

**PENGUNAAN MEDIA KOMPUTER
DALAM PERKULIAHAN MEKANIKA
BERDASARKAN MODEL PEMBELAJARAN
PEMECAHAN MASALAH BERBASIS KONSEP**

Oleh:

I Made Padri

*Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia*

ABSTRACT

This paper is the result of tried out of innovation in Mechanics course with problem solving teaching-learning model based on concept by using computer, conducted in DUE Like project at Physics Department of FPMIPA UPI in academic year 2002/2003.

In principle, the objective of this innovation is to improve the student role (student centred) in attending Mechanics course, which in turn will improve the quality of the student learning result.

Concretely, the main point of the implementation of this learning model in Mechanics course includes:

1. Group discussion in finding and solving problem, based on problem and concept structure that presented in handout.
2. Presentation the result of group discussion to get comments from all students.
3. Strengthening and completing the discussion result by lecturer using computer media.
4. Tutorial to guide students in finishing some problems taken from textbook.

Derived from the average score and the percent of the success student in each examination, it can be concluded that the usage of problem solving teaching-learning model based on concept by using computer media, significantly can improve the student learning result, compared to the result of the same course when it is just using OHP. While from the answer of the questioner which just returned by 50% students, generally stated that the teaching-learning model and the media used in Mechanics lecture are good enough, even though there is an impression that the students found difficulty in learning alone which based on textbook and handout. It happened, may be, because of the previous learning style which is teacher-centred.

Latar Belakang Masalah

Mata kuliah mekanika di Jurusan Pendidikan Fisika adalah merupakan pemantapan dan pendalaman materi mekanika dalam perkuliahan fisika dasar serta merupakan dasar untuk dapat mengikuti perkuliahan mekanika lanjut dan kuantum dengan baik. Sedangkan

tujuannya adalah agar mahasiswa dapat memahami dan mengaplikasikan konsep/prinsip mekanika dalam bentuk formalitas yang lebih umum. Berdasarkan dekripsi dan tujuan perkuliahan tersebut, maka secara umum dapat dikatakan bahwa konsep dan prinsip mekanika tersebut akan ditampilkan secara utuh dan menyeluruh dengan sifat yang lebih abstrak, sehingga mahasiswa dituntut telah memiliki kemampuan bernalar dan komputasi (matematika kalkulus) yang lebih baik.

Selama ini nampaknya efisiensi dan efektifitas perkuliahan mekanika di Jurusan Pendidikan Fisika belum mencapai hasil yang maksimal, hal itu terlihat dari kenyataan bahwa persentase kelulusan mahasiswa selama tiga tahun terakhir ini hanya berkisar 67% dengan nilai rata-rata C. Berdasarkan beberapa indikator yaitu hanya sebagian kecil mahasiswa yang memiliki buku sumber, kurangnya kreativitas serta partisipasi aktif mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan, rendahnya kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep/prinsip dan kemampuan komputasi dalam menganalisis/memecahkan suatu persoalan mekanika, maka secara umum dapat dikatakan bahwa motivasi mahasiswa untuk mencapai prestasi yang terbaik dalam perkuliahan mekanika adalah relatif rendah. Dugaan sementara terhadap penyebab keadaan tersebut adalah pelaksanaan perkuliahan mekanika yang hanya menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan responsi dengan bantuan OHP, sehingga lebih bersifat *teacher centred*.

Menurut teori konstruktivis yang pada prinsipnya menyatakan bahwa belajar merupakan suatu proses aktif, konstruktif, yang kesemuanya tergantung kepada aktivitas mental peserta didik (Suparno Paul, 1997). Guru tidak dapat hanya semata-mata memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa sendiri yang harus membangun pengetahuan di dalam benaknya sendiri. Guru dapat membantu proses tersebut dengan cara-cara mengajar yang membuat informasi menjadi sangat bermakna dan relevan bagi siswa, dengan memberikan kesempatan kepada siswa menemukan atau menerapkan sendiri ide-ide, mengajak siswa agar menyadari dan secara sadar menggunakan strategi-strategi mereka sendiri untuk belajar (Nur Muhamad, 2000). Dengan dasar itu, maka pembelajaran harus dikemas menjadi proses mengkonstruksi bukan menerima pengetahuan. Dalam proses pembelajaran, siswa membangun sendiri pengetahuan mereka melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran, sehingga siswa menjadi pusat kegiatan, bukan guru. Menurut Zahorik (Nurhadi, 2002) ada lima elemen belajar yang konstruktivistik, yaitu pengaktifan

pengetahuan yang sudah ada (*activating knowledge*), pemerolehan pengetahuan baru (*acquaring knowledge*), pemahaman pengetahuan (*understanding knowledg*), mempraktekkan pengetahuan (*applying knowledge*), dan melakukan refleksi (*reflecting knowledge*).

Berdasarkan dugaan sementara yang telah dikemukakan di atas, maka inovasi yang dilakukan dalam pembelajaran mekanika harus berorientasi pada peningkatan motivasi belajar mahasiswa untuk memenuhi kebutuhan akan pemahaman dan penguasaan ilmu pengetahuan. Mengingat kendala rendahnya kemampuan dan minat membaca mahasiswa, maka untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa nampaknya bantuan yang dibutuhkan mahasiswa dalam perkuliahan mekanika adalah penyajian yang menarik, sistematis dan problematis, sesuai dengan prinsip-prinsip yang telah dikemukakan dalam teori konstruktivis tersebut. Sebab dengan pengkondisian proses pembelajaran yang demikian, diharapkan ketuhan struktur konsep/prinsip yang ada dalam materi perkuliahan mekanika akan dapat dikonstruksi dengan baik melalui suatu proses pemecahan masalah.

Atas dasar pemikiran tersebut, maka inovasi pembelajaran yang dipilih dalam perkuliahan mekanika dalam tahun 2002-2003 adalah penerapan model pembelajaran pemecahan masalah berbasis konsep dengan bantuan media komputer, berdasarkan paradigma konstruktivisme, yang ditujukan untuk membentuk atmosfer perkuliahan yang lebih bernuansa “*Student Centred*” dan menumbuhkan kesadaran mahasiswa tentang “*Learning How to Learn*”. Dalam model pembelajaran tersebut mahasiswa bukan saja sebagai obyek dalam perkuliahan tetapi aktif dalam mengemukakan pendapat, berargumen dan mengoreksi pernyataan secara kritis, sehingga dapat menimbulkan penguatan dalam pemahaman terhadap suatu masalah dan menyelesaikannya dengan lebih baik. Dengan demikian dapat diharapkan bahwa inovasi yang dilakukan dalam perkuliahan mekanika ini akan dapat meningkatkan motivasi berprestasi mahasiswa, sehingga pada akhirnya bermuara pada peningkatan kuantitas maupun kualitas hasil belajar mahasiswa yang ditunjukkan oleh adanya peningkatan jumlah kelulusan mahasiswa pada setiap kualifikasi kelulusan.

Untuk mencapai keadaan tersebut, maka terlebih dahulu harus dilakukan reorganisasi terhadap :

1. Struktur pengetahuan materi (konsep) dan permasalahan yang dijadikan acuan dalam pembelajaran.
2. Desain perkuliahan tatap muka sehingga mengacu pada model pembelajaran pemecahan masalah berbasis konsep
3. Media pembelajaran sehingga mengacu pada penggunaan media komputer.

Keseluruhan kegiatan inovasi tersebut adalah sejalan dengan usaha perbaikan iklim perkuliahan dan pengembangan “*teaching material*” di Jurusan Pendidikan Fisika dalam rangka proyek IMSTEP JICA di FPMIPA UPI.

Tujuan Kegiatan

Sesuai dengan pembahasan dalam latar belakang, maka pada prinsipnya kegiatan inovasi yang dilaksanakan dalam perkuliahan mekanika secara khusus bertujuan untuk merekonstruksi/restrukturisasi perkuliahan mekanika agar menjadi lebih bermakna dipandang dari sisi mahasiswa maupun pengajar, yang ditandai dengan meningkatnya partisipasi aktif mahasiswa dalam setiap perkuliahan dan responsi.

Ada dua jenis materiil fasilitas belajar yang dihasilkan dalam kegiatan ini, yaitu bahan ajar (*hand out*) yang berisi struktur konsep dan problem, dan media pembelajaran berupa animasi presentasi dengan menggunakan program aplikasi Microsoft Power Point XP.

Secara umum tujuan kegiatan inovasi ini adalah untuk meningkatkan mutu hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan mekanika di Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI, yang ditunjukkan oleh adanya peningkatan jumlah kelulusan mahasiswa dalam setiap kualifikasi kelulusannya.

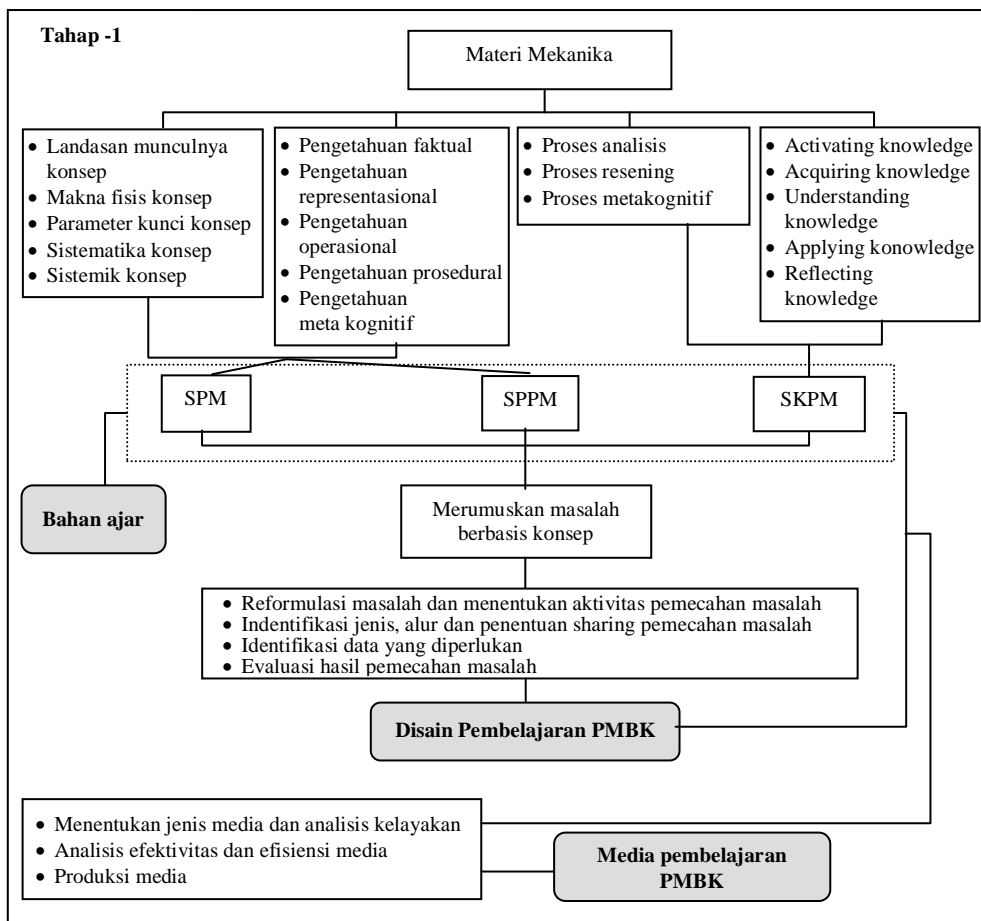
Untuk mencapai tujuan inovasi pembelajaran dalam perkuliahan mekanika tersebut, maka desain tindakan dalam kegiatan inovasi ini dibagi menjadi dua tahap yaitu :

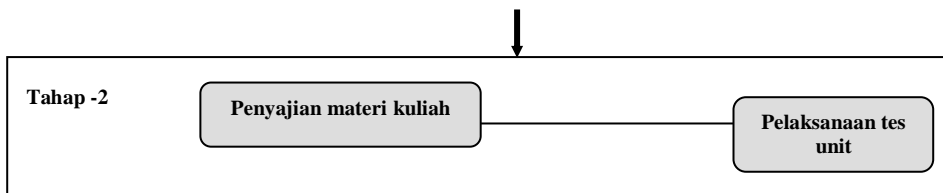
1. Analisis dan restrukturisasi konsep materi mekanika untuk menghasilkan struktur pengetahuan materi (SPM), struktur pengetahuan pemecahan masalah (SPPM) dan struktur keterampilan pemecahan masalah (SKPM) yang dijadikan pedoman untuk penyusunan bahan ajar (*handout*), media pembelajaran dan desain model pembelajaran pemecahan masalah berbasis konsep.

Sesuai dengan silabus dan buku acuan yang dipergunakan dalam perkuliahan (lihat daftar pustaka), maka secara keseluruhan struktur materi perkuliahan mekanika terdiri dari delapan topik umum yaitu : kinematika patikel, dinamika partikel, gerak harmonik, gaya sentral, kerangka acuan tidak enersial, sistem partikel, rotasi benda tegar dan mekanika lagrange.

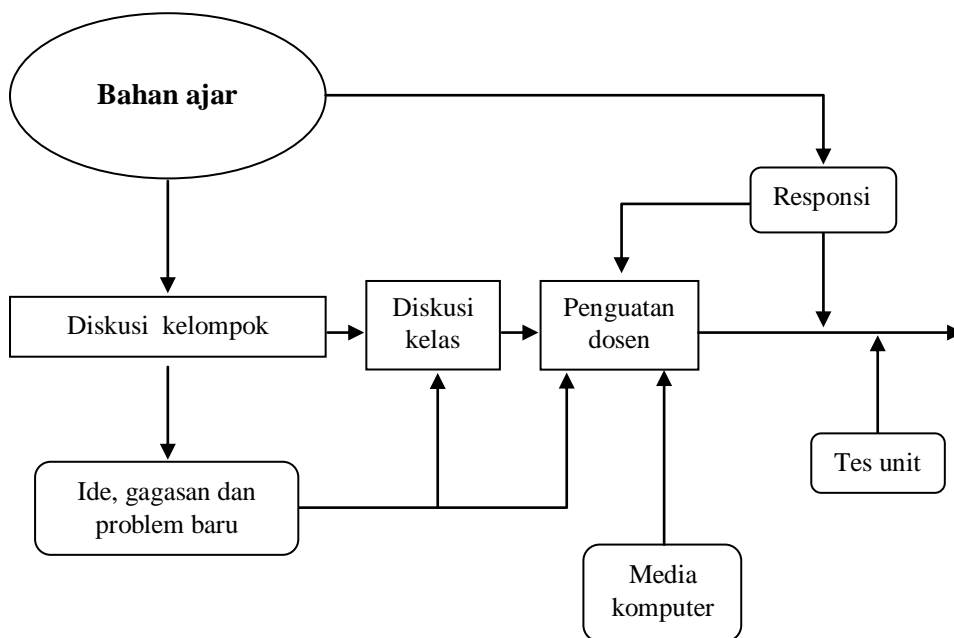
2. Mengimplementasikan bahan ajar, desain model pembelajaran pemecahan masalah dan media komputer, ke dalam proses perkuliahan tatap muka. Perlu diinformasikan bahwa dengan bobot 4 SKS, dalam setiap minggu tersedia waktu (3x50 menit) untuk kegiatan tatap muka yang dilakukan oleh dosen, dan (2x50 menit) untuk kegiatan responsi yang dilakjukan oleh asisten.

Desain global kedua tahapan tersebut, dan dapat dilukiskan dengan gambar diagram sebagai berikut :





Sedangkan desain model pembelajaran pemecahan masalah berbasis konsep (PMBK) dengan bantuan media komputer dapat dilukiskan dengan diagram sebagai berikut :



Berdasarkan desain model pembelajaran Pemecahan masalah tersebut, maka secara umum pelaksanaan perkuliahan mekanika mengikuti langkah-langkah pokok sebagai berikut :

1. Diskusi kelompok dalam rangka pemahaman konsep dan pemecahan masalah, berdasarkan problem dan struktur konsep yang telah disajikan dalam bentuk hand out.

2. Presentasi hasil-hasil diskusi kelompok, untuk mengungkapkan pemahaman konsep/prinsip problem baru yang ditemukan, agar mendapat tanggapan dari seluruh peserta kuliah.
3. Penguatan dan penyempurnaan hasil-hasil diskusi oleh dosen, dengan menggunakan media komputer.
4. Responsi untuk membimbing mahasiswa dalam menyelesaikan beberapa tugas soal yang telah dipilih dari buku acuan.
5. Melaksanakan tes unit

Hasil Yang Diperoleh

Data yang dipergunakan untuk menyimpulkan hasil dari inovasi dalam pembelajaran mekanika ini, adalah skor hasil tes unit, skor tugas-tugas dan hasil monitoring perkuliahan mekanika yang diperoleh melalui angket kepada mahasiswa peserta kuliah mekanika tahun 2002-2003.

Ada empat kali tes unit dan delapan kali tugas terstruktur berupa penyelesaian sejumlah soal yang dipilih dari buku acuan. Sehingga skor total mahasiswa (N) adalah :

$$N = \frac{2X + Y}{3}$$

Dengan : X= rata-rata skor tes unit dan Y= rata-rata skor tugas terstruktur

Berdasarkan skor total setiap mahasiswa, kemudian ditentukan kualifikasi kelulusan mahasiswa dengan menggunakan gabungan antara teknik Penilaian Acuan Patokan (PAP) dan Penilaian Acuan Norma (PAN), sama seperti yang telah dilakukan dalam perkuliahan mekanika sebelumnya.

Perbandingan hasil belajar mahasiswa pada setiap kualifikasi kelulusan dalam perkuliahan mekanika tahun (2001-2002) dan tahun (2002-2003) adalah seperti dalam tabel-1 berikut.

Tabel-1
Perbandingan persentase kelulusan mahasiswa
dalam perkuliahan mekanika

No	Tahun kuliah	Persentase Kelulusan total	Persentase setiap kualifikasi kelulusan				
			A	B	C	D	E
1	2001-2002	60,0	7,4	9,5	32,6	10,5	40,0
2	2002-2003	77,2	13,0	23,9	26,1	14,1	22,9

Berdasarkan perbandingan data persentase jumlah kelulusan total dan jumlah kelulusan pada setiap kualifikasi kelulusan di atas, dapat disimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran pemecahan masalah berbasis konsep dengan bantuan komputer, secara signifikan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan mekanika di Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI.

Hasil monitoring perkuliahan mekanika tahun (2002-2003) yang diperoleh melalui jawaban angket dari 52% mahasiswa peserta kuliah (48 mahasiswa), dapat dilihat seperti dalam tabel-2 berikut :

Tabel-2
Pendapat mahasiswa terhadap
Perkuliahan mekanika tahun (2002-2003)

No	Aspek yang dimonitor	Rata-rata skor perolehan	Skor ideal
1	Pelaksanaan perkuliahan	2,9	4,0
2	Cara dosen mengajar	3,1	4,0
3	Cara asisten mengajar	3,3	4,0
4	Partisipasi belajar mahasiswa	2,0	4,0
5	Kinerja dosen	2,9	4,0
	Rata-rata skor total	2,83	4,0

Berdasarkan rata-rata skor total total dan rata-rata skor perolehan dari setiap aspek yang dimonitoring, dapat disimpulkan bahwa pendapat mahasiswa terhadap implementasi model pembelajaran pemecahan masalah berbasis konsep dengan bantuan media komputer dalam perkuliahan mekanika adalah cukup baik, walaupun sesungguhnya ada kesan secara umum bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam belajar secara mandiri. Hal itu mungkin

disebabkan karena faktor kebiasaan yang telah terbentuk oleh strategi perkuliahan sebelumnya yang cenderung bersifat *tacher centred*.

Daftar Pustaka

- Alonso Marselo, Finn. J. Edward, (1973), *Fundamental University Physics I (Mechanics)*, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts
- Arya, P. A, (1990), *Introduction to Classicval Mechanics*, Printice Hall Publishing, New Jersey
- Fowles. R. Grant, (1986), *Analytical Mechanics*, Sounders College Publishing, Philadelphia
- Barger Vernon, Olson Martin, (1995), *Classical Mechanics a Modern Perspective*, McGaw-Hill, New York
- Momo Rosbiono, (2000), *Revitalisasi intensitas pembelajaran kimia SMU berdasarkan model pemecahan masalah berbasis konsep dalam upaya mengaktualisasi paradigma konstruktivisme*, Penelitian, UPI Bandung
- Nur Mohamad., dan Prima Retno Wikandari, (2000), *Pengajaran berpusat pada siswa dan pendekatan konstrukvis dalam pengajaran*, UNESA Surabaya
- Nurhadi, (2002), *Pendekatan kontekstual*, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta
- Novak, DJ., dan Gowin, BD. (1985), *Learning how to learn*, Cambridge University Press, London
- Symon. R. Keith, (1961), *Mechanics*, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts
- Suparno Paul. (1997), *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*, Kanisius, Yogyakarta