

## Bahan Ajar Matakuliah Komputasi Fisika Berbasis Web<sup>\*)</sup>

Oleh: Artono Dwijo Sutomo<sup>\*\*)</sup>

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret

[artono@fisika.uns.ac.id](mailto:artono@fisika.uns.ac.id), [adsutomo@yahoo.com](mailto:adsutomo@yahoo.com)

### ABSTRTAK

Dilakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) terhadap Matakuliah Komputasi Fisika pada Program S1 Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret. Sedikitnya mahasiswa yang mengambil tugas akhir dengan topik komputasi fisika melatarbelakangi PTK ini. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ada kebutuhan modul-modul pembelajaran yang dapat menuntun mahasiswa agar dapat belajar secara mandiri untuk masing-masing topik pembahasan. Agar penyampaian modul-modul tersebut sesuai dengan kebutuhan mahasiswa yang tidak sama satu dengan yang lain digunakan website sebagai media distribusi modul tersebut. Pemakaian media website diharapkan dapat menjadikan daya tarik bagi mahasiswa untuk belajar sesuai kebutuhannya sekaligus meningkatkan ketertarikannya pada masalah komputasi fisika.

---

**Kata kunci:** *Penelitian Tindakan Kelas, komputasi fisika, bahan ajar berbasis web*

<sup>\*)</sup> Disampaikan dalam Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan & Penerapan MIPA, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, tanggal 8 Pebruari 2005

<sup>\*\*)</sup> Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta

### PENDAHULUAN

Dalam kurikulum program studi S1 jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret matakuliah Komputasi Fisika adalah mata kuliah wajib yang ditawarkan pada semester V. Matakuliah ini pada dasarnya terbagi dalam Komputasi Fisika I yang berisi pengenalan metode numerik dengan pendekatan pemrograman komputer dan Komputasi Fisika II yang berisi aplikasi komputasi pada masalah-masalah fisika.

Selanjutnya pembahasan dalam makalah ini adalah pada bagian Komputasi Fisika I. Peserta matakuliah ini diharapkan sudah memiliki kemampuan pemrograman dasar dari matakuliah Pemrograman Komputer dan minimal telah mengenal bentuk penyelesaian matematis untuk persoalan-persoalan fisika yang diharapkan sudah dipunyai mahasiswa yang telah mengambil matakuliah Fisika Matematika I. Adapun pokok-pokok bahasan matakuliah Komputasi Fisika I adalah:

1. Mencari Akar-Akar Persamaan
2. Menyelesaikan Sistem Persamaan Aljabar Linier
3. Pencocokan Kurva

4. Menyelesaikan Integral
5. Menyelesaikan Persamaan Diferensial Biasa

Dengan bekal matakuliah Komputasi Fisika diharapkan mahasiswa dapat menggunakan teknik-teknik komputasi untuk menyelesaikan tugas akhirnya atau lebih luas lagi menyelesaikan persoalan-persoalan yang dihadapi setelah menyelesaikan studinya.

Dari daftar judul tugas akhir mahasiswa jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret ternyata hanya beberapa mahasiswa yang mengambil tugas akhir dengan metode komputasi fisika. Jumlah judul tugas akhir mahasiswa diharapkan merata untuk semua metode pengerjaan tugas akhir, yaitu studi pustaka, analisis teori, komputasi, eksperimen. Sedikitnya mahasiswa yang menggunakan metode komputasi untuk tugas akhirnya bagi tim dosen pengampu matakuliah Komputasi Fisika merupakan suatu masalah yang harus diselesaikan. Hal ini mendorong dilakukannya Penelitian Tindakan Kelas (PTK) terhadap matakuliah Komputasi Fisika

## PEMBAHASAN

Setiap dosen menginginkan tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal, oleh karena itu upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran harus secara terus-menerus dilakukan. Salah satu upaya yang dapat segera dilakukan adalah dengan melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK, *classroom action research*). Dengan PTK ini diharapkan terjadi peningkatan, perbaikan atau perubahan yang lebih baik terhadap apa yang dilaksanakan.<sup>1)</sup> PTK mempunyai beberapa karakteristik, yaitu: situasional, kontekstual, kolaboratif, *self-reflective* dan *self-evaluative* serta fleksibel. Ada dua tujuan utama yang dapat dicapai dalam PTK, yaitu a) melakukan tindakan perbaikan, peningkatan dan perubahan ke arah yang lebih baik sebagai upaya pemecahan masalah, dan b) menemukan model dan prosedur tindakan yang memberikan jaminan terhadap upaya pemecahan masalah, yang mirip atau sama, dengan melakukan modifikasi atau penyesuaian seperlunya. Adapun Langkah-langkah PTK<sup>1)</sup>:

1. identifikasi dan formulasi masalah
2. formulasi solusi dalam bentuk hipotesa tindakan
3. analisis kelaikan solusi untuk pemecahan masalah
4. penyusunan desain/model PTK
5. cara dan alat monitoring dalam pelaksanaan PTK
6. teknik analisis data.

Secara ringkas setelah melakukan langkah 1, 2 dan 3 disimpulkan bahwa ada kebutuhan modul-modul pembelajaran yang dapat menuntun mahasiswa agar dapat belajar secara mandiri untuk masing-masing topik pembahasan. Agar penyampaian modul-modul tersebut sesuai dengan kebutuhan mahasiswa yang tidak sama satu dengan yang lain digunakan website sebagai media distribusi modul tersebut. Pemakaian media website diharapkan dapat menjadikan daya tarik bagi mahasiswa untuk belajar sesuai kebutuhannya sekaligus meningkatkan ketertarikannya pada masalah komputasi fisika. Secara khusus pemakaian media website ini dipilih sebagai antisipasi kekurangan jumlah tatap muka di dalam kelas.

Modul-modul pembelajaran (tutorial) dan media penyebarannya merupakan desain/model PTK yang akan dilakukan. Sementara langkah 5 dan 6 akan dilakukan selama dan setelah desain/model PTK tersebut diterapkan.

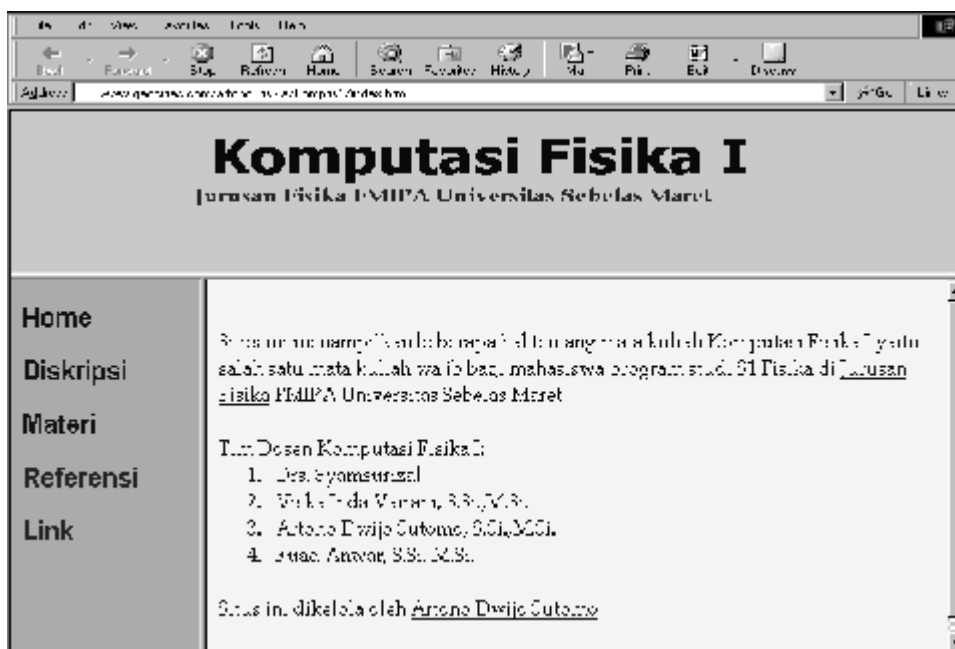
Sistem pendidikan tinggi saat ini menuntut mahasiswa untuk dapat belajar secara mandiri (independent), tanpa tergantung kepada kehadiran dosen. Mahasiswa dituntut untuk belajar secara individual atau berkelompok sebelum atau sesudah mengikuti kuliah tatap muka. Dengan adanya bahan ajar yang memungkinkan mahasiswa untuk belajar mandiri, maka kontribusinya terhadap prestasi belajar mahasiswa diharapkan lebih besar dari buku teks biasa. Bahan ajar atau bahan instruksional untuk perkuliahan dapat bersifat *self-instructional* dan mempunyai kemampuan menjelaskan sendiri (*self-explanatory power*)<sup>2)</sup>

Bahan ajar dapat digunakan untuk membantu dosen dan mahasiswa dalam perkuliahan, sehingga dosen tidak perlu terlalu banyak menyajikan materi di kelas. Hal ini akan berdampak positif, yaitu dosen mempunyai lebih banyak waktu untuk memberi bimbingan kepada mahasiswa. Bahan ajar juga dapat membantu mahasiswa dalam proses belajarnya, sehingga mahasiswa tidak terlalu tergantung kepada dosen sebagai satu-satunya sumber informasi.<sup>3)</sup>

Untuk mengatasi terbatasnya frekuensi pembelajaran tatap muka maka peran bahan ajar (*learning materials*) menjadi sangat vital dalam sistem pendidikan. Terbatasnya frekuensi pembelajaran tatap muka tidak dapat diartikan sebagai hilangnya interaksi pembelajaran antara dosen dengan mahasiswa. Proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar terprogram memerlukan dukungan sarana pembelajaran lain, yaitu tutorial. Tutorial merupakan aktivitas pembelajaran antara tutor/dosen dengan mahasiswa yang bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam mengatasi kesulitan yang dialami selama

proses belajar. Umumnya tutorial dilakukan dalam frekuensi relatif minimal dan dilakukan hanya jika pada saat diperlukan mahasiswa.<sup>4)</sup> Dalam prakteknya tutorial ini dilakukan dengan panduan modul-modul praktikum per sub pokok bahasan yang dapat dipilih mahasiswa sesuai kebutuhannya.

Pemilihan media distribusi dengan media website sebagai salah satu bentuk media pembelajaran berbasis jaringan lebih didorong karena ketersediaan fasilitas komputer di jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret. Pembelajaran berbasis jaringan merupakan pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi seperti www, ftp, email, online course delivery software( misalnya: WebCT, Blackboard, Manhattan V.C. dll), Web based communication (bulletin boards, chat rooms). Seiring dengan sejumlah perkembangan aplikasi program yang tersedia pada internet sekarang ini, pembelajaran berbasis jaringan menjadi sangat beraneka ragam dan inovatif. Ada sejumlah kelebihan dan kekurangan dalam menggunakan jaringan sebagai suatu sarana belajar tergantung dari system yang digunakan.<sup>5)</sup> Sebagai bentuk awal website yang telah tersusun bagi matakuliah Komputasi Fisika ini masih memanfaatkan www dan email.



Gambar 1. Tampilan Home

Situs bahan ajar matakuliah Komputasi Fisika I yang telah disusun, di-upload di internet pada alamat [www.geocities.com/artono\\_fisika](http://www.geocities.com/artono_fisika) dan di intranet menggunakan freeware Abyss. Keuntungan di-upload di internet adalah luasnya jangkauan sehingga

mahasiswa dapat mengakses dari luar kampus, sedang keuntungan di-*upload* di intranet mahasiswa dapat mengakses dari komputer di kampus dengan kecepatan tinggi.

Struktur halaman web dari situs ini terdiri dari 3 frame, yaitu

1. frame judul yang terletak di atas, berisikan tulisan “Komputasi Fisika I” dan teks berjalan “Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret”.
2. frame daftar isi web yang terletak di bawah frame judul sebelah kiri, berisi teks-teks hyperlink yang akan menampilkan isi web pada frame tampilan sesuai teks hyperlink yang dipilih.
3. frame tampilan yang terletak di bawah frame judul sebelah kanan, frame ini adalah tempat menampilkan isi web, untuk teks hyperlink:
  - a. Home, ditampilkan keterangan mengenai situs dan matakuliah, tim dosen dan pengelola situs ini. (Gambar 1)
  - b. Diskripsi, ditampilkan diskripsi matakuliah, prasyarat, dan pokok-pokok bahasan matakuliah.
  - c. Materi, ditampilkan GBPP dan modul-modul praktikum yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa secara mandiri (Gambar 2)
  - d. Referensi, ditampilkan 4 judul dari buku-buku teks yang digunakan dalam matakuliah ini.
  - e. Link, ditampilkan daftar link situs yang dapat dijadikan referensi mengenai komputasi fisika khususnya maupun komputasi sains pada umumnya.



Gambar 2. Tampilan Materi

## **PENUTUP**

Bahan ajar berbasis web untuk matakuliah Komputasi Fisika menjadi desain/model PTK yang akan diterapkan dengan harapan membawa dampak peningkatan pengertian dan pemahaman mahasiswa mengenai metode komputasi yang pada gilirannya meningkatkan jumlah tugas akhir mahasiswa dengan metode komputasi.

Desain web akan lebih bermanfaat untuk interaksi pembelajar antara dosen dengan mahasiswa bila dilengkapi dengan fasilitas internet lainnya seperti *discussion forum*, *chatting room* dan lain sebagainya.

Bahan ajar berbasis web akan bermanfaat pada mahasiswa apabila ada dukungan fasilitas komputer baik yang dimiliki universitas maupun mahasiswa

## **DAFTAR PUSTAKA**

- F.X. Soedarsono, 2001, *Aplikasi Penelitian Tindakan Kelas*, PAU-PPAI Ditjen Dikti Depdiknas.
- Atwi Suparman dkk, 1994, *Pokok-Pokok Panduan Penulisan Bahan Ajar di Perguruan Tinggi*, PAU-PPAI Ditjen Dikti Depdiknas.
- Paulina Pannen dan Purwanto, 2001, *Penulisan Bahan Ajar*, Proyek Pengembangan Universitas Terbuka Ditjen Dikti Depdiknas.
- Benny A. Pribadi dkk, 2002, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Jarak Jauh*, PAU-PPAI Universitas Terbuka.
- Mestika Sekarwinahyu dan Elang Krisnadi, 2002, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Jaringan (Materi On Line)*, PAU-PPAI Universitas Terbuka.