

PAKET PROGRAM PEMBELAJARAN MANDIRI BERORIENTASI PADA *VIRTUAL REALITY* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP ENERGI SECARA UTUH BAGI MAHASISWA FISIKA FMIPA UNNES

Oleh: Wahyu Hardyanto, Supriadi Rustad, Isa Akhlis, Sugiyanto*

*Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

Kampus Sekaran, Gunungpati Semarang

email: hardy@unnes.ac.id

ABSTRAK

Dari hasil analisis awal di lapangan, didapatkan hasil bahwa mahasiswa fisika kurang menguasai secara mendalam konsep-konsep fisika yang cenderung abstrak. Salah satunya adalah konsep mengenai energi. Fenomena ini cukup memprihatinkan. Penelitian ini bertujuan untuk memecahkan permasalahan dengan cara mengubah pola pembelajaran yang selama ini diterapkan, dari pembelajaran berpusat pada dosen menjadi pembelajaran mandiri (*self regulated learning*) yang mengedepankan pengalaman pembelajar dalam kehidupan nyata (*virtual reality*). Penelitian ini diawali dengan menganalisis konsep energi secara utuh, kemudian membuat paket program pembelajaran dengan bantuan program **Borlan Delphi**, yang berisi pemodelan konsep-konsep energi tersebut. Kemudian disusun pula sistem evaluasi yang terintegrasi dalam paket pembelajaran tersebut yang dapat merekam seluruh aktifitas pembelajaran baik latihan dan tes, hingga mahasiswa tuntas dalam pembelajarannya. Pembuatan paket pembelajaran mandiri dan sistem evaluasi merupakan variabel bebas, dan penggunaannya dalam perkuliahan akan mempengaruhi variabel terikat yaitu penguasaan konsep energi mahasiswa fisika. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Fisika, dan diambil sampel mahasiswa yang mengambil matakuliah Komputasi Fisika semester III. Hasil penelitian ini berupa CD paket program pembelajaran mandiri mengenai konsep energi yang berorientasi pada *virtual reality* dan sistem evaluasi yang terintegrasi dengan paket program. Berdasarkan hasil tes dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan pemahaman mengenai konsep energi yang dicapai oleh mahasiswa setelah menggunakan program ini. Selain itu mahasiswa merasa senang untuk menggunakan CD paket tersebut dan mengharapkan untuk dapat dibuat untuk memudahkan pemahaman konsep-konsep fisika yang lain.

Kata Kunci: Program Pembelajaran Mandiri, Virtual Reality

PENDAHULUAN

Fisika sebagai salah satu *basic science* memiliki peran yang strategis dalam ikut serta meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia. Fisika merupakan bagian integral dari dunia pendidikan. Untuk memahami gejala alam yang dinamis diperlukan penguasaan dan pemahaman konsep-konsep fisika yang sangat mendasar. Dengan penguasaan konsep yang mantap, fenomena-fenomena alam yang selalu dijumpai setiap

detiknya dapat dipahami, dianalisis, dan ditafsirkan secara benar. Sehingga informasi yang didapatkan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Penanaman konsep-konsep dasar fisika yang mendalam bagi seorang fisikawan harus dilakukan sejak mereka dibangku kuliah.

Dari hasil analisis nilai Matakuliah Mekanika I, didapatkan hasil bahwa dari 82 mahasiswa Fisika yang mengambil Matakuliah Mekanika I, 10% diantaranya memperoleh nilai kurang (D), 50% memiliki nilai cukup (C), 40% memiliki nilai baik (B), dan tidak ada yang memiliki nilai amat baik (A). Fenomena ini cukup memprihatinkan, karena mahasiswa sebagai pilar bagi pengembangan fisika di masyarakat dituntut secara baik dalam menguasai konsep-konsep dasar fisika. Kurang baiknya pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep fisika, disebabkan karena banyak konsep-konsep fisika yang tidak dapat dilihat (abstrak). Sehingga mahasiswa kurang bisa memahami secara nyata hakikat konsep yang sedang dipelajarinya.

Sebagai contoh mahasiswa cenderung dangkal dan 'kabur' dalam memahami konsep mendasar mengenai energi dalam kehidupan nyata (*virtual reality*). Mahasiswa berkecenderungan memahami konsep energi secara setengah-setengah, sehingga konsep energi secara utuh akan menjadi kabur. Mereka selalu memahami gejala alam dalam kehidupan nyata (*virtual reality*) sebagai sebuah kejadian yang diidealkan, tanpa memandang adanya bias yang terjadi. Pada hal konsep energi adalah sebuah konsep yang sederhana, abstrak, dan cenderung tidak nyata.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan sebuah paket pembelajaran yang berisi pemodelan konsep-konsep dengan bantuan program komputer serta sistem evaluasi yang terintegral, yang dapat dipakai secara mandiri (*self regulated learning*). Dengan pemodelan secara visual maka mereka akan dapat melihat, mengamati, memahami, dan menganalisis plot grafik, dan visualisasi lain. Sehingga mahasiswa akan dapat memahami konsep kalor secara tuntas (*mastery learning*). Dengan sistem evaluasi yang terintegrasi dalam paket program, mahasiswa dapat secara bebas belajar sesuai dengan kemampuan dan tingkatan yang ia miliki, hingga ia tuntas dalam pembelajarannya.

Secara teori pembelajaran terhadap peserta didik harus melibatkan mereka dengan kegiatan-kegiatan yang bermakna yang membantu mereka menghubungkan kajian-kajian akademik dengan situasi kehidupan nyata mereka (*Contextual Teaching and Learning-CTL*). Karena konsep energi adalah sesuatu yang abstrak, maka dalam pembelajarannya,

tentu mahasiswa harus bisa mengaitkan dengan kehidupan nyata. Hal inilah yang merupakan titik tolak sulitnya mahasiswa memahami konsep energi secara utuh.

Menurut Wedemeyer seperti yang disajikan oleh Keegan (1983), mahasiswa/peserta didik yang belajar secara mandiri mempunyai kebebasan untuk belajar tanpa harus menghadiri pelajaran yang diberikan guru/instruktur di kelas. Mahasiswa/peserta didik dapat mempelajari pokok bahasan atau topik pelajaran tertentu dengan membaca buku atau melihat dan mendengarkan program media pandang-dengar (*audio visual*) tanpa bantuan atau dengan bantuan terbatas dari orang lain. Di samping itu mahasiswa/peserta didik mempunyai otonomi dalam belajar.

Belajar mandiri tidak berarti belajar sendiri (Panen, 1997). Belajar mandiri bukan merupakan usaha untuk mengasingkan mahasiswa/peserta didik dari teman belajarnya dan dari guru/instrukturnya. Hal yang terpenting dalam proses belajar mandiri ialah peningkatan kemampuan dan keterampilan mahasiswa/peserta didik dalam proses belajar tanpa bantuan orang lain, sehingga pada akhirnya mahasiswa/peserta didik tidak tergantung pada guru/instruktur, pembimbing, teman atau orang lain dalam belajar.

Realitas Virtual (RV) adalah suatu teknologi berbasis komputer yang dapat mengetengahkan suatu pengalaman realistik, tiga dimensi dan interaktif bagi mereka yang mulai menggulati komputer. Dengan bantuan RV diharapkan berbagai konsep yang sukar di terangkan atau terlalu abstrak sebagaimana konsep energi akan menjadi mudah dipahami oleh peserta didik, sehingga terjadinya salah konsep (*misconception*) dapat dihindarkan (Redish, 1993).

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan analisis di atas, maka timbul beberapa permasalahan yang perlu diselesaikan. Permasalahan itu adalah:

1. Seperti apakah paket program pembelajaran mandiri (*self regulated learning*) dan sistem evaluasi yang interaktif, yang dapat diterapkan untuk pembelajaran konsep energi secara mendalam?
2. Bagaimanakah penerapan paket program tersebut untuk pembelajaran konsep energi bagi mahasiswa Jurusan Fisika, FMIPA, UNNES?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan menganalisis konsep energi secara utuh, kemudian membuat paket program pembelajaran dengan bantuan program **Borlan Delphi**, yang berisi pemodelan konsep-konsep energi tersebut. Kemudian disusun pula sistem evaluasi yang terintegrasi dalam paket pembelajaran tersebut yang dapat merekam seluruh aktifitas pembelajaran baik latihan dan tes, hingga mahasiswa tuntas dalam pembelajarannya.

Kegiatan implementasi paket program pembelajaran mandiri dan sistem evaluasi yang berorientasi pada *virtual reality* dilakukan dalam model eksperimental dalam bentuk model kontrol *pretes-postes*. Implementasi dilaksanakan selama 1 bulan.

Instrumen yang digunakan adalah *angket* yang mengungkap persepsi dan motivasi belajar mahasiswa sehubungan dengan implementasi paket program pembelajaran, dan *tes prestasi belajar (pretes dan postes)* yang mengungkap kemampuan kognitif dalam hal penguasaan konsep pembelajaran (energi) yang ditempuh.

Sebelum digunakan untuk mengambil data, *angket* dan tes prestasi belajar perlu diuji cobakan, kemudian dianalisis tingkat validitas dan reliabilitasnya.

Penelitian dilaksanakan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang dengan populasi adalah mahasiswa Jurusan Fisika. Sampel diambil dengan teknik *purposive cluster sampling*. Sample yang diambil adalah mahasiswa semester III Jurusan Fisika FMIPA Unnes yang sedang menempuh Mata Kuliah Fisika Komputasi dengan jumlah responden seluruhnya sekitar 30 mahasiswa.

Untuk analisis data menggunakan statistika kuantitatif yaitu analisis deskriptif dan analisis uji signifikansi satu pihak. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan penyusunan paket program pembelajaran mandiri, dan sistem evaluasi yang berorientasi pada *virtual reality* berdasarkan data *check list* pemenuhan terhadap standar teoritis yang telah ditetapkan. Analisis signifikansi digunakan untuk pengujian hipotesis yaitu menentukan perbedaan mean pada skor hasil tes mahasiswa setelah eksperimen (*postes*) dengan *pretes* sebagai kovariat dengan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yakni uji normalitas dan homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian ini telah dihasilkan :

- a. Analisis materi mengenai konsep energi secara utuh yang berorientasi pada kehidupan nyata (*real world*)

- b. Paket Program Pembelajaran Mandiri mengenai konsep energi secara utuh yang berorientasi pada kehidupan nyata, yang dibuat dengan menggunakan program Borlan Delphi 7. Paket program ini dipaket dalam bentuk installer dan dapat dijalankan secara otomatis (autorun), dan harus diinstall dalam PC yang akan digunakan.
- c. Paket program pembelajaran telah diimplementasikan kepada mahasiswa Fisika dengan diambil sampel mahasiswa peserta matakuliah Komputasi Fisika Kelas IIIB sejumlah 21 orang sebagai kelompok eksperimen
- d. Rerata pretest kelompok eksperimen 3.57 dengan varians 1.752 sedangkan rerata postes 6.36 dengan varians 1.14. Dengan uji signifikansi satu pihak dan taraf kepercayaan 99%, $t_{\text{tabel}} = 2.53$, $t_{\text{hitung}} = 6.27$, didapatkan hasil bahwa ada peningkatan prestasi belajar mahasiswa secara signifikan setelah diberikan perlakuan.

Penelitian ini didahului dengan melakukan analisis terhadap materi konsep energi.

Materi pembelajaran yang dipilih antara lain meliputi:

- Pengertian energi
- Bentuk-bentuk energi
- Hukum kekekalan energi
- Penerapan Hukum Kekekalan Energi pada gerak jatuh bebas, gerak pada pegas, gerak proyektil, gerak satelit, dan energi pada rangkaian RLC.

Dalam setiap bab dari materi yang telah dipaket, dilengkapi dengan tujuan pembelajaran yang meliputi tujuan pembelajaran umum dan tujuan pembelajaran khusus. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa pengguna program ini dapat mengetahui secara jelas arah dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Sebelum paket program dibuat, mahasiswa anggota peneliti terlebih dahulu dibekali dengan teknik pemrograman GUI (Graphical User Interface), yang dalam hal ini dipakai program Borland Delphi 7. Pembekalan dilaksanakan secara maraton, karena mahasiswa anggota peneliti telah mendapatkan matakuliah Komputasi Fisika. Sehingga pembekalan lebih diarahkan kepada pengembangan pemrograman, trik-trik yang sering digunakan, dan pengaturan layout desain program.

Walaupun terjadi peningkatan prestasi belajar secara signifikan, namun dari data aktivitas pembelajaran mereka yang terekam dalam database, ternyata mahasiswa lebih banyak mengerjakan soal-soal dari pada membaca materinya, bahkan ada mahasiswa yang hanya mengerjakan latihan soal sekali saja tanpa membaca materi terlebih dahulu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Telah dibuat paket program pembelajaran mandiri dan sistem evaluasinya mengenai konsep energi secara utuh yang berorientasi pada virtual reality
 2. Terdapat peningkatan prestasi belajar mahasiswa setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran mandiri dengan menggunakan CD pembelajaran yang telah dibuat.
- Disarankan agar penelitian ini dikembangkan untuk ruang lingkup matakuliah, sehingga akan ada pengembangan metode pembelajaran yang selama ini digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Keegan, D. (1983). *Six distance education theorists*. Cambridge: International Extension College.

Keegan, D. (1986, 1991). *The Foundation of distance education*. London: Croom Helm.

Keegan, D. (1993). *Theoretical principles of distance education*. London & New York: Routledge.

Mazur. 1991. Can We teach Computer to Teach?. *Computer in Physics*, volume 5, no. 2. 31-38

Nur, Mohamad. (2004). *Penerapan Ide-ide Inovatif Pendidikan MIPA dalam sting Penelitian*. Makalah Seminar Nasional Pendidikan MIPA, FMIPA UNNES. Semarang

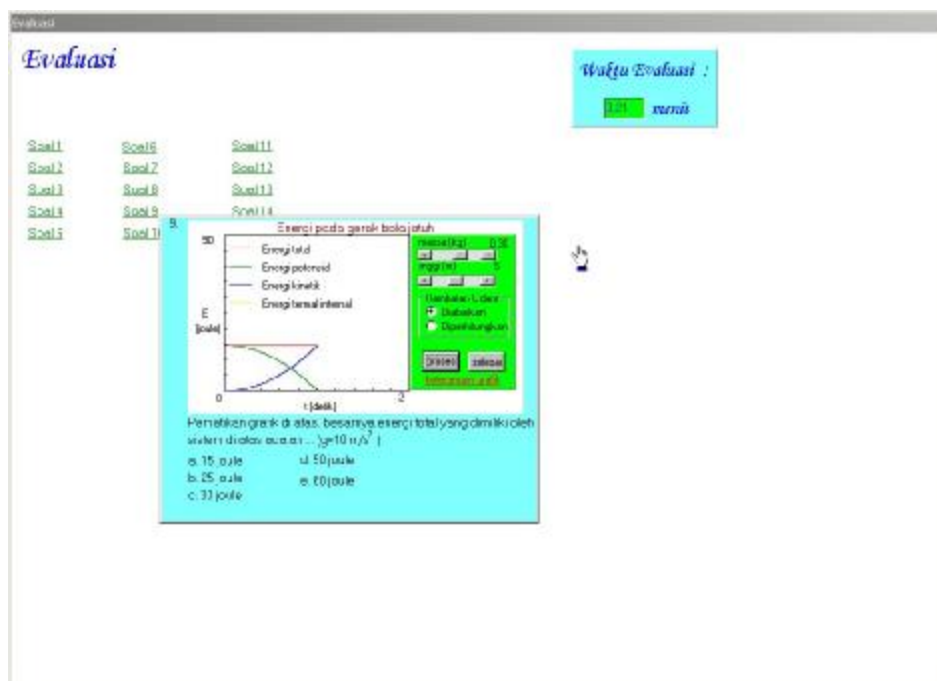
Panen, P. & Sekarwinahyu. (1997). *Belajar mandiri dalam mengajar di perguruan tinggi. Program Applied Approach. Bagian 2*. Jakarta: PAU-PPAI, Universitas Terbuka.

Sutisno, P.C.S. (2004). *Kajian Singkat tentang Realitas Virtual: Suatu Bahasa Baru untuk Pembelajaran*.

LAMPIRAN



Gambar 1. Tampilan Menu Installer PPM



Gambar 2. Contoh Evaluasi

