

## **PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN ONLINE BERBASIS WEB DENGAN PHP: *HYPERTEXT PREPROCESSOR* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMROGRAMAN KOMPUTER PADA MATAKULIAH KOMPUTASI FISIKA**

**Oleh: M. Aryono Adhi, Wahyu Hardyanto.**  
*Jurusan Fisika, FMIPA UNNES*

### **ABSTRAK**

Komputasi Fisika merupakan salah satu mata kuliah dengan bobot 4 SKS sebagai pendukung untuk lebih memahami berbagai fenomena Fisika yang *non-observable, real world* dan berbahaya. Permasalahan yang muncul akan dicoba selesaikan dengan menrancang bangun model pembelajaran online yang bagaimana yang dapat meningkatkan keterampilan pemrograman komputer bagi mahasiswa dalam matakuliah Komputasi Fisika

Permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian ini adalah: *Model pembelajaran online yang bagaimana yang dapat meningkatkan keterampilan pemrograman komputer bagi mahasiswa dalam matakuliah Komputasi Fisika ?*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran online yang dapat diterapkan untuk pembelajaran matakuliah yang berkaitan dengan komputer di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dalam jangka pendek akan diuji coba untuk pembelajaran online Matakuliah Komputasi Fisika secara utuh.

---

**Kata Kunci :** *Pembelajaran online – Komputasi Fisika*

### **PENDAHULUAN**

Matakuliah Komputasi Fisika yang memiliki bobot 4 SKS merupakan matakuliah pendukung untuk lebih memahami berbagai fenomena Fisika yang *non-observable, real world* dan berbahaya. Mahasiswa diharapkan dapat memahami berbagai masalah fisika dengan pemrograman komputer.

Pengalaman mengampu mata kuliah ini untuk beberapa angkatan menunjukkan bahwa pada umumnya mahasiswa mengalami kesulitan untuk mentransfer penyelesaian numerik secara manual menjadi program komputer dengan menggunakan bahasa *DELPHI 7*. Kesulitan ini menjadi semakin parah karena pada umumnya mahasiswa tidak mempunyai komputer, sehingga relatif hanya berlatih membuat program ketika praktikum di laboratorium dengan waktu yang terbatas, yaitu 2 jam/minggu. Selain itu, pemberian tugas terstruktur dirasakan frekuensinya masih kurang.

Matakuliah Komputasi Fisika merupakan matakuliah yang dirasa cukup sulit oleh mahasiswa, terbukti dengan masih cukup banyaknya mahasiswa yang memperoleh nilai C,

D, dan E (47.7%) pada semester genap 2002/2003. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1.** Data Perolehan Nilai MK Komputasi Fisika tahun 2002/2003

<b>NO.</b>	<b>NILAI</b>	<b>JUMLAH (orang)</b>	<b>PROSENTASE (%)</b>
1	A	11	16.92
2	B	23	35.38
3	C	20	33.85
4	D	7	10.77
5	E	2	3.08

Kenyataan ini cukup memprihatinkan, karena keterampilan pemrograman komputer untuk mengkomputasikan fisika sangat diperlukan untuk menjelaskan gejala-gejala fisika yang *non-observable*. Matakuliah ini juga merupakan maakuliah prasyarat untuk matakuliah Pemrograman Komputer Lanjut di semesterVIII. Dari hasil masukan yang dikemukakan oleh mahasiswa melalui web online (gambar 1) yang dipasang di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang, diketahui bahwa masih rendahnya keterampilan pemrograman komputer mahasiswa disebabkan karena mahasiswa kurang dapat ‘mengenal’ komputer lebih dekat, kurangnya latihan akibat minimnya waktu pertemuan antara dosen dan mahasiswa (4x50 menit/minggu untuk praktikum, 2x50 menit/minggu untuk teori), dan masih sedikitnya fasilitas komputer di laboratorium (keterbatasan ruang dan waktu).

Dengan keterbatasan yang ada tersebut mengakibatkan pelaksanaan kuliah menjadi tidak optimal dan kurang efisien. Terbukti dengan penyelenggaraan kuliah yang harus dibagi menjadi dua shift untuk satu kelasnya.

Alternatif pemecahan masalah ini antara lain dengan seringnya diberikan penugasan yang terstruktur dan diberikan latihan secara kontinu serta disediakannya program pembelajaran yang dapat diakses dengan bebas baik melalui jaringan internet, maupun melalui jaringan LAN. Sehingga mahasiswa dapat meningkatkan kemampuannya dengan belajar secara mandiri tanpa adanya keterbatasan ruang dan waktu.

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian ini adalah: *Model pembelajaran online yang bagaimana yang dapat meningkatkan keterampilan pemrograman komputer bagi mahasiswa dalam matakuliah Komputasi Fisika ?*.

## 1. Karakteristik dan perangkat yang diperlukan dalam Pembelajaran Online

Teknologi pembelajaran melalui internet sering disebut *e - Learning* atau pembelajaran online (*online course*). Karakteristik *pembelajaran online* ini antara lain adalah :

- a. Memanfaatkan jasa teknologi elektronik, dimana pengajar dan mahasiswa, mahasiswa dan sesama mahasiswa atau pengajar dan sesama pengajar dapat berkomunikasi dengan relatif mudah dengan tanpa dibatasi oleh hal - hal yang protokoler.
- b. Memanfaatkan keunggulan komputer (*digital media and computer network*)
- c. Menggunakan bahan ajar bersifat mandiri (*self learning materials*) disimpan di komputer sehingga dapat diakses oleh pengajar dan mahasiswa kapan saja dan dimana saja bila yang bersangkutan memerlukannya.
- d. Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer.

Pemanfaatan internet berpengaruh terhadap tugas pengajar dalam proses pembelajaran. Dahulu, proses belajar mengajar didominasi oleh peran pengajar (guru), karena itu disebut *the era of teacher*. Kini, proses belajar mengajar, banyak didominasi oleh peran guru dan buku (*the era of teacher and book*) dan masa mendatang proses belajar mengajar akan didominasi oleh peran guru, buku dan teknologi (*the era of teacher, book and technology*).

## 2. Kelebihan dan kekurangan e - Learning

Berdasarkan pengalaman dan juga dari berbagai informasi yang tersedia di literature memberikan petunjuk tentang manfaat penggunaan internet, khususnya dalam pendidikan terbuka dan jarak jauh ( Elangovan, 1999, Soekartawi, 2002; Mulvihill, 1997; Utarini, 1997), antara lain dapat disebutkan sebagai berikut:

- a. Tersedianya fasilitas e-Moderating dimana pengajar dan mahasiswa dapat berkomunikasi secara mudah melalui fasilitas internet secara reguler atau kapan saja kegiatan berkomunikasi itu dilakukan dengan tanpa dibatasi oleh jarak, tempat dan waktu.
- b. Penagajar dan mahasiswa dapat menggunakan bahan ajar atau petunjuk belajar yang terstruktur dan terjadual melalui internet, sehingga keduanya dapat saling menilai sampai berapajauh bahan ajar telah dipelajari.

- c. Mahasiswa dapat belajar atau me-review bahan ajar setiap saat dan di mana saja kalau diperlukan mengingat bahan ajar tersimpan dalam komputer.
- d. Bila mahasiswa memerlukan tambahan informasi yang berkaitan dengan bahan yang dipelajarinya.
- e. Baik pengajar maupun mahasiswa dapat melakukan diskusi melalui internet yang dapat diikuti dengan jumlah peserta yang banyak, sehingga menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang lebih luas.
- f. Berubahnya peran mahasiswa dari yang biasanya pasif menjadi aktif
- g. Relatif lebih efisien. Misalnya bagi mereka yang tinggal jauh dari perguruan tinggi atau sekolah konvensional, bagi mereka yang sibuk bekerja.

Walaupun demikian pemanfaatan internet (Pembelajaran Online) juga tidak terlepas dari berbagai kekurangan dan berbagai kritik (Bullen, 2001, Beam, 1997), antara lain dapat disebutkan sebagai berikut:

- a. Kurangnya interaksi antara pengajar dan mahasiswa atau bahkan antara mahasiswa itu sendiri. Kurangnya interaksi ini dapat mempengaruhi terbentuknya *values* dalam proses belajar dan mengajar.
- b. Kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis atau komersial.
- c. Proses belajar dan mengajarnya cenderung ke arah pelatihan dari pada pendidikan.
- d. Berubahnya peran pengajar dari yang semula menguasai teknik pembelajaran konvensional, kini juga dituntut mengetahui teknik pembelajaran yang menggunakan ICT.
- e. Siswa yang tidak mempunyai motivasi belajar yang tinggi cenderung gagal.
- f. Tidak semua tempat tersedia fasilitas internet.
- g. Kurangnya penguasaan bahasa komputer.

### **3. Faktor yang dipertimbangkan sebelum memanfaatkan Pembelajaran Online**

Ahli-ahli pendidikan dan internet menyarankan beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum seseorang memilih internet untuk kegiatan pembelajaran (Bullen, 2001; Hartono dan Purbo, 2002; Soekartawi et al, 1999; Yusuf Hashim dan Razmah, 2001) antara lain :

#### **a. Analisis kebutuhan (*need analysis*)**

Dalam tahapan awal, satu hal yang perlu dipertimbangkan adalah apakah memang memerlukan pembelajaran online. Untuk menjawab pertanyaan ini tidak dapat dijawab

dengan perkiraan atau dijawab berdasarkan atas saran orang lain. Sebab setiap lembaga menentukan teknologi pembelajaran sendiri yang berbeda satu sama lain. Untuk itu perlu diadakan analisis kebutuhan atau need analysis. Kalau analisis ini telah dilaksanakan dan jawabannya adalah membutuhkan atau memerlukan pembelajaran online, maka tahap berikutnya adalah membuat studi kelayakan ( Soekartawi, 1995), yang komponen penilaiannya adalah:

- a) Apakah secara teknis dapat dilaksanakan (*technically feasible*). Misalnya apakah jaringan internet dapat dipasang, apakah infrastruktur pendukungnya, seperti telepon, listrik, komputer tersedia, apakah ada tenaga teknis yang dapat mengoperasikannya.
- b) Apakah secara ekonomis menguntungkan (*economically profitable*). Misalnya apakah dengan pembelajaran online kegiatan yang dilakukan menguntungkan atau apakah ROI (*Return On Investment*) nya lebih besar dari satu.
- c) Apakah secara sosial penggunaan pembelajaran online tersebut diterima masyarakat (*socially acceptable*).

**b. Rancangan instruksional**

Dalam menentukan rancangan instruksional ini perlu dipertimbangkan aspek -aspek ( Soekartawi, et al, 1999; YusufHashim dan Razmah, 2001), yaitu:

- a) *Course content and learning unit analysis*, seperti isi pelajaran, cakupan, topik yang relevan dan satuan kredit semester.
- b) *Learner analysis*, seperti latar belakang pendidikan mahasiswa, usia, jenis kelamin, status pekerjaan, dan sebagainya.
- c) *Learninng content analysis*, seperti kompetensi pembelajaran apa yang diinginkan hendaknya dibahas secara mendalam di bagian ini.
- d) *Instructional analysis*, seperti bahan ajar apa yang dikelompokkan menurut kepentingannya, menyusun tugas - tugas dari yang mudah hingga yang sulit.
- e) *State instructional objectives*. Tujuan instruksional ini dapat disusun berdasarkan hasil dan analisis instruksional.
- f) *Construct criterion test items*. Penyusunan tes ini dapat didasarkan dari tujuan instruksional yang telah ditetapkan.
- g) *Select instructional strategy*. Strategi instruksional dapat ditetapkan berdasarkan fasilitas yang ada.

### **c. Interface design**

Pada tahapan ini perlu dilakukan uji dari platform atau working template yang telah dirancang. Sebab kadang - kadang model yang telah dirancang dalam *HTML styledan PHP* kemudian tidak dapat dioperasikan.

### **d. Tahap pengembangan**

Berbagai upaya dalam rangka pengembangan pembelajaran online (*e-Learning*) dapat dilakukan mengikuti perkembangan fasilitas ICT yang tersedia. Hal ini terjadi karena kadang -kadang fasilitas ICT tidak dilengkapi dalam waktu yang bersamaan. Begitu pula halnya dengan *prototype* bahan ajar dan rancangan instruksional yang akan dipergunakan terus dikembangkan dan dievaluasi secara kontinyu.

### **e. Pelaksanaan**

*Prototype* yang lengkap dapat diletakkan di webserver (*upload*) dengan menyewa domain pada provider. Uji terhadap *prototype* hendaknya terus menerus dilakukan. Dalam tahapan ini seringkali ditemukan berbagai hambatan, misalnya bagaimana menggunakan *management course tool* secara baik, apakah bahan ajarnya benar-benar memenuhi standar bahan ajar mandiri (Jatmiko, 1997).

### **f. Evaluasi**

Sebelum program dimulai, ada baiknya diujicobakan dengan mengambil beberapa sampel orang yang dimintai tolong untuk ikut mengevaluasi. Proses dari keenam tahapan di atas diperlukan waktu yang relatif lama, karena *prototype* perlu dievaluasi secara terus menerus. Masukan dari berbagai pihak perlu diperhatikan secara serius. Proses dari tahapan satu sampai enam dapat dilakukan berulang kali, karena prosesnya terjadi terus menerus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran online yang dapat diterapkan untuk pembelajaran matakuliah yang berkaitan dengan komputer di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dalam jangka pendek akan diuji coba untuk pembelajaran online Matakuliah Komputasi Fisika secara utuh.

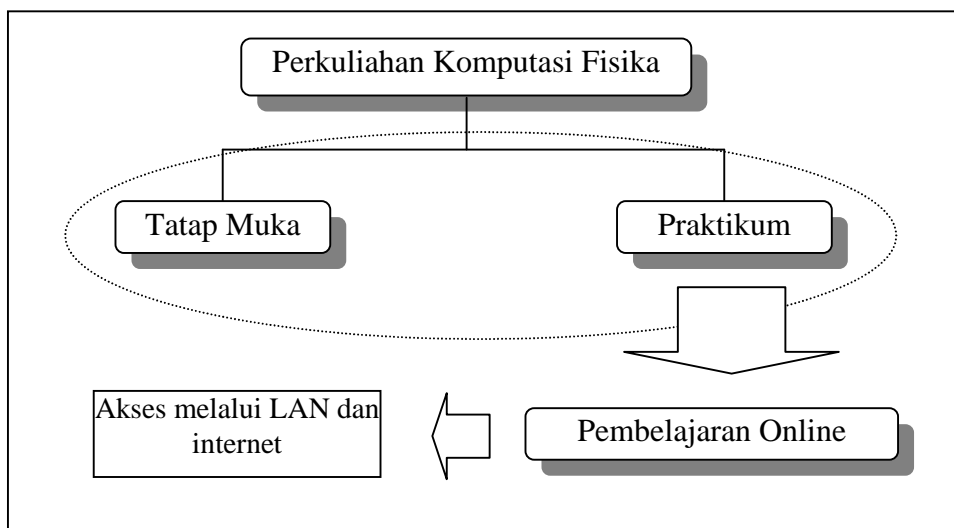
Kontribusi penelitian ini yang paling utama adalah tersedianya model pembelajaran online untuk Matakuliah Komputasi Fisika. Adanya model ini diharapkan memberikan motivasi kepada mahasiswa untuk belajar mandiri sehingga dicapai hasil studi yang optimal. Mahasiswa dapat belajar sesuai dengan kebutuhan selain perkuliahan tatap muka di kelas, hal ini dimungkinkan karena saat ini di Jurusan Fisika sudah dikembangkan sistem jaringan LAN (*Local Area Network*) serta telah dibukanya warung internet di

Fakultas MIPA. Selain itu pengalaman membuat model pembelajaran online dapat diterapkan untuk matakuliah-matakuliah lain yang relevan, sehingga nantinya akan terbentuk sebuah sistem pembelajaran online Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang.

## METODE PENELITIAN

### 1. Mekanisme Penelitian

Pelaksanaan perkuliahan berkaitan dengan penelitian ini secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut. Pertemuan tatap muka dan praktikum di laboratorium komputer berlangsung sebagaimana yang telah berjalan selama ini. Setiap selesai pertemuan mahasiswa akan mendapatkan tugas yang berkaitan dengan materi yang telah disampaikan pada pertemuan tersebut. Masing - masing mahasiswa diminta untuk mempelajari program secara online dan akan mendapatkan tugas yang berbeda - beda untuk topik yang sama. Tugas yang harus diselesaikan telah disediakan di database yang dapat diakses melalui website yang telah dibuat melalui jaringan LAN dan internet yang telah tersedia di Fakultas, ruang Jurusan Fisika, dan laboratorium komputer Jurusan Fisika. Gambar 2 di bawah ini memperlihatkan mekanisme perkuliahan berkaitan dengan pelaksanaan penelitian.



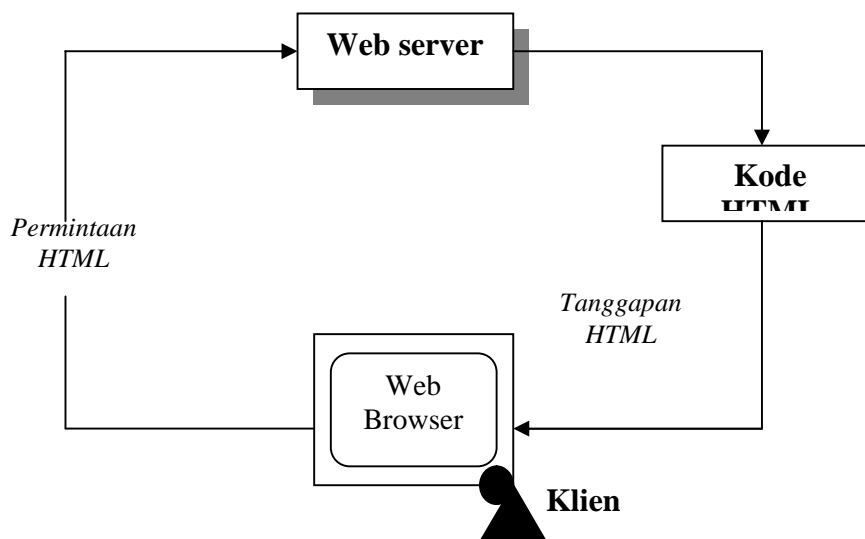
**Gambar 2.** Mekanisme perkuliahan Komputasi Fisika berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran online

Sedangkan kegiatan pembelajaran online dilaksanakan dalam 2 siklus besar, yaitu siklus I dan siklus II dan tiap siklus terdiri dari kegiatan - kegiatan : Perencanaan, Implementasi, Evaluasi dan Refleksi.

## Kegiatan Siklus I

a. **Perencanaan**, terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu :

- a) Analisis ini dimulai dengan menganalisis materi perkuliahan Komputasi Fisika.
- b) Mempersiapkan web server. Adapun yang dilakukan dalam tahap ini adalah installing (Linux SuSE Professional 9.0, GPU). Termasuk di dalamnya aplikasi database MySQL, dan web browser Apache.
- c) Mempersiapkan program aplikasi yang akan digunakan yaitu *PHP Hypertext Preprocessor* dan HTML Editor. Model kerja HTML diawali dengan permintaan suatu halaman *web* oleh *browser*. Berdasarkan URL ( *Uniform Resource Locator* ) atau dikenal dengan sebutan alamat internet, *browser* mendapatkan alamat dari *web server*, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh *web server*. Selanjutnya, web server akan mencari berkas yang diminta dan memberikan isinya ke browser. Browser yang mendapatkan isinya segera melakukan proses penerjemahan kode HTML dan menampilkan ke layar pemakai. Skema HTML seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Skema Kerja HTML

Untuk halaman PHP prinsipnya serupa dengan kode HTML. Hanya saja, ketika berkas PHP yang diminta didapatkan oleh web server, isinya segera dikirimkan ke mesin PHP dan mesin inilah yang memproses dan memberikan hasilnya ke web server. Selanjutnya web server menyampaikan ke klien dengan format HTML, tidak lagi bertipe PHP.

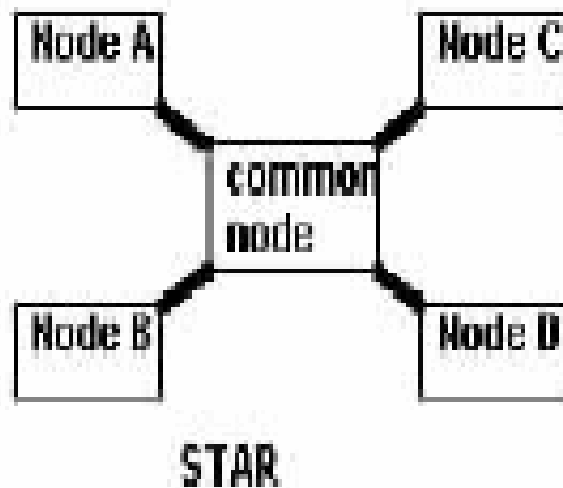
- d) Mendesain halaman web. Sebagaimana contoh web pada gambar 4



Gambar 4. Contoh halaman web menu utama

- e) Melakukan hosting ke internet. Pada proses ini pembelajaran online yang telah dibuat diupload ke sebuah domain pada provider tertentu. Sehingga dapat diakses melalui jaringan internet dimanapun berada.
- f) Pembelajaran online ini akan dibuat sedemikian rupa, sehingga mahasiswa diharapkan dapat belajar dengan mandiri dan dapat menyelesaikan tugas tersebut dengan benar dan dalam waktu yang telah ditentukan. Di dalam modul online mahasiswa dapat mereview kembali materi yang telah disampaikan dalam tatap muka dengan dosen, dan dapat menanyakan hal-hal yang belum jelas melalui email atau form yang disediakan dalam web. Selain itu mahasiswa juga dapat mengikuti diskusi online mengenai suatu topik tertentu yang berkenaan dengan topik yang sedang dibahas dalam matakuliah tersebut. Sebelum mahasiswa mengerjakan tugas, maka akan diinformasikan dahulu contoh soal yang relevan dengan tugas tersebut. Pada soal tugas terstruktur, mahasiswa akan diberi bantuan berupa informasi tentang tahapan penyelesaian tugas tersebut. Informasi bantuan ini akan berkurang ketika mahasiswa mengerjakan tugas berikutnya, dan akhirnya mahasiswa mengerjakan tugas terstruktur dengan kemampuannya sendiri tanpa bantuan informasi.

- g) Mempersiapkan jaringan LAN. Di FMIPA UNNES dan Jurusan Fisika telah mengembangkan LAN dengan *topologi star* seperti pada gambar 5. di samping itu di FMIPA juga telah dinuka warung internet yang dapat diakses selama 24 jam.



**Gambar 5.** Model LAN di jurusan Fisika dengan topologi star

**b. Implementasi,** pada tahap ini semua hasil pada tahap perencanaan siap untuk dicobakan kepada mahasiswa. Berdasarkan mekanisme perkuliahan ( gambar 3), maka mahasiswa dapat mengakses materi perkuliahan, mengerjakan tugas terstruktur di luar perkuliahan sesuai dengan keinginan mahasiswa yang bersangkutan langsung di depan komputer dan disimpan pada database. *File* hasil pekerjaan mahasiswa akan tercatat jam dan tanggal penyimpanannya

**c. Evaluasi,** pada tahap ini dilakukan evaluasi. Evaluasi terdiri dari dua jenis, yaitu evaluasi terhadap hasil pekerjaan mahasiswa, dan evaluasi model *pembelajaran online* dengan menggunakan angket yang sifatnya terbuka dan tertutup. Aspek - aspek yang akan dievaluasi meliputi :

- a) Hasil pekerjaan mahasiswa.
- b) Ketepatan mahasiswa menyelesaikan tugas terstruktur tersebut.
- c) Sikap mahasiswa terhadap model *pembelajaran online*.
- d) Isi, petunjuk penggunaan, tampilan pada model *pembelajaran online*.

**d. Refleksi,** tahap ini menyempurnakan kelemahan - kelemahan yang ditemukan pada siklus I, yang menyangkut model pembelajaran online beserta isinya, dan sistem jaringan yang digunakan

## Kegiatan Siklus II

Identik dengan kegiatan siklus I, maka pada siklus II diharapkan akan diperoleh suatu model pembelajaran online mata kuliah Komputasi Fisika lengkap dengan isinya, tampilannya : menarik, informatif, interaktif sehingga mudah untuk dioperasikan.

## 2. Pengolahan data

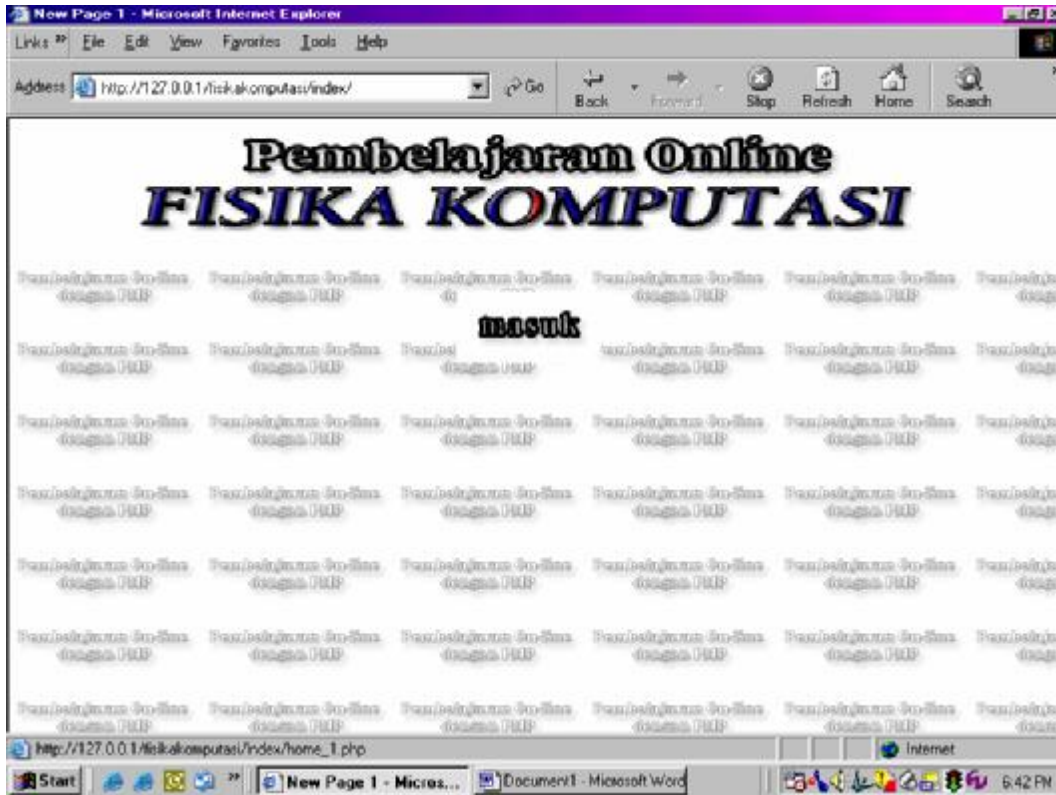
Data yang diperoleh dari penelitian berupa nilai hasil pekerjaan mahasiswa untuk tugas terstruktur mata kuliah Komputasi Fisika, hasil angket online yang berhubungan dengan model *pembelajaran online*, dan kinerja LAN. Semua data tersebut akan dimasukkan dalam database yang telah disediakan di web server, dan dianalisis dengan menggunakan deskripsi kualitatif dan deskripsi kualitatif yang secara otomatis, melalui program yang dibuat dengan basis PHP.

## HASIL

Halaman web sebagai platform Model pembelajaran Online yang telah selesai dikerjakan dan siap diimplementasikan tergambar sebagai berikut



Gambar 6. Halaman menu utama



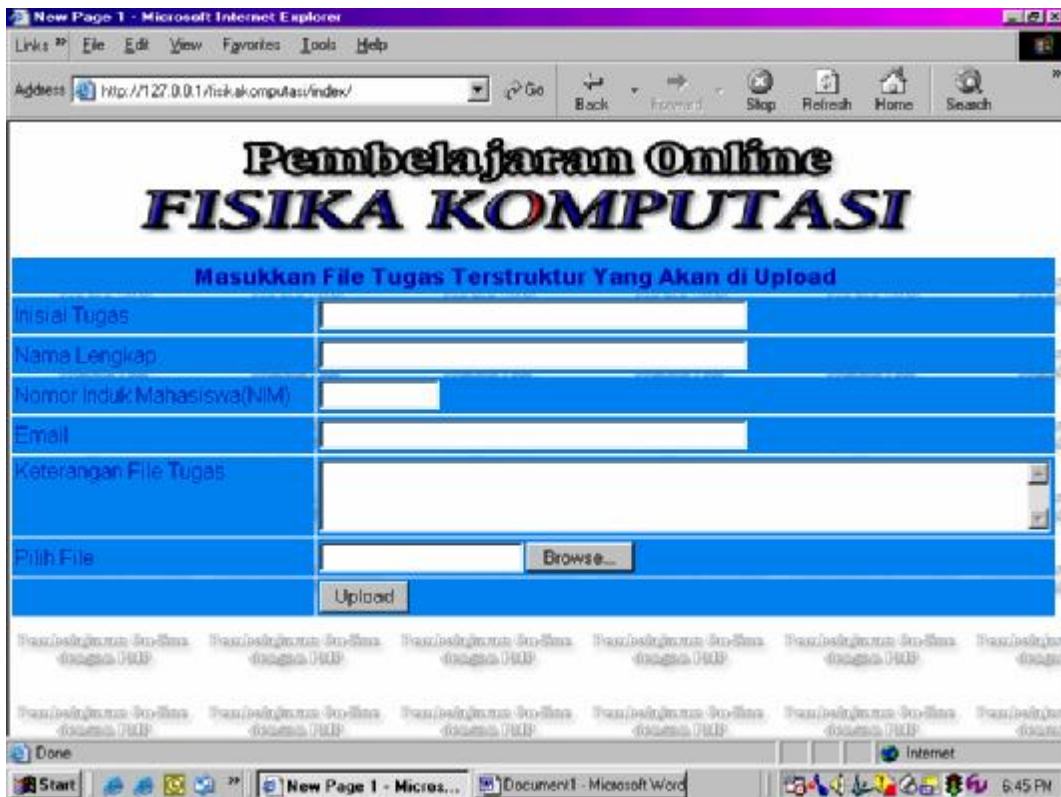
Gambar 7. Halaman sub menu utama



Gambar 8. Halaman Menu Materi dan Tugas Terstruktur



Gambar 9. Halaman Menu Download Tugas Terstruktur



Gambar 10. Halaman Menu Upload Tugas Terstruktur

## DAFTAR PUSTAKA

- Beam, P. 1997. *Breaking the Sprinter's Wrist : Achieving Cost Effectiveness in Online Learning*. Paper presented at the International Symposium on Distance Education and Open Learning, organized by MONE Indonesia, IDLN, SEMOLEC, ICDE, UNDP dan UNESCO Tuban, Bali, Indonesia.
- Bullen, M. 2001. E - Learning and the Intemationalization Education, *Malaysian Journal of Educational Technology* 1 (1), 37 — 46.
- Elangovan, T. 1997. *Internet Based On -line Teaching Application with Learning Space*. Paper presented at the International Symposium on Distance Education and Open Learning organized by MONE Indonesia, IDLN, SEAMOLEC; ICDE; UNDP and UNESCO, Tuban, Bali, Indonesia, 17-20 November 1997.
- Hartono, A.A. dan Purbo, O.W. 2002. *Teknologi e - Learning Berbasis PHP dan MySQL*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Hasim, Y. And Razmah. 2001. An Overview of Instructional Design and Development Models for Electronic Instruction and Learning, *Malaysian Journal of Educational Technology* 1 (1), 1 - 7.
- Jatmiko, R. 1997. *Enhancing Learning Experience through the User of Internet*. Paper presented at the International Symposium on Distance Education and Open Learning by MONE organized, IDLN; SEAMOLEC, ICDE, UNDP and UNDP dan UNESCO, Tuban, Bali, Indonesia, 17 -20 November 1997.
- Kadil Abdul. 2001. *Dasar Pemrograman WEB Dinamis Menggunakan PHP*, Penerbit Anndi, Yogyakarta.
- Mulvihill, R:P. 1997. *Technology Application to Distance Education*. Paper presented at the International Symposium on Distance Education and Open Learning organized by MONE Indonesia, EDLN; SEAMOLEC, ICD, UNDP and UNESCO, Tuban, Bali, Indonesia, 17-20 November 1997.
- Munaf. 2001. *Cultural Threats on Development of ICT as a Tool for Open and Distance Learning*. Speech delivered at the 7<sup>th</sup> International Symposium on Distance Education and Open Learning at Yogyakarta, November 2001.
- Soekartawi 1995. *Monitoring dan Evaluasi Proyek Pendidikan*, PT Rajawali Press, Jakarta.
- Soekartawi, Suhardjono, T. Hartono dan A. Ansjarullah 1999. *Rancangan Instruksional*, PT. Rajawali Press, Jakarta.
- Soekartawi 2002. *e -Learning : Konsep dan Aplikasinya*. Makalah disampaikan di Balitbang Depdiknas, Jakarta, 18 Desember 2002.
- Soekartawi, A. Haryono dan F.Libero 2002. Greater Learning Opportunities Through Distance Education : Experience in Indonesia and the Philippines. *Southeast Asian Journal of Education*, December 2002.
- Soekartawi 2003. *e - Learning di Indonesia dan Prospeknya di Masa Mendatang*, makalah disampaikan pada seminar nasional e - Learning perlu e -Library di Universitas Kristen Petra Surabaya, 3 Pebruari 2003.
- Utarini, A. 1997. *Process Evaluation of an Internet - Based Education on Hospital and Healt Service Management at Gadjah Mada University*. Paper presented at the

International Symposium on Distance Education and Open Learning organized by MONE Indonesia, EDLN; SEAMOLEC, ICD, UNDP and UNESCO, Tuban, Bali, Indonesia, 17 - 20 November 1997.

Williams, B. 1999. *The Internet for Teachers*. IDG Books Worldwide.Inc., New York.