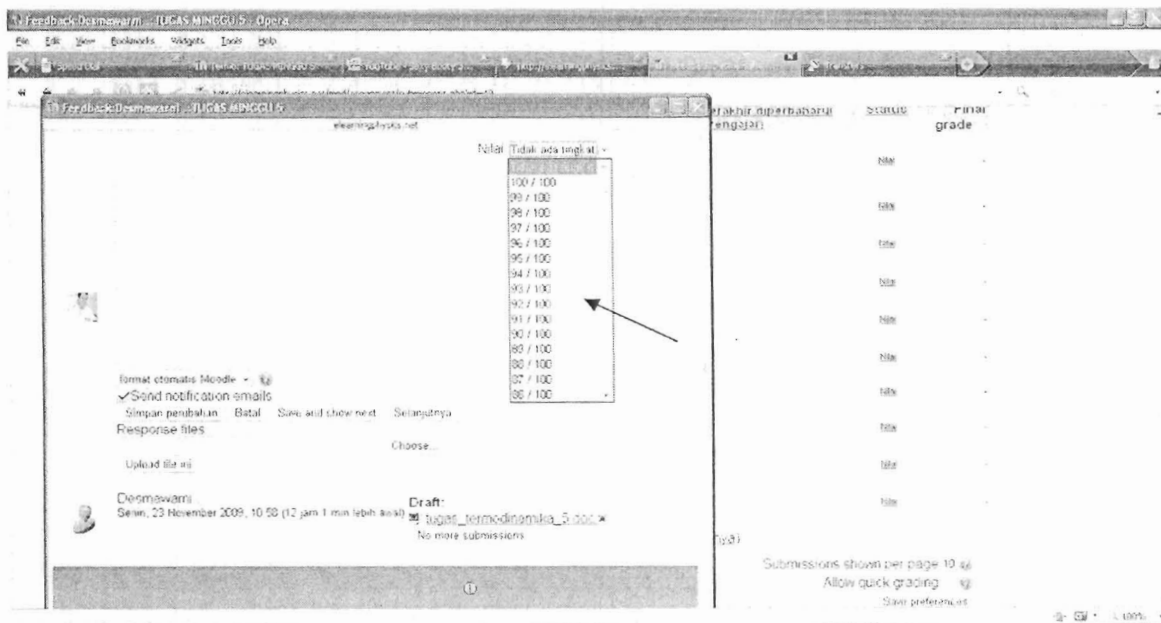
Gambar 13. Tampilan Mahasiswa mengajukan pertanyaan ke dosen dalam forum diskusi



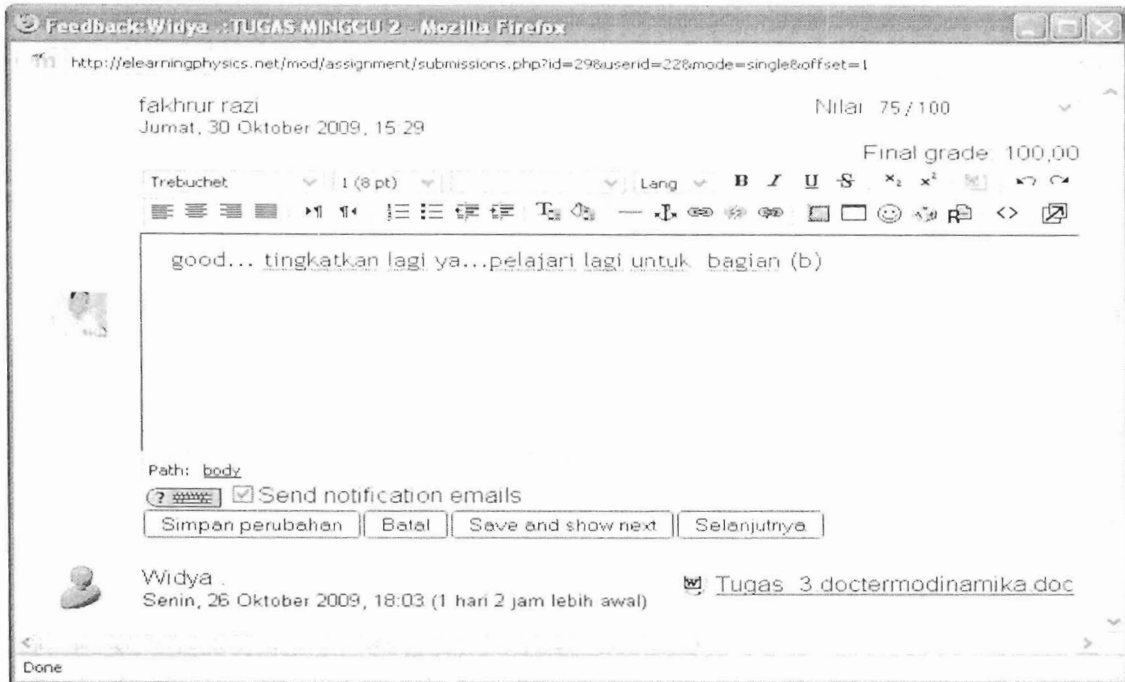
Gambar 14. Tampilan tanggapan yang diberikan dosen terhadap pertanyaan mhs



Gambar 15. Tampilan daftar tugas yang telah dikumpulkan mahasiswa



Gambar 16. Tampilan penskoran tugas yang dikumpulkan mahasiswa



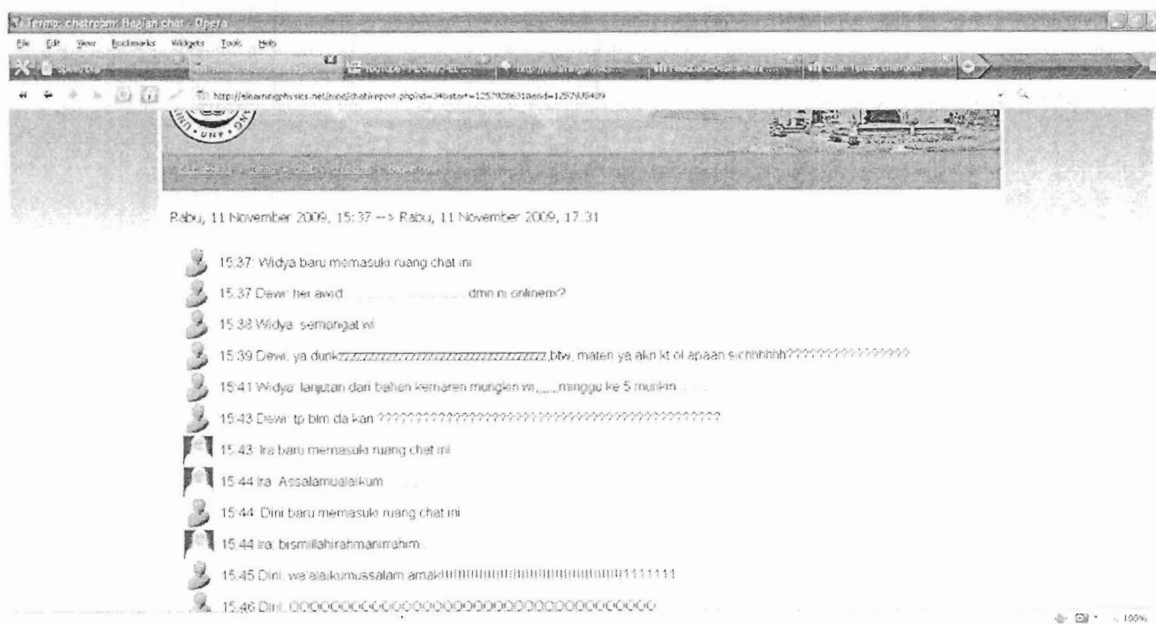
Gambar 17. Pemberian *comment* terhadap tugas yang posting mahasiswa

Nama Depan	Nama Belakang	TERMODINAMIKA	TERMODINAMIKA	TERMODINAMIKA	TERMODINAMIKA	TERMODINAMIKA	TERMODINAMIKA	TERMODINAMIKA	TERMODINAMIKA
Latnasanti									
Resnawanti									
Fubiani									
Neldawati									
Hukayani									
Rahmizati									
Riba									
Salman									
Widya			75,00						75,00
Hely									
SYAMSIR									
Ali									

Gambar 18. Daftar nilai tugas yang posting mahasiswa



Gambar 19. Tampilan record sesi chatting



Gambar 20. Tampilan record salah satu sesi chatting

LAMPIRAN 5. PERSONALIA TENAGA PENELITI

BIODATA PENELITI

KETUA PENELITI

1 IDENTITAS

Nama : Pakhrur Razi, S. Pd, M.Si
 NIP : 132 320 639
 Tempat, tanggal lahir : Kubang Koto Panjang, 12 Agustus 1979
 Jenis Kelamin : Laki-Laki
 Golongan ruang : III/a
 Jabatan : Asisten Ahli /Staf Pengajar Jrs. Fisika
 Alamat Kantor : Jurs. Fisika FMIPA UNP Air Tawar Padang
 Telpon Kantor/Fax : (0751) 7057420
 Alamat rumah : Mutiara Putih Blok AA No 5 KtTengah Padang
 No. Telepon/HP : 081266035036

2 SEJARAH PENDIDIKAN



Universitas / Institut & Lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Studi
UNP Padang	Sarjana	2002	Pendidikan Fisika
ITB Bandung	Magister Sains	2005	Fisika Elektronika Instrumentasi

3. PENGALAMAN PENELITIAN

NO	PENELITI	JUDUL PENELITIAN	SUMBER DANA
1	Pakhrur Razi	<i>Pengembangan Visible Spectrophoto-meter menggunakan Detektor Photodiode Array,</i>	Lab Inst. Nuklir, ITB 2005
2	Amali P, Masril, Pakhrur Razi	<i>Perancangan Model alternatif identifikasi kualitas susu menggunakan fuzzy logic</i>	SPP/DPP (2005)
3	Akmam, Pakhrur Razi	<i>Perancangan dan pengelolaan data base Jurusan Fisika FMIPA UNP</i>	HEDS Project (2006)
4	Nailil Husna, Pakhrur Razi	<i>Pengembangan Perangkat Asesmen Kinerja Siswa (Performance Assessment) Berorientasi Konstruktivis Dalam Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas</i>	PHK-A2 Fisika UNP (2007)
5	Gusnedi, Pakhrur Razi	<i>Pembelajaran Fisika Menggunakan Bahan Ajar Elektronik Hypermedia pada SMU Kota Padang</i>	Dikti HB (2007)
6	Pakhrur Razi Gusnedi	<i>Simulasi Penyusupan Lempeng Indo-Australia ke Eurasia serta Perubahan Morfologi Permukaan Bumi di Pantai Barat Sumatera Barat</i>	DIPA (2007)

PENGALAMAN PROFESIONAL

No	INSTITUSI	JABATAN	PRIODE
1	DIKNAS Sumatera Barat	Pembina Olimpiade Fisika SLTA Tingkat Propinsi	2006-2007
2	DIKNAS Sumatera Barat	Pembina Olimpiade Fisika SLTP Tingkat Propinsi	2006-2007
3	DIKLAT DEPAG	Narasumber/ Tentor Media Pengajaran Fisika Berbasis ICT Diklat DEPAG Guru Fisika Sumbar, Riau, Jambi dan Kep. Riau	2006
4	IAIN Imam Bonjol Padang	Narasumber/ Tentor Media Pengajaran Fisika Berbasis ICT	2006
5	DIKNAS Sumatera Barat	Narasumber/ Tentor Media Pengajaran Fisika Berbasis ICT untuk Guru Fisika Kota Padang	2006-2007
6	DIKNAS Kab. Padang Pariaman	Narasumber/ Tentor Media Pengajaran Fisika Berbasis ICT untuk Guru SLTP 1 2 x 11 Enam Lingkungan	2008

4 DAFTAR PUBLIKASI YANG RELEVAN DENGAN PROPOSAL PENELITIAN YANG DIAJUKAN

Pakhrur Razi. <i>Analisis Penguasaan Konsep Fisika Berdasarkan Hasil Lomba Fisika SLTA Sumatera Barat</i> . UNP. Skripsi 2002
Pakhrur Razi. <i>Pengembangan Visible Spectrophoto-meter menggunakan Detektor Photodiode Array</i> , ITB. Thesis 2005
Pakhrur Razi. <i>Pembuatan Media Pengajaran Interaktif Berbasis Multimedia Menggunakan Macromedia Flash Sebagai Alternatif Media Pengajaran Fisika</i> . Suluh Bendang UNP. Artikel. 2007
Pakhrur Razi. <i>Pengukuran Absorban Sampel CrCl₃ dan Phenolred 255 ppm Menggunakan Detektor Photodiode Array</i> . Seminar Nasional Semirata MIPA BKS Barat Jakarta 9-10 Juli 2007
Pakhrur Razi, Amali, Zuhendri. <i>Pemanfaatan dan Implementasi Media Pembelajaran Berbasis ICT (Information communication Technology)</i> . UNP 2007
Zuhendri, Amali, Pakhrur Razi. <i>Strategi Pemberian Materi Pelajaran Untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika</i> . UNP 2007

Padang, 29 Februari 2008



Pakhrur Razi, S. Pd, M.Si
NIP. 132 320 639

ANGGOTA PENELITI

1 IDENTITAS

Nama Lengkap & Gelar : **Drs. Amali Putra, M.Pd**
 NIP : 131 460 565
 Tempat dan Tgl. Lahir : Lubuk Pandan, 19 Juni 1959
 Pangkat, Golongan : Pembina /IVb
 Jabatan : Lektor Kepala /Staf Pengajar Jrs. Fisika
 Alamat Kantor : Jurs. Fisika FMIPA UNP Air Tawar Padang
 Telpon Kantor/Fax : (0751) 7057420
 Alamat rumah : Mutiara Putih Blok AA No 5 KtTangah Padang
 No. Telepon/HP : (0751) 480682 /081363451003
 E-mail : Amali_UNP @ Yahoo.Com

2 SEJARAH PENDIDIKAN



Universitas / Institut & Lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Studi
IKIP Padang	Sarjana	1983	Pend. Fisika
IKIP Jakarta	Magister Pendidikan	1989	Pend. Fisika

3. PENGALAMAN PENELITIAN

NO	KEDUDUKAN	JUDUL PENELITIAN	Tahun
1	Ketua	Kesalahan-Kesalahan Konsep Dalam Pengajaran Fisika dan Cara Mengatasinya	1987
2	Anggota	Hambatan-hambatan Yang Ditemui Dalam Pengajaran Fisika TPB FPMIPA IKIP Padang	1988
3	Ketua	Peranan Laboratorium Pengajaran Fisika Untuk Meningkatkan Motivasi Praktikum, Ketrampilan Proses Sains, dan Kemampuan Menjelaskan Konsep dan Prinsip Fisika Bagi siswa Program A-2 SMA Adabiah Padang	1989
4	Anggota	Analisis Tingkat Pemahaman Konsep-Konsep Esensial Unit Suhu dan Kalor serta Hambatan-Hambatan Yang Ditemui Dalam Pengajaran Fisika di Sma Negeri se Kodya Padang	1992
5	Anggota	Penerapan Metode Penyelesaian Soal Secara sistematis (PSSS) Suatu Studi Eksperimen di SMA Negeri Se Sumatera Barat	1996
6	Ketua	Analisis Keterlibatan Mahasiswa Dalam Berinteraksi Dengan Objek Belajar Fisika di Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA IKIP Padang	1996
7	Anggota	Analisis dan disain Sistem Kontrol Temperatur	1998

		Menggunakan Sensor Termistor Untuk Pemanfaatan Transfer Air Panas Pada suatu Level Tertentu	
8	Ketua	Tugas Membuat Resume Dalam Bentuk KR-Chart Sebagai Pemandu Belajar Bermakna dan Solusi Soal Mata Pelajaran Fisika di SMU Neg. 3 Padang	1999
9	Anggota	Penerapan Model Pembelajaran "Student Team Achievement Devisions" Dalam Pembelajaran Fisika di SMU 3 Padang	2000
10	Anggota	Pembelajaran Melalui Pendekatan Problem Solving Berdasarkan Tugas chapter Report dan Kegiatan Laboratorium Sebagai Sumber Belajar dalam Mata Kuliah Fisika Dasar di Jurusan Fisika di Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA IKIP Padang	2000
11	Anggota	Pembelajaran Berorientasi Kepada Bekal Awal Siswa Yang Dipandu Dengan Problem Sheet dan Diikuti Pretest di SMU 8 Padang	2000
12	Anggota	Efektifitas Pembelajaran Model Konstruktivisme Berdasarkan Strategi Konflik Kognitif dalam Pelajaran Fisika di SMU	2001
13	Anggota	Studi Komparasi Berbagai Pendekatan Pada Model Pembelajaran Kooperatif, dan Dampaknya Terhadap Hasil Belajar Siswa SMU Negeri di Kodya Padang	2001
14	Ketua	Pengembangan Model Praktikum Dalam Mata Kuliah Fisika Dasar Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa di FMIPA UNP	2003
15	Ketua	Optimalisasi Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Dalam Meningkatkan Aktivitas Bertanya dan Kemampuan Menjelaskan Konsep dan Prinsip Fisika di Kelas I SMA 3 Padang	2006

PENGALAMAN PROFESIONAL

No	INSTITUSI	JABATAN	PRIODE
1	IKIP Padang	Kood. Fisika dasar TPB FPMIPA	1991-1993
2	IKIP Padang	Sekretaris Jurusan Fisika FPMIPA	1993-1996
3	UNP Padang	Sekretaris Jurusan Fisika FMIPA	1996-1999
4	UNP Padang	Ketua Jurusan Fisika FMIPA	2004-2007
5	UNP Padang	Ketua IAFI	2002-2004
6	Diknas Sumbar	Nasasumber PTK	2006
7	Diknas Sumbar	Narasumber Strategi pembelajaran fisika	2007
8	DIKNAS Kab. Padang Pariaman	Nasasumber PTK SLTP 1 2 x 11 Enam Lingkung	2008

4 DAFTAR PUBLIKASI YANG RELEVAN DENGAN PROPOSAL PENELITIAN YANG DIAJUKAN

Amali Putra. Optimalisasi Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Dalam Meningkatkan Aktivitas Bertanya dan Kemampuan Menjelaskan Konsep dan Prinsip Fisika di Kelas I SMA 3 Padang. UNP

Amali Putra. Pengembangan Model Praktikum Dalam Mata Kuliah Fisika Dasar Untuk

	Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa di FMIPA UNP.UNP
Amali Putra.	Tugas Membuat Resume Dalam Bentuk KR-Chart Sebagai Pemandu Belajar Bermakna dan Solusi Soal Mata Pelajaran Fisika di SMU Neg. 3 Padang
Amali Putra.	Analisis Keterlibatan Mahasiswa Dalam Berinteraksi Dengan Objek Belajar Fisika di Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA IKIP Padang
Amali Putra,	Peranan Laboratorium Pengajaran Fisika Untuk Meningkatkan Motivasi Praktikum, Ketrampilan Proses Sains, dan Kemampuan Menjelaskan Konsep dan Prinsip Fisika Bagi siswa Program A-2 SMA Adabiah Padang
Amali Putra	Kesalahan-Kesalahan Konsep Dalam Pengajaran Fisika dan Cara Mengatasinya
Zulhendri, Amali, Pakhrur Razi.	<i>Strategi Pemberian Materi Pelajaran Untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika.</i> UNP 2007

Padang, 29 Februari 2008

Drs. Amali Putra, M.Pd
NIP. 131 460 565

DRAF ARTIKEL ILMIAH

Pengembangan *e-Learning Physics* Menggunakan *Learning Management System* (LMS) untuk Meningkatkan efektifitas Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Termodinamika Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang



Pakhrur Razi dan Amali Putra ¹⁾

Abstrak

Beberapa faktor rendahnya hasil belajar termodinamika dibandingkan dengan mata kuliah level yang sama, antara lain adalah *padatnya materi termodinamika, pembelajaran yang monoton (one direction), pembelajaran termodinamika masih bersifat teoritik, mahasiswa kurang memperoleh umpan balik dari tugas dan latihan yang mereka kerjakan, serta kurangnya sarana sumber belajar*. Akibatnya hasil belajar yang mereka peroleh menjadi rendah dan memperpanjang masa studi mahasiswa. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan lembaran kerja elektronik berupa paket *e-learning* yang berisi tentang materi perkuliahan (file, animasi, audiovisual, live CD), penyampaian materi, soal test dan quiz, penilaian, pelacakan/tracking & monitoring untuk melihat kemajuan mahasiswa, kolaborasi dan komunikasi dosen mahasiswa serta antar mahasiswa, sehingga memungkinkan membuat umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran dan kemudian serta semua data akan tersimpan dikomputer server sehingga sewaktu-waktu diperlukan mahasiswa dan dosen dapat mengaksesnya.

Tujuan penelitian adalah mengembangkan *e-learning physics* menggunakan Learning Management System (LMS) dengan bantuan software Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) yang diterapkan dalam perkuliahan termodinamika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang. **Target khusus** penelitian adalah Pertama, **meningkatkan hasil belajar** mahasiswa pada matakuliah termodinamika. Kedua **tersedianya e-learning physics** di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang yang dapat digunakan untuk mengembangkan matakuliah lainnya. Pada **tahun pertama**, diadakan identifikasi terhadap kesalahan konsep oleh mahasiswa, manajemen dan proses perkuliahan, kemudian dari hasil ini dirancang dan diciptakan sebuah lembaran kerja elektronik paket *e-learning* serta uji coba melalui studi kasus.

Data penelitian berupa hasil validitas, *e-learning physics* yang telah dikembangkan. Hasil uji validitas diperoleh dari angket validasi yang diberikan pada pakar, dari analisis angket menggunakan skala likert diperoleh nilai validasi 4.60 yang menyatakan bahwa *e-learning physics* **valid**. Hasil studi kasus pada mahasiswa mata kuliah termodinamika Jurusan Fisika FMIPA UNP yang terdaftar pada semester Juli-Desember 2009 dengan bantuan angket yang berisi item pengetahuan sebelumnya dan skills, dan pendapat mahasiswa tentang isi pembelajaran, aktivitas dan ketersediaan materi diperoleh nilai Praktikalitas 4.06 yang menyatakan bahwa *e-learning physics* yang dikembangkan **Praktis** digunakan dalam pembelajaran. Dari hasil uji pakar dan studi kasus dapat disimpulkan bahwa *e-learning physics* yang dikembangkan **valid, Praktis dan layak** digunakan untuk meningkatkan **efektifitas** pembelajaran termodinamika.

Keyword: Elearning, Online course, LMS Moodle

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Persoalan mendasar yang berkaitan dengan mutu pendidikan nasional adalah kualitasnya yang rendah dan disparitas tinggi, sehingga diperlukan reformasi pendidikan terutama dalam konteks penyiapan SDM berkualitas, yang dimulai dari perbaikan pendidikan pada tingkat proses pembelajaran di kelas melalui penerapan Pendidikan Berbasis Teknologi Informasi.

Rendahnya mutu pembelajaran juga dirasakan pada pembelajaran termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP. Termodinamika merupakan suatu cabang ilmu Fisika yang memberikan kontribusi besar terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) khususnya pemanfaatan energi kalor. Tanpa termodinamika teknologi permesinan (*engine*) tidak memungkinkan bisa berkembang. Menyadari akan peranan dan kontribusi termodinamika dalam perkembangan IPTEK dan banyaknya contoh aplikasi termodinamika dalam kehidupan sehari-hari, maka seharusnya mahasiswa merasa tertarik untuk mempelajari termodinamika. Namun kenyataan menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa mata kuliah termodinamika sangat rendah, dari dua kelas yang diamati untuk semester Juli-

Desember 2007 nilai rata-rata mahasiswa adalah 62.10 (huruf D) sehingga memperpanjang masa studi mahasiswa.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara terhadap mahasiswa yang mengambil matakuliah termodinamika di Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang, ditemui beberapa faktor penyebab utama rendahnya hasil belajar mahasiswa yaitu: pertama, padatnya konsep-konsep yang harus dikuasai mahasiswa sehingga waktu yang tersedia dirasakan tidak mencukupi. Kedua, pelaksanaan pembelajaran termodinamika cenderung berlangsung monoton (*one direction*) yang menyebabkan kebosanan bagi mahasiswa. Ketiga, pembelajaran termodinamika masih bersifat teoritik, kurangnya pemberian contoh kongkrit dalam kehidupan sehari-hari, yang berdampak pada rendahnya motivasi belajar mahasiswa. Keempat, kurangnya *feedback* atas unjuk kerja mahasiswa dalam bentuk pengerjaan tugas atau latihan sehingga mahasiswa tidak mengetahui apakah konsep yang dipahami benar atau tidak. Kelima, kurangnya sarana dan sumber belajar sehingga mahasiswa miskin akan referensi materi termodinamika.

Sebagai alternatif solusi yang mungkin untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi, berupa paket e-

learning menggunakan *Learning Management System* (LMS) yang dirancang khusus untuk *education learning (open source)*. Mousa dan Basile (2006) mengemukakan empat keuntungan menggunakan LMS Moodle yaitu: 1) Memperkaya penyampaian kuliah. 2). Meningkatkan komunikasi antara dosen dan mahasiswa, dan sesama mahasiswa. 3). Menyediakan akses bahan kuliah secara sinkron dan asinkron. 4) Dapat memonitor aktivitas dan kemajuan mahasiswa. Disamping itu dengan memanfaatkan komputer juga dapat mempercepat proses pembelajaran, karena dosen dapat menjelaskan materi pelajaran lebih efektif dan efisien, sehingga jumlah waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat dikurangi (Wen, 2003). Sehingga dosen mempunyai waktu banyak untuk memantau, mengembangkan materi perkuliahan, memikirkan kesulitan yang dialami mahasiswa dalam proses pembelajaran yang akhirnya menghasilkan mahasiswa yang berkualitas.

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka penulis merasa tertarik untuk mengembangkan *e-learning physics* Menggunakan *Learning Management System* (LMS), untuk meningkatkan efektifitas *pembelajaran*

mahasiswa mata kuliah termodinamika Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan dan masukan dari tim matakuliah Termodinamika, penulis dapat *mengemukakan* beberapa permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam pembelajaran pembelajaran Termodinamika, di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang, antara lain sebagai berikut:

1. Kurangnya sarana dan sumber belajar
2. Padatnya materi dan banyaknya tugas yang harus dikerjakan mahasiswa
3. Kurangnya *feedback* atas unjuk kerja mahasiswa
4. Rendahnya hasil belajar mahasiswa pada Matakuliah Termodinamika

Dengan adanya hal tersebut diharapkan melalui *e-learning physics* dosen dapat menyiapkan perlengkapan perkuliahan dan mahasiswa dapat mengikutinya dengan baik, meningkatkan efektifitas pembelajaran yang akhirnya diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan dapat dirumuskan masalah penelitian ini yaitu: "Apakah *e-learning physics* yang

dikembangkan valid, praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP?”.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi di Bidang Pendidikan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sangat pesat, menurut catatan www.internetworldstats.com/ saat ini ada satu milyar pengguna internet di dunia. Penetrasi internet di Asia adalah 10%, sedangkan di Amerika mencapai 67%. Indonesia menduduki urutan ke 13 pengguna internet dunia dengan jumlah pengguna internet tahun 2006, sebanyak 18 juta orang. Angka itu mencapai 10 kali lebih besar dibanding lima tahun lalu.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan pengaruh terhadap dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran. Menurut Rosenberg (2001), dengan berkembangnya penggunaan TIK ada lima pergeseran dalam proses pembelajaran yaitu: (1) dari pelatihan ke penampilan, (2) dari ruang kelas ke di mana dan kapan saja, (3) dari kertas ke “online” atau saluran, (4) fasilitas fisik ke fasilitas jaringan kerja, (5) dari waktu siklus ke waktu nyata. Interaksi antara dosen dan mahasiswa tidak hanya

dilakukan melalui hubungan tatap muka tetapi juga dilakukan dengan menggunakan media-media teknologi. Dosen dapat memberikan layanan tanpa harus berhadapan langsung dengan mahasiswa. Demikian pula mahasiswa dapat memperoleh informasi dalam lingkup yang luas dari berbagai sumber melalui cyber space atau ruang maya dengan menggunakan komputer atau internet. Hal yang paling mutakhir adalah berkembangnya apa yang disebut “*cyber teaching*” atau pengajaran maya, yaitu proses pengajaran yang dilakukan dengan menggunakan internet. Istilah lain yang makin populer saat ini ialah *e-learning* yaitu satu model pembelajaran dengan menggunakan media teknologi komunikasi dan informasi khususnya internet. Menurut Rosenberg (2001), *e-learning* merupakan satu penggunaan teknologi internet dalam penyampaian pembelajaran dalam jangkauan luas yang belandaskan tiga kriteria yaitu: (1) *e-learning* merupakan jaringan dengan kemampuan untuk memperbaharui, menyimpan, mendistribusi dan membagi materi ajar atau informasi, (2) pengiriman sampai ke pengguna terakhir melalui komputer dengan menggunakan teknologi internet yang standar, (3) memfokuskan pada pandangan yang paling luas tentang pembelajaran di balik paradigma pembelajaran tradisional. Saat ini *e-*

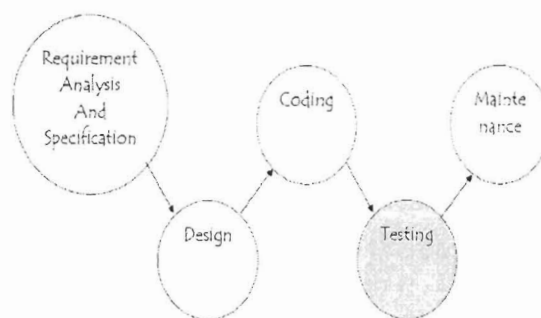
learning telah berkembang dalam berbagai model pembelajaran yang berbasis TIK seperti: CBT (*Computer Based Training*), CBI (*Computer Based Instruction*), *Distance Learning*, *Distance Education*, CLE (*Cybernetic Learning Environment*), *Desktop Videoconferencing*, ILS (*Integrated Learning System*), LCC (*Learner-Centered Classroom*), *Teleconferencing*, WBT (*Web-Based Training*), dan sebagainya

Satu bentuk produk TIK adalah internet yang berkembang pesat di penghujung abad 20 dan di ambang abad 21. Kehadirannya telah memberikan dampak yang cukup besar terhadap kehidupan umat manusia dalam berbagai aspek dan dimensi. Internet merupakan salah satu instrumen dalam era globalisasi yang telah menjadikan dunia ini menjadi transparan dan terhubung dengan sangat mudah dan cepat tanpa mengenal batas-batas kewilayahan atau kebangsaan. Melalui internet setiap orang dapat mengakses ke dunia global untuk memperoleh informasi dalam berbagai bidang dan pada gilirannya akan memberikan pengaruh dalam keseluruhan perilakunya. Dalam kurun waktu yang amat cepat beberapa dasawarsa terakhir telah terjadi revolusi internet di berbagai negara serta penggunaannya dalam berbagai bidang kehidupan. Keberadaan

internet pada masa kini sudah merupakan satu kebutuhan pokok manusia modern dalam menghadapi berbagai tantangan perkembangan global. Kondisi ini sudah tentu akan memberikan dampak terhadap corak dan pola-pola kehidupan umat manusia secara keseluruhan. Dalam kaitan ini, setiap orang atau bangsa yang ingin lestari dalam menghadapi tantangan global, perlu meningkatkan kualitas dirinya untuk beradaptasi dengan tuntutan yang berkembang. TIK telah mengubah wajah pembelajaran yang berbeda dengan proses pembelajaran tradisional yang ditandai dengan interaksi tatap muka antara dosen dengan siswa baik di kelas maupun di luar kelas.

B. E-Learning dan Strategi Pengembangannya

Beberapa tahapan yang harus kita lalui pada saat mengembangkan sebuah perangkat e-learning.



Gambar 1. Tahap pengembangan e-learning (romi: 2005)

Analisis kebutuhan merupakan hal yang sangat penting, dari beberapa literatur

mengatakan bahwa kegagalan *e-learning* disebabkan oleh gagalnya menganalisa kebutuhan dari pengguna (*user needs*), romi (2005) dalam mendisain dan mengembangkan sebuah *e-learning* untuk pembelajaran harus mempertimbangkan kebutuhan dari pengguna seperti dibawah ini:

1. Informasi tentang unit-unit terkait dalam proses belajar mengajar

- (a) Tujuan dan sasaran
- (b) Silabus
- (c) Metode pengajaran
- (d) Jadwal kuliah
- (e) Tugas
- (f) Jadwal Ujian
- (g) Profil dan kontak pengajar
- (h) Daftar referensi atau bahan bacaan

2. Kemudahan akses ke sumber referensi

- (a) Diktat dan catatan kuliah
- (b) Bahan presentasi
- (c) Contoh ujian yang lalu
- (d) FAQ (frequently asked questions)
- (e) Sumber referensi untuk pengerjaan tugas
- (f) Situs-situs bermanfaat
- (g) Artikel-artikel dalam jurnal online

3. *Komunikasi dalam kelas*

- (a) Forum diskusi online
- (b) Mailing list diskusi
- (c) Papan pengumuman yang menyediakan informasi (perubahan

jadwal kuliah, informasi tugas dan deadline-nya)

4. Sarana untuk melakukan kerja kelompok

- (a) Sarana untuk sharing file dan direktori dalam kelompok
- (b) Sarana diskusi untuk mengerjakan tugas daam kelompok

5. Sistem ujian online dan pengumpulan feedback

C. Learning Management System (LMS) Moodle (*modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*)

LMS adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi perkuliahan on-line (berbasis web) dan sekaligus mengelola proses pembelajaran. Salah satu software LMS adalah Moodle. Moodle itu sendiri adalah singkatan dari *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* yang berarti tempat belajar dinamis dengan menggunakan model berorientasi objek. Aplikasi ini memungkinkan mahasiswa untuk masuk kedalam "ruang kelas" digital dan mengakses materi-materi pembelajaran serta dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna (*user needs*). Secara garis besar LMS Moodle mendukung: a). Administrasi perkuliahan b). Peyampaian materi c). Penilaian d). Pelacakan/tracking & monitoring e). Kolaborasi f).

Komunikasi. Dengan menggunakan LMS Moodle maka dari sisi **Dosen** dapat : (a). Membuat silabi, materi (*pdf, tutorial, animasi, audiovisual, live CD*) (b). Mengelola kelas dan Memanajemen file, *update file, news, record* (c). Membuat soal ujian, tes, quiz dan feedbacknya (solusi) (d). Memonitor aktivitas mahasiswa (e). Memberi nilai (f). Mengolah nilai (g). Berinteraksi dengan mahasiswa melalui forum, email, dan chat (h). Melihat kemajuan mahasiswa. Dari sisi **Mahasiswa** dapat : (a). Akses dan download silabi, materi (*elektronik, tutorial, animasi, audiovisual*), tugas/ latihan, feedback hasil tugas/ latihan. (b). Mengirim tugas (c). Mengerjakan Ujian, tes/quiz, latihan (d). Melihat hasil penilaian dan feedbacknya. (e). Manajemen file (f). Berinteraksi antar mahasiswa dan dosen melalui forum, email, dan chat (g). Kerja kelompok (h). Link ke situs-situs yang berhubungan untuk memper kaya referensi. (i) Download file *e-learning physic* (live CD) sehingga dapat diakses secara offline, dari sisi **Administrator** dapat : (a). Mengelola pendaftaran matakuliah (b). Menentukan dosen dan matakuliah (c). Melakukan back-up (d). Pengelolaan website (e) Security

Beberapa keunggulan e-learning menggunakan Moodle, (Sri Wiyana :2007) yaitu :

- ✓ 100% cocok untuk kelas online dan sama baiknya dengan belajar tambahan yang langsung berhadapan dengan dosen
- ✓ Sederhana, ringan, efisien, support dengan berbagai browser.
- ✓ Mudah di Install pada banyak program yang bisa mendukung PHP. Hanya membutuhkan satu database.
- ✓ Menampilkan penjelasan dari pelajaran yang ada dan Pelajaran tersebut dapat dibagi kedalam beberapa kategori.
- ✓ MOODLE dapat mendukung 1000 lebih pelajaran.
- ✓ Mempunyai Keamanan yang kokoh. Formulir pendaftaran untuk pelajar telah diperiksa validitasnya dan mempunyai cookies yang terenkripsi.
- ✓ Banyaknya bahasa disediakan, termasuk Bahasa Indonesia. Bahasa yang tersedia dapat diedit dengan menggunakan editor yang telah tersedia.
- ✓ Tersedianya manajemen situs untuk pengaturan situs keseluruhan, mengubah theme,

menambah module, dan sebagainya

- ✓ Modul Chat, modul pemilihan (polling), modul forum, modul untuk jurnal, modul untuk kuis, modul untuk survai dan workshop, dan masih banyak lainnya.
- ✓ Manajemen kursus, penambahan jenis kursus, pengurangan, atau perubahan kursus
- ✓ Free dan open source software

Keunggulan lain menggunakan MOODLE dari sisi

Site Management:

- ✓ Website diatur oleh Admin, sehingga tidak semua orang dapat melakukan perubahan setting dan security.
- ✓ Tampilan (Themes) diizinkan pada admin untuk memilih warna, jenis huruf, susunan dan lain sebagainya untuk kebutuhan tampilan.
- ✓ Bentuk kegiatan yang ada dapat ditambah.
- ✓ Source Code yang digunakan ditulis dengan menggunakan PHP. Mudah untuk dimodifikasi dan sesuai dengan kebutuhan.
- ✓ User management
- ✓ Tujuannya ialah untuk mengurangi keterlibatan admin menjadi lebih minimum, ketika menjaga keamanan yang berisiko tinggi.

- ✓ Metode Email standar : Pelajar dapat membuat nama pemakai untuk login. Alamat email akan diperiksa melalui konfirmasi.
- ✓ Tiap orang disarankan cukup 1 pengguna saja untuk seluruh sever. Dan tiap pengguna dapat mempunyai akses yang berbeda.
- ✓ Pengajar mempunyai hak istimewa, sehingga dapat mengubah (memodifikasi) bahan pelajaran.
- ✓ Ada “kunci pendaftaran” untuk menjaga akses masuk dari orang yang tidak dikenal
- ✓ Semua Pengguna dapat membuat biografi sendiri, serta menambahkan photo.
- ✓ Setiap pengguna dapat memilih bahasa yang digunakan. Bahasa Indonesia, Inggris, Jerman, Spanyol, Perancis, dan Portugis dll.

Course management

- ✓ Pengajar mengendalikan secara penuh untuk mengatur pelajaran, termasuk melarang pengajar yang lain.
- ✓ Memilih bentuk/metode pelajaran seperti berdasarkan mingguan, berdasarkan topic atau bentuk diskusi.

- ✓ Terdapat Forum, Kuis, Polling, Survey, Tugas, Percakapan dan Pelatihan yang digunakan untuk mendukung proses belajar.
- ✓ Semua kelas-kelas untuk forum, Kuis – kuis dan tugas-tugas dapat ditampilkan pada satu halaman (dan dapat didownload sebagai file lembar kerja).
- ✓ Bahan pelajaran dapat dipaketkan dengan menggunakan file zip

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah: Mengembangkan e-learning physics menggunakan learning management system (LMS) dengan bantuan *software Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)* yang diterapkan dalam perkuliahan termodinamika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang

B. Manfaat Penelitian

Dengan berhasil dikembangkannya *e-learning physics* untuk pembelajaran Termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang diharapkan dapat:

1. Bermanfaat sebagai sumber belajar alternatif

2. Bermanfaat sebagai portal perkuliahan online sinkron dan asinkron
3. Pioneer portal perkuliahan online yang dapat dikembangkan untuk matakuliah lainnya yang ada di Jurusan Fisika
4. Memudahkan dosen dalam menilai atas unjuk kerja dan tugas yang dikerjakan mahasiswa, memberi *feedback* serta memantau aktivitasnya
5. Dosen dan mahasiswa dapat melaksanakan perkuliahan tanpa harus berada diruang kelas (kelas real), asalkan keduanya terhubung dengan jaringan internet.
6. Memberi kesempatan yang lebih luas kepada mahasiswa untuk mengembangkan kompetensinya.
7. Menjadi masukan bagi pimpinan Fakultas dan Rektor dalam rangka meningkatkan efektifitas dan mutu perkuliahan di Universitas Negeri Padang.\

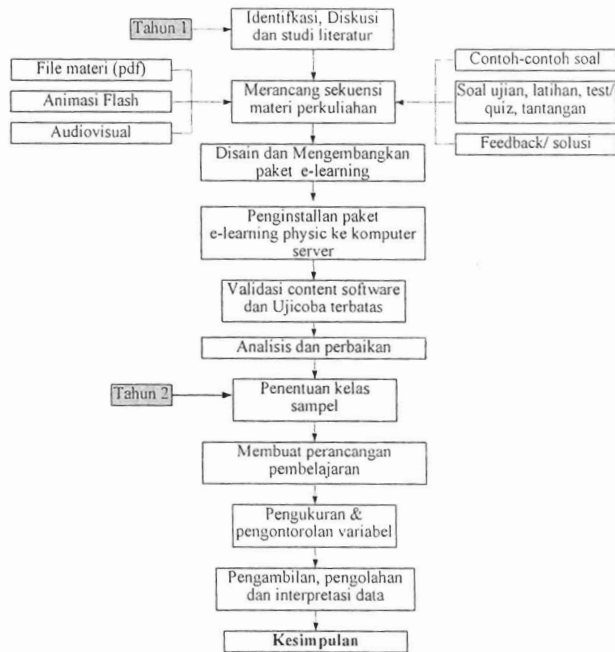
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan model *research and development (R&D model)* seperti yang didisain Walter Dick dan Lou Carey (Gall *et al*, 2003) terdiri atas lima tahapan yakni:

1. Tahap Studi pendahuluan.
2. Tahap Pengembangan,

3. Tahap Evaluasi
4. Tahap Revisi,
5. **Tahap Implementasi**, tahap ini dilakukan pada tahun kedua. Secara lengkap tahap R & D model dapat dilihat seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2



Gambar 2. Diagram alur pengembangan portal *e-learning physics*

Desain Penelitian Tahun I

Kegiatan pertama yang akan dilakukan pada tahun pertama adalah

1. Mengidentifikasi konsep-konsep yang harus dikuasai oleh mahasiswa,
2. Merancang sekuensi materi perkuliahan yang mudah dan dapat dipahami oleh mahasiswa

3. Mendisain, menginterasikan, membangun sesuai kebutuhan serta menginstal paket *e-learning physics* yang telah dibuat
4. Evaluasi (Validasi) terhadap keandalan *e-learning* dengan eksperimen di laboratorium dan penggunaannya dalam sebuah studi kasus kalangan terbatas,

B. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang. Sampel dari penelitian ini adalah mahasiswa yang terdaftar sebagai peserta kuliah termodinamika, di Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang. **Sampel** penelitian untuk **tahun pertama** yaitu mahasiswa yang terdaftar pada matakuliah termodinamika seksi peneliti pada semester ganjil Juli-Desember 2009.

C. Teknik Pengumpul Data

1. Angket

Tujuan penggunaan angket atau kuesioner dalam penelitian ini adalah untuk menghimpun informasi sebanyak-banyaknya tentang hasil pengembangan. Angket yang diberikan kepada para pakar untuk menghimpun informasi tentang efektifitas, efisiensi dan daya tarik serta rancangan “ruang” belajar (*Gardenscapes*

course) yang mencakup aspek tujuan pembelajaran dan isi (*Instructional goals and content*), pelajar dan pengajar (*Learner and instructor*) dan keadaan (*context*) dari *e-learning physics* yang dikembangkan (Gayle V:2006).

Angket yang diberikan kepada mahasiswa berupa angket terbuka yang digunakan untuk menghimpun informasi tentang pengetahuan dan skill mahasiswa, pendapat mahasiswa tentang isi pembelajaran, aktivitas dan ketersediaan materi termodinamika menggunakan portal *e-learning physics* yang diberikan pada akhir pembelajaran. Angket terbuka adalah angket yang disajikan dan diisi oleh responden sesuai dengan kehendak dan keadaannya.

2. Observasi (Tahun ke 2)
3. Tes Hasil Belajar (Tahun ke 2)

D. Teknis Analisis Data

1. Analisis data angket

Untuk mendapatkan perangkat *e-learning physics* yang valid dan efektif maka digunakan instrumen penelitian berupa angket yang diberikan kepada pakar dan siswa. Format dari angket validasi diadopsi dan diadaptasikan dari berbagai sumber, antara lain: pengembangan bahan ajar menurut KTSP, instrumen evaluasi bahan ajar oleh

Depdiknas tahun 2003, kriteria penilaian media pembelajaran tingkat nasional oleh Depdiknas, buku *web base learning: Design, Implementation, and Evaluation* oleh Gayle V. Davidson-Shivers tahun 2006.

Angket validasi dan angket praktisi ini menggunakan skala Likert dengan skor 1-5. Untuk pernyataan positif dan negatif dinilai oleh responden dengan Sangat Setuju (ST), Setuju (S), Biasa Saja (BS), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Penetapan skor untuk pernyataan positif dan negative seperti Tabel 1

Tabel 1. Format Pernyataan Angket Validasi

Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Biasa Saja	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Positif	5	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4	5

Dengan demikian, skor maksimal adalah 5 dikali dengan jumlah item pertanyaan (skor maks). Skor yang diperoleh (SD) adalah jumlah dari skor untuk setiap item pertanyaan. Nilai validitas diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$NV = \frac{SD}{\text{Skor Maks}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

NV = Nilai Validitas/ Nilai Praktikalitas

SD = Skor yang diperoleh

Skor Maksimum = Jumlah item x 5

Kriteria nilai Validitas/ Praktikalitas:

$1 \leq NV < 2$	Tidak valid/ Tidak Praktis
$2 \leq NV < 3$	Kurang valid/ Kurang Praktis
$3 \leq NV < 4$	Cukup valid/ Cukup Praktis
$4 \leq NV < 5$	Valid/ Praktis
$NV = 5$	Sangat valid/ Sangat Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Studi Pendahuluan

Termodinamika merupakan mata kuliah wajib Jurusan Fisika, yang rata-rata hasil belajar mahasiswa rendah dibandingkan dengan mata kuliah level yang sama. beberapa faktor penyebab utama rendahnya hasil belajar mahasiswa yaitu: pertama, padatnya konsep-konsep yang harus dikuasi mahasiswa Kedua, pelaksanaan pembelajaran termodinamika cenderung berlangsung monoton (*one direction*) Ketiga, pembelajaran termodinamika masih bersifat teoritik, kurangnya pemberian contoh kongkrit dalam kehidupan sehari-hari, Keempat, kurangnya *feedback* atas unjuk kerja mahasiswa dalam bentuk pengerjaan tugas atau latihan Kelima, kurangnya sarana dan

sumber belajar sehingga mahasiswa miskin akan referensi materi termodinamika. Akibatnya hasil belajar yang mereka peroleh menjadi rendah dan memperpanjang masa studi mahasiswa

2. Tahap Pengembangan

a) Perancangan Sekuensi Materi Termodinamika

Berdasarkan silabus matakuliah termodinamika yang digunakan di Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang maka dirancanglah sekuensi materi termodinamika dalam bentuk

- 1) buku ajar dalam bentuk cetak dan file,
- 2) Slide perkuliahan dalam format PPT, yang terdiri dari 14 kali pertemuan.
- 3) Animasi dalam format flash (*.swf) yang berhubungan dengan peristiwa termodinamika
- 4) Video perkuliahan termodinamika yang disinkronisasikan dengan slide perkuliahan dalam format web.
- 5) Contoh soal, soal quis, soal tantangan serta pembahasannya.

b) Pengembangan e-learning physics dengan menggunakan LMS MOODLE.

Software moodle tidak bisa berdiri sendiri, software ini membutuhkan software lain untuk bisa dijalankan, salah satu yang digunakan adalah uniserver

yang berfungsi sebagai server dari moodle yang di dalamnya telah *include* software lain seperti PHP, apache, sebagai database, uniserver yang digunakan adalah versi 3.5 portable.

Tahap-tahap instalasi moodle yaitu mengekstrak paket software moodle kedalam uniserver pada folder WWW kemudian membuka jendela internet explorer atau mozilla firefox dilanjutkan dengan mengetik <http://localhost/moodle> pada address, selanjutnya mengikuti petunjuk yang diberikan sampai paket moodle selesai di install. Adapaun bentuk tampilan moodle yang telah dihasilkan dalam pengembangan ini seperti Gambar 5.1

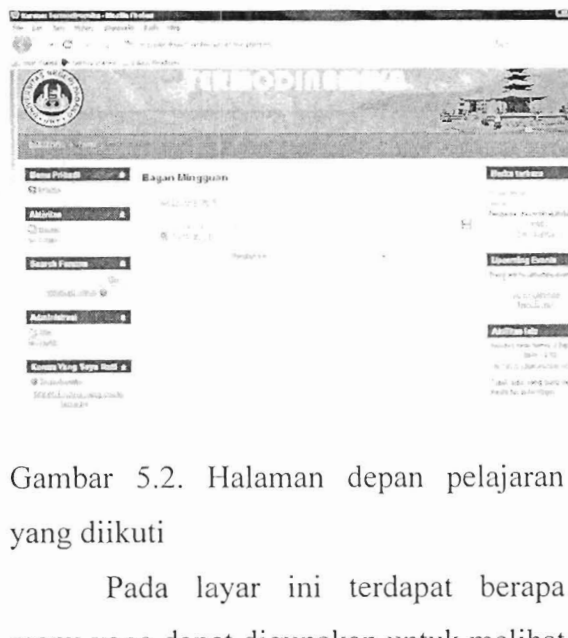


Gambar 5.1. Halaman depan Moodle sisi mahasiswa

Pada halaman depan moodle sudah tersedia judul perkuliahan yang akan diikuti, untuk dapat mengikuti perkuliahan peserta diharuskan untuk registrasi (*login*) terlebih dahulu, data *login* (*user name* dan *password*) diberikan oleh admin yang sekaligus sebagai dosen yang mengelola

situs *e-learning*. Pada sisi kanan halaman depan situs terdapat banyak menu yang dapat digunakan oleh mahasiswa misalnya menu berita, kuliah yang sedang diikuti, informasi para peserta perkuliahan aktivitas forum, chatting dengan peserta lainnya. Situs ini dapat ditampilkan dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

Pada saat mahasiswa memilih *course* yang akan diikuti misalnya termodinamika maka layar berikutnya yang akan muncul seperti Gambar 5.2



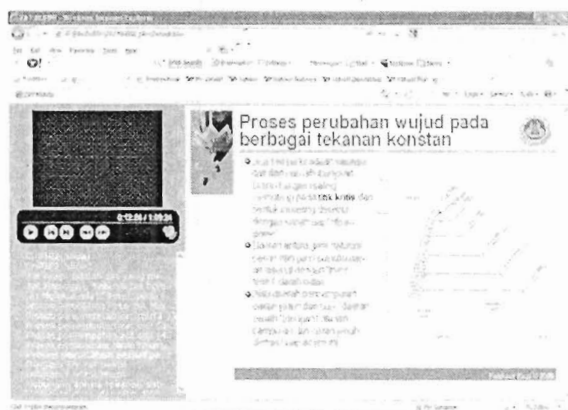
Gambar 5.2. Halaman depan pelajaran yang diikuti

Pada layar ini terdapat berapa menu yang dapat digunakan untuk melihat profil pribadi, peserta perkuliahan, daftar bacaan, forum, berita *uptodate*, aktivitas pertemuan sebelumnya, nilai dan lain sebagainya. Mahasiswa yang telah *login* sebagai peserta perkuliahan dapat mengunduh (*download*) materi-materi perkuliahan yang telah disediakan. Selengkapnya seperti Gambar 5.3



Gambar 5.3. Halaman depan pelajaran yang diikuti

Dalam portal *e-learning* ini juga mahasiswa juga dapat mengikuti perkuliahan Asinkron, berupa audio-video telah disinkronkan slide perkuliahan, seolah-olah mahasiswa sedang mengikuti perkuliahan sebagaimana pada kelas konvensional, Selengkapnya tampilan autoviewer seperti Gambar 5.3

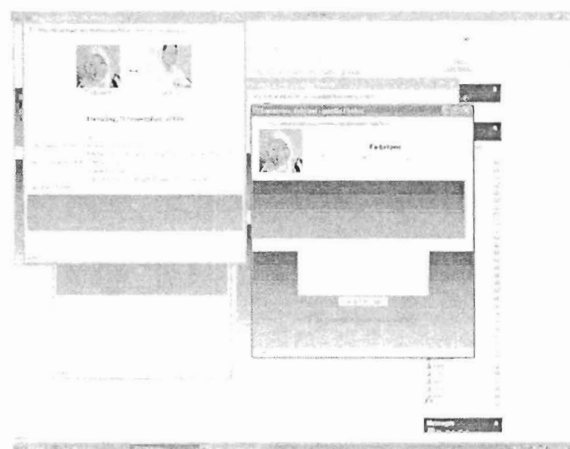


Gambar 5.4 Perkuliahan online asinkron

Audio-Video online asinkron ini dapat diputar berulang-ulang sehingga mahasiswa dapat belajar berdasarkan kecepatannya memahami pelajaran.

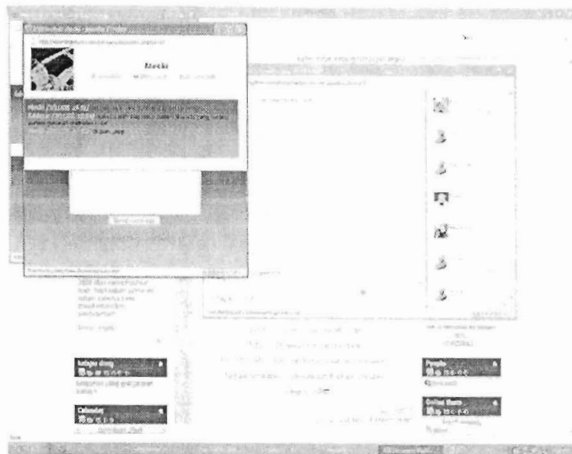
Setelah proses pembelajaran dengan audio-video online dilanjutkan dengan diskusi dan Tanya jawab dengan

menggunakan fasilitas *chatting* dan *message* atau forum, dengan menggunakan fasilitas *chatting* atau *message* mahasiswa dapat melakukan diskusi antar mahasiswa atau bertanya kepada dosen yang juga sedang online (*realtime*), masalah atau pertanyaan-pertanyaan yang didiskusikan dalam ruang *chatting (chatroom)* dapat dilihat dan dibaca oleh semua peserta yang sedang menggunakan fasilitas *chatting*. jika mahasiswa melakukan diskusi pada waktu yang berbeda maka mereka dapat menggunakan fasilitas *message* dan *forum* yang tanggapannya dapat diberikan kapan saja. Selengkapnya tampilan *chatroom* seperti Gambar 5.5



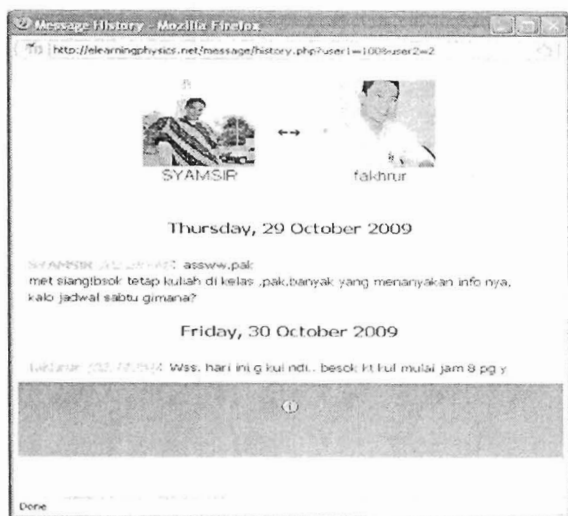
Gambar 5.5 Chating Mahasiswa vs Dosen menggunakan portal *e-learning physics*

Dengan fasilitas *chatroom* dosen dapat juga melihat dan memantau siapa saja mahasiswa yang sedang ikut diskusi menggunakan *chatroom*. Tampilan lengkap seperti Gambar 5.5.



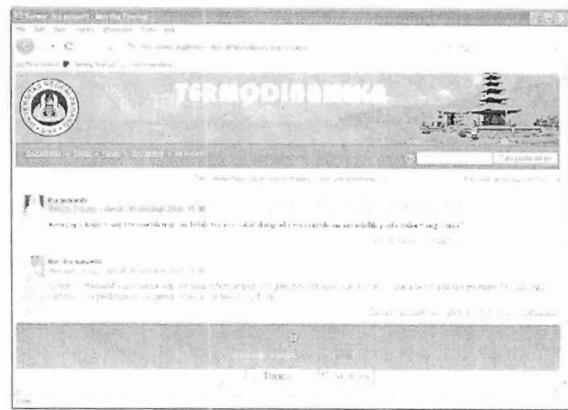
Gambar 5.6 Tampilan Mahasiswa yang sedang menggunakan vasilitas *chatroom*

Selain menggunakan chatroom mahasiswa dan dosen dapat juga menggunakan fasilitas *message* untuk berkomunikasi. Contoh tampilan komunikasi menggunakan message seperti Gambar 5.7



Gambar 5.7 Tampilan Mahasiswa vs Dosen yang sedang menggunakan vasilitas *message*

Fasilitas berikutnya yang dapat digunakan dalam komunikasi dan diskusi adalah forum, Tampilan fasilitas forum ini seperti Gambar 5.8



Gambar 5.8. Tampilan Mahasiswa mem buat topic diskusi di forum dan dosen mem berikan tanggapannya.

Kemudahan lain yang juga ada pada portal *e-learning* yang dikembangkan ini adalah fasilitas pengelolaan tugas-tugas. Tampilan tugas yang telah di posting oleh mahasiswa seperti Gambar 5.9



Gambar 5.9. Tampilan tugas yang telah di posting oleh mahasiswa

Dengan memlih salah satu tugas yang di posting oleh mahasiswa, dosen langsung melakukan penilaian

Dari sisi mahasiswa, mereka dapat melihat skor untuk semua tugas yang telah mereka posting dan nilai akhir total. Selengkapnya seperti Gambar 5.10



Gambar 5.10. Daftar skor dan nilai tugas untuk setiap mahasiswa

3. Tahap Evaluasi

a) Validasi Pakar

Setelah sekuensi materi untuk *content* dan portal *e-learning physics* yang dirancang dan dikembangkan selesai, maka selanjutnya dilakukan validasi pada ahli atau pakar

Berdasarkan hasil angket yang diberikan dilakukan analisis untuk setiap item yang ditanyakan, diperoleh skor rata-rata 4.32 dengan interpretasi *e-learning physics* yang dikembangkan Valid dan sangat layak digunakan dalam pembelajaran Termodinamika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.

b) Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada mahasiswa Jurusan Fisika yang terdaftar sebagai peserta perkuliahan termodinamika semester Juli-Desember 2009 yang terdiri dari 2 seksi,

Dari hasil angket dilakukan analisis sehingga diperoleh rata-rata skor yang didapat 4.06 dengan interpretasi *e-learning physics* yang dikembangkan **sangat layak** untuk digunakan dalam pembelajaran Termodinamika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.

4. Tahap Revisi

Dari hasil angket tidak banyak perbaikan (revisi) yang dilakukan karena tidak ada masalah yang serius dan substansional dari segi pengembangan *e-learning physics* dan isinya (content). Secara umum saran perbaikan banyak pada lambatnya *loading* atau akses dari portal elearning yang dikembangkan, hal ini disebabkan karena pada saat uji coba mahasiswa kumpulkan dalam satu ruang yang sama, mengakses alamat yang sama pada waktu hampir bersamaan serta server yang digunakan juga sama sehingga akses portal *e-learning physics* sedikit lambat dan hal ini juga disebabkan karena pada saat itu jaringan internet Universitas Negeri Padang masih terganggu akibat gempa Sumbar 30 Oktober 2009.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Telah berhasil dikembangkan *e-learning physics* menggunakan LMS (*Learning Management System*) untuk meningkatkan efektifitas perkuliahan termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP dengan tingkat validasi rata-rata 4.19 dengan interpretasi bahwa *e-learning physics* yang dikembangkan VALID dan layak digunakan untuk pembelajaran Termodinamika
2. Telah dilakukan Uji Pakar dan uji terbatas diperoleh tingkat validasi berturut-turut 4.32 dan 4.06 dengan interpretasi *e-learning physics* yang dikembangkan valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran Termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP

B. SARAN-SARAN

Sehubungan dengan hasil penelitian tahap 1, maka dapat diajukan saran-saran yaitu perlu dilakukan uji keterlaksanaan *e-learning physics* yang dikembangkan untuk meningkatkan efektifitas perkuliahan termodinamika di Jurusan Fisika FMIPA UNP, agar dapat dipergunakan untuk mengembangkan mata kuliah lain.

DAFTAR PUSTAKA

Asiaweek (1999). *Asia in the New Millenium*. 20-27 Agustus 1999

- Awang, Hizamnuddin. (2000) *Teknografi Pengguna Internet*
<http://www.magazin.jaringan.my/2000/novemberhttp://www.ascusc.org/jemc/vol16/issue1/abersole.html>
<http://www.ascusc.org/jemc/vol16/issue1/abersole.html>,
- Depdiknas, (2002). *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Direktorat Pendidikan Mengengah Umum Ditjen Dikdasmen Depdiknas
- Darin E. Hartley(2001), *Selling e-Learning*, American Society for Training and Development,
- Edy Haryanto (2008). *teknologi informasi dan komunikasi : Konsep dan perkembangannya*. makalah
- Ellis , Raab, Abdon (2001). *Knowledge Sharing and Distance Learning for Sustainable Agriculture in the Asia Pacific: The Asia Pacific Regional Technology Centre*. 1st SEAMEO Education Congress, 26-29 March 2001
- Herman D S.(2006). *Pengembangan E-learning menggunakan LMS*. aricle
- Hamalik, Oemar. (1989). *Komputerisasi Pendidikan Nasional*, Mandar Maju, Bandung
- Harry B. Santoso(2005). *The Use of E-Learning towards New Learning Paradigm: Case Study Student Centered E-Learning Environment at Faculty of Computer Science – University of Indonesia*. (IEEE 3rd International Workshop on Technology for Education in Developing Countries, Kaohsiung, Taiwan, 2005)
- Harry B. Santoso (2005). *Menjadikan Sistem E-Learning sebagai Pendukung Teaching and Research University*. artikel
- Kementerian Negara Riset dan Teknologi(2006). *Buku Putih. Penelitian Pengembangan dan Penerapan IPTEK Bidang Teknologi*

- Informasi dan Komunikasi Tahun 2005-2025. Jakarta:
- Kudang B.(.....) *Manajemen Layanan Perpustakaan Dengan Dokumen Multimedia*. Makalah
- Koes, Supriyono, (2003). *Strategi Pembelajaran Fisika*. FMIPA Universitas Malang
- NCTM, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, NCTM
- Mousa Afaneh and Basile Vince (2006), "E-Learning Concepts and Techniques,"
- Mutiara A.B. dan Singgih Jatmiko (2003) *Pengajaran dan Pembelajaran Mata Kuliah Mikroelektronik Berbasis Web*. Gunadarma. Paper
- Mulyasa,(2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi. Konsep Karakteristik dan Implementasi*. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung
- Mohamad Surya, (2006) *Potensi Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Peningkatan Mutu Pembelajaran Di Kelas*. makalah Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pendidikan Jarak Jauh dalam Rangka Peningkatan Mutu Pembelajaran", diselenggarakan oleh Pustekkom Depdiknas, tanggal 12 Desember 2006 di Jakarta
- Melfachrozi M.(2006) *Penggunaan aplikasi E-learning (moodle)* atacante25@yahoo.com
- Mohamad Nur. (2000). *Buku Panduan Keterampilan Proses dan Hakikat Sains*, Surabaya: Penerbit University Press
- Pendit, Putu Laksman. (1997). *Model Pengambilan Keputusan Pembangunan Melalui Pemanfaatan Sistem Informasi*. Pusat Kajian Humaniora, UI, Jakarta
- Romi Satria Wahono.(2005). *Pengantar e-Learning dan Pengembangannya* IlmuKomputer.Com
- Romi Satria Wahono (2007), *Sistem eLearning Berbasis Model Motivasi Komunitas*, Jurnal Teknodik No. 21/XI/TEKNODIK/AGUSTUS/2007, Agustus 2007
- Romi Satria Wahono(2003), *Strategi Baru Pengelolaan Situs eLearning Gratis*, IlmuKomputer.Com.
- Romi Satria Wahono (2003), *Spiralisasi Pengetahuan: Teknik Menghidupkan Pengetahuan Kita*. Ilmu Komputer.Com
- Suryadi Siregar(2003). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi*. Disampaikan dalam Kuliah Perdana Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun akademik 2003/2004 Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal. Jakarta, 13 September 2003. ITB
- Sri Wiyana (2007). *E-Learning dengan Moodle*. Info linux
- Slavin, RE. 1995. *Cooperative Learning. Theory, Reasearch and Practice*. A Simon & Schuster Company . America
- Terry Anderson & Fathi Elloumi, *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University
- Tallinn. (2007). *e-learning development centre strategy*
- Wen, Sayling. (2003). *Future of Education*, Lucky Publisher
- Yerizon (2007). *Penggunaan Lembaran Kerja Elektronik Hypertext untuk Memberikan Feedback Tentang Pemahaman Matematika Siswa pada SMAN di Kota Padang*
-(). *Pengembangan Bahan Belajar berbasis Web*. [http://www. Eknologi pendidikan . net](http://www.Eknologi pendidikan . net)