

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG



**LAPORAN AKHIR HIBAH
PENGAJARAN**

**UPAYA MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN
HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH
FISIKA DASAR MELALUI MODEL *PROBLEM SOLVING*
DAN *REASONING***

Oleh:

**Dra. Yulia Jamal, M.Si
Dra. Hidayati, M.Si**

DITERIMA TGL. :	1-2-2008
SUMBER HARGA :	Hd
KOLEKSI :	K1
NO. INVENTARIS :	21/Hd/2008-U, (1)
KLASIFIKASI :	530.07 Jam u.1

**PENELITIAN INI DIBIYAI OLEH :
PROGRAM HIBAH KOMPETISI PHK-A2 PENDIDIKAN FISIKA
Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor : 25/J41.1.5.4/A-2/TU/2006
Tanggal 2 Juni 2006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2006**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN HIBAH PENGAJARAN

1	Judul Penelitian	: Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Matakuliah Fisika Dasar Melalui Model <i>Problem Solving</i> dan <i>Reasoning</i>
2	Ketua Peneliti a. Nama Lengkap dan Gelar b. NIP/Jabatan Fungsional c. Fakultas/Jurusan d. Institut/Universitas e. Lokasi Penelitian g. Alamat (surat) h. No.Telp/HP i. E-mail	: Dra. Yulia Jamal, M.Si : 130 542 025/ Lektor Kepala : FMIPA / Fisika : Universitas Negeri Padang : Jurusan Fisika FMIPA UNP : Jl. Cendrawasih No. 9 ATB Padang : 0751 53521 / 081363390051 : yulia_jamal@yahoo.co.id
3	Nama anggota peneliti	: Dra. Hidayati, M.Si
4	Lama Penelitian	: 8 bulan. Mulai persiapan bulan Maret 2006. Penyerahan Laporan akhir bulan November 2006
5	Biaya yang diperlukan a. Sumber dari PHK-A2 b. Sumber lain, sebutkan..... Jumlah	: Rp 20.000.000,- : Tidak ada : Rp 20.000.000,- (Dua Puluh Juta Rupiah)

Padang, Desember 2006

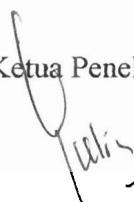
Mengetahui :

Ketua PHK A2
Jurusan Fisika FMIPA UNP



Drs. Akmam, M.Si
NIP. 131 668 024

Ketua Peneliti,



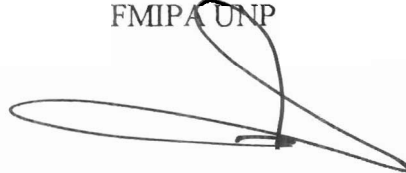
Dra. Yulia Jamal, M.Si
NIP. 130 542 025

Dekan FMIPA
Penanggung Jawab PHK A2
Jurusan Fisika FMIPA UNP



Drs. Ali Amran, M.Pd, MA, PhD
NIP. 130 353 264

Ketua Jurusan Fisika
FMIPA UNP



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

Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Matakuliah Fisika Dasar Melalui Model *Problem Solving* dan *Reasoning*

Yulia Jamal, Hidayati

ABSTRAK

Telah banyak usaha yang dilakukan untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa dalam matakuliah Fisika Dasar, namun masih banyak mahasiswa yang belum aktif serta belum mampu mencapai hasil yang memuaskan. Untuk mengatasi masalah ini, banyak metoda, pendekatan, model yang dapat digunakan untuk membantu mahasiswa, salah satu di antaranya adalah menggunakan model *problem solving* dan *reasoning*. Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika pada matakuliah fisika dasar di jurusan fisika FMIPA UNP.

Desain penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model siklus yang terdiri dari dua siklus. Untuk setiap siklus dilakukan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan refleksi. Sebagai subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Fisika FMIPA UNP yang sedang mengikuti perkuliahan Fisika Dasar I semester Juli-Desember 2006. Dalam pembelajaran pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah langkah-langkah pemecahan soal dengan menggunakan langkah-langkah *problem solving* dan *reasoning*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah berupa lembar observasi untuk melihat aktifitas mahasiswa, angket untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang dilaksanakan, tes hasil belajar dilakukan pada setiap akhir siklus yang akan digunakan sebagai data pendukung dalam menentukan keberhasilan pembelajaran dan catatan lapangan untuk mencatat bagaimana setting pembelajaran yang telah dilaksanakan. Data yang diperoleh dianalisis dengan statistik deskriptif, teknik prosentase dan analisis grafik.

Berdasarkan analisis data dari lembar observasi yang digunakan untuk mengukur aktivitas-aktivitas *problem solving* dan *reasoning*, keaktifan mahasiswa mengalami peningkatan dari *kurang aktif* pada siklus I menjadi *aktif* pada siklus II. Hasil nilai angket mahasiswa pada siklus I adalah 68,10, aktifitas mahasiswa tergolong aktif, dan pada siklus II adalah 76,55, aktifitas mahasiswa tergolong sangat aktif. Berarti nilai angket aktifitas mahasiswa rata-rata meningkat dari aktif menjadi sangat aktif. Dan hasil ujian siklus I rata-rata 57,5 hasil belajar yang diperoleh mahasiswa berada pada rata-rata cukup, dan hasil ujian siklus II nilai rata-rata 72,25 hasil belajar yang diperoleh mahasiswa berada pada rata-rata baik. Berarti nilai hasil belajar mahasiswa rata-rata meningkat dari cukup menjadi baik.

Bila ditinjau dari hasil rata-rata prosentase aktifitas mahasiswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* pada mata kuliah fisika dasar I belum memberikan dampak yang besar terhadap aktifitas mahasiswa. Secara teoritis dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* diharapkan mahasiswa berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran Untuk itu perlu difikirkan strategi lain yang lebih mampu untuk mengoptimalkan aktifitas belajar mahasiswa

PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu 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 Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisika Dasar melalui Model Problem Solving dan Reasoning*.

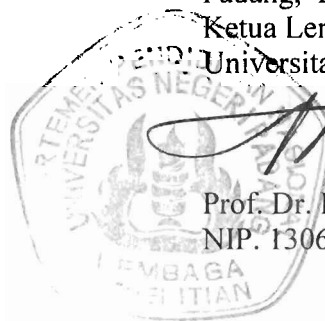
Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang akan dapat memberikan informasi yang dapat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

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan yang melibatkan dosen/tenaga peneliti Universitas Negeri Padang sesuai dengan fakultas peneliti. 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 terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pereviu Lembaga Penelitian dan dosen-dosen pada setiap Fakultas di lingkungan Universitas Negeri Padang yang ikut membahas dalam seminar hasil penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terima kasih kepada Pemimpin Proyek Hibah Kompetisi A2 Jurusan Fisika - FMIPA UNP yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Desember 2006
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,



Anas Yasin
Prof. Dr. H. Anas Yasin, M.A.
NIP. 130635634

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Teoretik Pembelajaran.....	5
B. Pembelajaran Menurut Paradigma Konstruktivistik	7
C. Model <i>Problem Solving</i> dan <i>Reasoning</i>	10
D. Penilaian Aktivitas-Aktivitas <i>Problem Solving</i> dan <i>Reasoning</i>	14
E. Hasil Belajar.....	17
F. Kesimpulan	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Subjek Penelitian.....	20
C. Prosedur Penelitian.....	20
D. Alat Pengumpul Data.....	23
E. Teknik Analisis Data.....	25

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Masa Orientasi	27
B. Deskripsi Hasil Penelitian Siklus I.....	28
C. Deskripsi Hasil Penelitian Siklus II.....	33
D. Pembahasan	40

V. PENUTUP

A. Simpulan	44
B. Saran	45

DAFTAR PUSTAKA.....	46
---------------------	----

LAMPIRAN.....	48
---------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tingkatan-tingkatan keterampilan berpikir.....	12
Gambar 2. Langkah-langkah pembelajaran model Problem Solving dan Reasoning	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus Fisika Dasar I	48
Lampiran 2. Tes Pendahuluan dan Analisis	54
Lampiran 3. Soal-Soal dan Penyelesaiannya Untuk Materi Siklus I.....	58
Lampiran 4. Aktivitas Mahasiswa Siklus I dan Analisis.....	70
Lampiran 5. Ujian I Setelah Siklus I dan Analisis.....	73
Lampiran 6. Angket Siklus I dan Analisis.....	77
Lampiran 7. Soal-Soal dan Penyelesaiannya Untuk Materi Siklus II.....	81
Lampiran 8. Aktivitas Mahasiswa Siklus II dan Analisis.....	93
Lampiran 9. Ujian II Setelah Siklus II dan Analisis.....	95
Lampiran 10 Angket Siklus II dan Analisis.....	98

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matakuliah fisika dasar merupakan mata kuliah wajib dalam kurikulum FMIPA UNP. Mata kuliah ini diambil oleh seluruh mahasiswa FMIPA pada Semester 1 (Fisika Dasar 1) dan semester 2 (Fisika Dasar 2) dengan tujuan agar mahasiswa dapat memahami konsep-konsep dasar fisika.

Telah banyak usaha yang dilakukan untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa dalam matakuliah ini, namun masih banyak mahasiswa yang belum mampu mencapai hasil yang memuaskan. Hal ini terlihat masih banyaknya mahasiswa yang mengulang setiap semester, baik melalui perkuliahan semester pendek maupun dalam perkuliahan kelas reguler.

Untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa di kelas banyak alternatif-alternatif yang dapat dilakukan antara lain memperbaiki proses belajar mengajar terutama berfokus pada masalah yang bertumpu pada kesulitan yang dialami mahasiswa. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Adlis dkk (2000) pada mata kuliah Fisika Dasar I yaitu melakukan penelitian pembelajaran yang mengarah kepada usaha mengembangkan model perkuliahan yang aktif dan meningkatkan cara belajar yang terpusat kepada mahasiswa (student centred). Dari tindakan yang dilakukan dalam penelitian itu telah dapat memupuk sikap-sikap positif mahasiswa seperti sikap percaya diri mahasiswa, sikap berkompetisi dengan sehat dan meningkatnya rasa ingin mengaktualisasikan diri. Tapi dengan menerapkan model pembelajaran tersebut masih belum mampu meningkatkan hasil belajar sampai dengan batas minimal target ketuntasan belajar secara klasikal yaitu 65%.

Peneliti juga telah pernah melakukan penelitian pada mata kuliah Fisika Dasar I yaitu melakukan penelitian pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika. Pada penelitian ini terungkap bahwa peningkatan pemahaman materi fisika dapat dilakukan melalui penyajian perkuliahan dengan menggunakan peta konsep dan penyajian soal-soal yang bersifat aplikatif, serta memberikan latihan terbimbing (Jamal, 2004).

Namun demikian perkuliahan fisika dasar ini belum juga memberikan hasil yang menggembirakan. Mahasiswa masih menemui banyak masalah dalam mengikuti perkuliahan ini. Salah satu dari banyak masalah yang ditemui oleh mahasiswa dalam belajar di kelas adalah kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal, baik yang diberikan dosen maupun yang ada dalam buku teks.

Berdasarkan pengalaman peneliti sebagai dosen matakuliah fisika dasar, proses penyelesaian soal-soal yang dilakukan adalah memberikan contoh-contoh soal sesuai dengan materi yang diajarkan, kemudian menyelesaikan bersama mahasiswa secara konvensional, seperti merumuskan apa yang diketahui, rumus mana yang digunakan, diikuti dengan pembahasan dan hasil akhir yang diperoleh. Penyelesaian soal seperti ini pada dasarnya bisa dipahami oleh mahasiswa, namun ketika mereka dihadapkan dengan soal-soal yang berbeda dari contoh-contoh yang diberikan, atau soal yang lebih rumit baik diberikan di kelas maupun di rumah, mereka bingung. Bagi mahasiswa yang berkemampuan tinggi (di atas rata-rata), hal tersebut tidak menjadi persoalan, tapi untuk mahasiswa yang berkemampuan di bawah rata-rata akan menjadi kendala yang cukup serius. Hal ini tampak ketika diberi latihan-latihan pemecahan soal-soal di kelas, hanya sebagian kecil mahasiswa yang dapat mengerjakan soal dengan baik dan sebagian besar mahasiswa tidak tahu apa yang harus dikerjakannya dan juga mahasiswa tidak mengerti langkah-langkah apa yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Di samping itu, jika mahasiswa dihadapkan pada soal-soal objektif pada umumnya mereka menjawab dengan cara berspekulasi atau asal silang.

Untuk mengatasi masalah di atas, banyak metoda, pendekatan, model yang dapat digunakan untuk membantu mahasiswa, salah satu di antaranya adalah menggunakan model *problem solving* dan *reasoning*. Model *problem solving* dan *reasoning* merupakan teori preskriptif yang dibangun oleh konsep-konsep: *problem*, *problem solving*, dan *reasoning*. Dalam metoda ini mahasiswa akan bekerja menggunakan langkah-langkah atau alur-alur sesuai dengan permasalahan yang ditemui dimulai dari : membaca dan berpikir (mendefinisikan fakta), eksplorasi (mengorganisasi permasalahan), menseleksi strategi, (menetapkan pola pemecahan), menemukan jawaban, dan refleksi (koreksi terhadap hasil yang diperoleh).

Dengan adanya langkah-langkah dalam model *problem solving* dan *reasoning* ini mahasiswa dibimbing dan dituntun secara teratur dan terus menerus, sehingga

memungkinkan mahasiswa akan termotivasi untuk menyelesaikan soal-soal dengan baik. Oleh sebab itu, dalam memperbaiki kesulitan mahasiswa di kelas, peneliti ingin melihat sejauhmana penggunaan model *problem solving* dan *reasoning* ini mampu untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa dalam matakuliah fisika dasar untuk program studi Pendidikan Fisika di Jurusan Fisika FMIPA UNP.

B. PERUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal pada matakuliah Fisika Dasar pada program studi Pendidikan Fisika di Jurusan Fisika FMIPA UNP?
2. Apakah dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa untuk matakuliah Fisika Dasar pada program studi Pendidikan Fisika di Jurusan Fisika FMIPA UNP?

Pemecahan masalah yang direncanakan adalah :

1. Masalah pertama yang akan diatasi adalah bagaimana mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal secara sistematis dalam rangka meningkatkan aktivitas mahasiswa dalam perkuliahan terutama dalam menyelesaikan soal-soal. Karena selama ini mahasiswa sulit untuk menyelesaikan soal-soal yang bersifat analisis. Cara mengatasi yang direncanakan adalah sebagai berikut:

Dosen bersama tim peneliti menyusun langkah-langkah pemecahan soal-soal sesuai dengan urutan langkah dalam model *problem solving* dan *reasoning*. Setiap langkah diberi penjelasan kepada mahasiswa, agar mahasiswa mengerti apa yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Untuk mencoba langkah-langkah tersebut, dosen memberikan contoh-contoh soal yang bersifat analisis. Kemudian menyelesaikan soal-soal tersebut secara bersama-sama dengan mahasiswa. Setelah beberapa soal diberikan, dosen menyuruh mahasiswa mengerjakan soal-soal secara mandiri sesuai dengan langkah yang diajarkan. Hal ini dimaksudkan agar aktivitas mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal dapat meningkat.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teoretik Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan operasionalisasi dari teori pembelajaran. Teori pembelajaran menyediakan panduan bagi pengajar untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan kognitif, emosional, sosial, fisik, dan spiritual. Panduan-panduan tersebut adalah *kejelasan informasi* yang mendeskripsikan tujuan, pengetahuan yang diperlukan. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi di dunia pendidikan. Ada dua perubahan yang perlu diantisipasi, yaitu perubahan yang sifatnya sedikit demi sedikit (*piecemeal*) dan yang bersifat sistemik (*systemic*). Perubahan yang pertama sering melibatkan temuan cara-cara yang lebih baik untuk memenuhi kebutuhan yang sama. Perubahan sistematis meliputi proses modifikasi struktur dari suatu sistem dalam rangka merespon kebutuhan baru. Jadi teori pembelajaran itu penting sebagai suatu dasar pengetahuan yang memandu praktek pendidikan: "bagaimana memfasilitasi belajar" dalam dunia pendidikan yang senantiasa berubah.

Praktek pembelajaran adalah suatu subsistem yang merupakan bagian dari sebuah sistem. Jika dalam sebuah perjalanan, sistemnya berubah, maka subsistemnya pasti berubah pula, oleh karena masing-masing kebutuhan subsistem harus memiliki titik temu dengan sistemnya, supaya sistem tersebut dapat mendukung subsistem secara berkelanjutan. Jadi perubahan sistemik yang terjadi pada sistem pembelajaran mesti diikuti oleh perubahan sistemik pada subsistem teori pembelajaran. Perubahan teori pembelajaran harus diikuti oleh perubahan paradigma pembelajaran.

Paradigma pembelajaran sering mengalami krisis sebagai akibat kecenderungan seseorang menggunakan cara yang sama pada suatu sistem yang telah berubah dan menginginkan hasil yang berbeda. Penerapan paradigma pembelajaran yang telah mengalami mal fungsi cenderung menimbulkan kesenjangan dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Tujuan pembelajaran yang dimaksud, idealnya adalah memandu peserta didik untuk dapat beradaptasi di dunia nyata, menjadi pemikir kritis dan kreatif, pemecah masalah, dan

pengambil keputusan. Lebih-lebih pada abad pengetahuan (Ardhana, 2000) atau abad informasi (Arend *et al.*, 2001; Reigeluth, 1999), peserta didik dituntut memiliki kemampuan memecahkan masalah baru secara inovatif, perilaku unik dan divergen, dan kemampuan kerja sama secara kolaboratif. Tujuan-tujuan tersebut sulit tercapai secara optimal, karena sampai saat ini terdapat kecenderungan masih diterapkannya paradigma pembelajaran yang sering berlaku di abad industri yang cenderung bernuansa transmisi, pemecahan masalah secara linier, tuntutan pola perilaku yang konformistis dan seragam, dan pembelajaran yang bernuansa kompetitif dan persaingan.

Pergeseran paradigma pembelajaran tersebut berimplikasi pada penetapan tatanan tertentu dalam mengkonstruksi teori pembelajaran. Tatanan tertentu yang menjadi fokus teori pembelajaran mendasarkan diri pada hakikat tuntutan perkembangan iptek. Beberapa kecenderungan tersebut, antara lain: (1) penempatan empat pilar pendidikan UNESCO: *learning to know, learning to do, learning to be, dan learning to life together* sebagai paradigma pembelajaran, (2) kecenderungan bergesernya orientasi pembelajaran *teacher centered* menuju *student centered*, (3) kecenderungan pergeseran dari *content-based curriculum* menuju *competency-based curriculum*, (4) perubahan teori pembelajaran dari model behavioristik menuju model konstruktivistik, dan (5) perubahan pendekatan teoretik menuju kontekstual, (6) perubahan paradigma pembelajaran dari *standardization* menjadi *customization*.

Tatanan ini koheren dengan karakteristik pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan penalaran induktif-deduktif. Penalaran induktif-deduktif dapat digunakan untuk mempelajari konsep-konsep atau prinsip-prinsip, walaupun penalaran induktif tetap harus dibuktikan secara deduktif dengan argumen yang konsisten (Puskur, 2002).

Cara belajar deduktif dan induktif digunakan dan sama-sama berperan penting. Cara deduktif bertujuan untuk memperoleh penguasaan konsep dan cara induktif bermaksud untuk mencapai pemahaman secara mendalam. Pemahaman sangat penting untuk menjamin peserta didik dapat memecahkan masalah secara sempurna. *Efforts to solve problem must be preceded by efforts to understand it* (Simon, 1996:94). Memahami berarti mengkonstruksi sebuah format untuk

merepresentasikan keadaan-keadaan dan membangkitkan perubahan dari keadaan yang satu ke keadaan yang lain. Perkin & Unger (dalam Regeluth, 1999:95) menyatakan bahwa *understanding is knowledge in thoughtful action*. Jadi pemahaman adalah landasan keterampilan pemecahan masalah, karena keterampilan pemecahan masalah tidak terlepas dari tindakan yang didasari oleh aktivitas berpikir secara mendalam.

Cara kerja untuk mengkonstruksi pengetahuan tersebut akan memandu peserta didik dalam membangun sikap kritis, kreatif, jujur, dan komunikatif. Dalam belajar, peserta didik berpeluang melakukan aktivitas-aktivitas menemukan pola, memahami struktur dan hubungan, menggunakan data, merumuskan dan menyelesaikan masalah, bernalar analogis, mengestimasi, menyusun alasan rasional, menggeneralisasi, menyampaikan gagasan, memeriksa kebenaran jawaban, dan menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata. Aktivitas-aktivitas tersebut menuntut model pembelajaran yang hendaknya didesain berdasarkan paradigma yang cenderung konstruktivistik.

B. Pembelajaran Menurut Paradigma Konstruktivistik

Paradigma konstruktivistik tentang pembelajaran merupakan paradigma alternatif yang muncul sebagai akibat terjadinya revolusi ilmiah dari sistem pembelajaran yang cenderung berlaku pada abad industri ke sistem pembelajaran yang semestinya berlaku pada abad pengetahuan sekarang ini.

Menurut paradigma konstruktivistik, ilmu pengetahuan bersifat sementara terkait dengan perkembangan yang dimediasi baik secara sosial maupun kultural, sehingga cenderung bersifat subyektif. Belajar menurut pandangan ini lebih sebagai proses regulasi diri dalam menyelesaikan konflik kognitif yang sering muncul melalui pengalaman konkret, wacana kolaboratif, dan interpretasi. Belajar adalah kegiatan aktif peserta didik untuk membangun pengetahuannya. Peserta didik sendiri yang bertanggung jawab atas peristiwa belajar dan hasil belajarnya. Peserta didik sendiri yang melakukan penalaran melalui seleksi dan organisasi pengalaman serta mengintegrasikannya dengan apa yang telah diketahui. Belajar merupakan proses negosiasi makna berdasarkan pengertian yang dibangun secara personal. Belajar bermakna terjadi melalui refleksi, resolusi konflik kognitif,

dialog, penelitian, pengujian hipotesis, pengambilan keputusan, yang semuanya ditujukan untuk memperbaharui tingkat pemikiran individu sehingga menjadi semakin sempurna.

Paradigma konstruktivistik merupakan basis reformasi pendidikan saat ini. Menurut paradigma konstruktivistik, pembelajaran lebih mengutamakan pemecahan masalah, mengembangkan konsep, konstruksi solusi dan algoritma ketimbang menghafal prosedur dan menggunakannya untuk memperoleh satu jawaban benar. Pembelajaran lebih dicirikan oleh aktivitas eksperimentasi, pertanyaan-pertanyaan, investigasi, hipotesis, dan model-model yang dibangkitkan oleh peserta didik sendiri. Secara umum, terdapat lima prinsip dasar yang melandasi kelas konstruktivistik (Brooks & Brooks, 1993), yaitu (1) meletakkan permasalahan yang relevan dengan kebutuhan peserta didik, (2) menyusun pembelajaran di sekitar konsep-konsep utama, (3) menghargai pandangan peserta didik, (4) materi pembelajaran menyesuaikan terhadap kebutuhan peserta didik, (5) menilai pembelajaran secara kontekstual.

Tujuan belajar menurut paradigma konstruktivistik mendasarkan diri pada tiga fokus belajar, yaitu: (1) proses, (2) transfer belajar, dan (3) bagaimana belajar. **Fokus yang pertama—proses**, berdasarkan pada *nilai* sebagai dasar untuk mempersepsi apa yang terjadi apabila peserta didik diasumsikan belajar. *Nilai* tersebut didasari oleh asumsi, bahwa dalam belajar, sesungguhnya peserta didik berkembang secara alamiah. Oleh sebab itu, paradigma pembelajaran hendaknya mengembalikan peserta didik ke fitrahnya sebagai manusia dibandingkan hanya menganggap mereka belajar hanya dari apa yang dipresentasikan oleh pengajar. Implikasi *nilai* tersebut melahirkan komitmen untuk beralih dari konsep pendidikan berpusat pada kurikulum menuju pendidikan berpusat pada peserta didik. Dalam pendidikan berpusat pada peserta didik, tujuan belajar lebih berfokus pada upaya bagaimana membantu para peserta didik melakukan revolusi kognitif. Model pembelajaran perubahan konseptual (Santayasa, 2002) merupakan alternatif strategi pencapaian tujuan pembelajaran tersebut. Pembelajaran yang fokus pada proses pembelajaran adalah suatu nilai utama pendekatan konstruktivistik. **Fokus yang kedua—transfer belajar**, berdasarkan pada premis "peserta didik dapat *menggunakan* dibandingkan hanya dapat *mengingat* apa yang dipelajari".

Satu *nilai* yang dapat dipetik dari premis tersebut, bahwa *meaningful learning* harus diyakini memiliki *nilai* yang lebih baik dibandingkan dengan *rote learning*, dan *deep understanding* lebih baik dibandingkan *senseless memorization*. Konsep belajar bermakna sesungguhnya telah dikenal sejak munculnya psikologi Gestal dengan salah satu pelopornya Wertheimer (dalam Mayer, 1999). Sebagai tanda pemahaman mendalam adalah kemampuan mentransfer apa yang dipelajari ke dalam situasi baru.

Fokus yang ketiga—bagaimana belajar (*how to learn*) memiliki *nilai* yang lebih penting dibandingkan dengan apa yang dipelajari (*what to learn*). Alternatif pencapaian *learning how to learn*, adalah dengan memberdayakan keterampilan berpikir peserta didik. Dalam hal ini, diperlukan fasilitas belajar untuk ketarampilan berpikir. Belajar berbasis keterampilan berpikir (Santayasa, 2003b) dan model *problem solving* dan *reasoning* merupakan dua alternatif fasilitas belajar untuk mencapai tujuan *learning how to learn*.

Dalam mengimplementasikan pembelajaran konstruktivistik, perlu dicermati pula tentang reposisi pengajar. Menurut hasil forum Carnegie tentang pendidikan dan ekonomi (Arend *et al.*, 2001), di abad informasi ini terdapat sejumlah kemampuan yang harus dimiliki oleh pengajar dalam pembelajaran. Kemampuan-kemampuan tersebut, adalah memiliki pemahaman yang baik tentang kerja baik fisik maupun sosial, memiliki rasa dan kemampuan mengumpulkan dan menganalisis data, memiliki kemampuan membantu pemahaman peserta didik, memiliki kemampuan mempercepat kreativitas sejati peserta didik, dan memiliki kemampuan kerja sama dengan orang lain.

Konsep pembelajaran menurut paradigma konstruktivistik meletakkan landasan yang meyakinkan bahwa peranan pengajar tidak lebih dari sebagai fasilitator, suatu posisi yang berbeda dengan pandangan tradisional. Tugas sebagai fasilitator relatif lebih berat dibandingkan hanya sebagai transmiter pembelajaran. Pengajar sebagai fasilitator akan memiliki konsekuensi langsung sebagai perancang, model, pelatih, dan pembimbing.

C. Model *Problem Solving* dan *Reasoning*

Di abad pengetahuan ini, isu mengenai perubahan paradigma pendidikan telah gencar didengungkan, baik yang menyangkut *content* maupun *pedagogy*. Perubahan tersebut meliputi kurikulum, pembelajaran, dan asesmen yang komprehensif (Krulik & Rudnick, 1996). Perubahan tersebut merekomendasikan model *problem solving* dan *reasoning* sebagai alternatif pembelajaran yang konstruktif. Rasionalnya, bahwa kemampuan *problem solving* dan *reasoning* merupakan keterampilan utama yang harus dimiliki peserta didik ketika mereka meninggalkan kelas untuk memasuki dan melakukan aktivitas di dunia nyata. Jadi, model *problem solving* dan *reasoning* yang berlandaskan pada paradigma konstruktivistik tersebut relatif tepat diacu sebagai alternatif model pembelajaran yang inovatif.

Terkait dengan pengertian model pembelajaran, Gunter *et al* (1990:67) mendefinisikan *an instructional model is a step-by-step procedure that leads to specific learning outcomes*. Joyce & Weil (1980) mendefinisikan model pembelajaran sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran. Dengan demikian, model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Berdasarkan definisi tersebut, tampak bahwa model pembelajaran juga merupakan strategi pembelajaran. *An instructional strategy is a method for delivering instruction that is intended to help students achieve a learning objective* (Burden & Byrd, 1999:85). Jadi, model atau strategi pembelajaran merupakan teori preskriptif yang berperan sebagai fasilitas belajar untuk mencapai tujuan belajar kekinian.

Model *problem solving* dan *reasoning* yang merupakan teori preskriptif tersebut dibangun oleh konsep-konsep: *problem*, *problem solving*, dan *reasoning*. *Problem* adalah suatu situasi yang tak jelas jalan pemecahannya yang mengkonfrontasikan individu atau kelompok untuk menemukan jawaban. *Problem solving* adalah upaya individu atau kelompok untuk menemukan jawaban berdasarkan pengetahuan, pemahaman, keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya dalam rangka memenuhi tuntutan situasi yang tak lumrah (Krulik &

Rudnick, 1996). Jadi aktivitas *problem solving* diawali dengan konfrontasi dan berakhir apabila sebuah jawaban telah diperoleh sesuai dengan kondisi masalah.

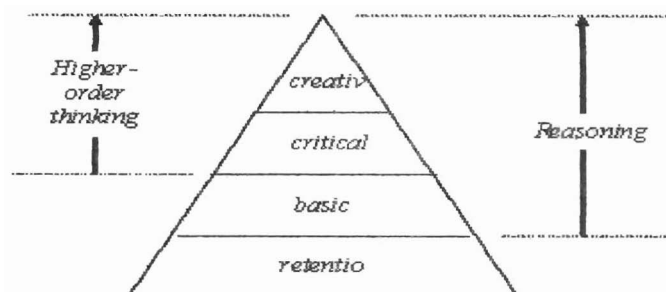
Aktivitas *problem solving* terkait erat dengan aktivitas pengambilan keputusan dan *scientific inquiry*. *Problem solving* merupakan salah satu kompetensi seseorang yang cukup penting sebagai prasyarat baginya untuk bisa hidup. Esensi kehidupan sehari-hari adalah situasi pemecahan masalah. Van Dijk dan Kintsch (dalam Santyasa, 2003) menyatakan bahwa pemecahan masalah terjadi apabila suatu tujuan memerlukan operasi mental tertentu. Pembelajaran pemecahan masalah secara konvensional umumnya menekankan *well-structured problem*, yang dipresentasikan secara jelas dengan semua informasi yang diperlukan dan dengan algoritma yang tepat untuk memperoleh jawaban benar.

Pengambilan keputusan sangat berkaitan dengan pemecahan masalah. Pengambilan keputusan adalah suatu aktivitas yang berlangsung setiap saat dalam melakukan sesuatu. Pengambilan keputusan sangat ditentukan oleh pengetahuan dan keterampilan berpikir seseorang. Wales *et al* (dalam Marzano *et al*, 1988) mengembangkan sebuah model untuk proses pengambilan keputusan: (1) merumuskan tujuan (melakukan identifikasi masalah, menentukan pilihan, dan menetapkan tujuan), (2) membangkitkan gagasan (mengidentifikasi masalah, menentukan pilihan, dan menetapkan gagasan), (3) menyiapkan perencanaan (mengidentifikasi masalah, menentukan pilihan, dan menetapkan perencanaan), dan (4) mengambil tindakan (mengidentifikasi masalah, menentukan pilihan, dan melakukan tindakan).

Reasoning merupakan aktivitas atau proses-proses berpikir. Proses berpikir merupakan seperangkat operasi mental, yang meliputi: pembentukan konsep, pembentukan prinsip, pemahaman, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan penelitian. Proses-proses tersebut pada umumnya saling tumpang tindih satu dengan yang lainnya. Proses-proses pembentukan konsep, pembentukan prinsip, dan pemahaman merupakan proses-proses pengkonstruksian pengetahuan. Proses-proses pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan penelitian merupakan aplikasi konsep, prinsip, dan pemahaman.

Reasoning merupakan bagian berpikir yang berada di atas level *retention* atau *recall* (retensi atau memanggil). *Reasoning* meliputi: *basic thinking*, *critical*

thinking, dan *creative thinking*. Hubungan antara *retention* dan *reasoning* dapat dilukiskan seperti pada Gambar 1. Pada gambar tersebut, *reasoning* meliputi *basic thinking* dan *higher-order thinking skills*. *Higher-order thinking skills* meliputi *critical* dan *creative thinking*. Keterampilan *retention thinking* merupakan tingkatan berpikir yang paling rendah.



Gambar 1. Tingkatan-Tingkatan Keterampilan Berpikir

Termasuk *basic thinking* adalah kemampuan memahami konsep. Pemahaman adalah proses pembangkitan makna dari sumber-sumber bervariasi. Misalnya melalui pengamatan fenomena, membaca, mendengar, diskusi. Proses pemahaman melibatkan penyadapan (*extracting*) informasi baru dan mengintegrasikannya ke dalam apa yang telah diketahui untuk mengkonstruksi makna baru. Strategi pengkonstruksian makna dapat dilakukan melalui pembelajaran konstruktivistik. Teori konstruktivistik mempostulatkan bahwa makna dikonstruksi oleh peserta didik melalui interaksi informasi baru dengan informasi lama yang telah ada di dalam memori jangka panjang (Clark & Clark dalam Marzano, 1993).

Kemampuan-kemampuan *critical thinking* adalah menguji, menghubungkan, dan mengevaluasi aspek-aspek yang fokus pada masalah, mengumpulkan dan mengorganisasi informasi, memvalidasi dan menganalisis informasi, mengingat dan mengasosiasikan informasi yang dipelajari sebelumnya, menentukan jawaban yang rasional, melukiskan kesimpulan yang valid, dan melakukan analisis dan refleksi. Facione (dalam Santyasa, 2003b) mendefinisikan berpikir kritis sebagai suatu proses aktif untuk mengkonstruksi argumentasi yang meliputi: penentuan latar belakang masalah, merumuskan hipotesis, mengembangkan prosedur pengujian hipotesis, mengartikulasikan hasil pengujian, dan kembali merevisi hipotesis. Dari defnisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa

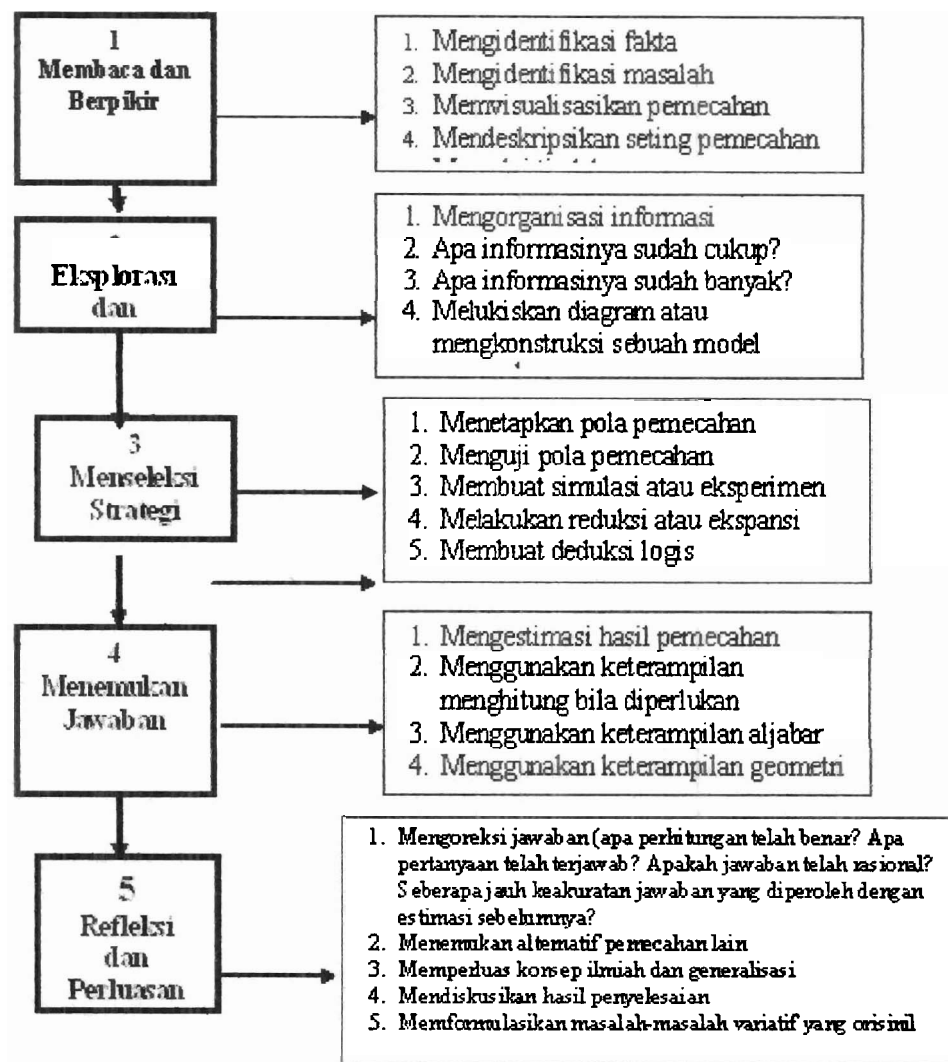
berpikir kritis mengandung tiga makna yaitu : sebagai pemecahan masalah, sebagai evaluasi, dan sebagai kombinasi antara evaluasi dan pemecahan masalah.

Selain memperhatikan rasional teoretik, tujuan, dan hasil yang ingin dicapai, model *problem solving* dan *reasoning* sebagai alternatif pembelajaran inovatif telah memenuhi syarat sebagai model pembelajaran, yaitu memiliki lima unsur dasar (Joyce & Weil (1980), yaitu (1) *syntax*, yaitu langkah-langkah operasional pembelajaran, (2) *social system*, adalah suasana dan norma yang berlaku dalam pembelajaran, (3) *principles of reaction*, menggambarkan bagaimana seharusnya pengajar memandang, memperlakukan, dan merespon peserta didik, (4) *support system*, segala sarana, bahan, alat, atau lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran, dan (5) *instructional* dan *nurturant effects*—hasil belajar yang diperoleh langsung berdasarkan tujuan yang disasar (*instructional effects*) dan hasil belajar di luar yang disasar (*nurturant effects*).

Model *problem solving* dan *reasoning* dalam pembelajaran memiliki lima langkah pembelajaran (Krulik & Rudnick, 1996). Langkah-langkah tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.

Sarana pembelajaran yang diperlukan adalah berupa materi konfrontatif yang mampu membangkitkan proses berpikir dasar, kritis, kreatif, berpikir tingkat tinggi, dan strategi pemecahan masalah non rutin, dan masalah-masalah non rutin yang menantang peserta didik untuk melakukan upaya *problem solving* dan *reasoning*.

Sebagai dampak pembelajaran dalam model ini adalah pemahaman, keterampilan berpikir kritis dan kreatif, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, keterampilan menggunakan pengetahuan secara bermakna. Sedangkan dampak pengiringnya adalah hakikat tentatif keilmuan, keterampilan proses keilmuan, otonomi dan kebebasan peserta didik, toleransi terhadap ketidakpastian dan masalah-masalah non rutin.



Gambar 2. Langkah-Langkah Pembelajaran Model Problem Solving Dan Reasoning

D. Penilaian Aktivitas-Aktivitas *Problem Solving* dan *Reasoning*

Teknik-teknik penilaian untuk mengukur aktivitas-aktivitas *problem solving* dan *reasoning* bersifat lentur dan lebih bervariasi. Dalam hal ini, penilaian lebih ditujukan pada mengakses proses pembelajaran. Sebab itu, lebih banyak digunakan data subyektif untuk menilai pertumbuhan peserta didik. Data subyektif tersebut diperoleh dari hasil pengamatan unjuk kerja peserta didik, penilaian tentang jurnal metakognisi yang dikonstruksinya, hasil ringkasan, laporan proyek, tes, dan lain-lain.

Unjuk kerja peserta didik yang perlu diamati selama pembelajaran adalah: apakah peserta didik mencoba memecahkan masalah, apakah mereka

bekerja secara kooperatif dalam kelompok, apakah mereka tetap menunjukkan ketekunan walaupun terkadang menemui kegagalan dalam mencoba pemecahan masalah pertama, apakah mereka menunjukkan rasa percaya diri. Penilaian dapat dilakukan dengan menggunakan *check list* yang mendeskripsikan kualitas unjuk kerja.

Membantu para peserta didik berpikir tentang apa yang mereka pikirkan dan membuat perubahan dalam cara bagaimana mereka berpikir adalah esensi dari metakognisi. Metakognisi merupakan dasar menuju pada aktivitas *problem solving* dan *reasoning*. Metakognisi sangat penting untuk membantu peserta didik memikirkan proses tindakan yang mereka lakukan dalam belajar. Tindakan tersebut misalnya mengkonstruksi jurnal. Jurnal metakognisi adalah hasil pekerjaan peserta didik berupa pengkonstruksian masalah berikut solusi yang ditampilkan terhadap masing-masing masalah. Jurnal metakognisi juga dapat diwujudkan berupa hasil elaborasi terhadap suatu bacaan tertentu. Penilaian dilakukan dengan menggunakan rubrik yang berisi deskripsi kualitatif dan kuantitatif tentang jurnal yang dikonstruksi.

Penggunaan model tes juga merupakan alternatif cara penilaian model *problem solving* dan *reasoning*. Belajar dengan model *problem solving* dan *reasoning* melibatkan lebih banyak proses berpikir divergen. Untuk mengakses proses berpikir divergen, tidak cukup dengan tes pilihan ganda yang hanya menuntut satu jawaban benar, tetapi diperlukan tes yang bertipe *extended respons* dan asesmen yang dapat mengakses secara komprehensif bagaimana para peserta didik mengorganisasi, menstrukturisasi, dan menggunakan informasi yang dipelajari dalam konteks memecahkan masalah dan berpikir tentang belajar mereka di kelas atau di dunia nyata. Tes dan asesmen semacam itu dapat menantang peserta didik untuk mengeksplorasi jawaban secara terbuka, memecahkan masalah kompleks, dan melukiskan kesimpulan sendiri. Untuk maksud tersebut, terdapat enam karakteristik asesmen, yaitu: (1) menanyakan peserta didik untuk menampilkan, menciptakan, menghasilkan, atau mengerjakan sesuatu, (2) merangsang berpikir tingkat tinggi dan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah, (3) menggunakan tugas-tugas yang mewakili aktivitas-

aktivitas pembelajaran bermakna, (4) meminta penerapan-penerapan dunia nyata, (5) membuat penskoran dengan penggunaan pertimbangan secara manusiawi.

Apabila para peserta didik mengkonstruksi informasi dalam belajar mereka dan menerapkan informasi tersebut dalam setting kelas, maka asesmen hendaknya menyediakan peluang kepada para peserta didik untuk mengkonstruksi respon-respon dan menerapkan belajar mereka dalam memecahkan masalah dan berpikir secara kompleks yang mencerminkan aktivitas-aktivitas kelas dalam cara-cara yang otentik. Dengan kata lain, asesmen otentik sangat diperlukan dalam penilaian proses dan hasil belajar. Asesmen otentik sangat relevan dan bermakna untuk para peserta didik, kontekstual, penekanan pada keterampilan-keterampilan kompleks, menyediakan tidak hanya satu jawaban benar, memiliki standar umum, dan fleksibel (Santyasa, 2003a). Tes tipe *extended respons*, asesmen kinerja, dan asesmen portofolio adalah alternatif-alternatif asesmen otentik.

Untuk menilai respon divergen peserta didik, digunakan rubrik sebagai kriteria penilaian (Santyasa, 2003a). Rubrik untuk tes tipe pilihan ganda diperluas ditunjukkan pada Tabel 1 dan rubrik untuk tipe tes esai ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rubrik asesmen *extended respon* tipe pilihan ganda diperluas

Skor	Kriteria
0	Tidak menjawab
1	Menjawab, tetapi salah atau miskonsepsi
2	Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan, atau menunjukkan alasan yang salah atau miskonsepsi
3	Menjawab benar dan menunjukkan alasan yang benar
4	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar disertai bukti-bukti: prinsip, rumus, atau perhitungan

Tabel 2. Rubrik asesmen *extended respons* tipe esai

Skor	Kriteria
0	Tidak mencoba memberikan penyelesaian sama sekali
1	Mencoba memberikan suatu penyelesaian, tetapi salah total
2	Memberikan suatu penyelesaian yang ada unsur kebenarannya, tetapi tidak memadai
3	Memberikan suatu penyelesaian yang benar, banyak cacat, tetapi hampir memuaskan
4	Memberikan suatu penyelesaian yang benar, sedikit cacat, tetapi memuaskan
5	Memberikan suatu penyelesaian lengkap dan benar

E. Hasil Belajar

Menilai kapasitas seseorang sangat sukar dilakukan, karena kapasitas itu sesuatu yang tidak nyata dan tidak dapat diukur. Simanjuntak dan Pasaribu (1983:65) menyatakan bahwa kapasitas seseorang baru dapat diketahui kalau diberi kesempatan kepada orang tersebut dan sesudah itu dilakukan tes. Oleh karena itu yang selalu menjadi perhatian adalah kesanggupan (*ability*) seseorang. Kesanggupan inilah yang diuji setelah seseorang menjalani pembelajaran.

Djamarah (1994:40) menyatakan bahwa "hasil belajar adalah penilaian pendidikan tentang kemampuan mahasiswa setelah melakukan aktivitas belajar". Dari pendapat di atas dapat dinyatakan bahwa yang dimaksud dengan hasil belajar adalah hasil penilaian terhadap kemampuan mahasiswa yang ditentukan dalam bentuk angka-angka atau nilai setelah menjalani proses pembelajaran.

Dalam penelitian ini, hasil belajar fisika adalah kemampuan mahasiswa menjawab tes/soal penguasaan materi yang diberikan hanya memuat aspek kognitif. Apabila seorang mahasiswa telah mampu menjawab tes yang diberikan berarti pengetahuan atau kemampuan mahasiswa sudah baik, artinya proses yang dialami selama proses belajar mengajar sudah dipahami atau diserap dengan baik.

F. Kesimpulan

Model *problem solving* dan *reasoning* adalah alternatif model pembelajaran inovatif yang dikembangkan berlandaskan paradigma konstruktivistik. Esensi dari model pembelajaran tersebut adalah adanya reorientasi pembelajaran dari semula berpusat pada pengajar menjadi berpusat pada peserta didik. Model *problem solving* dan *reasoning* memberikan peluang pemberdayaan potensi berpikir peserta didik dalam aktivitas-aktivitas pemecahan masalah dan pengambilan keputusan dalam konteks kehidupan dunia nyata yang kompleks.

Dalam penelitian ini model pembelajaran *problem solving* dan *reasoning* diadopsi untuk menjadi model dalam menyelesaikan soal-soal yaitu dengan menggunakan langkah-langkah pembelajaran model *problem solving* dan

reasoning yang tertera pada gambar.2 sebagai langkah-langkah dalam menyelesaikan soal-soal fisika. Adapun langkah-langkah yang dimaksud adalah :

1. Membaca dan berfikir.
 - a. Mengidentifikasi fakta
 - b. Mengidentifikasi masalah
 - c. Mendeskripsikan setting pemecahan
2. Merencanakan pemecahan
 - a. Mengorganisasi informasi
 - b. Membuat hubungan informasi
 - c. Melihat apakah informasi sudah cukup
3. Menseleksi strategi pemecahan
 - a. Menetapkan pola pemecahan
 - b. Menguji ketepatan satuan
4. Menemukan jawaban
5. Refleksi dan perluasan
 - a. Mengoreksi jawaban
 - b. Menemukan alternative pemecahan lain
 - c. Mendiskusikan hasil penyelesaian

Pada studi pustaka sudah dijelaskan bahwa aktivitas-aktivitas problem *solving* dan *reasoning* dapat diperoleh dari hasil pengamatan unjuk kerja peserta didik, penilaian tentang jurnal metakognisi yang dikonstruksinya, hasil ringkasan, laporan proyek, tes, dan lain-lain. Pada penelitian ini aktivitas-aktivitas problem *solving* dan *reasoning* dievaluasi berdasarkan hasil pengamatan unjuk kerja peserta didik. Unjuk kerja peserta didik yang perlu diamati selama penyelesaian soal-soal adalah:

1. apakah peserta didik mencoba memecahkan masalah,
2. apakah mereka bekerja secara kooperatif dalam kelompok,
3. apakah mereka tetap menunjukkan ketekunan walaupun terkadang menemui kegagalan dalam mencoba pemecahan masalah pertama,
4. apakah mereka menunjukkan rasa percaya diri.

Di samping aktivitas, pada penelitian ini dilakukan juga penilaian berdasarkan tes hasil belajar. Tes hasil belajar dibuat dengan memperhatikan enam karakteristik asesmen, yaitu:

1. menanyakan peserta didik untuk menampilkan, menciptakan, menghasilkan, atau mengerjakan sesuatu,
2. merangsang berpikir tingkat tinggi dan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah,
3. menggunakan tugas-tugas yang mewakili aktivitas-aktivitas pembelajaran bermakna,
4. meminta penerapan-penerapan dunia nyata,
5. membuat penskoran dengan penggunaan pertimbangan secara manusiawi.

Tes hasil belajar ini berupa tes pilihan ganda diperluas (*multiple choice test with written justification*) dan *open-ended questions test*.

BAB III

METODA PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang menghendaki perubahan dalam situasi tertentu. Dalam penelitian tindakan kelas ini dipilih model spiral Kemmis dan Mc Taggart (Kasbolah, 1999)

B. Subjek Penelitian

Sebagai subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Fisika FMIPA UNP yang sedang mengikuti perkuliahan Fisika Dasar 1 semester Juli-Desember 2006. Matakuliah ini merupakan matakuliah wajib untuk mahasiswa tahun pertama di lingkungan FMIPA UNP

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi atas empat tahap yaitu perencanaan, pemberian tindakan, observasi dan refleksi. Masing-masing tahap dijelaskan sebagai berikut :

1. Perencanaan

Pada tahap ini dibuat rencana yang akan dijadikan pedoman dalam melaksanakan tindakan. Perencanaan meliputi :

- a. Membuat soal-soal analisis yang menjelaskan konsep-konsep
- b. Merancang langkah-langkah penyelesaian soal-soal sesuai dengan langkah *problem solving* dan *reasoning* dalam setiap butir soal
- c. Membuat solusi tugas-tugas latihan di dalam kelas
- d. Merencanakan waktu untuk pelaksanaan tindakan
- e. Mempersiapkan instrumentasi penelitian meliputi lembar observasi untuk mengamati aktifitas mahasiswa dalam proses pembelajaran, dan angket untuk mengungkap tanggapan mahasiswa terhadap metoda yang diterapkan.

- f. Menyiapkan alat evaluasi yang akan diberikan kepada mahasiswa dalam ujian pertama diakhir siklus I dan ujian kedua diakhir siklus II.

2. Tindakan

Sebelum diberikan tindakan kepada mahasiswa dalam pembelajaran terlebih dahulu diberikan tes pendahuluan. Tes ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa yang berhubungan dengan konsep-konsep dasar yang diperlukan dalam matakuliah fisika dasar. Tes pendahuluan diberikan dalam bentuk objektif dengan lima pilihan dan berjumlah 25 soal (Lampiran 2). Dari analisis data didapatkan nilai rata-rata 41, median 40, modus 33, varian 64 dan standar deviasi 7,9. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan awal mahasiswa menyelesaikan soal-soal fisika dasar I sangat rendah. Hal ini tercermin pada rendahnya nilai rata-rata mahasiswa.

Pada pelaksanaan tindakan dalam kelas disesuaikan dengan jadwal perkuliahan Fisika Dasar I yang dilaksanakan selama 3 jam pelajaran setiap minggunya. Prosedur yang dijalankan pada pelaksanaan tindakan adalah :

- a. Dosen menjelaskan materi sesuai dengan silabus yang digunakan.
- b. Dosen memberikan contoh soal analisis dari yang sederhana sampai yang kompleks.
- c. Dosen menjelaskan langkah-langkah pemecahan soal dengan menggunakan langkah-langkah *problem solving* dan *reasoning*
- d. Dosen memberi latihan soal-soal yang dikerjakan sendiri oleh mahasiswa
- e. Dosen mengecek langkah-langkah yang dikerjakan oleh mahasiswa bersama dengan observer.
- f. Dosen bersama mahasiswa merefleksi hasil latihan mahasiswa jika ada langkah-langkah atau hasil yang diperoleh mahasiswa belum benar.
- g. Dosen menugaskan mahasiswa untuk mengerjakan soal latihan di rumah sesuai dengan model yang dikerjakan pada saat perkuliahan.
- h. Dosen mengevaluasi pekerjaan mahasiswa yang dikerjakan di rumah dan memberikan penjelasan sehubungan dengan langkah-langkah penyelesaian soal yang sesuai dengan langkah *problem solving* dan *reasoning*. Dan juga bila kesalahan-kesalahan yang dijumpai.

3. Observasi/ Evaluasi

Kegiatan observasi dilakukan untuk mengamati semua indikator aktivitas mahasiswa selama proses pemecahan soal-soal fisika dasar I. Untuk itu selama proses pembelajaran berlangsung aktivitas mahasiswa dicatat dalam lembaran observasi oleh observer. Bertindak sebagai observer pada penelitian ini adalah dosen fisika dasar yang menjadi anggota tim peneliti. Kegiatan observasi ini dilakukan 1 kali tiap minggu. Hal-hal yang diamati adalah aktifitas mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal berdasarkan hasil pengamatan unjuk kerja peserta didik yang telah dijelaskan pada bab II. Dengan kisi-kisi sebagai berikut :

1. apakah peserta didik mencoba memecahkan masalah,
2. apakah mereka bekerja secara kooperatif dalam kelompok,
3. apakah mereka tetap menunjukkan ketekunan walaupun terkadang menemui kegagalan dalam mencoba pemecahan masalah pertama,
4. apakah mereka menunjukkan rasa percaya diri.

Pada lembaran observasi ini dilengkapi juga dengan kelemahan, rencana perbaikan dan catatan keadaan mahasiswa.

Disamping itu pada tahap observasi ini kepada mahasiswa diberikan angket untuk mengetahui tanggapan mahasiswa tentang pembelajaran yang dilaksanakan. Selanjutnya dosen mengadakan ujian untuk melihat kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal menggunakan metode *problem solving* dan *reasoning*

4. Refleksi

Pada kegiatan ini peneliti mengadakan evaluasi terhadap hasil ujian yang telah dilakukan, untuk mendapatkan gambaran tentang kemampuan mahasiswa dalam menggunakan langkah-langkah *problem solving* dan *reasoning* dalam menyelesaikan soal-soal. Selanjutnya peneliti melakukan evaluasi berdasarkan format pemantauan, untuk mengetahui efektivitas, keberhasilan dan hambatan terhadap tindakan yang dilakukan. Dan juga evaluasi terhadap angket yang diisi mahasiswa, untuk memperoleh tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan berupa kekuatan atau kelemahan-kelemahan atau kendala yang ditemukan pada siklus I, merupakan pedoman untuk menentukan cara pelaksanaan untuk meningkatkan aktivitas mahasiswa sebagai dasar perbaikan untuk menyusun tindakan yang akan dilakukan pada siklus II (dua)

D. Alat Pengumpul Data

Alat pengumpul data dalam penelitian ini berupa format-format yang dapat digunakan dalam mencatat proses yang terjadi selama tindakan berlangsung. Alat pengumpul data yang dimaksud adalah :

1. Format observasi

Format observasi berguna untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan tindakan dengan rencana tindakan yang telah disusun sebelumnya. Selain itu juga bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh pelaksanaan tindakan yang sedang berlangsung dapat diharapkan akan menghasilkan perubahan yang diinginkan. Jadi dengan observasi diharapkan dapat diketahui ada perubahan positif atau perubahan negatif sedini mungkin, apakah tindakan yang dilakukan mengarah kepada terjadinya perubahan positif dalam proses pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan. Observasi dilakukan dalam bentuk observasi tertutup dan terbuka dan partisipan. Berdasarkan kisi-kisi dari aktifitas mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal berdasarkan hasil pengamatan unjuk kerja peserta didik yang telah dijelaskan pada bab II dikembangkan dengan sub pengamatan sebagai berikut :

- 1). apakah peserta didik mencoba memecahkan masalah,
 - a. mengemukakan ide
 - b. menjawab pertanyaan
 - c. menjelaskan / berargumen
 - d. menanggapi/mengkritisi
 - e. menelaah matematik
 - f. bertanya pada kelompok lain
 - g. bertanya pada dosen
- 2). apakah mereka bekerja secara kooperatif dalam kelompok,
 - a. bertanya
 - b. menjawab pertanyaan
 - c. menjelaskan/ berargumen

- d. menyempurnakan
 - e. mengomentari
- 3). apakah mereka tetap menunjukkan ketekunan walaupun terkadang menemui kegagalan dalam mencoba pemecahan masalah pertama
- a. mengerjakan latihan
 - b. mengemukakan ide/ berargumen
 - c. berinteraksi dengan buku
 - d. berinteraksi dengan teman satu kelompok
 - e. berintegrasi dengan kelompok lain
 - f. menelaah matematik
- 4). apakah mereka menunjukkan rasa percaya diri.
- a. mengerjakan latihan
 - b. mengemukakan ide.
 - c. menjelaskan/berargumen
 - d. menjawab pertanyaan
 - e. bermain main
 - f. keluar masuk

2. Angket

Angket diberikan untuk memperoleh respon tentang pembelajaran yang dilaksanakan, yang meliputi tanggapan mahasiswa terhadap :

- 1) Pelaksanaan pembelajaran
- 2) Model *problem solving* dan *reasoning* dalam menyelesaikan soal-soal.
- 3) Kegiatan-kegiatan yang diberi dosen, yaitu tugas penyelesaian soal-soal berupa tugas kelompok yang dikerjakan waktu jam perkuliahan maupun tugas individu yang dikerjakan di rumah

Angket yang digunakan berupa angket tertutup dengan menggunakan validitas isi yang materinya didasarkan pada kisi-kisi aktifitas mahasiswa pada unjuk kerja peserta didik.

Angket disusun berdasarkan indikator aktifitas mahasiswa pada model *problem solving* dan *reasoning*, yaitu khususnya untuk kegiatan unjuk kerja peserta didik. Angket ini diberikan setelah pelaksanaan ujian.

Pada setiap item angket terdiri dari 4 pilihan yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidan setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Masing-masing pilihan dari item angket diberi bobot berturut-turut 4, 3, 2 dan 1. mahasiswa yang tidak menjawab item dari angket diberi bobot 0

3. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar dilakukan pada setiap akhir siklus yang akan digunakan sebagai data pendukung dalam menentukan keberhasilan pembelajaran. Soal ujian pada setiap siklus berbentuk objektif tes dan essay. Validitas soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa validitas isi. Arikunto(2001) menyatakan bahwa “sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan”. Sementara tujuan digunakannya validitas isi yaitu untuk menguji ketepatan isi atau keabsahan soal sebagai instrument penelitian sehingga data yang diperoleh dari hasil test tersebut dapat dipercaya kebenarannya.

Selanjutnya jawaban yang diberikan mahasiswa diperiksa dan diberi skor sesuai dengan kriteria jawaban yang terdapat pada rubrik asesmen *extended respons* seperti tertera pada tabel.1 untuk rubrik asesmen *extended respon* tipe pilihan ganda diperluas, dan pada tabel.2 untuk rubrik asesmen *extended respons* tipe esai.

4. Catatan Lapangan

Catatan lapangan merupakan jurnal harian dosen yang ditulis bebas untuk mencatat bagaimana setting pembelajaran yang telah dilaksanakan. Catatan lapangan memuat :

- perencanaan harian
- pelaksanaan
- hasil observasi dan refleksi yang dilakukan oleh dosen setelah berdiskusi di dalam kelompok peneliti.

E. Teknik Analisis Data

1 Analisis Hasil Observasi

Analisis hasil observasi dipaparkan dalam bentuk tabel tentang aspek yang diobservasi. Pembuatan tabel dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excell. Dari analisis data selanjutnya data keaktifan diartikan berdasarkan kriteria berikut :

- a. Sangat aktif : > 75 %
- b. Aktif : 51 % - 75 %
- c. Kurang aktif : 26 % - 50 %
- d. Tidak aktif : < 25 %

2 Analisis Angket

Analisis angket dilakukan dengan membuat tabulasi atau pengelompokan jawaban yang diberikan mahasiswa. Hasil nilai angket mahasiswa diperoleh dari perkalian bobot dengan jumlah option yang dipilih.

3 Analisis Hasil Belajar.

Analisis hasil belajar dilakukan dengan statistik deskriptif untuk melihat keberhasilan mahasiswa dalam pembelajaran. Statistik deskriptif yang digunakan meliputi rata-rata, simpangan baku, skor tertinggi dan terendah.

4 Analisis Catatan Lapangan

Catatan lapangan dianalisis dengan cara mengambil sari dari seluruh catatan dalam bentuk isi singkat. Narasi diarahkan untuk mengungkapkan segi-segi kebaikan dan kelemahan pelaksanaan pembelajaran yang telah diterapkan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada saat pelaksanaan penelitian diawali dengan masa orientasi, pelaksanaan siklus I dan pelaksanaan siklus II. Penelitian dilaksanakan seiring dengan dimulainya semester Juli-Desember 2006, yaitu pada hari Senin tanggal 4 September 2006. Masa orientasi berlangsung pada minggu pertama perkuliahan yaitu untuk 2 kali pertemuan. Pelaksanaan siklus I dimulai pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 perkuliahan dan pelaksanaan siklus II dimulai pada minggu ke-5 sampai minggu ke-8 perkuliahan.

A. Masa Orientasi

Masa orientasi dilaksanakan pada perkuliahan minggu pertama perkuliahan dengan 2 kali pertemuan. Pada perkuliahan di mulai dengan dosen menjelaskan konsep kemudian dilanjutkan dengan memberi contoh soal dan cara penyelesaian soal dengan langkah-langkah model *problem solving* dan *reasoning*. Selanjutnya kepada mahasiswa diberikan soa-soal latihan untuk dikerjakan sesuai dengan metoda yang dicontohkan. Pelaksanaan pembelajaran ini sesuai dengan setting pembelajaran yang telah direncanakan pada penelitian ini. Materi pembelajaran yang diberikan pada masa orientasi ini adalah : **Besaran dan satuan, Operasi Dasar Vektor dan Matematika yang Berhubungan dengan Fisika.**

Ada beberapa hal yang terlihat pada masa orientasi yaitu :

1. Masih ada mahasiswa yang belum mengerti langkah-langkah menyelesaikan soal dengan model *problem solving* dan *reasoning* . Hal ini terlihat sewaktu mahasiswa diminta untuk mengerjakan soal latihan, mereka pada umumnya belum sempurna menyelesaikannya, dan sewaktu diminta untuk mengerjakan ke papan tulis tidak ada yang berani.
2. Dari wawancara dengan beberapa mahasiswa, mereka menyatakan bahwa dosen terkesan terlalu cepat dalam menyelesaikan contoh soal dan mereka kesulitan dalam memahami dan mencatat karena kekurangan waktu serta tugas di rumah yang diberikan pada mereka terlalu banyak .
3. Mahasiswa belum terbiasa bekerja mandiri, sehingga ada beberapa mahasiswa menyerahkan tugas yang ditulis dengan redaksi yang persis sama.

B. Deskripsi Hasil Penelitian Siklus I

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, secara umum hasil penelitian pada siklus I terdiri dari aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran yaitu penyelesaian soal dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* dan nilai hasil belajar mahasiswa diakhir siklus I. Pelaksanaan siklus I dimulai pada minggu kedua sampai minggu ke empat dengan materi perkuliahan meliputi : **Kinematika Partikel dan Dinamika Partikel.**

1. Perencanaan

Rencana tindakan selama proses pembelajaran telah disusun sesuai dengan rumusan masalah dan tinjauan pustaka sebagaimana telah dijelaskan pada bab III. Fokus rencana pada penelitian ini adalah dalam menyelesaikan soal-soal. Penyelesaian soal-soal ini dilakukan pada waktu dosen memberikan contoh, mahasiswa latihan dan juga pembahasan soal-soal tugas rumah mahasiswa. Berdasarkan kelemahan-kelemahan yang terlihat pada masa orientasi, maka pembelajaran pada siklus I dilakukan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Sewaktu menyelesaikan contoh soal dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* dilakukan secara agak perlahan, agar mahasiswa dapat mengikutinya dengan baik dan mahasiswa diberi waktu yang cukup untuk mencatatnya.
- b. Mahasiswa menyelesaikan soal-soal latihan dilakukan secara berkelompok
- c. Mahasiswa diberi 3 buah soal untuk dikerjakan di rumah dan harus diserahkan pada pertemuan berikutnya.

Rencana serta pelaksanaan tindakan akan diuraikan bagian berikut ini.

2. Pelaksanaan

Langkah pertama adalah dosen menjelaskan materi yang dipelajari sesuai dengan silabus yang digunakan. Selanjutnya dosen memberikan satu contoh soal analisis dan cara menjelaskan langkah-langkah pemecahan soal tersebut dengan menggunakan langkah-langkah *problem solving* dan *reasoning*. Setelah mahasiswa memahami langkah-langkah pemecahan soal ini, maka untuk lebih meningkatkan pemahaman siswa maka dosen memberikan soal latihan dengan soal-soal mulai dari

yang sederhana sampai yang kompleks. Soal-soal latihan ini dikerjakan mahasiswa secara berkelompok. Dosen bersama mahasiswa merefleksikan hasil latihan mahasiswa jika ada langkah-langkah atau hasil yang diperoleh mahasiswa belum benar.

Untuk mengetahui lebih jauh apakah mahasiswa benar-benar sudah menguasai langkah-langkah pemecahan soal dengan langkah *problem solving* dan *reasoning* maka dosen menugaskan mahasiswa untuk mengerjakan soal tugas di rumah sesuai dengan model yang dikerjakan pada saat perkuliahan. Pada pertemuan berikutnya dosen mengevaluasi pekerjaan mahasiswa yang dikerjakan di rumah dan memberikan penjelasan sehubungan dengan langkah-langkah penyelesaian soal yang sesuai dengan langkah *problem solving* dan *reasoning*.

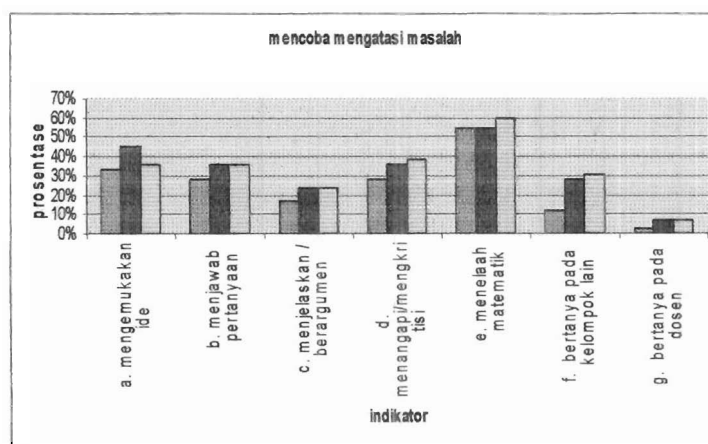
3. Hasil Pengamatan/Pemantauan

Hasil pengamatan pada siklus I dapat dinyatakan sebagai berikut :

a. Hasil Observasi

Lembaran observasi disusun sesuai dengan teknik-teknik penilaian untuk mengukur aktivitas-aktivitas *problem solving* dan *reasoning*. Secara garis besar ada empat aspek yang diobservasi sesuai dengan ciri dari model *problem solving* dan *reasoning*. Hasil observasi pada siklus I (lampiran 3) untuk setiap indikator adalah seperti tertera pada grafik berikut :

1). Mencoba memecahkan masalah

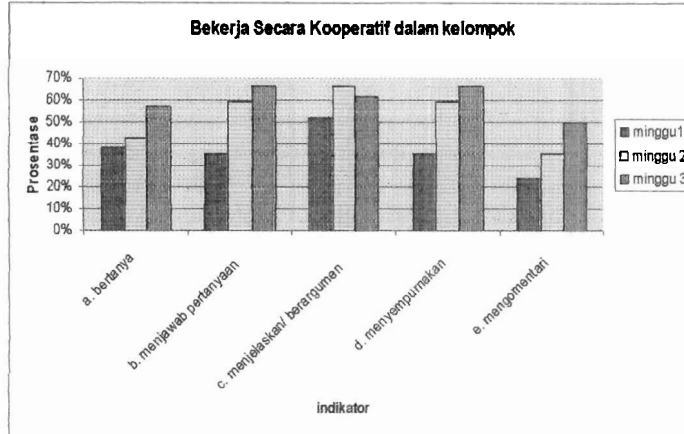


Grafik 1. Mencoba memecahkan masalah pada siklus I

Dari grafik.1 ini terlihat bahwa seberapa besar sub indikator pada indikator aktivitas mahasiswa dalam mencoba mengatasi masalah setiap minggunya mengalami peningkatan. Namun persentasenya belum berarti, terutama dalam

indikator bertanya pada dosen. Berarti aktifitas mahasiswa untuk tahap mencoba memecahkan masalah masih tergolong *tidak aktif*.

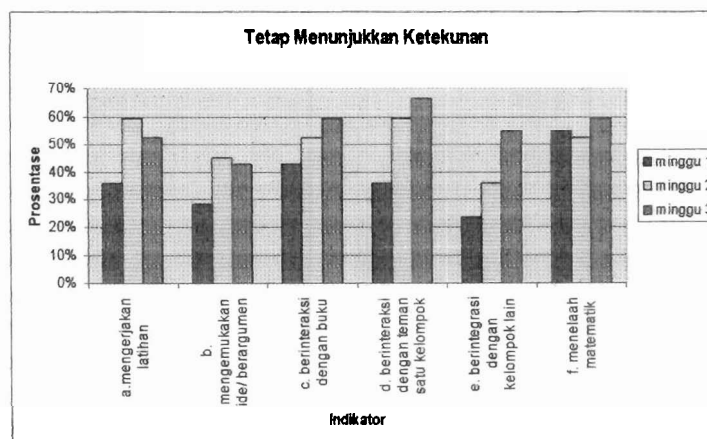
2). Bekerja secara kooperatif dalam kelompok



Grafik 2. Bekerja secara kooperatif dalam kelompok pada siklus I

Dari grafik.2 ini terlihat bahwa sebagian besar sub indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam bekerja secara kooperatif dalam kelompok setiap minggunya mengalami peningkatan. Dan prosentasenya secara rata-rata belum berarti. Indikator keaktifan yang rendah prosentasenya adalah indikator mengomentari argumen atau ide dari teman-teman dalam diskusi kelompok. Berarti aktifitas mahasiswa untuk Bekerja secara kooperatif dalam kelompok masih tergolong *kurang aktif*

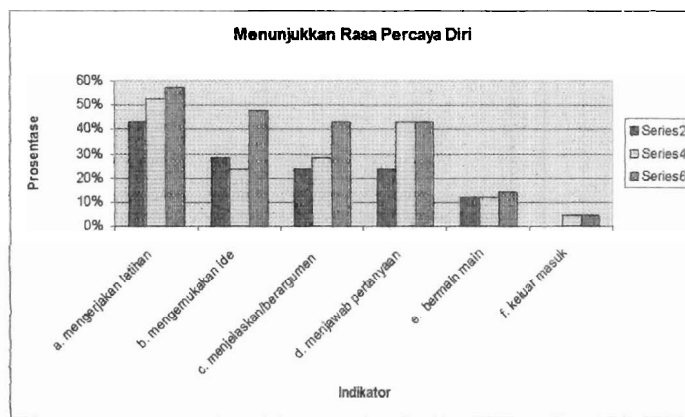
3). Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama



Grafik 3. Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama pada siklus I

Dari grafik 3. ini terlihat bahwa sebagian besar sub indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama setiap minggunya mengalami peningkatan. Dan prosentasenya dapat dikatakan siswa sudah aktif. Indikator keaktifan yang rendah adalah pada indikator mahasiswa mengemukakan ide/berargumen serta indikator berintegrasi dengan kelompok lain. Berarti aktifitas mahasiswa untuk tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama tergolong *aktif*

4). Menunjukkan rasa percaya diri



Grafik 4. Menunjukkan rasa percaya diri pada siklus I

Dari grafik 4. terlihat bahwa sebagian besar sub indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam menunjukkan rasa percaya diri setiap minggunya mengalami peningkatan. Namun prosentasenya dapat dikatakan siswa belum aktif. Indikator keaktifan yang baik adalah pada indikator mengerjakan latihan, bermain main dan keluar masuk. Berarti aktifitas mahasiswa untuk menunjukkan rasa percaya diri masih tergolong *kurang aktif*.

Jadi secara garis besar berdasarkan lembar observasi yang digunakan untuk mengukur aktivitas-aktivitas *problem solving* dan *reasoning*, keaktifan mahasiswa tergolong pada katagori *kurang aktif* pada siklus I ini.

b. Hasil Angket

Berdasarkan hasil angket yang telah dilakukan (lampiran 6), pada umumnya mahasiswa memberikan respon setuju. Presentasi item angket yang diberikan respon

sangat setuju (SS) adalah 23,81%, setuju (S) 48,77%, tidak setuju (TS) 25,61% dan sangat tidak setuju (STS) 1,81%. Data ini menunjukkan mahasiswa mempunyai respon yang positif yaitu yang memberikan respon sangat setuju dan setuju yaitu sebesar 72,58%. Dan prosentasi mahasiswa yang tidak aktif tergolong sedikit yaitu 27,42%. Disisi lain prosentasi aktifitas mahasiswa nilai terendah 55,36 dan nilai tertinggi 80,36 dan nilai rata-rata 68,10. Hal ini menunjukkan nilai angket aktifitas mahasiswa rata-rata tergolong aktif.

c. Hasil Belajar.

Soal ujian pada siklus I ini berjumlah 30 soal berbentuk objektif tes dan 2 soal berbentuk essay (lampiran 5). Jawaban yang diberikan mahasiswa diperiksa dan diberi skor sesuai dengan kriteria jawaban yang terdapat pada rubrik asesmen *extended respons* seperti tertera pada tabel.1 untuk rubrik asesmen *extended respons* tipe pilihan ganda diperluas dan tabel.2 untuk Rubrik asesmen *extended respons* tipe esai.

Berdasarkan analisis terhadap skor hasil ujian siklus I ini maka nilai fisika dasar I yang diperoleh mahasiswa adalah rata-rata 57,5 ; standar deviasi 12,22; tertinggi 82 dan terendah 35. Terlihat bahwa hasil belajar yang diperoleh mahasiswa berada pada rata-rata lulus dengan nilai C (57,5) dengan standar deviasi 12,22. Standar deviasi yang diperoleh berada pada $\pm 20\%$ di atas dan di bawah rata-rata. Oleh sebab itu dapat diartikan bahwa hasil belajar yang diperoleh relatif homogen, atau dengan kata lain persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran yang diberikan tidak jauh berbeda.

4. Refleksi

Dari hasil penelitian yang sudah dipaparkan sebelumnya tentang aktifitas mahasiswa dan nilai hasil belajar serta berdasarkan hasil angket terlihat adanya beberapa kelemahan. Kelemahan pertama terlihat pada rendahnya persentase aktifitas rata-rata mahasiswa pada waktu mengerjakan latihan soal. Mahasiswa belum optimal aktifitasnya dalam menyelesaikan soal sesuai dengan langkah-langkah yang di jelaskan. Kelemahan kedua terlihat masih rendahnya nilai rata-rata ujian pertama, hasil belajar yang diperoleh mahasiswa berada pada nilai C (57,5)

Untuk lebih meningkatkan presentase aktifitas dan nilai rata-rata maka perlu dilakukan beberapa revisi terhadap tindakan yang telah dilakukan pada siklus I. Beberapa revisi yang akan dilakukan pada siklus II adalah sebagai berikut :

1. Aktifitas belajar mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal latihan ditingkatkan dengan cara mengumpulkan jawaban mahasiswa. Latihan yang dikerjakan secara kelompok tapi laporannya harus dibuat secara individu
2. Aktifitas mahasiswa dalam diskusi kelompok akan ditingkatkan dengan cara dosen berjalan sambil mengadakan bimbingan perkelompok pada waktu mahasiswa menyelesaikan soal-soal latihan. Dengan adanya latihan yang terbimbing ini diharapkan :
 - a. mahasiswa lebih memahami lagi langkah-langkah penyelesaian soal yang dicontohkan.
 - b. Mahasiswa akan berani bertanya bila ada keraguan tanpa dihindangi rasa malu.
 - c. Mahasiswa akan berani mengemukakan ide/ pendapat tanpa dihindangi rasa takut bila jawabannya salah.
3. Pada waktu membahas soal-soal latihan yang dikerjakan di rumah dosen langsung menunjuk salah seorang mahasiswa untuk mengerjakannya di papan tulis. Dari cara mahasiswa mengerjakan jawaban soal di depan kelas, akan dapat terlihat mahasiswa yang benar-benar menguasai tugas dan mahasiswa yang hanya menyalin tugas kawannya.

C. Deskripsi Hasil Penelitian Siklus II

Pelaksanaan siklus II dimulai pada minggu ke lima sampai minggu ke delapan perkuliahan dengan materi meliputi : **Usaha dan Energi, Momentum Linier dan Momentum Sudut dan Benda Tegar**. Hasil pengamatan pada siklus II dapat dinyatakan sebagai berikut :

1. Perencanaan

Rencana tindakan selama proses pembelajaran telah disusun sesuai dengan hasil refleksi pada siklus I. Berdasarkan kekuatan dan kelemahan-

kelemahan yang terlihat pada siklus I, maka pembelajaran pada siklus II dilakukan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Sewaktu menyelesaikan contoh soal dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* tetap dilakukan secara agak perlahan, agar mahasiswa dapat mengikutinya dengan baik dan mahasiswa diberi waktu yang cukup untuk mencatatnya.
- b. Mahasiswa menyelesaikan soal-soal latihan dilakukan secara berkelompok dan lembaran jawaban di kumpulkan
- c. Soal-soal latihan yang dikerjakan secara kelompok, dan laporannya harus dibuat secara individu
- d. Sewaktu diskusi kelompok berlangsung, dosen berjalan sambil mengadakan bimbingan perkelompok
- e. Mahasiswa diberi 3 buah soal untuk dikerjakan di rumah dan harus diserahkan pada pertemuan berikutnya.

Rencana serta pelaksanaan tindakan akan diuraikan bagian berikut ini.

2. Pelaksanaan

Seperti pada siklus I langkah pertama yang dilakukan sewaktu pembelajaran adalah dosen menjelaskan materi yang dipelajari sesuai dengan silabus yang digunakan. Selanjutnya dosen memberikan satu contoh soal analisis dan cara menjelaskan langkah-langkah pemecahan soal tersebut dengan menggunakan langkah-langkah *problem solving* dan *reasoning*. Setelah mahasiswa memahami langkah-langkah pemecahan soal ini, maka untuk lebih meningkatkan pemahaman siswa maka dosen memberikan soal latihan dengan soal-soal mulai dari yang sederhana sampai yang kompleks. Soal-soal latihan ini dikerjakan mahasiswa secara berkelompok, tapi jawaban dikumpulkan secara perorangan. Sewaktu mahasiswa bekerja dalam kelompok dosen melakukan bimbingan perkelompok sehingga mahasiswa dapat langsung berinteraksi dengan dosen. Selanjutnya dosen bersama mahasiswa merefleksi hasil latihan mahasiswa jika ada langkah-langkah atau hasil yang diperoleh mahasiswa belum benar.

Untuk mengetahui lebih jauh apakah mahasiswa benar-benar sudah menguasai langkah-langkah pemecahan soal dengan langkah *problem solving* dan *reasoning*

maka dosen menugaskan mahasiswa untuk mengerjakan soal tugas di rumah sesuai dengan model yang dikerjakan pada saat perkuliahan. Pada pertemuan berikutnya dosen mengevaluasi pekerjaan mahasiswa yang dikerjakan di rumah. Dosen menunjuk seorang mahasiswa setiap soal, untuk mengerjakan soal di papan tulis. Berikutnya dosen memberikan penjelasan sehubungan dengan langkah-langkah penyelesaian soal yang sesuai dengan langkah *problem solving* dan *reasoning*.

Dapat dituliskan langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran pada siklus II ini yang berbeda dari siklus I yaitu :

- a. Kepada mahasiswa diberikan satu lembar soal serta penyelesaiannya dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning*
- b. Lembaran jawaban mahasiswa pada waktu latihan soal-soal di kelas dikumpulkan secara perorangan, walaupun latihan ini dikerjakan secara kelompok
- c. Pada waktu diskusi kelompok dosen berjalan sambil mengadakan bimbingan perkelompok
- d. Mahasiswa diberi 3 buah soal untuk dikerjakan di rumah dan harus diserahkan pada pertemuan berikutnya
- e. Pada waktu membahas soal-soal latihan yang dikerjakan di rumah dosen langsung menunjuk salah seorang mahasiswa untuk mengerjakannya di papan tulis.

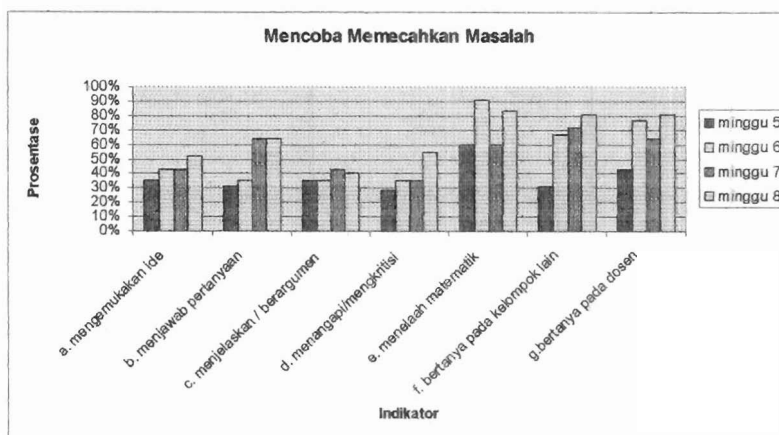
3. Hasil Pengamatan/Pemantauan

Hasil pengamatan pada siklus II dapat dinyatakan sebagai berikut :

a. Hasil Observasi

Secara garis besar hasil observasi untuk siklus II ini dari empat aspek yang diobservasi sesuai dengan ciri dari model *problem solving* dan *reasoning* dapat dilihat pada lampiran 6, yang secara grafik untuk setiap indikator dapat dilihat pada grafik berikut :

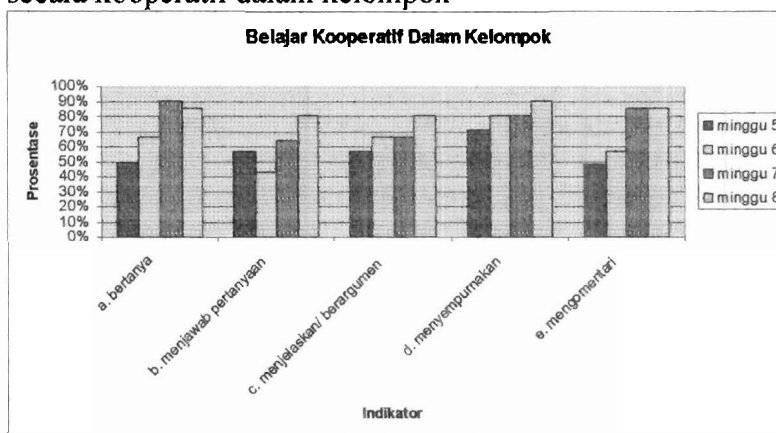
- 1). Mencoba memecahkan masalah



Grafik 5. Mencoba memecahkan masalah pada siklus II

Dari data pada table.5 terlihat bahwa aktifitas mahasiswa untuk tahap mencoba memecahkan masalah sudah tergolong aktif, sub indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam mencoba mengatasi masalah setiap minggunya mengalami peningkatan. Namun ada 3 indikator yang prosentasenya belum menggembirakan, yaitu dalam indikator mengemukakan ide, menjelaskan serta menanggapi terhadap pertanyaan teman maupun dosen. Secara rata-rata aktifitas mahasiswa untuk tahap mencoba memecahkan masalah sudah tergolong *aktif*.

2). Bekerja secara kooperatif dalam kelompok

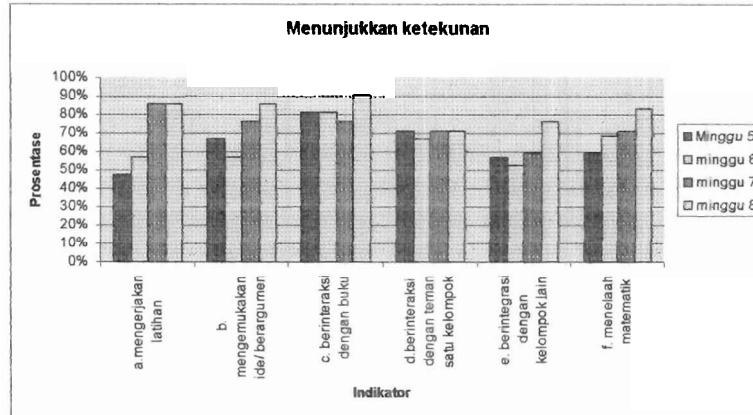


Grafik 6. Bekerja secara kooperatif dalam kelompok pada siklus II

Dari grafik 6. ini terlihat bahwa semua sub indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam bekerja secara kooperatif dalam kelompok setiap minggunya mengalami peningkatan. Dan prosentasenya sudah dapat dikatakan siswa aktif.

Berarti aktifitas mahasiswa untuk Bekerja secara kooperatif dalam kelompok sudah tergolong *aktif*.

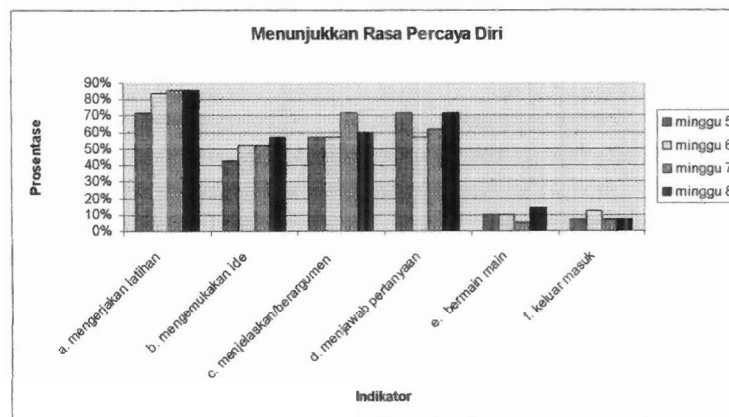
3). Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama



Grafik 7. Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama pada siklus II

Dari grafik 7. ini terlihat bahwa semua sub indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama setiap minggunya mengalami peningkatan. Dan prosentasenya dapat dikatakan siswa sudah aktif. Indikator keaktifan yang tinggi adalah pada indikator mahasiswa mengerjakan latihan, mengemukakan ide/ berargumen serta indikator berintegrasi dengan buku. Berarti aktifitas mahasiswa untuk tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama tergolong *aktif*

4). Menunjukkan rasa percaya diri



Grafik 8. Menunjukkan rasa percaya diri pada siklus II

Dari grafik.8 terlihat bahwa semua sub indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam menunjukkan rasa percaya diri setiap minggunya mengalami peningkatan. Secara rata-rata prosentasenya dapat dikatakan siswa *aktif*. Baik untuk indikator yang positif maupun indikator yang negatif. Berarti aktifitas mahasiswa untuk menunjukkan rasa percaya diri masih tergolong *aktif*.

Berarti secara rata-rata berdasarkan lembar observasi yang digunakan untuk mengukur aktivitas-aktivitas *problem solving* dan *reasoning*, keaktifan mahasiswa tergolong pada siklus II ini tergolong pada katagori *aktif*.

b. Hasil Angket

Hasil nilai angket mahasiswa diperoleh dari perkalian bobot dengan jumlah option yang dipilih, untuk siklus II seperti tertera pada lampiran 8. Berdasarkan hasil angket yang telah dilakukan, pada umumnya mahasiswa memberikan respon setuju. Presentasi item angket yang diberikan respon sangat setuju (SS) adalah 34,12%, setuju (S) 38,77%, tidak setuju (TS) 29,56% dan sangat tidak setuju (STS) 1,55%. Data ini menunjukkan mahasiswa mempunyai respon yang positif yaitu yang memberikan respon sangat setuju dan setuju yaitu sebesar 72,89%. Dan prosentasi mahasiswa yang tidak aktif tergolong sedikit yaitu 27,11%. Disisi lain prosentasi aktifitas mahasiswa nilai terendah 70,83 dan nilai tertinggi 85,12 dan nilai rata-rata 76,55. Hal ini menunjukkan nilai angket aktifitas mahasiswa rata-rata tergolong sangat aktif.

c. Hasil Belajar.

Soal ujian pada siklus II ini berjumlah 30 soal berbentuk objektif tes dan 2 soal berbentuk essay (lampiran 2). Jawaban yang diberikan mahasiswa diperiksa dan diberi skor sesuai dengan kriteria jawaban yang terdapat pada rubrik asesmen *extended respons* seperti tertera pada tabel.1 untuk rubrik asesmen *extended respon* tipe pilihan ganda diperluas dan tabel.2 untuk Rubrik asesmen *extended respons* tipe essay.

Berdasarkan analisis terhadap skor hasil ujian siklus II ini maka nilai yang diperoleh mahasiswa adalah rata-rata 72,25 ; standar deviasi 13,54; tertinggi 81 dan terendah 42. Terlihat bahwa hasil belajar yang diperoleh mahasiswa berada

pada rata-rata lulus dengan nilai B (72,25) dengan standar deviasi 13,54. Standar deviasi yang diperoleh berada pada $\pm 20\%$ di atas dan di bawah rata-rata. Oleh sebab itu dapat diartikan bahwa hasil belajar yang diperoleh relatif homogen, atau dengan kata lain persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran yang diberikan tidak jauh berbeda.

4. Refleksi Siklus II

Dari hasil penelitian pada siklus II ini yang sudah dipaparkan sebelumnya tentang aktifitas mahasiswa dan nilai hasil belajar serta berdasarkan hasil angket terlihat sudah ada peningkatan dibandingkan dengan hasil pada siklus I, walaupun belum seperti yang diharapkan. Persentase aktifitas rata-rata mahasiswa sudah tergolong aktif dan nilai rata-rata ujian kedua tergolong baik.

Walaupun sudah diupayakan untuk meningkatkan aktifitas pada siklus II dengan melakukan beberapa revisi terhadap tindakan namun pada umumnya prosentase aktifitas rata-rata mahasiswa masih tergolong aktif. Hal ini mungkin disebabkan :

1. Kebiasaan mahasiswa yang selama ini tergolong pasif, nampaknya sulit diubah dalam waktu yang singkat. Hal ini terlihat bahwa selama ini mahasiswa lebih suka mendengarkan dan mencatat semua informasi dari dosen saat kegiatan tatap muka, termasuk dalam mengerjakan soal. Mahasiswa terbiasa memperhatikan dosen mengerjakan contoh soal dan kemudian menyalinnya.
2. Dalam mengerjakan soal latihan berkelompok biasanya mahasiswa hanya mengandalkan teman yang pintar dan kemudian menyalinnya. Hal yang sama juga dilakukan dalam mengerjakan soal-soal tugas di rumah.
3. Kurangnya kemampuan dan keberanian mahasiswa mengemukakan ide atau argumen secara lisan menyebabkan mereka kurang terdorong untuk berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran. Hal ini terlihat dalam proses pembelajaran dimana mahasiswa menjawab pertanyaan dosen secara bersama-sama tapi bila diminta bicara satu-satu mereka ragu-ragu bahkan diam.

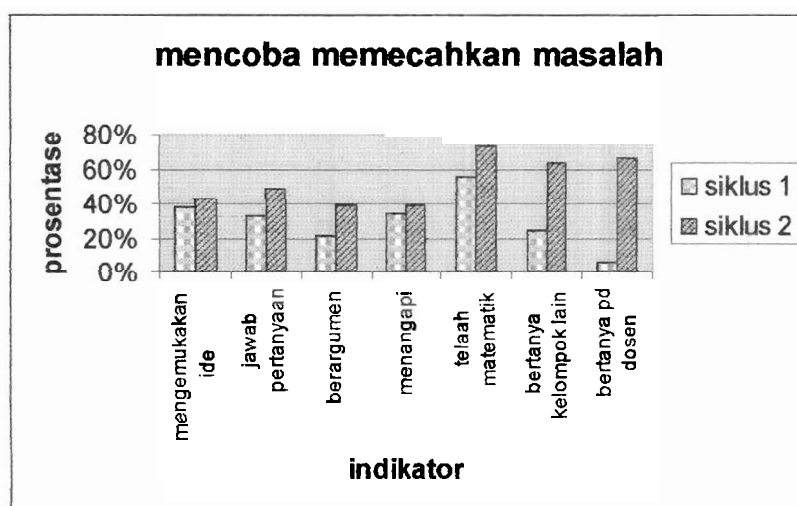
D. Pembahasan

Dari hasil pengamatan pada siklus I dan siklus II telah dapat dilihat bahwa hasil dari setiap alat observasi/evaluasi terlihat mengalami peningkatan. Aktifitas mahasiswa mengalami peningkatan dari *kurang aktif* menjadi *aktif* dan hasil belajarnya meningkat dari cukup menjadi baik. Untuk lebih jelasnya dapat ditinjau sebagai berikut :

a. Hasil Observasi

Secara garis besar hasil observasi pada siklus I dan siklus II terlihat mengalami peningkatan, yang secara grafik untuk setiap indikator dapat dilihat pada grafik berikut

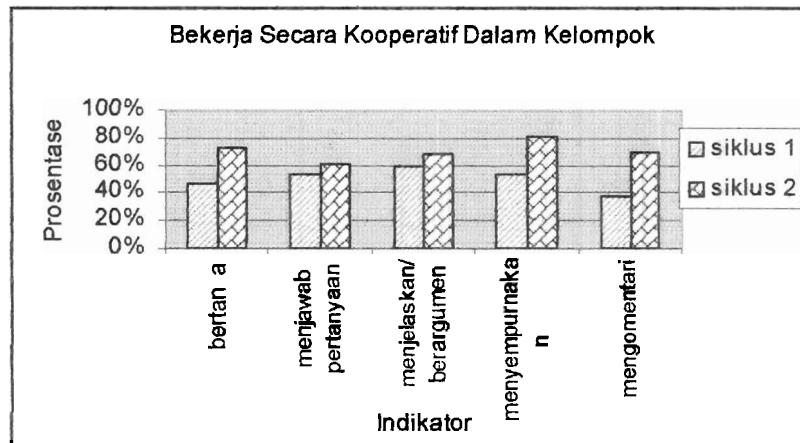
1). Mencoba memecahkan masalah



Grafik 9. Mencoba memecahkan masalah

Dari data pada grafik .9 terlihat bahwa aktifitas mahasiswa untuk tahap mencoba memecahkan masalah untuk semua indikator mengalami peningkatan. Indikator yang prosentasenya belum menggembirakan, yaitu dalam indikator mengemukakan ide, menjawab pertanyaan, berargumen serta menanggapi terhadap pertanyaan teman maupun dosen. Secara rata-rata aktifitas mahasiswa untuk tahap mencoba memecahkan masalah sudah tergolong *kurang aktif*.

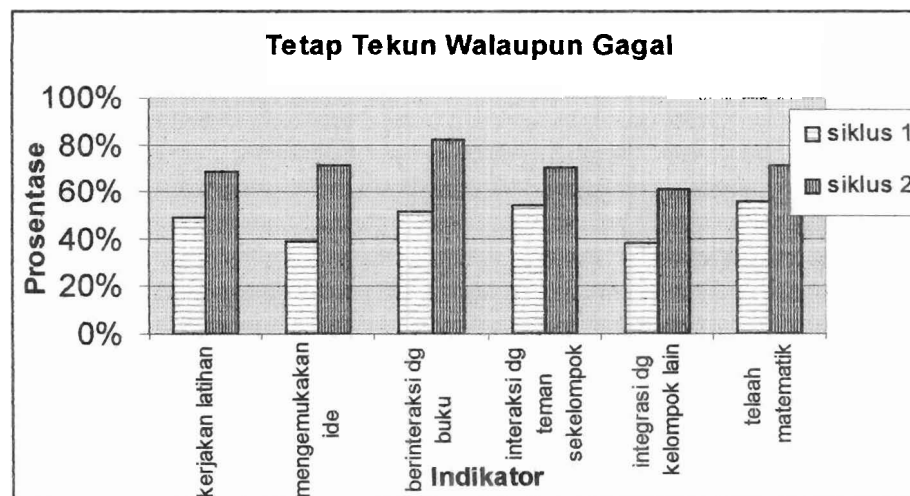
2). Bekerja secara kooperatif dalam kelompok



Grafik 10. Bekerja secara kooperatif dalam kelompok

Dari grafik 10. ini terlihat bahwa semua indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam bekerja secara kooperatif dalam kelompok mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II Dan rata-rata prosentasenya sudah dapat dikatakan siswa aktif. Berarti aktifitas mahasiswa untuk Bekerja secara kooperatif dalam kelompok sudah tergolong *aktif*.

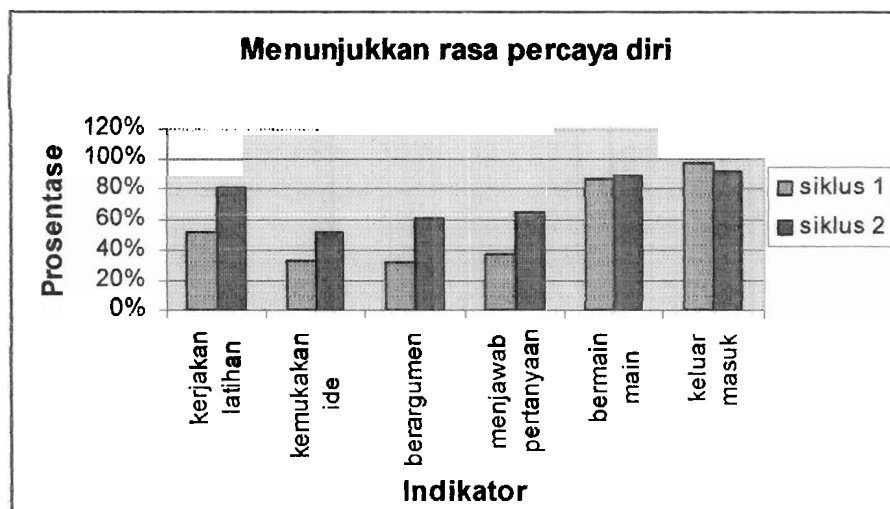
3).Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama



Grafik 11. Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama

Dari grafik 11. ini terlihat bahwa semua sub indikator pada indikator aktifitas mahasiswa dalam tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Rata-rata prosentasenya dapat dikatakan siswa sudah aktif. Berarti aktifitas mahasiswa untuk tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama tergolong *aktif*

4). Menunjukkan rasa percaya diri



Grafik 12. Menunjukkan rasa percaya diri

Dari grafik.12 terlihat bahwa semua indikator pada aktifitas mahasiswa dalam menunjukkan rasa percaya diri mengalami peningkatan. Secara rata-rata prosentasenya dapat dikatakan siswa *aktif*. Baik untuk indikator yang positif maupun indikator yang negatif. Berarti aktifitas mahasiswa untuk menunjukkan rasa percaya diri masih tergolong *aktif*.

Berarti secara rata-rata berdasarkan lembar observasi yang digunakan untuk mengukur aktivitas-aktivitas *problem solving* dan *reasoning*, keaktifan mahasiswa mengalami peningkatan dari *kurang aktif* menjadi *aktif*.

b. Hasil Angket

Hasil nilai angket mahasiswa pada siklus I adalah dengan prosentasi aktifitas mahasiswa nilai terendah 55,36 dan nilai tertinggi 80,36 dan nilai rata-rata 68,10. Dan nilai angket aktifitas mahasiswa rata-rata tergolong aktif. Hasil

nilai angket mahasiswa pada siklus II adalah dengan prosentasi aktifitas mahasiswa nilai terendah 70,83 dan nilai tertinggi 85,12 dan nilai rata-rata 76,55. Hal ini menunjukkan nilai angket aktifitas mahasiswa rata-rata tergolong sangat aktif.

Berarti nilai angket aktifitas mahasiswa rata-rata meningkat dari aktif menjadi sangat aktif.

c. Hasil Belajar.

Berdasarkan analisis terhadap skor hasil ujian siklus I ini nilai fisika dasar I yang diperoleh mahasiswa adalah rata-rata 57,5 ; standar deviasi 12,22; tertinggi 82 dan terendah 35. dan hasil belajar yang diperoleh mahasiswa berada pada rata-rata cukup. Dan berdasarkan analisis terhadap skor hasil ujian siklus II nilai yang diperoleh mahasiswa adalah rata-rata 72,25 ; standar deviasi 13,54; tertinggi 81 dan terendah 42, dan hasil belajar yang diperoleh mahasiswa berada pada rata-rata baik.

Berarti nilai hasil belajar mahasiswa rata-rata meningkat dari cukup menjadi baik.

Dapat disimpulkan bahwa bila ditinjau dari hasil rata-rata prosentase aktifitas mahasiswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* pada mata kuliah fisika dasar I belum memberikan dampak yang besar terhadap aktifitas mahasiswa. Secara teoritis dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* diharapkan mahasiswa berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran sehingga mahasiswa akan dapat mencoba memecahkan masalah, bekerja secara kooperatif dalam kelompok, dan tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama serta menunjukkan rasa percaya diri. Untuk itu perlu difikirkan strategi lain yang lebih mampu untuk mengoptimalkan aktifitas belajar mahasiswa

BAB V PENUTUP

A. SIMPULAN

Berdasarkan analisa data yang diperoleh dari hasil observasi dan evaluasi terhadap mahasiswa yaitu berupa hasil observasi terhadap keaktifan siswa melalui lembar observasi dan angket serta dari hasil ujian hasil belajar mahasiswa, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyelesaian soal-soal dengan model *problem solving* dan *reasoning* pada mata kuliah Fisika Dasar I dapat mengaktifkan mahasiswa dan juga membantu mahasiswa dalam memahami konsep-konsep fisika.
2. Pemberian latihan yang dikerjakan secara kelompok serta dibimbing oleh dosen sangat membantu mahasiswa untuk dapat aktif dalam belajar, mahasiswa tidak malu untuk bertanya. Dari pihak dosen juga sangat berarti karena dapat langsung mengetahui apakah mahasiswa sudah paham atau belum tentang penyelesaian soal dengan model *problem solving* dan *reasoning* pada mata kuliah Fisika Dasar I, bila ada kesalahan mahasiswa dapat diketahui dengan cepat sehingga dapat langsung diperbaiki
3. Aktifitas mahasiswa dengan menerapkan model *problem solving* dan *reasoning* untuk penyelesaian soal-soal pada mata kuliah Fisika Dasar I telah dapat membangkitkan aktifitas mahasiswa pada siklus I dan dapat meningkatkan aktifitas mahasiswa pada siklus II, walaupun belum memberikan dampak yang besar terhadap aktifitas mahasiswa.
4. Hasil belajar yang diperoleh mahasiswa pada akhir siklus I tergolong sedang nilai rata-rata sedangkan siklus II tergolong Untuk kedua siklus ketuntasan belajar secara klasikal masih belum tercapai.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut :

1. Latihan yang dikerjakan mahasiswa secara kelompok dan dibimbing dosen sangat banyak membantu untuk mengaktif siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika. Oleh sebab itu dosen dalam memberikan latihan pada mahasiswa sebaiknya dibimbing secara kelompok agar mahasiswa dapat aktif dan bila ada kesalahan yang dilakukan mahasiswa dapat cepat terpantau dan langsung diperbaiki.
2. Secara teoritis dengan menggunakan model *problem solving* dan *reasoning* diharapkan mahasiswa berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran sehingga mahasiswa akan dapat mencoba memecahkan masalah, bekerja secara kooperatif dalam kelompok, dan tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama serta menunjukkan rasa percaya diri. Untuk itu perlu difikirkan strategi lain yang lebih mampu untuk mengoptimalkan aktifitas belajar mahasiswa.
3. Desain penelitian yang dilakukan disini adalah penelitian tindakan kelas yang lebih mengutamakan dampak perlakuan terhadap aktifitas belajar. Model *problem solving* dan *reasoning* dapat diterapkan pada desain penelitian lain seperti eksperimen untuk meyelidiki pengaruh penerapan model *problem solving* dan *reasoning* terhadap hasil belajar mahasiswa

- Mayer, R.E. 1999. *Designing Instruction For Constructivist Learning*. Dalam Reigeluth, C.M.(Ed.): *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory, volume II*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Perkins, D.N, & Unger, C. 1999. *Teaching And Learning For Understanding*. Dalam Reigeluth, C. M. (Ed.): *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instruction theory, Volume II*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Puskur, 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Puskur. Balitbang. Depdiknas.
- Reigeluth, C.M. 1999. *What Is Instructional-Design Theory And How Is It Changing?* Dalam: Reigeluth, C. M. (Ed.). *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory, volume II*. 5-29. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Simon, H. A. 1996. *The science of the artificial*. Third edition. London: The MIT Press.
- Santyasa, I.W. 2002. *Miskonsepsi Dan Model Pembelajaran Perubahan Konseptual*. Makalah. Disajikan dalam Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran: "Peningkatan Kualitas dan Produktivitas SDM dengan Penerapan Teknologi Pembelajaran", 18-19 Juli 2002, Hotel Indonesia, Jakarta.
- Santyasa, I.W. 2003(a). *Asesmen Dan Kriteria Penilaian Hasil Belajar Fisika Berbasis Kompetensi*. Makalah. Disajikan dalam seminar dan lokakarya bidang peningkatan relevansi Program DUE-LIKE Jurusan Pendidikan Fisika IKIP Negeri Singaraja tanggal 15-16 Agustus 2003, di Singaraja.
- Santyasa, I.W. 2003(b). *Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Sebagai Alternatif Implementasi KBK*. Makalah. Disajikan dalam Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran, 22-23 Agustus 2003, Di Hotel Inna Garuda Yogyakarta.

SILABUS FISIKA DASAR I

UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
TAHUN PERTAMA BERSAMA (TPB)

A. Informasi Umum

Fakultas	: MIPA
Jurusan/Program Studi	: Semua Jurusan/Prodi di FMIPA UNP
Matakuliah/Kode MK	: Fisika Dasar 1/FMA 005
Jumlah sks	: 4 (1) sks
Tempat/Ruang Kuliah	: Sesuai Jadwal
Waktu Kuliah	: Sesuai Jadwal
Tempat Konsultasi	: Kantor TPB/Ruang Dosen
Dosen Pembina	: Tim Fisika Dasar

B. Deskripsi Matakuliah

1. Kedudukan Matakuliah

- merupakan matakuliah wajib untuk seluruh mahasiswa semua Jurusan/Program Studi di FMIPA UNP.
- merupakan kelompok matakuliah Keilmuan dan Ketrampilan (MKK)
- merupakan prasyarat untuk mengambil beberapa matakuliah lanjutan di Jurusan Fisika

2. Sinopsis Matakuliah

Matakuliah ini membahas tentang dasar-dasar Mekanika dan Termofisika, yang mencakup Besaran dan Satuan, Kinematika Partikel, Dinamika Partikel, Usaha dan Energi, Momentum Linier, Momentum Sudut dan Benda Tegar, Fluida, Konsep Suhu dan Kalor, serta Hukum-hukum Termodinamika.

3. Standart Kompetensi

Memahami dasar-dasar Mekanika dan Termofisika, sebagai landasan ilmu dalam mempelajari ilmu-ilmu dalam bidang MIPA.

C. Buku Sumber

- Sutrisno, 1996, *Fisika Dasar seri Mekanika*, Penerbit ITB, Bandung.
- Sutrisno dan Tan Ik Gie, 1979, *Fisika Dasar seri Listrik Magnet dan Termofisika*, Penerbit ITB, Bandung.
- Giancoli, D.C., (Alih Bahasa Yuhilza Hanum), *FISIKA*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Tim Fisika Dasar FMIPA UNP, 2005, *Diktat Fisika Dasar 1*, FMIPA UNP.

D. Dasar Penilaian

Komponen dasar penilaian terdiri dari Tugas Terstruktur, kuis, Ujian Tengah Semester (UTS), dan Ujian Akhir Semester (UAS), dengan bobot sebagai berikut :

- a. Ujian Akhir Semester (UAS) : 35 %
- b. Ujian Tengah Semester (UTS) : 35 %
- c. Praktikum : 20 %
- d. Tugas Terstruktur : 10 %

E. Kegiatan Praktikum

Minggu ke	Modul	Judul/Topik Praktikum
2		Pengantar Praktikum Fisika Dasar I
3	I	Pengukuran dan Ketidakpastian
4	II	Ketidakpastian Fungsi Variabel
5	III	Bidang Miring
6	IV	Meja Gaya
7	V	Pesawat Atwood
8	VI	Bandul Fisis
9	VII	Viskositas
10	VIII	Kalorimeter
11		Diskusi Kelas
12		Ujian Praktikum

E. Uraian Kompetensi Dasar, Materi Pokok, dan Indikator

Minggu Ke.....	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok dan Uraian Materi Pokok	Alokasi Waktu	Buku Sumber
1	Memahami konsep besaran dan satuan	<ol style="list-style-type: none"> mampu membedakan besaran pokok dan besaran tambahan mampu membedakan besaran skalar dan besaran vektor mampu mengoperasikan dasar-dasar vektor dalam bentuk penjumlahan, pengurangan, dan perkalian 	I. Besaran dan Satuan 1.1. Besaran Pokok dan Besaran Tambahan 1.2. Besaran Skalar dan Besaran Vektor 1.3. Operasi dasar Vektor 1.3.1. Penjumlahan & Pengurangan 1.3.2. Perkalian	3 x 50' + Prakt 1	3. (7-65) 4.
2.	Memahami konsep dasar tentang kinematika partikel	<ol style="list-style-type: none"> mampu menjelaskan pengertian gerak mampu menjelaskan pengertian Kinematika Partikel mampu membedakan pengertian jarak dan perpindahan, Laju dan kecepatan, perlajuan dan percepatan mampu menjelaskan hubungan antara perpindahan, kecepatan, percepatan dan waktu pada gerak lurus 	II. Kinematika Partikel 2.1. Perpindahan dan Jarak 2.2. Kecepatan dan Laju 2.3. Percepatan dan Perlajuan 2.4. Persamaan gerak 2.4.1. Gerak Lurus	3 x 50' + Prakt 2	1. (1-30) 3. (67-77) 4.
3.		<ol style="list-style-type: none"> mampu menjelaskan hubungan antara perpindahan, kecepatan, percepatan dan waktu pada gerak lengkung (melingkar dan parabola. mampu menyelesaikan permasalahan gerak lurus dan gerak lengkung 	2.4.2. Gerak Lengkung 2.4.2.1. Gerak Melingkar 2.4.2.2. Gerak Parabola	6 x 50'	
4.	Memahami konsep dasar tentang dinamika partikel	<ol style="list-style-type: none"> mampu menjelaskan pengertian gaya mampu membedakan pengertian massa dan berat benda mampu menerapkan hukum-hukum Newton dalam menyelesaikan permasalahan dinamika mampu menjelaskan keterbatasan Mekanika Newton 	III. Dinamika Partikel 3.1. Konsep gaya 3.1. Massa dan berat benda 3.3. Hukum-hukum Newton 3.4. Gaya gesekan 3.4. Pola penyelesaian masalah dinamika partikel 3.5. Keterbatasan Mekanika Newton	3 x 50' + Prakt 3	1. (32-88) 3. (90-120) 4.

Minggu Ke....	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok dan Uraian Materi Pokok	Alokasi Waktu	Buku Sumber
5.	Memahami konsep dasar tentang usaha dan energi	<ol style="list-style-type: none"> mampu menjelaskan pengertian usaha mampu menentukan usaha akibat gaya konstan dan gaya berubah-ubah mampu menjelaskan hubungan antara usaha dan energi mampu menentukan energi kinetik dan energi potensial mampu menjelaskan pengertian hukum kekekalan energi mampu menjelaskan hubungan antara energi dan daya mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan usaha, energi, dan daya 	IV. Usaha dan Energi 4. 1. Pengertian usaha 4. 1. 1. Usaha oleh gaya konstan 4. 1. 2. Usaha oleh gaya berubah-ubah 4. 2. Pengertian energi 4. 2. 1. Energi kinetik 4. 2. 2. Energi potensial 4. 3. Hukum kekekalan energi mekanik 4. 4. Hubungan usaha dan Energi 4. 5. Daya	3 x 50' + Prakt 4	<ol style="list-style-type: none"> (125-166) (172-200)
6.	Memahami konsep dasar tentang momentum linier	<ol style="list-style-type: none"> mampu menjelaskan hubungan antara momentu linier dan impuls mampu menjelaskan hubungan antara hukum-hukum Newton dengan pengertian momentum linier, dan impuls. mampu menjelaskan hukum kekekalan momentum linier mampu menerapkan pengertian momentum dalam sistem dengan massa berubah mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan tumbukan 	V. Momentum Linier 5. 1. Momentum linier dan impuls 5. 2. Hubungan hukum-hukum Newton dengan momentum dan impuls 5. 3. Hukum kekekalan momentum linier 5. 4. Sistem dengan massa berubah 5. 5. Tumbukan 5. 5. 1. Tumbukan satu dimensi 5. 5. 2. Tumbukan dua dimensi	3 x 50' + Prakt 5	<ol style="list-style-type: none"> (168-191) (212-234)
7	Memahami konsep dasar momentum sudut dan benda tegar	<ol style="list-style-type: none"> mampu membedakan pengertian momentum sudut partikel, momentum sudut sistem partikel, dan momentum sudut benda tegar mampu menjelaskan pengertian momen inersia mampu menjelaskan analogi gerak rotasi dan gerak translasi 	VI. Momentum Sudut dan Benda Tegar 6. 1. Momentum sudut partikel 6. 2. Momentum sudut sistem partikel 6. 3. Momentum sudut benda tegar 6. 4. Momen Inersia 6. 5. Analogi gerak rotasi dan gerak translasi	6 x 50'	<ol style="list-style-type: none"> (183-231) (247-289)

MILIK PERPUSTAKAAN
 UNIVERSITAS PADJARAN

Minggu Ke....	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok dan Uraian Materi Pokok	Alokasi Waktu	Buku Sumber
8.		4. mampu menyelesaikan permasalahan dinamika benda tegar 5. mampu menyelesaikan permasalahan gerak menggelinding 6. mampu menyelesaikan permasalahan kesetimbangan benda tegar	6. 6. Dinamika benda tegar 6. 7. Gerak menggelinding 6. 8. Statika benda Tegar	6 x 50'	
Ujian Tengah Semester					
9.	Memahami konsep dasar tentang fluida	1. mampu menjelaskan pengertian tekanan 2. mampu menjelaskan hukum Pascal 3. mampu menjelaskan hukum Archimedes 4. mampu menerapkan hukum hidrostaiika dalam menyelesaikan masalah statika fluida 5. mampu menjelaskan hubungan tegangan permukaan, meniscus, dan kapilaritas	VII. Fluida 7. 1. Statika Fluida 7. 1. 1. Tekanan dalam fluida 7. 1. 2. Hukum Pascal 7. 1. 3. Hukum Archimedes 7. 1. 4. Penerapan hukum hidrostatika 7. 1. 5. Tegangan permukaan 7. 1. 6. Meniskus dan kapilaritas	6 x 50'	1. (233-269) 3. (325-353) 4.
10.		6. mampu menjelaskan pengertian aliran fluida 7. mampu menjelaskan persamaan kontinuitas 8. mampu menjelaskan persamaan Bernoulli 9. mampu menerapkan persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli pada fluida bergerak 10. mampu menyelesaikan permasalahan kekentalan dengan menggunakan hukum Stoke's 11. mampu menyelesaikan permasalahan kekentalan dengan menggunakan hukum Poiseuille	7. 2. Dinamika Fluida 7. 2. 1. Alran fluida 7. 2. 2. Persamaan kontinuitas 7. 2. 3. Persamaan Bernoulli 7. 2. 4. Penerapan persamaan kontinuitas dan Bernoulli 7. 3. Viskositas 7. 3. 1. Hukum Stoke's 7. 3. 2. Hukum Poiseuille	6 x 50'	
11.	Memahami konsep dasar suhu dan kalor	1. mampu menjelaskan pengertian suhu 2. mampu menjelaskan prinsip pengukuran suhu 3. mampu menjelaskan pengaruh suhu terhadap pemuaian	VIII. Konsep Suhu dan Kalor 8. 1. Suhu dan pengukuran suhu 8. 2. Ekspansi termal 8. 2. 1. Ekspansi linier 8. 2. 2. Ekspansi luas 8. 2. 1. Ekspansi ruang	3 x 50' + Prakt 6	2. (694-744) 3. (446-506) 4.

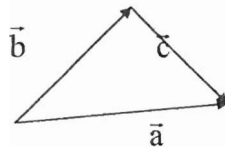
Minggu Ke....	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok dan Uraian Materi Pokok	Alokasi Waktu	Buku Sumber
12.		4. mampu menjelaskan pengertian kalor dan pengaruhnya terhadap zat 5. mampu menjelaskan prinsip perubahan fase 6. mampu menerapkan azas Black dalam menyelesaikan permasalahan kalorimetri 7. mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan perpindahan kalor (konduksi, konveksi, dan radiasi)	8. 3. Konsep kalor 8. 3. 1. Kalor dan pengaruhnya terhadap zat 8. 3. 2. Perubahan fase 8. 3. 3. Azas Black 8. 4. Perpindahan kalor 8. 4. 1. Radiasi 8. 4. 2. Konduksi 8. 4. 3. Konveksi	3 x 50' + Prakt 7	
13.	Memahami konsep dasar yang berhubungan dengan hukum-hukum termodinamika	1. mampu menjelaskan persamaan keadaan gas ideal dengan menggunakan hukum Boyle, hukum Gay Lussac, dan hukum Boyle-Gay Lussac 2. mampu menjelaskan hukum I Termodinamika melalui pengertian usaha (kerja), perubahan energi internal, dan kalor yang terlibat dalam proses-proses termodinamika	IX. Hukum-hukum Termodinamika 9. 1. Persamaan Keadaan Gas Ideal 9. 1. 1. Hukum Boyle, hukum Gay Lussac, dan Boyle Gay Lussac. 9. 1. 2. Persamaan keadaan gas ideal 9. 2. Hukum I Termodinamika 9. 2. 1. Usaha untuk mengubah volume 9. 2. 2. Perubahan energi internal 9. 2. 3. Hukum I Termodinamika	3 x 50' + Prakt 8	2. (187-197) 3. (519-543) 4.
14.		3. mampu menentukan usaha dan perubahan energi internal pada proses adiabatik 4. mampu menjelaskan pengertian kompresibilitas gas	9. 3. Proses adiabatik 9. 4. Kompresibilitas gas 9. 4. 1. Isoteris 9. 4. 2. Adiabatik	3 x 50' Prakt 9	
15		5. mampu menjelaskan hubungan antara hukum II Termodinamika melalui pernyataan Kelvin Planck, dan pernyataan Clausius 6. mampu membedakan prinsip mesin kalor dan mesin pendingin 7. mampu menentukan efisiensi mesin kalor dan koefisien kerja mesin pendingin 8. mampu menentukan perubahan entropi 9. mampu menjelaskan prinsip pertambahan entropi	9. 5. Hukum II Termodinamika 9. 5. 1. Pernyataan Kelvin Planck dan Clausius 9. 5. 2. Mesin kalor dan mesin pendingin 9. 5. 3. Efisiensi dan koefisien kerja 9. 5. 4. Konsep dasar entropi 9. 5. 4. 1. Pengertian entropi 9. 5. 4. 2. Azas pertambahan entropi	3 x 50' + Prakt 10	
16.	Review dan Ujian Praktikum			6 x 50'	

TES PENDAHULUAN

Petunjuk : Pilihlah satu jawaban yang paling tepat menurut Anda!

- Dibawah ini yang merupakan kelompok besaran turunan adalah :
 - Kecepatan , usaha , massa
 - Energi, usaha , waktu putar
 - Waktu putar, panjang , massa
 - Momen gaya, usaha, momentum

- Gambar vektor disamping dapat dibaca sebagai berikut :



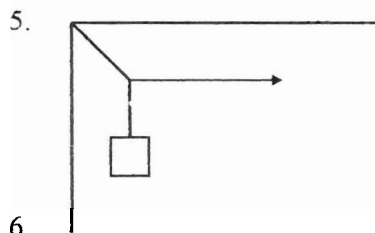
- $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$
- $\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$
- $\vec{c} - \vec{a} = \vec{b}$
- $\vec{a} + \vec{c} = \vec{b}$

- Sebuah benda ($m = 5 \text{ kg}$) terletak di lantai yang licin, ditarik serentak oleh dua orang anak A dan B. Anak A menarik ke arah Barat dengan gaya 8 N dan B menarik ke Utara dengan gaya 6 N. Benda itu akan bergerak dengan percepatan :

- 2 m/s^2 ke Selatan
- $0,5 \text{ m/s}^2$ ke Utara
- 2 m/s^2 ke Barat laut
- $0,5 \text{ m/s}^2$ ke Barat

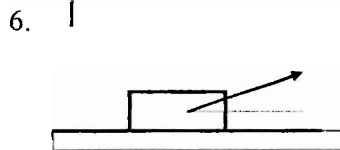
- Sebuah perahu menyeberangi sungai yang lebarnya 180 m dan kecepatan arus airnya 4 m/s. Bila perahu diarahkan menyilang tegak lurus sungai dengan kecepatan 3 m/s, maka setelah sampai seberang perahu lalu menempuh lintasan sejauh :

- 180 m
- 300 m
- 240 m
- 320 m



Gaya- gaya pada gambar disamping berada dalam keadaan seimbang. Maka besar tegangan tali dan $\sin \alpha$ masing-masing adalah :

- 50 N dan $3/5$
- 50 N dan $4/5$
- 60 N dan $3/4$
- 60 N dan $3/5$



Sebuah balok yang massanya 6 kg terletak di atas meja seperti pada gambar. Balok ditarik dengan gaya $F = 30 \text{ N}$ membentuk sudut 30° arah horizontal. Gaya normal pada balok adalah

- 15 N
- 60 N
- 45 N
- 75 N

- Pernyataan berikut di bawah ini adalah benar untuk gerak lurus beraturan (GLB), kecuali

- Resultan gaya yang berkerja pada benda yang melakukan GLB adalah nol.
- Kecepatan benda yang melakukan GLB adalah konstan setiap saat.
- Jarak yang ditempuh oleh benda yang melakukan GLB dalam selang waktu tertentu sama dengan luas empat persegi panjang yang terdapat pada grafik x-t.
- Perubahan momentum benda yang melakukan GLB adalah nol.

8. Pernyataan di bawah ini adalah benar untuk benda yang melakukan gerak lurus berubah beraturan (GLBB), kecuali :
- Percepatan benda yang melakukan GLBB adalah konstan
 - Momentum benda yang melakukan GLBB mengalami perubahan secara periodik.
 - Jarak yang ditempuh oleh benda yang melakukan GLBB dalam selang waktu tertentu sama dengan luas trapesium yang terdapat pada grafik v-t.
 - Resultan gaya yang bekerja pada benda yang melakukan GLBB adalah nol.
9. Sebuah benda yang bergerak dengan kecepatan awal v_0 di atas permukaan mendatar, berhenti setelah menempuh jarak s karena pengaruh gaya gesekan kinetik. Jika koefisien gesekan kinetik μ_k dan percepatan gravitasi sama dengan g , maka besarnya v_0 adalah :
- $\sqrt{\mu_k g s}$
 - $\sqrt{2\mu_k g s}$
 - $\sqrt{3\mu_k g s}$
 - $2\sqrt{\mu_k g s}$
10. Sebuah benda diletakkan di atas suatu bidang miring yang dapat diubah-ubah besar sudut kemiringannya. Ternyata saat sudut kemiringannya β , benda tepat akan meluncur ke bawah. Berarti koefisien gesekan statis antara benda dan bidang miring adalah
- $\sin \beta$
 - $\cos \beta$
 - $\tan \beta$
 - $\cotan \beta$
11. Pernyataan berikut adalah benar untuk sebuah benda yang melakukan gerak, kecuali :
- Jarak merupakan besaran skalar sedangkan perpindahan merupakan besaran vektor.
 - Laju adalah perpindahan benda tiap satu satuan waktu, sedangkan kecepatan adalah jarak yang ditempuh tiap satu satuan waktu.
 - Percepatan merupakan besaran vektor, dan perlajuan merupakan besaran skalar.
 - Kecepatan gerak benda yang dipengaruhi oleh resultan gaya yang setiap saat berubah akan selalu berubah-ubah setiap saat.
12. Sebuah benda bermassa m tergantung pada seutas tali. Pada keadaan demikian dapat dikatakan bahwa :
- Energi potensialnya nol
 - Energi kinetiknya nol
 - Energi kinetik dan energi potensialnya sama
 - Tidak mempunyai energi kinetik dan energi potensial.
13. Sebuah benda mengalami jatuh bebas dari ketinggian tertentu. Jika tidak ada gaya gesekan dengan udara, maka energi mekanik benda :
- tetap, tapi energi kinetiknya bertambah
 - berkurang terhadap ketinggian
 - tetap, tapi energi potensialnya bertambah
 - bertambah terhadap ketinggian.
14. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut elevasi α pada suatu bidang datar. Pernyataan yang benar sehubungan dengan gerak peluru adalah :
- Laju peluru di titik tertinggi adalah nol
 - Kecepatan peluru saat ditembakkan sama dengan kecepatan peluru saat mencapai tanah kembali.

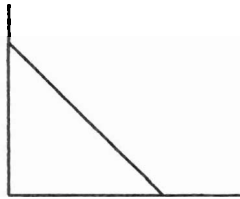
- A. 1 : 1
- B. 1 : 3

- C. 2 : 1
- D. 3 : 1

22. Pernyataan dibawah ini adalah benar kecuali :

- A. Percobaan Michelson-Morley menggagalkan hipotesa tentang eter.
- B. Cepat rambat cahaya sama dalam segala arah dan dipandang dari kerangka manapun
- C. Benda yang diam berarti tidak mempunyai energi.
- D. Massa benda bertambah bila lajunya mendekati laju cahaya.

23.



Grafik disamping menunjukkan hubungan antara kecepatan sebuah benda dengan waktu. Pernyataan dibawah ini yang tidak benar adalah :

- A. Percepatan 8 m/s
- B. Jarak yang ditempuh benda selama gerakannya adalah 200 m.
- C. Benda berhenti setelah 10 detik.
- D. Kecepatan benda pada saat 3 detik adalah 16 m/s.

24. Dua buah muatan sama besar berjarak r satu sama lain, tolak-menolak dengan gaya sebesar F . Jika jarak antara muatan menjadi dua kali semula didalam medium yang sama, maka gaya tolak-menolak menjadi :

- A. $4 F$
- B. $2 F$
- C. $1/4 F$
- D. $1/2 F$

25. Kuat medan listrik pada sebuah titik mempunyai satuan

- A. meter / volt
- B. Newton coulomb
- C. coulomb / newton
- D. Newton / coulomb

Lampiran 3

SOAL-SOAL DAN PENYELESAIANNYA UNTUK MATERI SIKLUS I

SOAL

Sebuah partikel P bergerak menurut garis lengkung dengan kecepatan setiap saat memenuhi persamaan $\vec{v}(t) = (6t^2 + 2)\hat{i} + 4t\hat{j}$ dimana v_t dalam m/s dan t dalam secon.

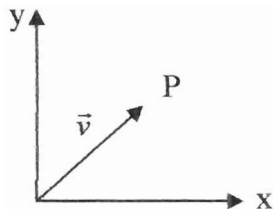
Tentukan :

- Kecepatan dan besar kecepatan partikel pada saat $t = 2s$.
- Percepatan dan besar percepatan partikel pada saat $t = 2s$.
- Jika posisi partikel pada saat $t = 0$ ditentukan oleh persamaan : $\vec{r}_0 = (3\hat{i} + 4\hat{j})$.

Tentukan posisi partikel itu saat $t = 2s$

Penyelesaian :

- Membaca dan berfikir
 - Mengidentifikasi fakta



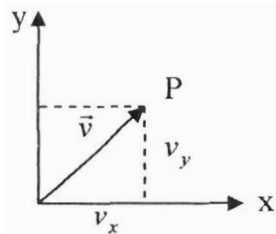
$$\vec{v}(t) = (6t^2 + 2)\hat{i} + 4t\hat{j}$$

- Mengidentifikasi masalah
 - Menentukan vector posisi kecepatan dan besar kecepatan pada $t = 2s$.
 - Menentukan vector posisi percepatan dan besar percepatan pada $t = 2s$.
 - Untuk $t = 0$ maka $r_0 = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ tentukan vector posisi pada $t = 2s$.
- Mendiskripsikan setting pemecahan
 - Untuk menentukan vector posisi kecepatan pada saat t adalah dengan langsung mensubstitusi harga t ke rumusan vektor kecepatan dan untuk besar kecepatan digunakan rumus besar vector
 - Untuk menentukan vector percepatan jika persamaan kecepatan diketahui adalah dengan mendiferensialkan persamaan tersebut terhadap waktu

- 3) Untuk menentukan vektor posisi jika persamaan kecepatan diketahui adalah dengan mengintegalkan persamaan tersebut terhadap waktu

2. Merencanakan pemecahan

a. Mengorganisasi informasi



b. Membuat hubungan informasi

$$\vec{v}(t) = v_x \hat{i} + v_y \hat{j} \quad |\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} \quad |\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

$$\vec{r} = r_0 + \int_0^t \vec{v} dt$$

c. Melihat apakah informasi sudah cukup

Variabel yang ada pada persamaan hanya t dan harga t sudah diicantumkan dalam soal. Jadi besaran yang dibutuhkan sudah cukup untuk memecahkan semua masalah

3. Menyeleksi strategi

a. Menetapkan pola pemecahan

$$\begin{aligned} 1) \quad v(t) &= (6t^2 + 2)\hat{i} + 4t\hat{j} \\ &= v_x \hat{i} + v_y \hat{j} \end{aligned}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad a &= \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(6t^2 + 2)\hat{i} + 4t\hat{j} \\ &= 6t\hat{i} + 4\hat{j} \\ &= a_x \hat{i} + a_y \hat{j} \end{aligned}$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad r &= r_0 + \int_0^t v dt \\
 &= r_0 + \int_0^t [(6t^2 + 2)\hat{i} + 4\hat{j}] dt \\
 &= r_0 + \left\{ (2t^3 + 2t)\hat{i} + 2t^2\hat{j} \right\} \Big|_0^t \\
 &= r_0 + (2t^3 + 2t)\hat{i} + 2t^2\hat{j}
 \end{aligned}$$

b. Menguji ketepatan satuan

$$\begin{aligned}
 1) \quad |\vec{v}| &= \sqrt{(m/s)^2 + (m/s)^2} = m/s \\
 2) \quad |\vec{a}| &= \sqrt{(m/s^2)^2 + (m/s^2)^2} = m/s^2 \\
 3) \quad r &= m + m = m
 \end{aligned}$$

4. Menemukan jawaban

$$\begin{aligned}
 1) \quad v(t) &= (6t^2 + 2)\hat{i} + 4t\hat{j} \\
 t = 2 : \quad v(2) &= (6 \times 2^2 + 2)\hat{i} + 4 \times 2\hat{j} \\
 &= (24 + 2)\hat{i} + 8\hat{j} \\
 &= 26\hat{i} + 8\hat{j} \\
 v &= \sqrt{26^2 + 8^2} = 27,2 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad a &= 6t\hat{i} + 4\hat{j} \\
 &= 6(2)\hat{i} + 4\hat{j} \\
 &= 12\hat{i} + 4\hat{j} \\
 |a| &= \sqrt{12^2 + 4^2} = 12,64 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad r &= r_0 + (2t^3 + 2t)\hat{i} + 2t^2\hat{j} \\
 &= 3\hat{i} + 4\hat{j} + (2t^3 + 2t)\hat{i} + 2t^2\hat{j} \\
 &= (2t^3 + 2t + 3)\hat{i} + (2t^2 + 4)\hat{j}
 \end{aligned}$$

5. Refleksi dan perluasan

a. Mengoreksi jawaban

- ⇒ Jawaban sudah benar karena satuan yang didapat sudah sesuai dengan besaran yang ditanya
- ⇒ Jawaban sudah lengkap karena semua pertanyaan sudah terjawab

b. Menemukan alternative pemecahan lain

c. Mendiskusikan hasil penyelesaian

SOAL

Andi hendak menembak seekor burung yang berada di ranting pohon pada ketinggian 240 m dan jarak mendatarnya 600m, dengan sudut elevasi 45° , Tentukan :

- Kelajuan awal yang harus diberikan pada peluru agar burung itu tepat kena?
- Apakah burung itu tertembak pada waktu peluru akan naik atau turun?

PENYELESAIAN

1. Membaca dan berfikir.

a. Mengidentifikasi fakta



b. Mengidentifikasi masalah

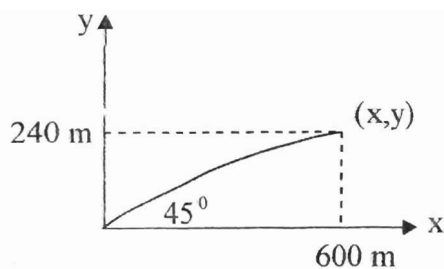
- Menentukan kelajuan awal peluru
- Menentukan waktu saat burung tertembak

c. Mendeskripsikan setting pemecahan

- Asumsikan burung berada pada pada posisi (x,y)
- Gunakan aturan trigonometri pada segitiga
- Gunakan persamaan jarak horizontal dan vertikal pada gerak peluru
- Gunakan persamaan waktu untuk mencapai titik puncak pada gerak peluru

2. Merencanakan pemecahan

a. mengorganisasi informasi



b. Membuat hubungan informasi

$$\begin{aligned} \text{sb x: GLB : } & \quad a_x = 0 \\ & \quad V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ & \quad V_x = V_{0x} \\ & \quad X = V_x \cdot t \\ \text{sb y: GLBB : } & \quad a_y = g \\ & \quad V_{0y} = V_0 \sin \alpha \\ & \quad V_y = V_{0y} + gt \\ & \quad Y = V_{0y} t + \frac{1}{2} gt^2 \end{aligned}$$

c. Melihat apakah informasi sudah cukup

Dua besaran yang belum diketahui dapat dihitung dengan 2 buah persamaan yang sudah diperoleh, berarti informasi sudah cukup

3. Menseleksi strategi

a. menetapkan pola pemecahan

$$\bullet \quad X = V_x \cdot t$$

$$X = V_0 \cos \alpha \cdot t \quad t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha}$$

$$\blacksquare \quad Y = V_{0y} t + \frac{1}{2} gt^2$$

$$Y = V_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$Y = V_0 \sin \alpha \cdot \frac{x}{V_0 \cos \alpha} - \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{V_0 \cos \alpha} \right)^2$$

$$Y = \tan \alpha \cdot x - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{V_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$\frac{1}{2} g \frac{x^2}{V_0^2 \cos^2 \alpha} = x \tan \alpha - Y$$

$$V_0^2 = \frac{gx^2}{2 \cos^2 \alpha (x \tan \alpha - y)}$$

$$V_0 = \left[\frac{gx^2}{2 \cos^2 \alpha (x \tan \alpha - y)} \right]^{1/2}$$

Pada titik tertinggi :

$$V_y = V_{0y} + gt$$

$$V_y = 0 \quad \rightarrow \quad t_p = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

b. Menguji ketepatan satuan

$$1) \quad V_0 = \left[\frac{gx^2}{2 \cos^2 \alpha (x \tan \alpha - y)} \right]^{1/2} = \left[\frac{(m/s^2)m^2}{(m-m)} \right]^{1/2} = \left[\frac{m^3/s^2}{m} \right]^{1/2} = m/s$$

$$2) \quad t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha} = \frac{m}{m/s} = s$$

$$\text{dan } t_p = \frac{V_0 \sin \alpha}{g} = \frac{m/s}{m/s^2} = s$$

4. Menemukan jawaban

$$a) \quad V_0 = \sqrt{\frac{gx^2}{2 \cos^2 \alpha (x \tan \alpha - y)}}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{10 \frac{m}{s^2} (600m)^2}{2(\cos 45)^2 (600 \tan 45 - 240m)}}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{3600000 \frac{m^3}{s^2}}{2 \left(\frac{1}{2} \sqrt{2} \right)^2 (600 \cdot 1 - 240)m}}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{3600000 \frac{m^3}{s^2}}{360m}}$$

$$V_0 = \sqrt{10000} \frac{m}{s}$$

$$V_0 = 100 \frac{m}{s}$$

$$b) \bullet t = \frac{x}{V_0 \sin \alpha}$$

$$t = \frac{600m}{100 \sin 45}$$

$$t = \frac{6}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$$

$$t = 6\sqrt{2} \text{ s} \quad \text{dan}$$

$$\bullet t_p = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$t_p = \frac{100 \frac{1}{2}\sqrt{2}}{10}$$

$$t_p = 5\sqrt{2} \text{ s}$$

karena $t > t_p$ berarti burung kena tembak pada waktu peluru akan turun

5. Refleksi dan perluasan

a. Mengoreksi jawaban

Jawaban sudah benar karena satuan yang didapat sudah sesuai dengan besaran yang ditanya

⇒ Jawaban sudah lengkap karena semua pertanyaan sudah terjawab

b. Menemukan alternative pemecahan lain

$$x = V_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$V_0 = \frac{x}{\cos \alpha t}$$

$$y = V_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y = \frac{x}{\cos \alpha t} \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y = x \sin \alpha - \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2}{g}(x \tan \alpha - y)}$$

$$t = \sqrt{\frac{2}{10}(600 \tan 45 - 240)}$$

$$t = \sqrt{\frac{2}{10}(360)}$$

$$t = 6\sqrt{2} \text{ s}$$

$$V_0 = \frac{x}{\cos 45t}$$

$$V_0 = \frac{600m}{\frac{1}{2\sqrt{2} \cdot 6\sqrt{2}} \text{ s}}$$

$$V_0 = 100 \text{ m/s}$$

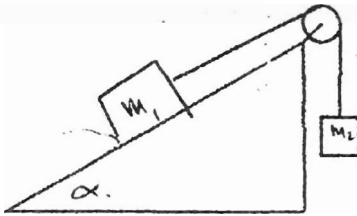
c. Mendiskusikan hasil penyelesaian

Dari kedua alternative pemecahan didapat hasil yang sama

- Jawaban adalah benar karena setelah dihitung ulang hasilnya sama

Soal

IL



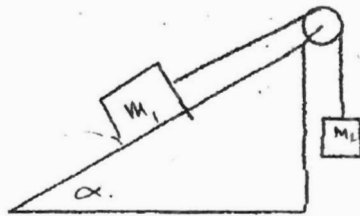
Dua buah balok A dan B masing-masing bermassa $m_1=6$ kg dan $m_2 = 4$ kg mula-mula berada dalam keadaan diam. Balok A yang berada pada bidang miring dihubungkan dengan seutas tali melalui sebuah katrol dengan sudut kemiringan 37° terhadap horizontal. Jika tidak ada gesekan antara tali dan katrol, massa katrol diabaikan, tentukan :

- kearah mana sistem akan bergerak
- percepatan masing-masing balok
- tegangan tali pada masing-masing balok.

Penyelesaian

1. Membaca dan berfikir

a. Mengidentifikasi fakta



- tidak ada gesekan antara tali dan katrol,
- massa katrol diabaikan

b. Mengidentifikasi masalah

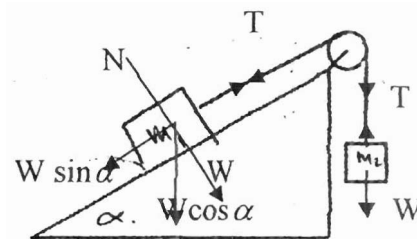
Menentukan arah gerak sistem
Menentukan percepatan masing-masing balok
Menentukan tegangan pada masing-masing bidang

c. Mendeskripsikan setting pemecahan

- Karena kedua benda dihubungkan dengan satu tali maka percepatan yang dialami kedua benda adalah sama dalam hal arah dan besarnya
- menggunakan persamaan trigonometri pada segitiga
- menggunakan persamaan aksi dan reaksi

2. Merencanakan Pemecahan

a. Mengorganisasi informasi



$$m_1 = 6 \text{ kg}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg}$$

$$\alpha = 37^\circ$$

Arah gerak = ?

Percepatan = ?

Tegangan tali = ?

b. Membuat hubungan informasi

$$\sum F = m_x a_x$$

$$f = \mu_k \cdot N$$

c. Melihat apakah informasi cukup

Dua besaran yang belum diketahui dapat dihitung dengan 2 buah persamaan yang sudah diperoleh, berarti informasi sudah cukup

3. Menseleksi strategi

a. Menetapkan pola pemecahan

$$\sum F_x = m_x a_x$$

$$-W_1 \sin \alpha + T = m_1 a$$

$$+T = m_1 a + w_1 \sin \alpha$$

$$\sum F_y = m_2 a_y$$

$$W_2 - T = m_2 a$$

$$-T = m_2 a - w_2$$

$$-m_1 a + w_1 \sin \alpha = m_2 a - w_2$$

$$-(m_1 + m_2)a = -W_2 + W_1 \sin \alpha$$

$$a = \frac{W_2 - W_1 \sin \alpha}{m_1 + m_2}$$

b. Menguji ketepatan satuan

$$a = \frac{W_2 - W_1 \sin \alpha}{m_1 + m_2} = \frac{N - N}{kg - kg} = \frac{N}{kg} = m/s^2$$

$$T = m a - W = kg \cdot m/s^2 - \text{newton} = \text{newton}$$

4. Menemukan jawaban

$$\begin{aligned} 1. a &= \frac{W_2 - W_1 \sin \alpha}{m_1 + m_2} \\ &= \frac{m_2 g - m_1 g \sin \alpha}{m_1 + m_2} \\ &= \frac{4 \cdot 10 - 6 \cdot 10 \cdot \frac{3}{5}}{4 + 6} \\ &= \frac{40 - 36}{10} = 0,4 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$2. a_1 = a_2 = a = 0,4 \text{ m/s}$$

$$3. T = m_1 a + W_1 \sin \alpha$$

$$= 6 \cdot 0,4 + 6 \cdot 10 \cdot \frac{3}{5}$$

$$= 2,4 + 36 = 38,4 \text{ N}$$

5. refleksi dan perluasan

a. mengoreksi jawaban

⇒ Jawaban sudah benar karena satuan yang didapat sudah sesuai dengan besaran yang ditanya

Jawaban sudah lengkap karena semua pertanyaan sudah terjawab

b. menemukan alternatif pemecahan masalah lain

$$\begin{aligned} \Sigma F &= ma \\ -W_1 \sin \alpha - w_2 &= (m_1 + m_2)a \\ -60 \frac{3}{5} - 40 &= (6 + 4)a \\ -36 + 40 &= 10a \\ a &= 0,4 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

c. mendiskusikan hasil penyelesaian

- Dari kedua alternative pemecahan didapat hasil yang sama
- Jawaban adalah benar karena setelah dihitung ulang hasilnya sama

FORMAT OBSERVASI

Pertemuan ke :

Hari/tanggal :

Unjuk Kerja Peserta Didik

No.	Aktivitas	Jumlah Mhs Yang Aktif
1	Mencoba memecahkan masalah	
	a. mengemukakan ide	
	b. menjawab pertanyaan	
	c. menjelaskan / berargumen	
	d. menanggapi/mengkritisi	
	e. menelaah matematik	
	f. bertanya pada kelompok lain	
	g. bertanya pada dosen	
2	Bekerja secara kooperatif dalam kelompok	
	a. bertanya	
	b. menjawab pertanyaan	
	c. menjelaskan/ berargumen	
	d. menyempurnakan	
	e. mengomentari	
3	Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dalam memecahkan masalah pertama	
	a.mengerjakan latihan	
	b. mengemukakan ide/ berargumen	
	c. berinteraksi dengan buku	
	d. berinteraksi dengan teman satu kelompok	
	e. berintegrasi dengan kelompok lain	
	f. menelaah matematik	
4	Menunjukkan rasa percaya diri	
	a. mengerjakan latihan	
	b. mengemukakan ide	
	c. menjelaskan/berargumen	
	d. menjawab pertanyaan	
	e. bermain main	
	f. keluar masuk	

LAMPIRAN 3

HASIL OBSERVASI SIKLUS I

No	Indikator	minggu 2		minggu 3		minggu 4		rata-rata
		jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	11
1	Mencoba memecahkan masalah							
	a. mengemukakan ide	14	33%	19	45%	15	36%	38%
	b. menjawab pertanyaan	12	29%	15	36%	15	36%	33%
	c. menjelaskan / berargumen	7	17%	10	24%	10	24%	21%
	d. menanggapi/mengkritisi	12	29%	15	36%	16	38%	34%
	e. menelaah matematik	23	55%	23	55%	25	60%	56%
	f. bertanya pada kelompok lain	5	12%	12	29%	13	31%	24%
	g. bertanya pada dosen	1	2%	3	7%	3	7%	6%
RATA-RATA								22%
2	Bekerja secara kooperatif dlm kelompok							
	a. bertanya	16	38%	18	43%	24	57%	46%
	b. menjawab pertanyaan	15	36%	25	60%	28	67%	54%
	c. menjelaskan/ berargumen	22	52%	28	67%	26	62%	60%
	d. menyempurnakan	15	36%	25	60%	28	67%	54%
	e. mengomentari	10	24%	15	36%	21	50%	37%
RATA-RATA								41%

1	2	3	4	5	6	7	8	11
3	Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dlm memecahkan masalah pertama							
	a.mengerjakan latihan	15	36%	25	60%	22	52%	49%
	b. mengemukakan ide/ berargumen	12	29%	19	45%	18	43%	39%
	c. berinteraksi dengan buku	18	43%	22	52%	25	60%	52%
	d. berinteraksi dengan teman satu kelompok	15	36%	25	60%	28	67%	54%
	e. berintegrasi dengan kelompok lain	10	24%	15	36%	23	55%	38%
	f. menelaah matematik	23	55%	22	52%	25	60%	56%
RATA-RATA								52%
4	Menunjukkan rasa percaya diri							
	a. mengerjakan latihan	18	43%	22	52%	24	57%	51%
	b. mengemukakan ide	12	29%	10	24%	20	48%	33%
	c. menjelaskan/berargumen	10	24%	12	29%	18	43%	32%
	d. menjawab pertanyaan	10	24%	18	43%	18	43%	37%
	e. bermain main	5	12%	5	12%	6	14%	87%
	f. keluar masuk	0	0%	2	5%	2	5%	97%
RATA-RATA								56%

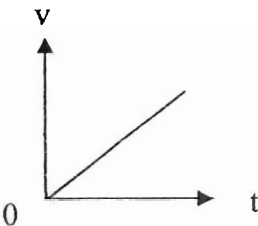
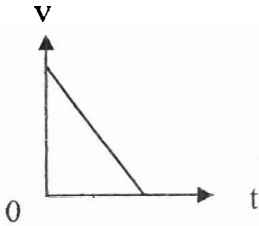
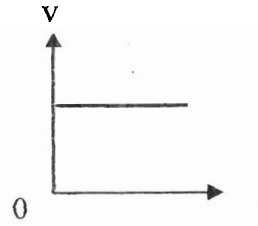
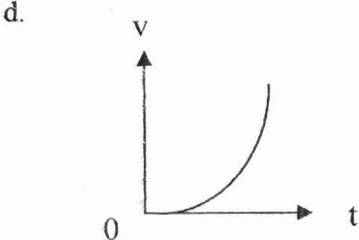
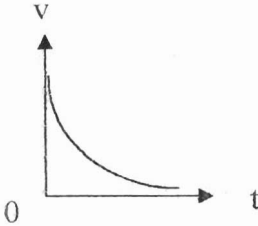
UJIAN I :
FISIKA DASAR I

Petunjuk A : Untuk soal 1-20 pilihlah salah satu option A,B,C,D atau E serta lengkapi jawaban sdr dengan alasan, pada lembaran jawaban yang disediakan !!

1. Pernyataan berikut adalah benar untuk sebuah benda yang melakukan gerak, *kecuali* :
 - a. Jarak merupakan besaran skalar sedangkan perpindahan merupakan besaran vektor.
 - b. Laju adalah perpindahan benda tiap satu satuan waktu, sedangkan kecepatan adalah jarak yang ditempuh tiap satu satuan waktu.
 - c. Percepatan merupakan besaran vektor sedangkan perlajuan merupakan besaran skalar.
 - d. Kecepatan gerak benda yang dipengaruhi oleh resultan gaya yang setiap saat berubah akan selalu berubah-ubah setiap saat.
 - e. Jarak dan panjang lintasan keduanya merupakan besaran skalar.

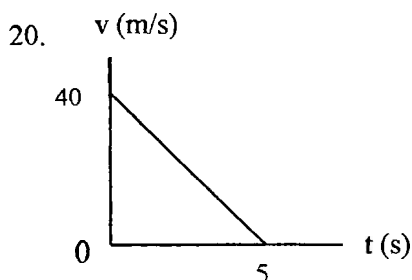
2. Pernyataan di bawah ini adalah benar untuk gerak lurus beraturan (GLB), *kecuali*
 - a. Resultan gaya yang berkerja pada benda yang melakukan GLB adalah nol.
 - b. Kecepatan benda yang melakukan GLB adalah konstan setiap saat.
 - c. Jarak yang ditempuh oleh benda yang melakukan GLB dalam selang waktu tertentu sama dengan luas empat persegi panjang yang terdapat pada grafik x-t.
 - d. Perubahan momentum benda yang melakukan GLB adalah nol.
 - e. Percepatan benda adalah nol

3. Seorang mengendarai mobil dengan kecepatan 90 km/jam, tiba-tiba melihat seorang anak kecil di tengah jalan pada jarak 200 m di depannya. Jika mobil di rem dengan perlambatan maksimum sebesar $1,25 \text{ m/s}^2$, maka terjadi peristiwa :
 - a. mobil tepat akan berhenti di depan anak itu
 - b. mobil langsung berhenti
 - c. mobil berhenti jauh di depan anak
 - d. mobil berhenti sewaktu menabrak anak
 - e. mobil baru berhenti setelah menabrak anak itu.

4. Grafik kecepatan terhadap waktu untuk gerak lurus berubah beraturan yang diperlambat adalah :
 - a. 
 - b. 
 - c. 
 - d. 
 - e. 

5. Persamaan gerak benda yang sedang bergerak lurus dapat dilukiskan dalam bentuk grafik. Kemiringan garis singgung kurva pada grafik x-t, merupakan :
 - a. kecepatan rata-rata
 - b. percepatan rata-rata
 - c. kecepatan sesaat
 - d. percepatan sesaat
 - e. perpindahan

14. Benda A jatuh bebas dari ketinggian 45 m. Benda B dilemparkan dengan arah horizontal dengan kelajuan 10 m/s dari ketinggian yang sama, maka :
- kedua benda membutuhkan waktu yang sama sampai di tanah.
 - Benda B butuh waktu lebih lama dari A untuk sampai di tanah.
 - Lintasan ke dua benda berbentuk garis lurus
 - Lintasan ke dua benda berbentuk parabola
 - Ketika sampai di tanah kedua benda memiliki kecepatan yang sama.
15. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut elevasi α pada suatu bidang datar. Pernyataan yang benar sehubungan dengan gerak peluru adalah :
- Laju peluru di titik tertinggi adalah nol
 - Kecepatan peluru saat ditembakkan sama dengan kecepatan peluru saat mencapai tanah kembali.
 - Momentum peluru pada saat ditembakkan sama dengan momentum peluru saat mencapai tanah kembali.
 - Waktu yang diperlukan untuk mencapai titik tertinggi sama dengan waktu yang diperlukan untuk mencapai tanah dari titik tertinggi.
 - Gerak peluru merupakan perpaduan dua gerak lurus beraturan.
16. Satelit yang bergerak dalam lintasan berbentuk lingkaran dapat dianggap melakukan gerak melingkar beraturan, maka :
- satelit memiliki kecepatan tetap
 - laju sudut satelit berubah-ubah
 - satelit mengalami gaya yang berubah-ubah
 - Satelit memiliki besar kecepatan dan arahnya berubah-ubah.
 - Satelit memiliki besar kecepatan tetap dan arahnya berubah-ubah.
17. Apabila sebuah benda bergerak dalam bidang datar yang kasar, maka selama gerakannya :
- gaya normal tetap, gaya gesekan berubah.
 - gaya normal berubah, gaya gesekan tetap
 - gaya normal dan gaya gesekan kedua-duanya tetap.
 - gaya normal dan gaya gesekan kedua-duanya berubah.
 - gaya normal dan gaya gesekan secara bergantian tetap dan berubah
18. Sebuah kotak yang massanya 10 kg, mula-mula diam kemudian bergerak turun pada bidang miring yang membuat sudut 30° terhadap arah horizontal tanpa gesekan, dan menempuh jarak 10 m sebelum sampai ke bidang mendatar. Kecepatan kotak pada akhir bidang miring, jika percepatan gravitasi bumi $g=9,8 \text{ m/s}^2$, adalah :
- a. 4,43 m/s b. 44,3 m/s c. 26,3 m/s d. 7,0 m/s e. 9,9 m/s
19. Sebuah balok dengan berat W berada di atas bidang datar kasar yang memiliki koefisien gesekan statis dan kinetis μ_s dan μ_k . Balok ditarik dengan gaya F . Bila N adalah gaya Normal pada balok, maka pernyataan di bawah ini yang tidak benar adalah :
- Bila $F < \mu_s N$, balok diam
 - Bila $F = \mu_s N$, balok tepat akan bergerak
 - Bila $F = \mu_k N$, balok bergerak lurus beraturan
 - Bila $F < \mu_k N$, balok bergerak lurus beraturan
 - Bila $F > \mu_k N$, balok bergerak lurus dipercepat

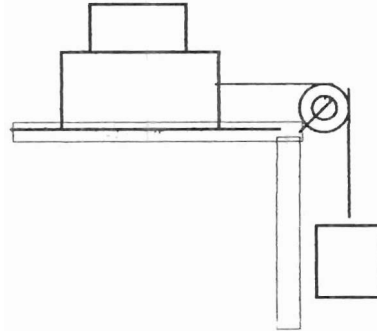


- Grafik disamping menunjukkan hubungan antara kecepatan sebuah benda dengan waktu. Pernyataan dibawah ini yang tidak benar adalah :
- Percepatan 8 m/s
 - Jarak yang ditempuh benda selama gerakannya adalah 200m
 - Benda berhenti setelah 10 detik.
 - Kecepatan benda pada saat 3 detik adalah 16 m/s.
 - Benda mulai bergerak dengan kecepatan awal 40 m/s

Petunjuk B : Kerjakan Soal Essay berikut pada lembaran jawaban yang di sediakan.

1. Kita hendak menembak seekor burung yang berada pada ketinggian 240 m dan jarak mendatarnya 600 m, dengan sudut elevasi 45° ,
 - a. Dengan kecepatan awal berapakah harus kita berikan pada peluru agar burung itu tepat kena ?
 - b. Apakah burung itu tertembak pada waktu peluru akan naik atau turun ? Buktikan jawaban saudara

2. Pada gambar di samping, massa $m_2 = 10\text{kg}$ bergerak di atas meja licin. Koefisien gesekan statis dan kinetis antara m_2 dan m_1 adalah $\mu_s = 0,6$ dan $\mu_k = 0,4$.
 - a. berapa percepatan maksimum benda m_1
 - b. berapa nilai maksimum m_3 , jika m_1 bergerak bersama m_2 tanpa slip
 - c. jika $m_3 = 30\text{ kg}$, carilah percepatan tiap benda dan tegangan tali.



Lampiran 5. Angket aktifitas mahasiswa dan analisis untuk siklus I

ANGKET UNTUK MAHASISWA

Setelah saudara melaksanakan perkuliahan fisika dasar I tiga minggu terakhir ini, saudara diminta untuk mengisi angket berikut. Untuk itu bacalah terlebih dahulu petunjuk pengisiannya.

Petunjuk pengisian :

Angket ini digunakan untuk memperoleh informasi dan tanggapan saudara tentang mata kuliah fisika dasar I, khususnya tentang cara penyelesaian soal-soal fisika dasar yang diterapkan. Pada setiap pernyataan berikut tersedia empat pilihan jawaban, masing-masing dari rentangan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS), jika tanggapan saudara tentang pernyataan tersebut sesuai dengan persentase :

- 76 % - 100%: Sangat Setuju (SS)
- 51 % - 75% : Setuju (S),
- 26 % - 50% : Tidak Setuju (TS),
- 0 % - 25%: Sangat Tidak Setuju (STS)

Saudara ditugaskan untuk memberi tanda “√” pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia sesuai dengan keadaan atau tanggapanmu. Jawaban ditulis langsung pada lembaran angket ini. Jawaban saudara tidak ada kaitannya dengan nilai fisika dasar I yang akan saudara peroleh. Saudara diharapkan menjawab apa adanya dan pada lembaran angket ini tidak perlu mencantumkan nama dan identitas lainnya. Akhirnya atas partisipasi saudara diucapkan terimakasih.

NO.	PERNYATAAN	RESPON MAHASISWA			
		SS	S	TS	STS
1	2	3	4	5	6
1.	Saya akan lebih memahami materi bila dalam perkuliahan diberikan contoh soal				
2	Saya berusaha memahami contoh soal serta langkah-langkah penyelesaian yang diberikan pada perkuliahan				

1	2	3	4	5	6
3	Saya lebih mudah memahami soal dengan cara penyelesaian soal seperti yang dicontohkan				
4	Saya berusaha mempelajari dan mengerjakan soal yang diberikan pada waktu latihan sesuai dengan langkah-langkah yang di contohkan				
5	Saya melakukan dengan tekun setiap tugas yang diberikan pada perkuliahan				
6	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena dapat berbagi ide dengan teman.				
7	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena dapat bertanya dengan teman langkah-langkah yang belum saya pahami.				
8	Saya tidak mau bertanya pada dosen dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena akan menurunkan nilai kelompok saya dimata kelompok lain.				
9	Saya berusaha mencari penyelesaian dari setiap soal yang terdapat pada bahan ajar.				
10	Saya berusaha mencari penyelesaian dari setiap soal yang terdapat pada buku sumber yang dianjurkan				
11	Apabila ada soal-soal yang belum saya temukan solusinya, maka saya akan terus berusaha lebih memahami dengan membacanya kembali.				
12	Saya mengerjakan tugas yang diberikan karena didorong oleh keinginan untuk lebih mengerti tentang materi perkuliahan				
13	Saya berusaha untuk mempelajari bahan ajar dan buku sumber agar lebih memahami materi perkuliahan				

1	2	3	4	5	6
14	Saya berusaha mengerjakan tugas sebaik mungkin supaya lebih mudah menghadapi ujian mid semester dan akhir semester.				
15.	Dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan saya melakukan dengan senang hati				
16	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas dan melaksanakan diskusi karena semua itu bermanfaat bagi saya				
17	Saya merasa senang/bersemangat bila tugas yang diberikan bervariasi				
18	Apabila ada pertanyaan dari teman tentang ide yang saya kemukakan, maka saya berusaha untuk menjelaskannya dengan baik				
19	Saya tertarik untuk menyelesaikan soal berbentuk objektif karena pilihan jawabannya sudah tersedia.				
20	Saya senang menyelesaikan soal berbentuk objektif walaupun pilihan jawabannya dilengkapi dengan alasan				

Lampiran 8

Hasil Angket Untuk Siklus I

No.	PERNYATAAN	RESPON				skor	nilai
		SS	S	TS	STS		
1	Saya akan lebih memahami materi bila dalam perkuliahan diberikan contoh soal	14	24	3	1	135	80,36
2	Saya berusaha memahami contoh soal serta langkah-langkah penyelesaian yang diberikan pada perkuliahan	14	18	8	2	128	76,19
3	Saya lebih mudah memahami soal dengan cara penyelesaian soal seperti yang dicontohkan	9	24	8	1	125	74,40
4	Saya berusaha mempelajari dan mengerjakan soal yang diberikan pada waktu latihan sesuai dengan langkah-langkah yang di contohkan	3	26	13	0	116	69,05
5	Saya melakukan dengan tekun setiap tugas yang diberikan pada perkuliahan	5	20	17	0	114	67,86
6	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena dapat berbagi ide dengan teman.	1	22	19	0	108	64,29
7	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena dapat bertanya dengan teman langkah-langkah yang belum saya pahami.	6	22	13	1	117	69,64
8	Saya tidak mau bertanya pada dosen dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena akan menurunkan nilai kelompok saya	8	6	19	9	113	67,26
9	Saya berusaha mencari penyelesaian dari setiap soal yang terdapat pada bahan ajar.	4	18	19	1	109	64,88
10	Saya berusaha mencari penyelesaian dari setiap soal yang terdapat pada buku sumber yang dianjurkan	9	25	8	0	127	75,60
11	Apabila ada soal-soal yang belum saya temukan solusinya, maka saya akan terus berusaha lebih memahami dengan membacanya kembali.	6	25	7	4	117	69,64
12	Saya mengerjakan tugas yang diberikan karena didorong oleh keinginan untuk lebih mengerti tentang materi perkuliahan	4	25	7	6	111	66,07
13	Saya berusaha untuk mempelajari bahan ajar dan buku sumber agar lebih memahami materi perkuliahan	5	22	3	12	104	61,90
14	Saya berusaha mengerjakan tugas sebaik mungkin supaya lebih mudah menghadapi ujian mid semester dan akhir semester.	2	18	22	0	106	63,10
15	Dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan saya melakukan dengan senang hati	3	24	12	3	111	66,07
16	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas dan melaksanakan diskusi karena semua itu bermanfaat bagi saya	5	23	14	0	117	69,64
17	Saya merasa senang/bersemangat bila tugas yang diberikan bervariasi	6	19	17	0	115	68,45
18	Apabila ada pertanyaan dari teman tentang ide yang saya kemukakan, maka saya berusaha untuk menjelaskannya dengan baik	5	26	11	0	120	71,43
19	Saya tertarik untuk menyelesaikan soal berbentuk objektif karena pilihan jawabannya sudah tersedia.	9	6	21	6	102	60,71
20	Saya senang menyelesaikan soal berbentuk objektif walaupun pilihan jawabannya dilengkapi dengan alasan	5	6	24	7	93	55,36

SOAL-SOAL DAN PENYELESAIANNYA UNTUK MATERI SIKLUS II

Soal

Sebuah balok yang massanya 4,95 kg tergantung diam pada seutas tali yang panjangnya 1m. Peluru yang massanya 0,05 kg menumbuk balok sehingga bersarang dalam balok dan balok berayun dengan sudut simpangan terbesar 60° terhadap bidang vertikal. Tentukan :

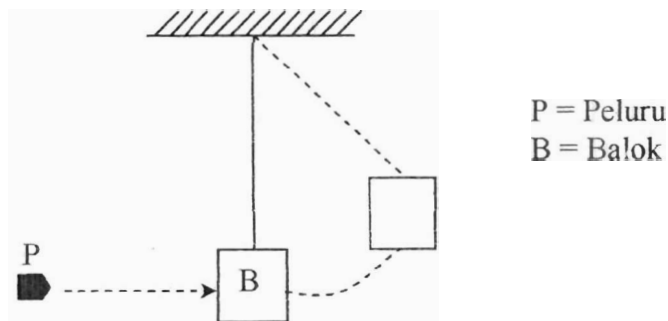
- Tinggi maksimum yang dapat dicapai balok
- Kecepatan peluru sesaat sebelum menumbuk balok
- Energi kinetik yang hilang akibat tumbukan

Diketahui : $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Penyelesaian :

1. Membaca dan berfikir

a. Mengidentifikasi fakta



b. Mengidentifikasi masalah

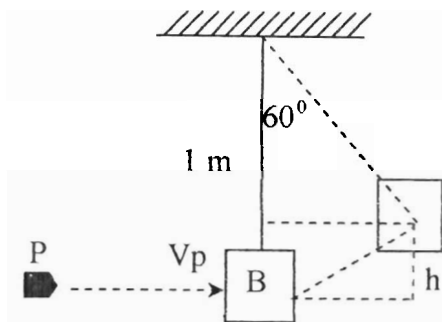
- Menentukan tinggi maksimum balok berayun
- Menentukan kecepatan peluru
- Menentukan energi kinetik yang hilang karena tumbukan

c. Mendeskripsikan setting pemecahan

- Menggunakan rumus trigonometri pada segitiga
- Menggunakan hukum kekekalan momentum
- Menggunakan hukum kekekalan energi mekanik
- Menggunakan rumus energi kinetik

2. Merencanakan pemecahan

a. Mengorganisasi informasi



P = Peluru
B = Balok

$$m_B = 4,95 \text{ kg}$$

$$l = 1 \text{ m}$$

$$m_p = 0,05 \text{ kg}$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$V_B = 0$$

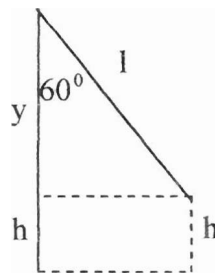
$$V_{B'} = V_{p'} = V'$$

1) $h = ?$

2) $V_p = ?$

3) $\Delta Ek = ?$

b. membuat hubungan informasi



Tumbukan lenting sebagian

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

$$Ek_1 + Ep_1 = Ek_2 + Ep_2$$

c. Melihat apakah informasi sudah cukup

Variabel yang belum diketahui sudah dapat dihitung dengan informasi yang sudah ada.

3. Menyeleksi strategi

a. menetapkan pola pemecahan

$$1) \quad h = 1 - y$$

$$y = 1 \cos 60^\circ$$

- 2) • Hukum kekekalan momentum untuk tumbukan lenting sebagian antara peluru dengan balok

$$P_{\text{peluru}} + P_{\text{balok}} = P'_{\text{peluru}} + P'_{\text{balok}}$$

$$m_p v_p + m_B v_B = m_p v'_p + m_B v'_B$$

$$m_p v_p + 0 = (m_p + m_B) v'$$

$$v_p = \left(\frac{m_p + m_B}{m_p} \right) v'$$

• $Ek = \frac{1}{2} m v^2$ energi kinetik awal (peluru)

$$Ek' = \frac{1}{2} (m_p + m_B) v'^2 \quad \text{energi kinetik akhir (peluru + balok)}$$

$$\Delta Ek = Ek - Ek'$$

$$= \frac{1}{2} m_p v_p^2 - \frac{1}{2} (m_p + m_B) v'^2$$

b. Menguji ketepatan satuan

$$v_B = \sqrt{2gh_B} = \sqrt{\frac{m}{s^2} m} = m/s$$

$$v_p = \left(\frac{m_p + m_B}{m_p} \right) v' = \left(\frac{kg + kg}{kg} \right) m/s = m/s$$

$$Ek_{\text{hilang}} = \Delta Ek = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v'^2 = kg \frac{m^2}{s^2} - kg \frac{m^2}{s^2} = kg \frac{m^2}{s^2} = J$$

4. Menemukan jawaban

$$1) \quad h = 1 - y$$

$$= 1 \text{ m} - 1 \cos 60^\circ$$

$$= 1/2 \text{ m}$$

$$2) \bullet v_B = \sqrt{2gh_B}$$

$$= \sqrt{2 \times 10 \frac{m}{s^2} \times \frac{1}{2} m}$$

$$= \sqrt{10} \frac{m}{s}$$

$$\bullet v_p = \left(\frac{m_p + m_B}{m_p} \right) v' = \left(\frac{0,05 + 4,95}{0,05} \right) \sqrt{10} = 316,22 \frac{m}{s}$$

$$\bullet Ek_{hitung} = \Delta Ek$$

$$= \frac{1}{2} m_p v_p^2 - \frac{1}{2} (m_p + m_B) v'^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,05 \times (316,22)^2 - \frac{1}{2} (0,05 + 4,95) (\sqrt{10})^2$$

$$= 2000 - 25$$

$$= 2475 \text{ Joule}$$

5. Refleksi dan perluasan

a. Mengoreksi jawaban

Jawaban sudah benar karena satuan yang didapat sudah sesuai dengan besaran yang ditanya

b. Menemukan alternatif pemecahan lain

c. Mendiskusikan hasil penyelesaian

Soal

Sebuah benda M bermassa 400 gram, digantungkan melalui sebuah tali pada katrol bermassa 1 kg dan berjari-jari 10 cm. Benda dilepas dari keadaan diam, kemudian turun sejauh 4 m dalam 1 sekon. Bila percepatan gravitasi 10 m/s^2

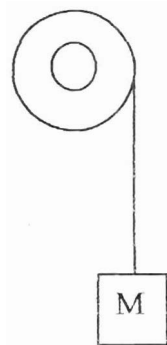
Tentukanlah :

- a. Momen inersia katrol
- b. Percepatan sudut katrol
- c. Kerja yang dilakukan oleh momen gaya setelah 2 sekon

Penyelesaian :

1. Membaca dan berfikir

a. Mengidentifikasi fakta



b. Mengidentifikasi masalah

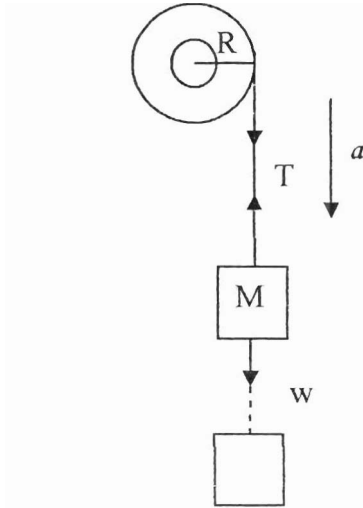
- 1) Menentukan momen inersia katrol
- 2) Menentukan percepatan sudut katrol
- 3) Menentukan kerja yang dilakukan untuk gaya setelah 2 sekon.

c. Mendeskripsikan setting pemecahan

- 1) Menggunakan rumus momen inersia untuk benda berbentuk cakram
- 2) Menggunakan prinsip hukum III Newton.
- 3) Menggunakan rumus momen gaya
- 4) Menggunakan rumus gerak rotasi benda tegar

2. Merencanakan pemecahan

a. Mengorganisasi informasi



$$\begin{aligned} m &= 1 \text{ kg} \\ M &= 400 \text{ gram} \\ R &= 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m} \\ v_o &= 0 \\ y &= 4 \text{ cm} \\ t &= 2 \text{ s} \\ g &= 10 \text{ m/s}^2 \\ I_{katrol} &= ? \\ \alpha &= ? \\ W &= ? \end{aligned}$$

b. Membuat hubungan informasi

$$1) I_{katrol} = \frac{1}{2} mR^2$$

$$a = \alpha R$$

$$2) \tau = IR$$

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$3) \Sigma F = ma.$$

c. Melihat apakah informasi sudah cukup

Semua besaran yang dibutuhkan sudah cukup untuk memecahkan semua masalah.

3. Menyeleksi strategi

a. menetapkan pola pemecahan

$$1) I_{katrol} = \frac{1}{2} mR^2$$

$$2) \text{ katrol : } \tau = TR$$

$$I\alpha = TR$$

$$T = \frac{I\alpha}{R}$$

$$\text{benda : } W - T = M \cdot a$$

$$W - T = M \cdot \alpha \cdot R$$

$$T = -M\alpha R + W$$

$$\frac{I\alpha}{R} = W - M\alpha R$$

$$\frac{1}{2} \frac{mR^2 \alpha}{R} = Mg - M\alpha R$$

$$\left(\frac{1}{2} mR + MR \right) \alpha = Mg$$

$$\alpha = \frac{Mg}{1/2mR + MR}$$

$$W = \tau \theta$$

$$\text{Dimana: } \theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$W = I\alpha \frac{1}{2} \alpha t^2$$

b. Menguji ketepatan satuan

$$1) I = \text{kg m}^2$$

$$2) \alpha = \frac{Mg}{mR} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{kg} \cdot \text{m}} = \text{rad/s}^2$$

$$3) W = \frac{1}{2} \tau \alpha^2 t^2 = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \right)^2 \cdot \text{s}^2 = \text{Nm} = \text{Joule}$$

4. menemukan jawaban

$$1) I = \frac{1}{2} mR^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1\text{kg}(0,1\text{m})^2$$

$$= 0,005\text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$2) \alpha = \frac{2Mg}{\left(\frac{1}{2}mR\right) + MR}$$

$$= \frac{2 \times 0,4 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2}{\frac{1}{2}(1 \text{ kg} \times 0,1 \text{ m}) + (0,4 \text{ kg} \times 0,1 \text{ m})} = 14,81 \text{ rad/s}^2$$

$$W = \frac{1}{2} I \alpha^2 t^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,005 \text{ kgm}^2 (14,81)^2 (2 \text{ s})^2 = 2,19 \text{ joule}$$

5. Refleksi dan perluasan

a. Mengoreksi jawaban

⇒ Jawaban sudah benar karena satuan yang didapat sudah sesuai dengan besaran yang ditanya

⇒ Jawaban sudah lengkap karena semua pertanyaan sudah terjawab

b. Menemukan alternative pemecahan lain

W dapat dihitung dengan menggunakan prinsip

$$W = \Delta Ek \qquad \omega = \omega_0 + \alpha t = 0 + (14,81 \text{ rad/s}^2 \times 2 \text{ s}) = 29,62 \text{ rad/s}$$

$$= Ek_{akhir} - Ek_{awal}$$

$$= \frac{1}{2} I \omega_t^2 - \frac{1}{2} I \omega_0^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,005 \text{ kgm}^2 \times (29,62 \text{ rad/s})^2 - 0$$

$$= 2,19 \text{ joule}$$

c. Mendiskusikan hasil penyelesaian

Kedua langkah yang ditempuh menghasilkan jawaban yang sama.

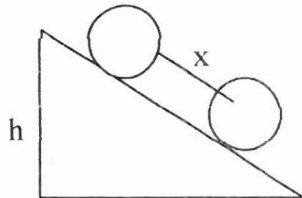
Soal : Sebuah bola pejal serba sama bermassa 500 gr dengan jari-jari 10 cm mengelinding (tanpa slip) sepanjang bidang miring yang membuat sudut 37° terhadap arah mendatar. Bila bola mula-mula diam. Tentukanlah:

- a. percepatan bola setelah menempuh jarak 10 m
- b. energi kinetik translasi dan rotasinya.

Penyelesaian

1. Membaca dan berfikir

a. Mengidentifikasi fakta



b. Mengidentifikasi masalah

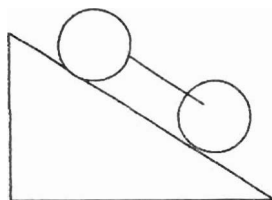
- i. Menentukan percepatan bola
- ii. Menentukan energi kinetik translasi dan rotasi

c. Mendeskripsikan setiap pemecahan

- i. menggunakan hukum kekekalan energi mekanik
- ii. menggunakan rumusan momen inersia
- iii. menggunakan persamaan kinematika
- iv. menggunakan persamaan rumus trigonometri pada segitiga

2. Merencanakan pemecahan

a. mengorganisasi informasi



$$R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$V_0 = 0$$

$$X = 10 \text{ m}$$

$$\theta = 37^\circ$$

$$a = ?$$

$$E_{k_t} = \dots ?$$

$$E_{k_r} = \dots ?$$

b. Membuat hubungan informasi

1. Hukum kekekalan energi mekanik

$$E_{k_1} + E_{p_1} = E_{k_2} + E_{p_2}$$

2. $I_{\text{bola}} = \frac{1}{2} MR^2$

3. $V_2^2 = V_1^2 + 2aX$

4. $E_{k_{\text{trans}}} = \frac{1}{2} mV^2$

$$E_{k_{\text{rot}}} = \frac{1}{2} I\omega^2 = \frac{1}{2} I V^2/R^2$$

5. $\frac{h}{x} = \sin \theta$

c. Melihat apakah informasi sudah cukup

Tiga besaran yang belum diketahui dapat dihitung dengan 5 buah persamaan yang sudah diperoleh, berarti informasi sudah cukup

3. Menseleksi Strategi

a. menetapkan pola pemecahan

1. $Ek_1 + Ep_1 = Ek_2 + Ep_2$

$$\begin{aligned} 0 + mgh &= \left\{ \frac{1}{2} I \cdot \frac{V_2^2}{R^2} + \frac{1}{2} m V_2^2 \right\} + 0 \\ &= \frac{V_2^2}{2} \left(\frac{I}{R^2} + m \right) \\ &= \frac{V_2^2}{2} \left(\frac{\frac{1}{2} m R^2}{R^2} \right) \\ &= \frac{V_2^2}{2} \cdot \frac{3}{2} m \\ &= \frac{3}{4} m V_2^2 \end{aligned}$$

$$V_2^2 = \frac{4}{3} gh \rightarrow V = \sqrt{\frac{4gh}{3}}$$

$$V_2^2 = V_1^2 + 2ax$$

$$\frac{4gh}{3} = 0 + 2ax$$

$$a = \frac{2gh}{3x} \quad h = x \sin \theta$$

2. $Ek_t = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{2gh}{3}$

$$Ek_R = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} I \frac{V^2}{R^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} m R^2 \right) \cdot \frac{V^2}{R^2} = \frac{1}{4} m V^2 = \frac{1}{3} mgh$$

b. Menguji ketepatan satuan

$$a = \frac{2gh}{3x} = \frac{\frac{m}{s^2} \cdot m}{m} = m/s^2$$

$$Ek = \frac{1}{3} mgh = Kg \frac{m}{s^2} \cdot m = Nm = \text{joule}$$

c. Melihat apakah informasi sudah cukup

Semua besaran yang dibutuhkan sudah cukup untuk memecahkan semua masalah.

4. Menemukan Jawaban

$$1. a = \frac{2gh}{3x} = \frac{2}{3} \cdot 10 \sin \theta = \frac{2}{3} \sin 37 = \frac{2}{3} \cdot 10 \cdot \frac{3}{5} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$2. Ek = \frac{2}{3} mgh = \frac{2}{3} \cdot 0,5 \text{ kg} \cdot 10 \cdot \sin \theta = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 \cdot \frac{3}{5} = 20 \text{ J}$$

$$Ek = \frac{1}{3} mgh = \frac{1}{3} \cdot 0,5 \cdot 10 \cdot 10 \cdot \frac{3}{5} = 10 \text{ J}$$

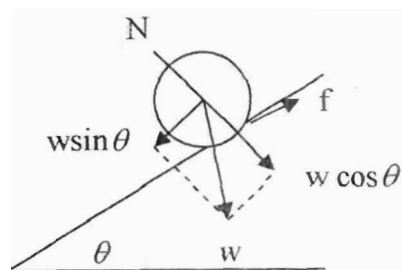
5. Refleksi dan perluasan

a. Mengoreksi Jawaban

⇒ Jawaban sudah benar karena satuan yang didapat sudah sesuai dengan besaran yang ditanya

⇒ Jawaban sudah lengkap karena semua pertanyaan sudah terjawab

a. Menemukan alternatif pemecahan lain



$$\begin{aligned}\Sigma F_x &= ma_x \\ \Sigma F_y &= 0 \\ \Sigma \tau &= I \cdot \alpha\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma F_x &= ma_x \\ w \sin \theta - f &= ma_x \\ \Sigma \tau &= I \cdot \alpha \\ f \cdot R &= I \alpha\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma F_y &= 0 \\ N - w \cos \theta &= 0 \\ N &= w \cos \theta\end{aligned}$$

$$= I \alpha \cdot \frac{a}{R}$$

$$f = I \cdot \frac{a}{R^2}$$

$$I \alpha = \frac{1}{2} m R^2 \alpha \rightarrow f = \frac{\frac{1}{2} m R^2 a_x}{R^2} = \frac{1}{2} m a_x$$

$$w \sin \theta - f = m a_x$$

$$w \sin \theta - \frac{1}{2} m a_x = m a_x$$

$$\frac{3}{2} m a_x = w \sin \theta$$

$$a_x = \frac{mg \sin \theta}{\frac{3}{2} m} = \frac{2}{3} g \sin \theta$$

b. Mendiskusikan hasil penyelesaian

Soal dapat diselesaikan dengan cara dinamika dan juga dengan hukum kekekalan energi

LAMPIRAN 6

HASIL OBSERVASI SIKLUS II

No	Indikator	minggu 5		minggu 6		minggu 7		minggu 8		rata-rata
		jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%	jumlah	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Mencoba memecahkan masalah									
	a. mengemukakan ide	15	36%	18	43%	18	43%	22	52%	43%
	b. menjawab pertanyaan	13	31%	15	36%	27	64%	27	64%	49%
	c. menjelaskan / berargumen	15	36%	15	36%	18	43%	17	40%	39%
	d. menanggapi/mengkritisi	12	29%	15	36%	15	36%	23	55%	39%
	e. menelaah matematik	25	60%	38	90%	25	60%	35	83%	73%
	f. bertanya pada kelompok lain	13	31%	28	67%	30	71%	34	81%	63%
	g. bertanya pada dosen	18	43%	32	76%	27	64%	34	81%	66%
									rata-rata	55%
2	Bkerja secara kooperatif dalam kelompok									
	a. bertanya	21	50%	28	67%	38	90%	36	86%	73%
	b. menjawab pertanyaan	24	57%	18	43%	27	64%	34	81%	61%
	c. menjelaskan/ berargumen	24	57%	28	67%	28	67%	34	81%	68%
	d. menyempurnakan	30	71%	34	81%	34	81%	38	90%	81%
	e. mengomentari	20	48%	24	57%	36	86%	36	86%	69%
									rata-rata	71%

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Tetap menunjukkan ketekunan walaupun mengalami kegagalan dlm memecahkan masalah pertama									
	a. mengerjakan latihan	20	48%	24	57%	36	86%	36	86%	69%
	b. mengemukakan ide/ berargumen	28	67%	24	57%	32	76%	36	86%	71%
	c. berinteraksi dengan buku	34	81%	34	81%	32	76%	38	90%	82%
	d. berinteraksi dengan teman satu kelompok	30	71%	28	67%	30	71%	30	71%	70%
	e. berintegrasi dengan kelompok lain	24	57%	22	52%	25	60%	32	76%	61%
	f. menelaah matematik	25	60%	29	69%	30	71%	35	83%	71%
rata-rata										70%
4	Menunjukkan rasa percaya diri									
	a. mengerjakan latihan	30	71%	35	83%	36	86%	36	86%	82%
	b. mengemukakan ide	18	43%	22	52%	22	52%	24	57%	51%
	c. menjelaskan/berargumen	24	57%	24	57%	30	71%	25	60%	61%
	d. menjawab pertanyaan	30	71%	24	57%	26	62%	30	71%	65%
	e. bermain main	4	10%	4	10%	2	5%	6	14%	90%
	f. keluar masuk	3	7%	5	12%	3	7%	3	7%	92%
rata-rata										74%

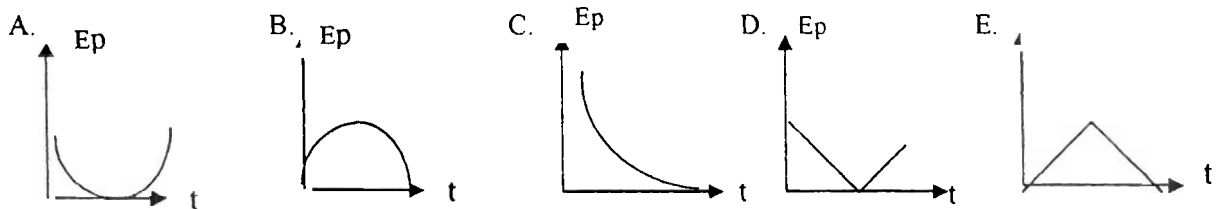
UJIAN II : FISIKA DASAR I

Petunjuk A : Untuk soal 1-20 pilihlah salah satu option A,B,C,D atau E serta lengkapi dengan alasan, pada lembar jawaban yang disediakan!

1. Suatu gaya tetap $F=20\text{N}$ bekerja pada sebuah balok yang berada diatas lantai yang licin. Setelah beberapa saat titik tangkap bergeser sejauh 12m , ternyata gaya tersebut melakukan usaha sebesar 120 J . Berarti sudut antara gaya dengan perpindahan adalah sebesar :
- A. 30° B. 37° C. 53° D. 45° E. 60°

2. Sebuah benda bermassa m tergantung pada seutas tali. Pada keadaan demikian dapat dikatakan bahwa :
- A. Energi potensialnya nol D. Energi kinetik dan energi potensialnya sama
 B. Energi kinetiknya nol E. Tidak mempunyai energi kinetik dan energi potensial
 C. Energi mekaniknya nol

3. Sebuah bola dilempar vertikal ke atas kemudian jatuh kembali ke tanah, maka grafik hubungan antara energi potensial dengan waktu adalah :



4. Raihan melompat dari sebuah jembatan dengan tali bungee (tali yang berat dan bisa teregang) terikat dipergelangan kakinya. Ia jatuh sejauh 15 m sebelum tali mulai meregang. Jika massa Raihan 75 kg dan tali mengikuti hukum Hooke dengan $k=50\text{ N/m}$ serta hambatan udara diabaikan, maka berapa jauh di bawah jembatan Raihan jatuh sebelum berhenti.
- A. 20 m B. 25 m C. 29 m D. 45 m E. 55 m

5. Sebuah benda mengalami jatuh bebas dari ketinggian tertentu. Jika tidak ada gaya gesekan dengan udara, maka energi mekanik benda :
- A. tetap, tapi energi kinetiknya bertambah D. berkurang terhadap ketinggian
 B. tetap, tapi energi potensialnya bertambah E. bertambah terhadap ketinggian
 C. berubah-ubah

6. Sebuah peluru yang massanya m ditembakkan dengan sudut elevasi 60° . Energi kinetik di titik tertinggi besarnya
- A. sama dengan energi kinetik awal. D. 2 kali energi kinetik awal
 B. $1/4$ kali energi kinetik awal E. Sama dengan nol
 C. $1/2$ kali energi kinetik awal

7. Sebuah benda bermassa m diikatkan diujung seutas tali, lalu diayunkan di bidang vertical, g =percepatan gravitasi. Agar benda dapat melakukan gerak melingkar penuh maka di titik terendah gaya sentripetal minimumnya haruslah:
- A. 5 mg B. 4 mg C. 3 mg D. 2 mg E. 1 mg

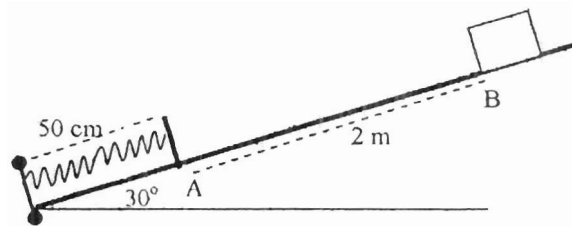
8. Sebuah mobil bermassa m memiliki mesin berdaya P . Jika pengaruh gesekan diabaikan, maka waktu minimum yang diperlukan mobil agar mencapai kecepatan v dari keadaan diam adalah :
- A. $\frac{mv}{P}$ B. $\frac{P}{mv}$ C. $\frac{mv}{2P}$ D. $\frac{2P}{mv^2}$ E. $\frac{mv^2}{P}$

9. Sebuah granat yang diam tiba-tiba meledak dan pecah menjadi 2 bagian yang bergerak dalam arah yang berlawanan. Perbandingan massa kedua bagian itu adalah $m_1 : m_2 = 1 : 2$. Bila energi yang dibebaskan adalah 3×10^5 joule, maka perbandingan energi kinetik pecahan granat pertama dan kedua adalah :
- A. 1 : 1 B. 1 : 3 C. 2 : 1 D. 3 : 1 E. 1 : 2
10. Sebuah tongkat yang panjangnya L dan massanya M , mempunyai momen inersia sebesar $\frac{1}{12} ML^2$, jika sumbu putarnya tegak lurus ditengah batangnya. Jika sumbu putarnya dialihkan ketitik $\frac{3}{4} L$ dari ujung batang, maka momen inersia tongkat itu adalah :
- A. $\frac{7}{48} ML^2$ B. $\frac{1}{48} ML^2$ C. D. $\frac{5}{36} ML^2$ E. $\frac{1}{4} ML^2$
11. Sebuah benda tegar berputar dengan kecepatan sudut 2 rad/s , dan percepatan sudut 3 rad/s^2 . Maka percepatan tangensial dan percepatan total suatu titik berjarak 100 cm dari poros adalah :
- A. 4 m/s^2 dan 5 m/s^2 C. 3 m/s^2 dan 5 m/s^2 E. 2 m/s^2 dan 4 m/s^2
 B. 2 m/s^2 dan 3 m/s^2 D. 3 m/s^2 dan 4 m/s^2
12. Seorang yang bermassa m berdiri diatas komidi putar yang bergerak dengan kecepatan sudut ω . Kemudian tiba-tiba orang itu melompat keluar komidi dalam arah radial, sehingga mengakibatkan:
- A. Momentum sudut komidi berkurang D. Momen inersia komidi bertambah
 B. Kecepatan sudut komidi bertambah E. Arah putar komidi berubah
 C. Momen inersia komidi tetap
13. Sebuah kelereng dan sebuah silinder pejal mempunyai jari-jari yang sama, menggelinding dilantai. Jika momen inersia kedua benda yang menggelinding ini sama maka perbandingan massa kelereng dengan massa silinder adalah :
- A. 1 : 5 B. 5 : 1 C. 4 : 5 D. 5 : 4 E. 2 : 5
14. Pada peristiwa tumbukan berlaku hal-hal berikut, kecuali :
- A. momentum dan energi kinetik kekal pada tumbukan lenting
 B. energi kinetik tidak kekal pada tumbukan tidak lenting
 C. pada tumbukan lenting sempurna, koefisien restitusinya satu
 D. pada tumbukan lenting sempurna antara dua benda, keduanya bergerak bersama setelah tumbukan
 E. pada tumbukan tidak lenting berlaku kekekalan momentum
 F.
15. Dua bola baja A dan B masing-masing bermassa m , jatuh bebas dari ketinggian h meter dan $2h$ meter. Jika A menyentuh tanah dengan kecepatan $v \text{ m/s}$, B akan menyentuh tanah dengan kecepatan :
- A. $\frac{3}{2} mv^2$ B. mv^2 C. $\frac{3}{4} mv^2$ D. $\frac{3}{2} mv^2$ E. $\frac{3}{2} mv^2$
16. Sebuah truk dengan sebuah sedan sedang bergerak searah, dimana massa truk 2 kali massa sedan dan energi kinetiknya $\frac{1}{2}$ kali energi kinetik sedan. Ketika keduanya menambah kelajuan dengan 5 m/s , energi kinetik keduanya menjadi sama, berarti kelajuan awal sedan adalah ;
- A. $\frac{5}{2} \sqrt{2}$ B. $5\sqrt{2}$ C. $5\sqrt{3}$ D. $\frac{5}{7} \sqrt{2}$ E. $\frac{5}{4} \sqrt{2}$
17. Tiga buah titik massa yang massanya sama yaitu m menempati posisi koordinat $(3,0)$, $(1,4)$ dan $(2,5)$. Koordinat titik pusat massa dari massa-massa tersebut adalah :
- A. $(1,2)$ B. $(2,3)$ C. $(2,4)$ D. $(3,2)$ E. $(3,3)$
18. Sebuah benda terbuat dari setengah bola pejal dan di atasnya kerucut pejal yang terdiri dari bahan yang sama. Supaya susunan benda menjadi seimbang maka hubungan tinggi kerucut (h) dengan jari-jari setengah bolanya (R) haruslah :
- A. $h=R$ B. $h=1,5R$ C. $h=1,73R$ D. $h=1,86R$ E. $h=2R$

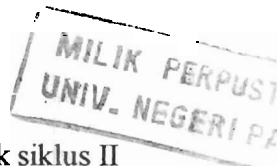
19. Sebuah batu besar berada dipuncak bukit. Batu besar tersebut menggelinding ke lembah tanpa kecepatan awal dan sampai di lembah dengan kecepatan 4 km/jam. Jika pada saat mulai menggelinding batu mempunyai kecepatan awal 3 km/jam maka besar kecepatan batu pada saat mencapai lembah adalah :
- A. 19 km/jam B. 13 km/jam C. 7 km/jam D. 5 km/jam E. 4 km/jam
20. Apabila sebuah bola pejal dapat bergerak dengan bebas dari puncak suatu bidang miring yang licin (koefisien gesekan nol), maka :
- A. Bola akan menggelinding dan menggelincir.
 B. Bola akan menggelincir.
 C. Bola akan menggelinding.
 D. Tidak berlaku hukum kekekalan energi untuk gerak bola ini.

Petunjuk B : Kerjakan Soal Essay berikut pada lembaran jawaban yang di sediakan.

1. Sebuah benda mula-mula diam di B kemudian dilepaskan dan bergerak sepanjang lintai miring yang mempunyai koefisien gesekan 0,5. Percepatan gravitasi 10 m/s^2 .
- Hitung energi awal benda
 - Hitung laju benda ketika sampai di A
 - Hitung berapa panjang pegas tertekan saat menghentikan benda.



2. Sebuah benda M bermassa 400 gram, digantungkan melalui sebuah tali pada katrol bermassa 1 kg dan berjari-jari 10 cm. Benda dilepas dari keadaan diam, kemudian turun sejauh 4m dalam 2 sekon. Bila percepatan grafitasi 10 m/s^2 tentukanlah :
- Momen inersia katrol
 - Percepatan sudut katrol
 - Kerja yang dilakukan oleh momen gaya setelah 2 sekon



Lampiran 8. Angket aktifitas mahasiswa dan analisis untuk siklus II

ANGKET UNTUK MAHASISWA

Setelah saudara melaksanakan perkuliahan fisika dasar I tiga minggu terakhir ini, saudara diminta untuk mengisi angket berikut. Untuk itu bacalah terlebih dahulu petunjuk pengisiannya.

Petunjuk pengisian :

Angket ini digunakan untuk memperoleh informasi dan tanggapan saudara tentang mata kuliah fisika dasar I, khususnya tentang cara penyelesaian soal-soal fisika dasar yang diterapkan. Pada setiap pernyataan berikut tersedia empat pilihan jawaban, masing-masing dari rentangan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS), jika tanggapan saudara tentang pernyataan tersebut sesuai dengan persentase :

- 76 % - 100%: Sangat Setuju (SS)
- 51 % - 75% : Setuju (S),
- 26 % - 50% : Tidak Setuju (TS),
- 0 % - 25%: Sangat Tidak Setuju (STS)

Saudara ditugaskan untuk memberi tanda “√” pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia sesuai dengan keadaan atau tanggapanmu. Jawaban ditulis langsung pada lembaran angket ini. Jawaban saudara tidak ada kaitannya dengan nilai fisika dasar I yang akan saudara peroleh. Saudara diharapkan menjawab apa adanya dan pada lembaran angket ini tidak perlu mencantumkan nama dan identitas lainnya. Akhirnya atas partisipasi saudara diucapkan terimakasih.

NO.	PERNYATAAN	RESPON MAHASISWA			
		SS	S	TS	STS
1	2	3	4	5	6
	Saya akan lebih memahami materi bila dalam perkuliahan diberikan contoh soal				
	Saya berusaha memahami contoh soal serta langkah-langkah penyelesaian yang diberikan pada perkuliahan				

1	2	3	4	5	6
3	Saya lebih mudah memahami soal dengan cara penyelesaian soal seperti yang dicontohkan				
4	Saya berusaha mempelajari dan mengerjakan soal yang diberikan pada waktu latihan sesuai dengan langkah-langkah yang di contohkan				
5	Saya melakukan dengan tekun setiap tugas yang diberikan pada perkuliahan				
6	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena dapat berbagi ide dengan teman.				
7	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena dapat bertanya dengan teman langkah-langkah yang belum saya pahami.				
8	Saya tidak malu untuk bertanya pada dosen dalam mengerjakan tugas latihan secara berkelompok karena kelompok lain tidak akan mendengar pertanyaan saya.				
9	Saya berusaha mencari penyelesaian dari setiap soal yang terdapat pada bahan ajar.				
10	Saya berusaha mencari penyelesaian dari setiap soal yang terdapat pada buku sumber yang dianjurkan				
11	Apabila ada soal-soal yang belum saya temukan solusinya, maka saya akan terus berusaha lebih memahami dengan membacanya kembali.				
12	Saya mengerjakan tugas yang diberikan karena didorong oleh keinginan untuk lebih mengerti tentang materi perkuliahan				
13	Saya berusaha untuk mempelajari bahan ajar dan buku sumber agar lebih memahami materi perkuliahan fisika dasar 1				

1	2	3	4	5	6
14	Saya berusaha mengerjakan tugas sebaik mungkin supaya lebih mudah menghadapi ujian mid semester dan akhir semester.				
15.	Dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan saya melakukan dengan senang hati				
16	Saya bersemangat dalam mengerjakan tugas dan melaksanakan diskusi karena semua itu bermanfaat bagi saya				
17	Saya merasa senang/bersemangat bila tugas yang diberikan bervariasi				
18	Apabila ada pertanyaan dari teman tentang ide yang saya kemukakan, maka saya berusaha untuk menjelaskannya dengan baik				
19	Saya tertarik untuk menyelesaikan soal berbentuk objektif karena pilihan jawabannya sudah tersedia.				
20	Saya senang menyelesaikan soal berbentuk objektif walaupun pilihan jawabannya dilengkapi dengan alasan				