LAPORAN PENELITIAN

ANALISIS MISKONSEPSI PADA BAGIAN MATERI MEKANIKA DALAM MATA KULIAH FISIKA DASAR I MAHASISWA TPB FPMIPA IKIP PADANG

MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
DITERIMA TGL. : 24 SEP 1997
SUMBER / HARGA : H /
KOLEKSI : K
No. INVENTARIS : 1622/K/97-a2(2)
KLASIFIKASI : 531.107 JAM

Oleh

Dra. Yulia Jamal
(KETUA TIM PENELITI)

Penelitian ini dibiayai oleh:

Proyek Operasi dan Perawatan Fasilitas IKIP Padang
Tahun Anggaran 1996/1997
Surat Perjanjian Kerja No.34/PT37.H8/N.1.4.2/1996
Tanggal 10 Juni 1996

INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN PADANG

1997

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

ANALISIS MISKONSEPSI PADA BAGIAN MATERI MEKANIKA DALAM MATA KULIAH FISIKA DASAR I MAHASISWA TPM FPMIPA IKIP PADANG

PERSONALIA PENELITI

KETUA : DRA. YULIA JAMAL

ANGGOTA : DRA. YURNETTI, M PD.

DRA. ERMANIATI RAMLI

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

ABSTRAK

ANALISIS MISKONSEPSI PADA BAGIAN MATERI MEKANIKA DALAM MATA KULIAH FISIKA DASAR I MAHASISWA TPB FPMIPA IKIP PADANG

(Dra. Yulia Jamal dkk.)

Sejak tahun akademik 1990/1991 FPMIPA IKIP Padang telah melaksanakan program kegiatan belajar mengajar mengacu kepada kurikulum MIPA LPTK, yang mengenal adanya Tahap Persiapan Bersama (TPB), yaitu pada tahun pertama, mahasiswa FPMIPA diberi mata kuliah yang sama untuk semua jurusan. Salah satu mata kuliah tersebut adalah Fisika Dasar I. Salah satu unit materi yang terbesar dalam Fisika Dasar I adalah materi mekanika. Diharapkan dari mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami konsep-konsep dasar dari fisika, sebagai penambahan wawasannya dalam ruang lingkup MIPA.

Kenyataannya mahasiswa dapat menyelesaikan soal secara matematis, tetapi kurang mengerti pemahaman konsep tersebut secara fisis. Pemahaman secara fisis menuntut konsepsi yang benar oleh mahasiswa terhadap materi ini. Sehubungan dengan hal itu peneliti ingin melihat sejauh mana konsepsi mahasiswa terhadap materi mekanika dan hubungannya dengan hasil belajar Fisika Dasar I.

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa FPMIPA yang mengambil mata kuliah Fisika Dasar I pada semester Juli-Desember 1996, sebanyak 5 lokal. Sedangkan sampel diambil secara acak tiga kelas dari lima kelas Fisika Dasar I. Data penelitian berupa hasil tes konsepsi mahasiswa tentang mekanika (TKMMD, dan hasil belajar dalam mata kuliah Fisika Dasar I.

Data hasil penelitian diolah dengan analisis persentase untuk melihat tingkat miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa dalam meteri mekanika, dan kecenderungan interaksi pengetahuan dari hasil proses belajar mengajar dengan pengetahuan yang berasal dari lingkungan. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi antara

miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa dan hasil belajar dalam mata kuliah Fisika Dasar I. Berdasarkan analisis diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Tingkat miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Padang angkatan 1996/1997 dalam materi mekanika cenderung tinggi.
2. Jawaban mahasiswa TPB FPMIPA IKIP PAdang angkatan 1996/1997 yang mengalami miskonsepsi cenderung kepada situasi konflik dan situasi simbolik, dimana terjadi pertentangan antara pengetahuan intuitif dengan pengetahuan belajar formal, dan tidak berinteraksinya pengetahuan intuitif atau pengetahuan di lingkungan dengan pengetahuan belajar formal.
3. Banyak faktor yang mempengaruhi mengapa terjadi kesalahan konsepsi dalam diri mahasiswa , di antaranya yang terungkap adalah faktor pengetahuan lingkungan atau pengetahuan sehari-hari yang sudah melekat di dalam diri mahasiswa yang kadang-kadang mengandung kesalahan konsepsi, dan sulit berinteraksi dengan pengetahuan belajar formal

Penelitian ini masih terbatas pada ruang lingkup yang sempit, maka perlu dilanjutkan untuk ruang lingkup yang lebih luas dan pada sisi permasalahan yang lebih kompleks. Begitu juga masih banyak faktor-faktor lain yang menyebabkan terjadinya kesalahan konsepsi mahasiswa yang belum terungkap dalam penelitian ini. Oleh sebab itu panelitian berikutnya diharapkan dapat mengungkap faktor-faktor tersebut.

PENGANTAR

Kegiatan penelitian merupakan bagian dari darma perguruan tinggi, di samping pendidikan dan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan penelitian ini harus dilaksanakan oleh IKIP Padang yang dikerjakan oleh staf akademiknya dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan, melalui peningkatan mutu staf akademik, baik sebagai dosen maupun peneliti.

Kegiatan penelitian ini mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini Lembaga Penelitian IKIP Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana IKIP Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait. Oleh karena itu, peningkatan mutu tenaga akademik peneliti dan hasil penelitiannya dilakukan sesuai dengan tingkatan serta kewenangan akademik peneliti.

Saya menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pendidikan, baik yang bersifat interaksi berbagai faktor yang mempengaruhi praktek kependidikan, penguasaan materi bidang studi, ataupun proses pengajaran dalam kelas yang salah satunya muncul dalam kajian ini. Hasil penelitian seperti ini jelas menambah wawasan dan pemahaman kita tentang proses pendidikan. Walaupun hasil penelitian ini mungkin masih menunjukkan beberapa kelemahan, namun saya yakin hasilnya dapat dipakai sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Kami mengharapkan di masa yang akan datang semakin banyak penelitian yang hasilnya dapat langsung diterapkan dalam peningkatan dan pengembangan teori dan praktek kependidikan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pereviu usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian IKIP Padang, yang dilakukan secara "blind reviewing". Kemudian diseminarkan yang melibatkan dosen senior dan tim Kredit Point IKIP Padang untuk

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

tujuan diseminasi. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya dan peningkatan mutu staf akademik IKIP Padang.

Pada kesempatan ini saya 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, Dosen Senior dan anggota tim Kredit Point IKIP Padang yang menjadi pembahas utama dalam seminar penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terimakasih kepada Direktur Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerja sama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Kerja sama yang baik ini diharapkan akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Maret 1997
Ketua Lembaga Penelitian
IKIP Padang

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN PADANG
LEMBAGA PENELITIAN

Drs. Kumaidi, M.A., Ph.D
NIP 130 605 231

file:antar.lit

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL vii

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Rumusan Masalah 4

C. Pembatasan Masalah 4

D. Tujuan Penelitian 5

E. Anggapan Dasar 5

F. Pertanyaan Penelitian 6

G. Penjelasan Istilah 7

1. Miskonsepsi 7

2. Tahap Persiapan Bersama 7

G. Kegunaan Hasil Penelitian 8

BAB II LANDASAN TEORITIS 9

A. Teori Belajar Konstruktivisme 9

B. Konsep, Konsepsi, dan Prakonsepsi 12

C. Miskonsepsi 14

D. Tiga Bentuk Terjadinya Miskonsepsi 13

E. Cara Mencegah dan mengatasi Miskonsepsi 18

1. Pendeteksian Miskonsepsi Sedini Mungkin .. 19

2. Merancang Penyampaian Materi 19

3. Memberikan Pengalaman Belajar Kepada Siswa . 20

E. Miskonsepsi dalam Mekanika 20

1. Benda Jatuh Bebas 22

2. Gerak Vertikal dan Horizontal 23

3. Posisi, Kecepatan dan Percepatan 24

4. Gaya, Impuls dan Momentum 25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 29

A. Bentuk Penelitian 29

B. Populasi dan Sampel 29

1. Populasi 29

2. Sampel 30

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

C. Jenis Data dan Alat Pengumpul Data 30
1. Jenis Data 30
2. Alat Pengumpul Data 30
D. Teknik Analisis Data 31
1. Hasil Tes Konsepsi MAhasiswa dalam Mekanika 31
2. Hasil Belajar Mata Kuliah Fisika Dasar I . 32
3. TKMM dan Hasil belajar 32

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 34
A. Hasil Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika . 34
1. Penyebaran Jawaban Mahasiswa Secara Umum .. 35
2. Analisis Jawaban Mahasiswa Berdasarkan Interaksi Pengetahuan intuitif dan Pengetahuan Hasil belajar 36
3. Pengelompokan Pola dan Jenis Miskonsepsi .. 39
4. Faktor Penyebab Miskonsepsi 40
5. Korelasi antara Miskonsepsi dan Hasil Belajar Fisika Dasar I 41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 48
A. Kesimpulan 48
C. Saran 49

DAFTAR PUSTAKA 50

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Hasil Perhitungan Rata-rata Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika (TKMMD 35

Tabel 2 : Model Interaksi Pengetahuan Intuitif dan Pengetahuan Hasil Belajar dari Tipe Miskonsepsi yang Terjadi dalam Beberapa Konsep 39

Tabel 3 : Penyebaran Data Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika (TKMMD dan Hasil Belajar Fisika Daras I 41

Tabel 4 : Peringkat Data Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika 42

Tabel 5 : Peringkat Data Hasil Belajar Fisika Dasar I 43

Tabel 6 : Uji Korelasi Pangkat Antara Skor Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika (TKMMD dan Hasil Belajar Fisika Dasar I 44

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

B A B I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mata pelajaran Fisika, seringkali merupakan momok bagi siswa maupun mahasiswa. Sering perasaan takut akan pelajaran Fisika sudah terbentuk sejak seorang siswa pertama kali mempelajari Fisika. Akibatnya mata pelajaran Fisika kurang diminati, karena terkesan tidak menarik dan sulit dipahami.

Di dalam maupun di luar negeri, di negara maju maupun di negara berkembang, hasil pengajaran Fisika sangat mengecewakan, bahkan kadang-kadang timbul kesan, seakan-akan banyak lulusan Sekolah Menengah belum pernah belajar Fisika. Di Indonesia, kritik ini ditanggapi dengan berbagai alasan, misalnya tidak "qualified" nya kebanyakan guru Fisika, kurangnya fasilitas praktikum, jumlah mata pelajaran yang terlalu banyak, silabus yang terlalu padat, gaji guru yang tidak memadai dan lain sebagainya. Tetapi karena hasil pengajaran Fisika dimana-mana kurang, haruslah dicari penyebab yang "universal", tentu saja tanpa mengabaikan sistem pendidikan di Indonesia. Kurangnya hasil pendidikan Fisika jelas tidak dapat diselesaikan tanpa menganalisis mengapa hasil pendidikan fisika dimana-mana kurang. Jelas dengan hanya menambah fasilitas praktikum saja, masalah tidak dapat diselesaikan, karena di negara-negara Barat dengan fasilitas praktikum yang memadai, tetap saja ada masalah.

Upaya-upaya ke arah perbaikan pengajaran Fisika telah banyak dilakukan, mulai dari perbaikan/penyempurnaan kuriku-

lum, penataran guru, penyediaan sarana dan prasarana, sampai ke penyediaan buku paket. Namun kenyataannya, hasil belajar khusus mata pelajaran Fisika belum menunjukkan hasil yang memuaskan.

Kenyataan ini juga terlihat dari hasil pengamatan terhadap mahasiswa tahun pertama di FPMIPA IKIP Padang, yang tergabung dalam dalam Program Tahap Pertama Bersama (TPB). Meskipun kenyataan ini belum dapat digeneralisasi untuk semua mahasiswa tahun pertama di semua Perguruan Tinggi, namun setidaknya dapat dijadikan indikator, bahwa pemahaman mereka terhadap konsep-konsep dasar Fisika sangat kurang sekali. Memang barangkali tidaklah berlebihan bila dikatakan bahwa seakan-akan mereka belum pernah belajar Fisika di Sekolah Menengah.

Dari hasil wawancara dengan sebagian besar mahasiswa tersebut, diperoleh keterangan, bahwa pada umumnya mereka tidak memperoleh konsep-konsep Fisika yang seharusnya mereka pelajari di Sekolah Menengah, namun lebih cenderung kepada pemecahan soal-soal secara matematis.

Ketika hal ini dikonfirmasikan dengan guru-guru Fisika, sebagian besar mengakui kenyataan ini, dan memberikan alasan bahwa materi Fisika yang harus diajarkan sesuai kurikulum terlalu padat. Agar semua materi dapat diajarkan sesuai waktu yang tersedia, banyak yang mengambil jalan pintas dengan cara menitikberatkan agar siswa dapat menyelesaikan soal-soal Fisika secara matematis, walaupun konsep-konsep fisisnya tidak mereka pahami. Tanpa disadari, pelajaran Fisika tampak seakan-akan sebagai ajang tempat berlatih menggunakan rumus-rumus

secara matematis, sehingga konsep-konsep fisis yang seharusnya menjadi tujuan utama terabaikan.

Sesungguhnya seorang siswa/mahasiswa tidaklah memasuki pelajaran Fisika dengan kepala yang kosong, yang dapat diisi dengan pengetahuan Fisika, karena kepala mereka sudah penuh dengan pengalaman dan pengetahuan yang berhubungan dengan peristiwa Fisika. Di beberapa negara, para pendidik Fisika mulai menyelidiki kekeliruan siswa tentang pelajaran Fisika, dan ternyata ada pola tertentu dalam kekeliruannya. Rupanya kebanyakan siswa/mahasiswa, secara konsisten mengembangkan konsep yang salah, yang secara tidak sengaja terus menerus mengganggu pelajaran Fisika.

Gejala seperti yang dipaparkan di atas, dikenal dengan istilah miskonsepsi dalam pemahaman konsep sains, di mana baik siswa yang lemah, mauoun yang pandai bisa mengalami gejala tersebut. Hal ini terbukti dari tes miskonsepsi yang diberikan pada sekelompok siswa, ternyata siswa yang termasuk pandai, hanya memperoleh nilai tengah (Berg, 1991 : 20).

Ungkapan miskonsepsi dipakai oleh para pendidik sains, untuk memaparkan pemahaman individu mengenai konsep-konsep tertentu yang berbeda dengan konsep yang dimaksud oleh para saintis atau masyarakat ilmiah (Treagust, 1988 : 1 ; Nggandi Katu, 1995 : 2). Dari sinilah muncul istilah "miskonsepsi Fisika", yakni pemahaman individu tentang konsep-konsep tertentu dalam Fisika yang berbeda dengan konsep yang dimaksud oleh fisikawan (Nggandi Katu, 1995 : 2).

Berdasarkan hal yang telah diuraikan di atas, maka pene-

litian ini, direncanakan untuk melihat dan menganalisis miskonsepsi apa saja yang dialami mahasiswa dalam mempelajari mekanika dalam matakuliah Fisika Dasar I, khususnya mahasiswa Tahap Pertama Bersama (TPB) di FPMIPA IKIP Padang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, berikut ini dikemukakan rumusan masalah dalam penelitian ini, yakni : Sejauh mana mahasiswa mengalami miskonsepsi pada materi mekanika dan bagaimanakah dampaknya terhadap hasil belajar.

C. Pembatasan Masalah

Sesuai dengan apa yang telah diungkapkan pada latar belakang, bahwa miskonsepsi merupakan pemahaman individu mengenai konsep-konsep tertentu yang berbeda dengan konsep yang dimaksud oleh para saintis atau masyarakat ilmiah. Berdasarkan hal di atas muncul istilah miskonsepsi fisika, untuk pemahaman individu tentang konsep tertentu dalam fisika yang berbeda dari pengertian yang diberikan fisikawan, di mana gejala tersebut dapat dialami oleh siswa yang lemah, maupun yang pandai.

Disadari, bahwa miskonsepsi mempunyai dimensi yang luas, maka sesuai dengan situasi dan kondisi, penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan secara bertahap untuk semua unit di dalam fisika. Untuk tahap pertama, dibatasi dengan miskonsepsi dalam bidang mekanika, dimulai dari kinematika yang mencakup gerak lurus dan gerak lengkung, dinamika yang menyangkut

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

hukum-hukum Newton tentang gerak, usaha dan energi sampai ke impuls dan momentum.

Dengan terungkapnya masalah miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa ini, diharapkan dapat memberikan sumbangan yang berarti kepada pihak-pihak yang terkait, demi perbaikan mutu pendidikan sains di masa yang akan datang.

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan latar belakang dan pembatasan masalah yang telah dikemukakan pada bagian terdahulu, maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Melihat gambaran kecenderungan pemahaman mahasiswa TPB terhadap konsep-konsep yang terkandung dalam materi mekanika pada matakuliah Fisika Dasar I.
2. Melihat sejauh mana terjadi kesalahan konsep (miskonsepsi) yang dialami oleh mahasiswa TPB dalam menyelesaikan persoalan mekanika pada matakuliah Fisika Dasar I.
3. Melihat gambaran kecenderungan model interaksi pengetahuan intuitif dan pengetahuan hasil belajar yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi.
4. Mendeteksi sejauh mana hubungan antara hasil belajar mahasiswa dengan tingkat miskonsepsi yang dialaminya.

E. Anggapan Dasar

Penelitian ini beranjak dari anggapan dasar sebagai berikut :

1. Pada umumnya setiap mahasiswa pernah mengalami miskonsepsi

dalam mempelajari suatu konsep dalam mekanika.

2. Masing-masing mahasiswa memiliki tingkat miskonsepsi yang bervariasi.

3. Miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa merupakan suatu kesalahan yang dapat dideteksi dalam usaha penanggulangannya.

4. Hasil pemecahan soal tes yang dilakukan mahasiswa mencerminkan pemahaman mahasiswa tersebut tentang konsep mekanika.

F. Pertanyaan Penelitian

Penelitian ini mempermasalahkan bagaimana mahasiswa belajar, memperoleh dan membangun pengetahuan, sehingga terbentuk konsepsi yang benar tentang suatu konsep mekanika, yang dijabarkan melalui pertanyaan: "Bagaimanakah konsepsi mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Padang Angkatan 1996/1997 tentang materi mekanika setelah mereka belajar mata kuliah Fisika Dasar I, dan sejauh mana mereka mengalami miskonsepsi pada materi tersebut?"

Pertanyaan penelitian di atas dijabarkan lagi ke dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat miskonsepsi mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Padang angkatan 1996/1997 terhadap konsep-konsep yang terkandung dalam materi mekanika?

2. Bagaimana kecenderungan kesalahan konsepsi (mmiskonsepsi) yang dialami oleh mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Padang Angkatan 1996/1997 sewaktu mereka dihadapkan pada penyelesaian persoalan mekanika?

G. Penjelasan Istilah

Agar tidak terjadi kesalahan dalam menafsirkan apa yang dimaksud dalam penelitian ini, maka berikut ini akan dijelaskan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah konsepsi mengenai konsep tertentu yang berbeda dengan konsep yang dimaksudkan oleh para ilmuan, atau masyarakat ilmiah. Miskonsepsi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kesalahan dalam menafsirkan suatu konsep yang ada dalam materi mekanika.

Sebagai contoh dalam gerak jatuh bebas, jika ditanyakan mana yang lebih dahulu sampai di tanah, apabila dua benda yang massanya berbeda, dijatuhkan dalam ketinggian yang sama. Umumnya mahasiswa akan menjawab bahwa benda yang bermassa lebih besar atau yang lebih berat akan sampai di tanah terlebih dahulu. Padahal mereka sudah mengetahui rumusan tentang gerak jatuh bebas, yang manyatakan bahwa untuk mencapai tanah tidak tergantung pada berat benda yang dijatuhkan.

2. Tahap Pertama Bersama

Program Tahap Pertama Bersama (TPB) adalah program yang berlangsung pada semester I dan II untuk mahasiswa FPMIPA yang tujuanya adalah untuk memberikan dasar-dasar keilmuan pada maha-

siswa yang tergabung dalam bidang pendidikan MIPA dalam hal ke MIPA-an. Program ini bertujuan untuk mengembangkan kesamaan landasan berpikir, serta memperluas wawasan keilmuan calon guru MIPA. (dirjen Dikti, 1990 : 122). Program bersama ini, berisi matakuliah dasar dalam bidang MIPA, yakni Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi. (Dirjen Dikti, 1990 : 119)

H. Kegunaan Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat berguna baik bagi peneliti sendiri, maupun oleh badan-badan yang terkait dengan permasalahan yang dikemukakan, antara lain :

1. Sebagai masukan bagi guru/dosen tentang gambaran miskonsepsi yang terjadi dalam diri siswa/mahasiswa yang mungkin tidak disadari selama ini.
2. Sebagai bahan pertimbangan oleh guru/dosen dalam merencanakan belajar dan pembelajaran yang memungkinkan terhindarnya peristiwa miskonsepsi dalam diri siswa/mahasiswa.
3. Sebagai masukan bagi tim dosen matakuliah Mekanika dalam membuat silabus/hand out perkuliahan.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

B A B II

LANDASAN TEORITIS

Berikut ini akan dikemukakan landasan teoritis yang berhubungan dengan penelitian ini, yang mencakup teori belajar konstruktivisme, pengertian konsep dan konsepsi, miskonsepsi, bentuk-bentuk miskonsepsi, cara mengatasi miskonsepsi, dan beberapa contoh miskonsepsi dalam pembelajaran mekanika.

A. Teori Belajar Konstruktivisme

Selama lebih kurang sepuluh tahun terakhir ini, telah berkembang pesat suatu pandangan baru tentang belajar, yakni teori tentang bagaimana suatu individu membangun pengetahuannya mengenai alam dan gejala-gejala alam yang terjadi di sekitarnya. Para ahli pendidikan sains dan matematika seperti von Glasersfeld, Cobb, Steffe, Rosalind Driver, Osborne, Wittrock, Treagust, Licht, telah banyak melakukan penelitian dan pengembangan di bidang pengajaran sains dan matematika yang mengacu pada pandangan baru ini. Pandangan ini disebut pandangan "konstruktivisme". Glasersfeld merumuskan pandangan mengenai belajar ini (Bodner, 1987 : 34 ; Nggandi Katu, 1995 : 2) :

> "Pelajar (leaners) membangun pengetahuannya sendiri. Mereka tidak hanya menangkap dan memantulkan kembali apa yang diceritakan pada mereka atau apa yang mereka baca. Pelajar berusaha menemukan arti dan akan mencari keteturan dan kecenderungan dari gejala-gejala alam pada saat imformasi yang lengkap atau penuh tidak tersedia."

Menurut pandangan konstruktivisme, pikiran (otak) manusia, bukanlah merupakan konsumen pasif dari imformasi yang diberikan guru, yang dibaca, yang dilihat, yang dirasakan atau

yang didengar. Pikiran setiap individu secara aktif memproses informasi yang datang, menyaring dan memilih mana yang penting dan mana yang tidak penting. Sama halnya dengan apa yang dilakukan oleh para ilmuwan dalam menyaring informasi yang diterima, proses ini dilakukan secara sadar, dengan mengacu pada pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya. Informasi yang dipilih, kemudian ditafsirkan dengan mencari hubungan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki, selanjutnya inforsi baru ini diberi arti dan menjadi pengetahuan baru. Pada tahap berikutnya, siswa akan menguji kebenaran pengtahuan baru itu dengan menggunakannya untuk menjawab atau menjelaskan persoalan atau peristiwa yang terkait. Jika pengetahuan ini berhasil digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang dihadapi, maka pengetahuan itu akan disimpan di dalam memori.

Menurut pandangan ini, setiap individu secara sendiri-sendiri aktif dalam membangun, merombak serta mengembangkan pengetahuan mereka. Dalam membangun pengetahuannya, masing-masing individu dapat menempuh proses belajar yang berbeda satu sama lainnya, termasuk masing-masing siswa dalam satu kelas. Dalam menyeleksi dan memproses informasi yang diterima, siswa bertindak sebagaimana seorang ilmuwan dengan melakukan langkah-langkah yang sistematis. Seringkali pengamatan mereka diatur oleh pengetahuan yang sudah mereka miliki. Akibatnya, pengamatan yang dilakukan seorang siswa terhadap suatu peristiwa yang sama, dapat saja berbeda dari pengamatan yang dilakukan siswa yang lain. Kenyataan ini mengakibatkan kesim-

pulan mereka terhadap hasil pengamatan atas peristiwa yang sama, dapat saja berbeda satu dengan yang lainnya.

Jika mereka tidak menemukan hubungan antara informasi yang datang dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki, maka ada kecenderungan mereka menolak informasi itu, karena mereka anggap tidak penting. Seorang siswa akan melakukan uji coba berkali-kali atas kebenaran pengetahuannya yang baru dan setiap saat pengetahuan tersebut di ubah atau dikembangkan, bahkan dapat mereka buang sama sekali.

Munculnya pandangan konstruktivisme ini, mempengaruhi arah penelitian dan pengembangan proses belajar mengajar di banyak negara. Salah satu dampaknya terlihat dari upaya untuk mengembangkan proses belajar mengajar yang memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam proses membangun pengetahuan mereka masing-masing. Siswa bukan lagi sekedar hanya menjadi pelaku pasif dalam proses dalam proses belajar mengajar yang cenderung hanya menerima ysng dirancang oleh guru, tetapi mereka secara aktif terlibat dalam tawar menawar intelektual baik dengan guru maupun sesama siswa. Siswa dapat saja meragukan kebenaran informasi yang disampaikan guru. Apabila siswa tidak diberi kesempatan untuk mengemukakan pandangannya maka dia akan mencari alternatif penjelasan yang mungkin sama sekali berbeda dari apa yang diharapkan guru.

Menurut pandangan konstruktivisme yang sering juga disebut sebagai teori belajar generatif, fungsi guru bukan lagi sebagai satu-satunya penyaji informsi di dalm kelas yang

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

tujuannya mengajari siswa supaya tahu, tetapi sebagai nara sumber yang berperan aktif dalam mempersiapkan fasilitas belajar mengajar yang kondusif. Fungsi guru tidak hanya mengajar, tetapi juga perlu belajar untuk memahami pandangan siswanya atas konsep-konsep sains yang sedang dibahas, mempelajari dan memahami kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep itu, serta mempelajari cara untuk membantu mereka memahaminya.

B. Konsep, Konsepsi, dan Prakonsepsi

Setiap objek dalam lingkungan manusia, terdapat dalam banyak bentuk, ukuran, warna, dan ciri-ciri lain. Sebuah meja, misalnya, dapat berbentuk empat persegi panjang, bujur sangkar, segitiga, segilima, bundar dan lain sebagainya. Bisa dengan warna, bahan, ukuran yang bermacam, bisa dengan satu kaki, dua, tiga, empat, atau banyak kaki. Tetapi semua itu tetap disebut meja. Jadi, kata meja adalah suatu abstraksi yang menunjukkan kesamaan semua meja, yang dipakai sebagai simbol untuk berkomunikasi mengenai suatu jenis benda dengan ciri-ciri tertentu. Contoh lain adalah "manusia". Walaupun setiap individu berbeda dengan yang lain, toh tetap ada kesamaan antara manusia yang membedakan manusia dari meja, binatang dan objek-objek yang lain. Kesamaan inilah yang menunjukkan ciri-ciri khas manusia, yang ditunjukkan oleh simbol "manusia". Hal-hal yang abstrak juga dapat ditunjukkan dengan kata, misalnya sedih, kesetiaan, jujur, dan lain sebagainya. Semua kata tersebut, menunjukkan konsep. Konsep dapat menunjukkan benda-benda,

kejadian-kejadian, situasi-situasi, atau ciri-ciri yang memiliki ciri-ciri khas, dan yang terwakili dalam setiap tanda atau simbol. *(Object, event, situasions, or properties that posses common critical attributes and are designated in any given culture by some accepted sign or symbol.)* (Ausubel et al (1978 : 105)). Jadi konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi dan yang memungkinkan manusia berpikir.

Hornby (1987 : 175) mendefinisikan konsep dengan "*idea underlying a class of things, general nation*". Jadi konsep adalah yang mendasari satu kelompok benda. Konsep dapat dikatakan simbol yang merupakan hasil generalisasi. Ratnawilis Dahar (1989 : 78-80) mengemukakan bahwa konsep mempunyai beberapa dimensi, yaitu : atribut, struktur, keabstrakan, keinklusifan, generalitas, ketepatan, dan kekuatan. Sebagai contoh konsep air, misalnya, mempunyai atribut zat cair, bening, dapat berupa pelarut, dan lain sebagainya. Struktur adalah bagaimana cara terkaitnya atributyang dipunyai oleh suatu konsep. Keabstrakan berhubungan dengan sejauh mana konsep tersebut dapat dinyatakan secara konkrit. Keinklusifan berhubungan dengan banyaknya jumlah contoh yang terlibat dalam konsep tersebut.

Tafsiran perorangan terhadap banyak konsep berbeda, misalnya tafsiran mengenai konsep "ayah", "gembira", "keadilan", bisa berbeda untuk setiap orang. Tafsiran seseorang tentang konsep inilah yang disebut konsepsi. Hornby (1987 : 175), me-

nyatakan bahwa konsepsi adalah "concieving of idea or plan".

Meskipun dalam Fisika kebanyakan konsep mempunyai arti yang jelas, yang sudah disepakati oleh para tokoh Fisika, namun konsepsi siswa/mahasiswa berbeda-beda, tidak sama dengan tafsiran guru atau buku.

Dari banyak penelitian (misalnya Osborne, 1982 ; Minstrel, 1982), ternyata siswa sudah mempunyai konsepsi mengenai konsep-konsep Fisika sebelum mereka mengikuti pelajaran Fisika di sekolah. Sebelum siswa mengikuti pelajaran mekanika, mereka sudah banyak berpengalaman dengan peristiwa-peristiwa mekanika, seperti benda jatuh, benda bergerak, gaya dan lain-lain. Dari berbagai peristiwa itu, mereka mengembangkan banyak konsepsi, misalnya tentang kecepatan dan gaya yang belum tentu sama dengan konsepsi fisikawan. Konsepsi semacam ini disebut prakonsepsi atau konsepsi awal.

C. Miskonsepsi

Seringkali konsepsi siswa berbeda dengan konsepsi fisikawan. Konsepsi fisikawan jelas lebih kompleks, lebih canggih, lebih rumit, melibatkan lebih banyak hubungan antar konsep daripada konsepsi siswa. Kalau konsepsi siswa sama dengan konsepsi fisikawan yang disederhanakan, konsepsi siswa tidak dapat dikatakan salah. Tetapi bila konsepsi siswa bertentangan dengan konsepsi fisikawan, maka digunakan istilah miskonsi.

Miskonsepsi berasal dari bahasa Inggris, yaitu misconcep-

tion atau misconcieving, sedangkan misconcieve berarti "understand wrongly about..".(Hornby, 1987 :540). Di samping istilah misconception, ada juga beberapa istilah yang digunakan, misalnya *alternatif framework*, (Driver, 1981), *alternatif conception*, (Novak, 1977)dan *children theori*, (Gilbert, 1982), yang sering dipakai untuk menghindari label *salah*. Istilah ini juga menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa seringkali merupakan bagian dari teori siswa yang dengan sendirinya cukup logis dan lumayan kinsisten, walaupun tidak sesuai dengan pendapat para ilmuan. Istilah-istilah tersebut juga digunakan untuk menunjukkan bahwa "kebenaran" dalam ilmu tidaklah mutlak menurut filsafat ilmu dewasa ini, maka tidaklah digunakan label *benar* atau *salah*. Strike (1983 : 72), menyatakan bahwa miskonsepsi bukanlah suatu kesalahan dan bukan pula terjadi secara menetap. Mahadeva (1983 : 268), menyatakan miskonsepsi sebagai "the myth modern socyety". Lebih lanjut ia menjelaskan bahwa :

> I use the word misconcepton to describe those conceptual errors whose origin are traceable to the historical development of sophisticated and esoteric concepts them selves and are therefore inadvertently murtured by scientists, teacher and textbooks.

Jadi miskonsepsi tidak perlu terjadi, kalau konsep diberikan secara hati-hati oleh guru atau para ahli.

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, dapat disim-disimpulkan bahwa miskonsepsi adalah konsepsi mengenai konsep tertentu yang berbeda dengan konsep yang dimaksudkan oleh para ilmuwan atau masyarakat ilmiah, dan bukanlah merupakan keyakinan pesisten.

Berg (1991 : 20) menyimpulkan fakta-fakta terjadinya mis-

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

konsepsi, antara lain sulitnya miskonsepsi diperbaiki, sehingga terus menerus mengganggu, terutama bila dihadapkan pada persoalan fisika yang agak sulit. Seringkali terjadi regresi, artinya meskipun sudah diatasi, miskonsepsi bisa muncul kembali, setelah beberapa waktu. Fakta juga menunjukkan bahwa siapa saja dapat terkena miskonsepsi, baik siswa/mahasiswa, guru/dosen, bahkan peneliti atau profesor sekalipun ternyata tidak luput dari miskonsepsi. Miskonsepsi tidak hanya terjadi pada siswa yang tergolong bodoh atau kurang pandai, tetapi juga dapat menghinggapi siswa yang pandai. satu hal yang sangat memprihainkan adalah guru sendiri tidak menyadari miskonsepsi yang lazim dimiliki oleh siswanya, sehingga tidak dapat menyesuaikan pengajaran yang diberikan dengan miskonsepsi tersebut.

D. Tiga Bentuk Terjadinya Miskonsepsi

Pines & West (1983 : 47-48) mengemukakan bahwa sumber pengetahuan individu ada dua, yakni dari lingkungan dan dari proses belajar formal. Pengetahuan yang bersumber dari integrasi dengan lingkungan, disebut pengetahuan intuitif, pengetahuan dasar atau pengetahuan naif. Sedangkan yang berasal dari proses belajarformal adalah pengetahuan yang diperoleh setelah mengikuti belajar dan pembelajaran.

Pengetahuan yang berasal dari lingkungan dipengaruhi oleh bahasa, kebudayaan orang tersebut, dan lain sebagainya, yang didapatnya dari hasil interaksi dengan lingkungannya tersebut, misalnya keluarga, teman, televisi, dan lain-lain. Karakteris-

K1
531.107
FAM
1622/k/97-a(2)(2)

tik sumber utamanya adalah realitas yang dilihat seseorang berdasarkan keyakinannya.

Pengetahuan yang berasal dari pembelajaran adalah pengetahuan yang berasal dari buku atau dari apa yang diajarkan guru di sekolah. Karakteristik sumber utamanya adalah seorang ahli/sumber.

Kegiatan belajar yang terjadi dalam diri seseorang merupakan integrasi dari kedua sumber tersebut. dari interaksi kedua sumber pengetahuan ini, dapat menyebabkan salah satu dari kemungkinan situasi berikut ini, yang berhubungan erat dengan tipe yang terbentuk karenanya. Adapun situasi-situasi yang dimaksud adalah (Pines & West, 1983) :

Pertama : Situasi konflik, yaitu yang bertentangan dengan realita seseorang. Ia akan menerima pengetahuan di mana satu konsep bertentangan dengan konsep yang lain dan tidak dapat diterima oleh dunia realitanya. Adakalanya pada suatu situasi orang bisa menggunakan pengetahuannya, tetapi pada situasi yang lain, ia akan menggunakan realitanya.

Kedua : Situasi kongruen di mana pada situasi ini, realita seseorang berintegrasi dengan pengetahuan yang diterimanya dari sekolah tanpa masalah, sehingga tidak ada situasi yang disebut dengan "reality shock", artinya tidak ada yang mesti dihilangkan, bahkan perspektifnya menjadi lebih luas.

Ketiga : Situasi pengetahuan simbolik, yaitu pengetahuan intuitif seseorang hampir tidak berintegrasi dengan pengetahuan yang berasal dari proses belajar formalnya. dalam pelajaran

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

Fisika, keadaan ini dapat dicontohkan dengan massa jenis. Meskipun siswa sudah mempelajari bahwa untuk jenis bahan tertentu, hasil bagi massa dan volume cenderung tetap, dan bahwa tetapan yang disebut dengan istilah massa jenis tersebut berbedauntuk setiap unsur/senyawa/campuran, sehingga unsur/senyawa tersebut dapat dikenal dari massa jenisnya, namun ketika kepada mereka ditanyakan, jika jumlah zat ditambah, maka sebagian besar akan menjawab bahwa massa jenisnya bertambah

Contoh lain adalah tentang dua benda yang massanya berbeda, dilemparkan dalam arah horizontal dari ketingian yang sama, dengan laju yang sama. Ketika ditanyakan tentang jarak horizontal ynag dilewati kedua benda saat tiba di lantai, pada umumnya siswa akan menjawab bahwa benda yang bermassa lebih besar akan menempuh jarak yang lebih pendek, padahal bila dihitung secara terpisah, kedua benda akan melintasi jarak horizontal yang sama, karena waktu yang diperlukan kedua benda untuk sampai di lantai sama.

E. Cara Mencegah dan Mengatasi Miskonsepsi

Telah banyak dilakukan penelitian untuk mencegah dan mengatasi miskonsepsi dalam fisika, namun belum dapat diperoleh cara yang jitu untuk menghapusnya. Adakalanya guru berhasil mengoreksi miskonsepsi yang dialami siswa, sehingga siswa dapat menyelesaikan soal jenis tertentu, namun bila siswa diberi soal yang sedikit berbelit, konsepsi yang salah muncul lagi. Seringkali siswa yang baik dapat menerapkan konsep

yang benar di sekolah, namun di luar sekolah, mereka tetap memegang konsepsi yang salah. Berikut ini akan disampaikan beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi, namun hendaklah disadari bahwa sebenarnya belum ada cara yang pasti berhasil menghapus miskonsepsi. Adapun langkah-langkah tersebut adalah :

1. Pendeteksian miskonsepsi sedini mungkin

Sebelum pelajaran di kelas dimulai, guru haruslah mengetahui praonsepsi apakah yang sudah terbentuk dalam kepala siswa, yang terbentuk dari pengalaman-pengalaman dengan peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan yang akan dipelajari. Hal ini dapat diketahui dari literatur, dari tes diagnostik, dan dari pengamatan guru (Ennenbach & Bundeeswehr, 1983 : 32).

Dari tes diagnostik yang diberikan, lebih menarik menganalisis jawaban yang salah, karena dari sanalah akan terungkap miskonsepsi.

2. Merancang penyampaian materi

Berdasarkan langkah pertama, guru dapat merancang pengalaman belajar yang bertolak dari prakonsepsi tersebut, dan kemudian menghaluskan bagian yang sudah baik, dan mengoreksi konsepsi yang salah. Hal utama yang harus diperhatikan dalam mengoreksi miskonsepsi adalah memberikan pengalaman belajar yang menunjukkan pertentangan konsepsi mereka dengan peristiwa alam. Dengan demikian diharapkan bahwa pertentangan pengalaman baru dengan konsep yang lama akan menghasilkan koreksi terhadap miskonsepsi. Jika digunakan teori Piaget, pertentangan an-

tara pengalaman baru dengan konsepsi yang salah akan menyebabkan akomodasi, yakni penyesuaian struktur kognitif yang menghasilkan konsep baru yang lebih tepat.

Namun hendaklah disadari, belum tentu pengalaman yang tiak cocok dengan prakonsepsi akan berhasil menghapus miskonsepsi. Penelitian yang dilakukan oleh Rowell dan Dawson (1983), di Australia menunjukkan kenyalnya miskonsepsi, yang tetap bertahan, meskipun pengalaman sebenarnya bertentangan.

3. Memberikan pengalaman belajar kepada siswa

Untuk mengatasi terjadinya miskonsepsi berikutnya adalah dengan jalan usaha guru agar jonsep-konsep atau materi yang diajarkan dapat dilihat siswa secara langsung. Apabila ada yang tidak sesuai dengan teori, maka guru harus mengarahkan jawaban secara ilmiah. Bila pengalaman belajar tidak mungkin diberikan, dapat digunakan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang merupakan "mental image" mereka.

Selain itu, latihan pertanyaan dan soal sangat diperlukan untuk melatih konsep-konsep yang baru dan menghaluskannya. Pertanyaan dan soal haruslah sedemikian rupa, sehingga perbedaan konsepsi yang benar dan salah akan muncul dengan jelas. carilah soal-soal tentang konsep, tentu saja tanpa mengabaikan perhitungan (Hewitt, 1987).

E. Miskonsepsi dalam Mekanika

Mekanika adalah merupakan salah satu bidang dalam Fisika, yang seringkali dianggap penting, baik bila ditinjau dari segi

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

materi ataupun penerapannya, maupun dari segi kesempurnaanya sebagai contoh ilmu Fisika dan juga merupakan dasar dari cabang Fisika lainnya. Meskipun semua siswa sejak SLTP sudah mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan peristiwa-peristiwa mekanika, namun di setiap tingkat baik siswa, maupun mahasiswa, selalu mengalami kesulitan dalam menjawab persoal-an-persoalan mekanika.

Pada umumnya soal-soal mekanika dapat diselesaikan dengan menggunakan hukum-hukum Newton dan hukum Gravitasi Newton, dengan beberapa rumus, sehingga bagian yang perlu dihafalkan sangat sedikit sekali, jika dibandingkan fakta dan prinsip yang perlu dihafalkan dalam ilmu lain. Tetapi kenapa mekanika tetap saja dianggap bagian yang sulit dalam fisika ?

Dari hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa ternya-ta ketika memasuki pelajaran mekanika, seorang siswa/mahasiswa sudah mempunyai intuisi dan prakonsepsi yang terbentuk dari pengalaman mereka dalam kehidupan sehari-hari, terutama yang berhubungan dengan gaya dan gerak. Intuisi dan prakonsepsi ternayat tidak membantu siswa/mahasiswa dalam mempelajari mekanika, malahan sangat mengganggu. Itulah sebabnya, kenapa setiap guru/dosen, yang mengajar mekanika, harus menyadari terlebih dahulu, seperti apa pengalaman dan prakonsepsi yang ada di kepala siswa/mahasiswa. denagan mengetahui hal inisepra guru/dosen akan dapat menyesuaikan pelajaran dan cara mengajarnya dengan prakonsepsi tersebut.

Berikut ini akan dikemukakan beberapa contoh miskonsepsi

di bidang mekanika, yang diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya (Minstrell, 1982 ; Halloun & Hestenes, 1983 ; Thijs, 1988 ; Gunstone, 1985) :

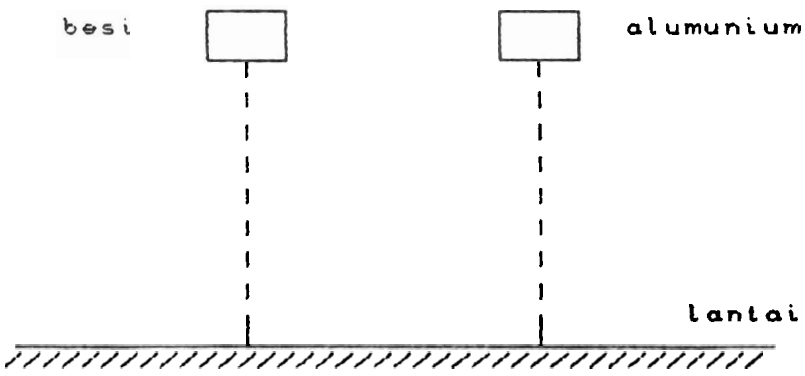
1. Benda jatuh bebas

Jika dua balok kecil berukuran sama, yang satu terbuat dari alumunium, yang satu lagi dari besi, dilepaskan pada saat yang sama dari ketinggian yang sama pula, yang mana akan sampai di tanah terlebih dahulu ?

Dari jawaban yang diberikan, ternyata sebagian besar (>50 %), menjawab bahwa besilah yang lebih dulu sampai di lantai, karena besi lebih berat dari alumunium. Berdasarkan pengalaman mereka, berat berpengaruh terhadap waktu, jadi karena besi lebih berat, ia akan lebih dulu sampai di lantai. Padahal waktu mempelajari bahwa hubungan antara jarak yang ditempuh (h) dalam gerak jatuh bebas, dengan percepatan gravitasi (g), dan waktu (t), adalah :

$$h = \frac{1}{2} g \; t^2, \quad \text{atau} \quad t = \sqrt{2h/g}$$

Jelas bahwa berat tidak berpengaruh terhadap waktu.

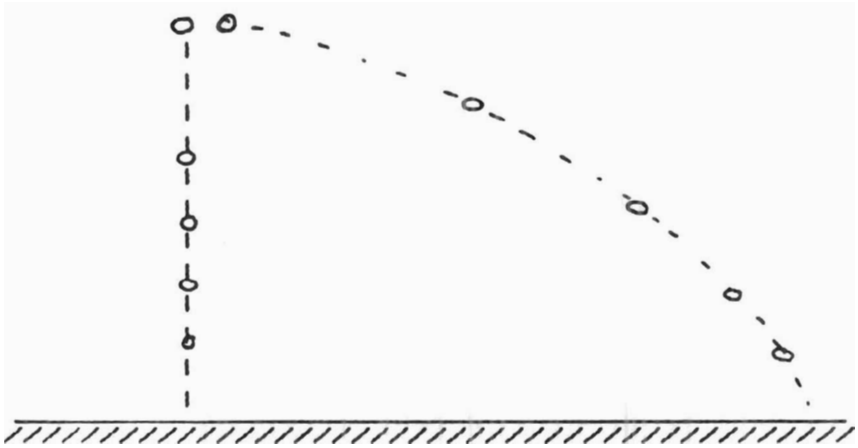


Gambar 1. Benda jatuh bebas

2. Gerak vertikal dan horizontal

Dua cincin berada pada ketinggian yang sama, yang satu dijatuhkan bebas, yang lain ditembakkan horizontal, pada saat yang bersamaan. Cincin yang mana sampai di lantai lebih awal ?

Sebagian besar siswa cenderung menjawab, bahwa cincin yang jatuh bebas akan sampai di lantai terlebih dahulu, meskipun mereka telah mempelajari ketidaktergantungan gerak horizontal pada kecepatan lemparan. Ternyata panjang lintasan mempengaruhi intuisi siswa



Gambar 1. Gerak vertikal dan horizontal

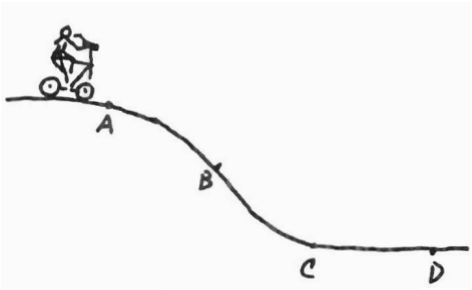
Contoh lain adalah :

Dua buah bola logam, salah satu lebih berat dari yang lain, bergulir lepas dari permukaan sebuah meja datar dengan laju yang sama besar. Apakah waktu menghantam lantai, jarak kedua bola dari kaki meja berbeda ?

Sebagian besar siswa mengatakan bahwa bola yang lebih berat akan menghantam lantai pada jarak yang lebih dekat, padahal sebenarnya kedua bola jatuh di lantai pada saat yang

sama dan pada jarak yang sama, serta dengan laju yang sama.

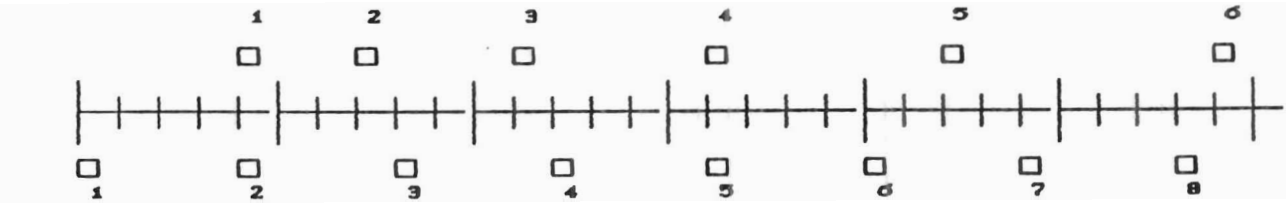
3. Posisi, kecepatan dan percepatan



Gambar 3. Seorang bersepeda menuruni sebuah bukit

Jika seseorang bersepeda menuruni sebuah bukit, yang bentuknya seperti pada gambar 3, lukiskan apa yang terjadi pada kecepatan dan percepatan pada selang A-B, B-C, C-D, (anggaplah gesekan sepeda diabaikan).

Banyak siswa yang menganggap bahwa dari A ke B, kecepatan benda bertambah, Dari B ke C, kecepatan dan percepatan berkurang. Padahal, sebenarnya karena perbedaan kemiringan antara AB dan BC, percepatan sepeda berkurang, tetapi karena masih positif, kecepatan berambah terus. Dari C ke D, mereka menjawab bahwa kecepatan dan percepatan berkurang, padahal sebenarnya percepatan = 0, karena gesekan juga tidak ada, sehingga kecepatan tetap.



Gambar 4. Posisi dua balok setiap saat

Contoh lain dari posisi, kecepatan dan percepatan adalah sebagai berikut :

Posisi dua balok setiap 0,20 detik ditentukan oleh bujur sangkar bernomor dalam diagram pada gambar 4. Kapankah kedua balok mempunyai laju yang sama ?

Kebanyakan siswa menjawab bahwa laju benda sama pada saat 2 dan 5, karena terjebak dengan posisi yang sama, padahal jika posisi sama, laju belum tentu sama. Bayangkan jika sebuah mobil menyelip mobil lain di depannya, posisi jelas sama, tapi laju mobil yang menyelip tentu lebih besar dari laju mobil yang didahuluinya. Hendaklah diingat, bahwa laju yang sama adalah bila panjang lintasan yang dilalui sama, dalam selang waktu yang sama, jadi jawaban yang benar adalah suatu saat antara 3 dan 4, karena panjang lintasan sama, dengan selang waktu yang sama, yakni 0,20 detik.

4. Gaya, impuls dan momentum

Pada saat sebuah bola karet yang dijatuhkan bebas, memantul di atas lantai, maka arahnya dari gerakannya berbalik, apakah penyebabnya ?

Dari jawaban yang diberikan oleh siswa, boleh dikatakan tidak ada yang mendekati benar, padahal sebetulnya berbaliknya gerakan bola, adalah karena impuls yang diberikan bola pada lantai pada saat menumbuk lantai tersebut, sehingga pada saat yang sama, lantai akan memberikan impuls pada bola, dengan besar yang sama, tetapi arahnya berlawanan dengan impuls yang diberikan bola pada lantai.

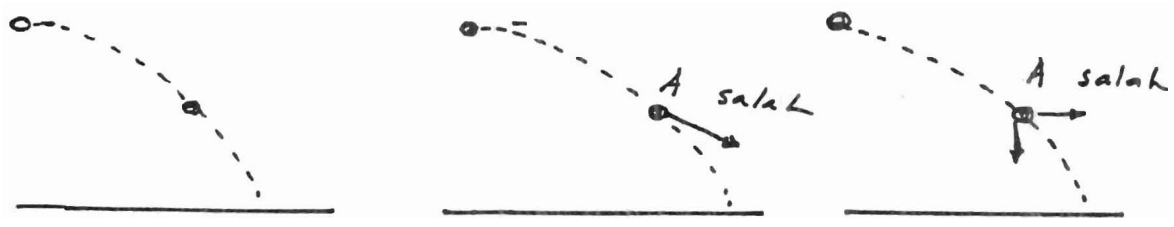
Contoh lain adalah :

Bayangkan sebuah tabrakan berhadapan terjadi antara sebuah truk besar dengan sebuah sedan kompak yang kecil.

Ketika ditanyakan, manakah yang lebih besar gaya yang diberikan oleh truk pada sedan, dari gaya yang diberikan sedan pada truk, hampir serentak mereka menjawab, bahwa gaya yang diberikan oleh truk pada sedan lebih besar dari gaya yang diberikan sedan pada truk. Mereka lupa bahwa dalam interaksi ini besar kedua gaya sama, tetapi arah berlawanan.

Lintasan sebuah batu yang dilemparkan ke arah horizontal, diperlihatkan pada gambar 5a. Gambarkan gaya-gaya yang bekerja di titik A.

Ternyata gaya yang diberikan siswa bermaam-macam, seperti diperlihatkan pada gambar 5b dan 5c, padahal jika yang bekerja hanya gaya gravitasi bumi, maka yang ada hanya gaya berat batu yang arahnya vertikal ke bawah.



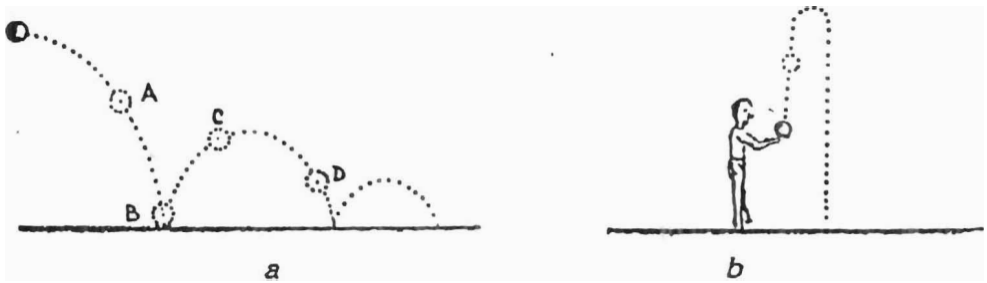
a b c

Gambar 5. Sebuah batu dilempar ke arah horizontal

Dengan cara lain, pertanyaan ini dapat pula diberikan sebagai berikut :

Gambar 6a memperlihatkan bola melambung, gambarkan semua

gaya yang bekerja pada bola ketika melewati titik A, B, C, dan D. Sedangkan gambar 6b, memperlihatkan seseorang melemparkan bola ke arah vertikal ke atas, gambarkan gaya yang bekerja di titik P dan Q, jelaskan jawabanmu.



Gambar 6. Bola yang melambung di atas lantai dan yang dilempar vertikal

Dari jawaban yang diberikan oleh siswa, mereka cenderung menggambarkan gaya ke arah mana benda bergerak, meskipun yang ada hanya gaya gravitasi bumi. Di zaman sebelum Newton, gejala ini disebut "impetus", yang menganut teori bahwa benda yang bergerak membutuhkan gaya ke arah gerak, yang jelas bertentangan dengan hukum Newton I. Kenyataan ini sebenarnya dipengaruhi oleh pengalaman, bahwa semua benda membutuhkan gaya untuk mempertahankan kecepatannya, sehingga ide "impetus" seakan-akan lebih cocok dari hukum Newton I.

Dari contoh-contoh di atas erlihat sebagian dari miskonsepsi dalam bidang mekanika, yang jelas sangat berpengaruh pada pelajaran fisika. Meskipun telah dilakukan remediasi,namun seringkali hanya bersifat sementara, karena beberapa bulan sesudah remediasi siswa kembali ke miskonsepsi semula. Oleh sebab itu, pengajaran hendaklah difokuskan pada

pengetahuan konseptual daripada perhitungan, sebab kosep harus dikuasai terlebih dahulu, sebelum melakukan perhitungan. Penguasaan konsep-konsep dasar, hendaklah menjadi tujuan utama kurikulum fisika, baik di sekolah menengah, maupun pada tahun pertama di perguruan tinggi.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Bab berikut ini akan dikemukakan beberapa hal yang berkaitan dengan metodologi penelitian seperti: Bentuk Penelitian, Populasi dan Sampel, Jenis Data dan Alat Pengumpul Data, serta Teknik Analisis Data.

A. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berhubungan dengan keadaan yang sedang berlangsung dikaitkan dengan peristiwa lampau yang mempengaruhi atau memberi dampak terhadap kondisi atau peristiwa sekarang (Cohen & Manion, 1980: 48).

Keadaan atau hal yang akan ditelusuri di dalam penelitian ini adalah miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa TPB dalam materi mekanika. Oleh sebab itu penelitian ini diarahkan untuk melihat sejauh mana miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa dalam mengungkapkan materi tersebut.

Pada penelitian ini juga akan ditelusuri interaksi pengetahuan lingkungan dan pengetahuan dari proses belajar mengajar yang memperlihatkan pola miskonsepsi yang terjadi.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Tahap Persiapan Bersama (TPB) FPMIPA IKIP Padang yang mengambil

matakuliah Fisika Dasar I pada semester Juli-Desember 1996. Mahasiswa ini terdiri dari lima kelas yaitu kelas Pendi-dikan Matematika, Kelas Pendidikan Fisika, Kelas Pendidikan Biologi, dan Kelas Pendidikan Kimia serta Kelas Campuran.

2. Sampel

Berdasarkan populasi di atas, maka sampel penelitian ini ditetapkan tiga kelas dari lima kelas yang ada. Sedangkan pengambilan sampel dilakukan secara acak.

Setelah dilakukan undian secara acak, maka terambil sebagai sampel penelitian ini Kelas Pendidikan Biologi, Kelas Pendidikan Fisika, dan Kelas Campuran. Jumlah total ketiga kelas ini adalah 105 orang.

C. Jenis Data dan Alat Pengumpul Data

Berikut ini akan dipaparkan jenis data dan alat pengumpul data yang digunakan di dalam penelitian ini.

1. Jenis Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

- data tentang konsepsi mahasiswa dalam mekanika, dan
- data tentang hasil belajar mata kuliah Fisika Dasar I

2. Alat Pengumpul Data

1. <u>Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika</u>

Alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika (TKMM). Alat pengumpul data ini adalah TKMM yang sudah diadaptasi dan diuji cobakan oleh Nggandi Katu (1995). TKMM ini diadaptasi dari "*A Mechanics Baseline Test*" yang dikembangkan oleh Hestenes & Wells (1992: 159-166).

2. Observasi Dokumentasi

Data tentang hasil belajar diambil dengan mengadakan observasi dokumentasi terhadap dosen yang mengajar mata kuliah Fisika Dasar I. Data tersebut merupakan rata-rata skor ujian tengah semester dan ujian semester mata kuliah Fisika Dasar I. Pertimbangan mengambil hasil belajar mata kuliah Fisika Dasar I, karena materi mekanika tercakup di dalam mata kuliah Fisika Dasar I. Jadi konsep mekanika dipelajari dalam mata kuliah Fisika Dasar I, dan pada penelitian ini yang ditelusuri adalah konsepsi mahasiswa tentang mekanika.

D. Teknik Analisis Data

Teknik Analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Hasil Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika (TKMM)

Hasil TKMM dianalisis dengan menggunakan statistik sederhana seperti penentuan rata-rata mahasiswa mengalami miskonsepsi dalam setiap sub konsep yang ada pada materi mekanika. Miskonsepsi yang terjadi akan dikategorikan dalam tiga ketegori interaksi pengetahuan lingkungan dan pengetahuan dari proses belajar mengajar. Tiga ketegori tersebut adalah : situasi konflik, situasi kongruen, dan situasi simbolik, yang terjadi dalam keadaan mahasiswa mengalami miskonsepsi. Di samping analisis di atas terhadap TKMM juga dilakukan skoring untuk melihat tingkat miskonsepsi Mahasiswa. Begitu juga skor ini berguna untuk melihat sejauh mana hubungan miskonsepsi dengan hasil belajar fisika dasar I.

2. Hasil Belajar Mata Kuliah Fisika Dasar I

Hasil belajar mata kuliah Fisika Dasar I merupakan skor ujian tengah semester dan ujian semester mata kuliah Fisika Dasar I. Kedua data ini dirata-ratakan dengan mengambil rumusan:

$$\frac{7 \times UTS + 3 \times UAS}{10}$$

Keterangan:

UTS = Ujian Tengah Semester

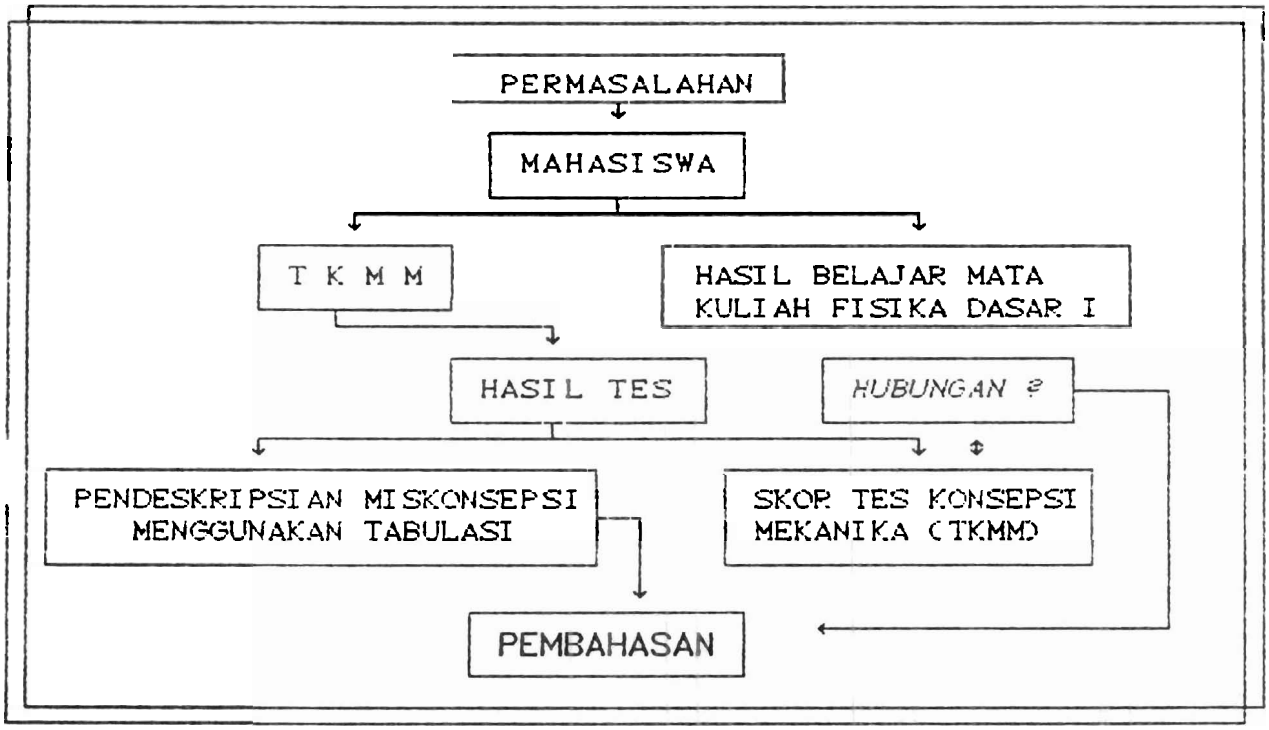
UAS = Ujian Akhir Semester

Hal ini dilakukan mengingat materi mekanika yang tercakup dalam mata kuliah Fisika Dasar I berada pada awal perkuliahan.

3. TKMM dan Hasil Belajar Mata Kuliah Mekanika

Sebagai data penunjang dilakukan analisis korelasi dengan menggunakan statistika non paremetrik. Metoda statistika non parametrik disebut juga metoda statistika bebas distribusi (Sujana, 1989: 446). Berdasarkan hal di atas, analisis korelasi dalam penelitian ini tidak akan mempersoalkan bentuk distribusi dari data.

Untuk lebih jelasnya, pada bagian berikut ini akan digambarkan langkah-langkah penelitian.



Gambar 7

Langkah-langkah Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisis hasil penelitian dan pembahasannya berdasarkan data yang sudah dikumpulkan. Analisis yang dilakukan mencakup: Analisis Hasil Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika (TKMMD, dan analisis interaksi pengetahuan lingkungan (intuitif) dengan pengetahuan proses belajar formal. Pada bagian akhir, sebagai data penunjang akan dilakukan analisis korelasi antara skor tes konsepsi mahasiswa dalam mekanika (TKMMD dengan hasil belajar mata kuliah Fisika Dasar I.

A. Hasil Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika (TKMMD

Untuk menjawab pertanyaan penelitian nomor 1 yaitu: "Bagaimana tingkat miskonsepsi mahasiswa TPB terhadap konsep-konsep yang terkandung dalam materi mekanika" maka dilakukanlah analisis berikut ini. Untuk menelusuri tingkat miskonsepsi mahasiswa digunakan tes konsepsi mahasiswa dalam mekanima.

Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanikan (TKMMD diadministrasikan kepada mahasiswa pada saat mereka telah selesai melakukan kegiatan belajar mengajar Fisika Dasar I, yaitu beriringan dengan Ujian Akhir Semester. Jumlah data yang dapat diolah pada penelitian ini adalah sebanyak 105 eksemplar.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

1. Penyebaran Jawaban Siswa secara Umum

Setelah tes selesai dilaksanakan, dilakukan pengukuran terhadap hasil pekerjaan siswa berdasarkan cara yang sudah ditetapkan sebelumnya. Dari hasil analisis perhitungan skor TKMM, diperoleh data sejauh mana mahasiswa mengalami miskonsepsi. Dari 26 buah soal yang menyangkut masalah konsepsi mahasiswa, maka tingkat miskonsepsi yang dialami oleh mereka adalah seperti tabel berikut ini.

Tabel 1

Hasil Perhitungan Rata-rata
Tes Konsepsi Mahasiswa dalam Mekanika (TKMM)

No.	Hasil Perhitungan	KELAS FISIKA	KELAS BIOLOGI	KELAS CAMPURAN
1	Rata-rata	70 %	69 %	73 %
2	Titik Tengah	68 %	70 %	68 %
3	Modus	80 %	68 %	80 %
4	Skor Tertinggi	92 %	84 %	88 %
5	Skor Terendah	32 %	48 %	52 %

Tabel 1 memperlihatkan tingkat miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa sampel penelitian ini. Berdasarkan perhitungan di atas ternyata tingkat miskonsepsi mahasiswa dalam materi mekanika cenderung tinggi, dan sudah mengarah kepada tingkat yang mengkhawatirkan. Mahasiswa sebagai calon guru mata pelajaran IPA di SMU, diharapkan dapat menguasai konsep IPA, sekali gus mempunyai konsepsi yang benar tentang konsep tersebut. Tetapi berdasarkan hasil temuan di atas, masih perlu

adanya pelurusan konsepsi mereka tentang konsep-konsep mekanika khususnya dan materi fisika pada umumnya.

Dari tabel juga dapat dilihat bahwa skor tertinggi mahasiswa mengalami miskonsepsi adalah dari jurusan Pend. Fisika, yaitu 92 %. Berarti dari 26 soal konsepsi yang diberikan, mahasiswa tersebut hanya bisa menjawab dengan benar 2 buah soal saja.

2. Analisis Jawaban Mahasiswa Berdasarkan Interaksi Pengetahuan Intuitif dan Pengetahuan Hasil Pembelajaran

Untuk menjawab pertanyaan penelitian nomor 2 yaitu: "Bagaimana kecenderungan kesalahan konsepsi (miskonsepsi) yang dialami oleh mahasiswa sewaktu mereka dihadapkan pada penyelesaian persoalan mekanika", berikut ini akan diuraikan bentuk miskonsepsi yang ditemukan dalam berbagai konsep yang ada dalam materi mekanika.

a) Konsep Benda Jatuh Bebas

Jenis miskonsepsi yang ditemukan pada konsep benda jatuh bebas adalah sebagai berikut:

- Sebagian siswa menganggap bahwa lama suatu benda untuk sampai di tanah dipengaruhi oleh berat benda tersebut. Soal yang diberikan kepada mahasiswa adalah: Dua buah bola yang sama besarnya, tetapi yang satu dua kali lebih berat dari yang lain. Berapakah waktu yang dibutuhkan keduanya untuk sampai di tanah jika dijatuhkan dari ketinggian yang sama? Rincian hasil jawaban mahasiswa yaitu: 29,52 % atau 32 orang menjawab bahwa waktu yang dibutuhkan adalah setengahnya untuk bola yang lebih berat, dan ada yang menjawab lebih

kecil untuk bola yang lebih berat, tetapi tidak harus setengahnya. Kelompok mahasiswa ini dapat dikatakan berada pada situasi konflik, yaitu pertentangan antara pengetahuan intuitif dengan pengetahuan hasil pembelajaran. Walaupun demikian, banyak mahasiswa yang mempunyai konsepsi yang benar terhadap konsep benda jatuh bebas, yaitu mahasiswa yang menjawab benar, sekitar 70,48 % atau 73 orang.

b) Konsep Gaya Aksi dan Reaksi

Jenis miskonsepsi yang ditemukan pada konsep Gaya Aksi dan reaksi adalah sebagai berikut:

- Umumnya (64 orang atau 60,95 %) mahasiswa mengalami miskonsepsi pada konsep ini. Hanya 41 orang atau 39,05% saja mahasiswa yang mempunyai konsepsi benar terhadap konsep Aksi dan Reaksi. Mahasiswa berada pada situasi pengetahuan simbolik, dimana dalam hal ini pengetahuan yang didapat dalam belajar dan pembelajaran tidak berinteraksi dengan pengetahuan lingkungan atau pengetahuan intuitif.

  Sebagian siswa menganggap bahwa benda yang besar akan memberikan gaya yang lebih besar kepada benda yang lebih kecil jika kedua benda itu bertabrakan. Padahal dalam pembelajaran mereka sudah diajarkan bahwa benda A mengerjakan suatu gaya pada benda B, besarnya sama dengan gaya yang dikerjakan benda B terhadap benda A.

c) Konsep Gerak Melingkar

Jenis miskonsepsi yang ditemukan pada konsep Gerak Melingkar adalah sebagai berikut:

- Dalam pembelajaran mahasiswa telah tahu bahwa arah kecepatan linier benda yang sedang bergerak melingkar adalah arah garis singgung lingkaran yang dibuat oleh benda tersebut. Tetapi sewaktu dihadapkan dengan permasalahan yang menyangkut dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, pengetahuan tersebut tidak berinteraksi dengan situasi yang dikemukakan dalam permasalahan fisika dalam hal gerak melingkar. Dari 105 orang mahasiswa yang menjadi sampel penelitian ini, hanya 10 orang atau 9,52% yang tidak mengalami miskonsepsi pada konsep gerak melingkar. Pada kasus ini pengetahuan simbolik tidak berinteraksi dengan situasi permasalahan yang diberikan dalam soal.

d) Konsep Gerak Parabola

- Konsep gerak parabola adalah perpaduan arah gerak horizontal dan gerak vertikal. Oleh sebab itu arah yang dilalui oleh benda yang bergerak parabola merupakan resultan. Dari 105 responden yang diteliti konsepsinya tentang gerak parabola, hanya 41 orang atau 39,05 % yang menjawab dengan benar, dengan kata lain mahasiswa tesebut tidak mengalami miskonsepsi. Sedangkan 60,95% yang lainnya mengalami miskonsepsi dalam menjawab permasalahan ini. Mahasiswa yang mengalami miskonsepi terjebak dalam situasi simbolik, dimana pengetahuan lingkungan atau pengetahuan intuitif mereka tidak ber-interaksi dengan pengetahuan proses belajar mengajar.

3. Pengelompokan Pola dan Jenis Miskonsepsi

Uraian di atas memperlihatkan beberapa konsep yang ada dalam meteri mekanika, dan berikut ini untuk lebih ringkas, analisis model interaksi pengetahuan intuitif dan pengetahuan hasil belajar akan disajikan dalam suatu tabel seperti berikut ini.

Tabel 2

Model Interaksi Pengetahuan Intuitif dan Pengetahuan Hasil Belajar dari Tipe Miskonsepsi yang Terjadi Dalam Beberapa Konsep

No.	K O N S E P	MODEL INTERAKSI	JUM.	PERSENTASE
1.	Jatuh Bebas	Situasi Kongruen Situasi Konflik Situasi Sibolik	74 25 6	70,48 23,81 5,71
2.	Aksi dan Reaksi	Situasi Kongruen Situasi Konflik Situasi Sibolik	19 57 29	18,09 54,29 27,62
3.	Gerak Melingkar	Situasi Kongruen Situasi Konflik Situasi Sibolik	10 50 45	9,52 47,62 42,86
4.	Gerak Parabola	Situasi Kongruen Situasi Konflik	41 64	39,05 60,95
5.	Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)	Situasi Kongruen Situasi Konflik Situasi Sibolik	74 25 6	70,48 23,81 5,71
6.	Gerak relatif	Situasi Kongruen Situasi Konflik	10 95	9,52 90,48
7.	Vektor Resultan	Situasi Kongruen Situasi Konflik Situasi Sibolik	7 57 41	6,67 54,29 39,04
8.	Analisis Grafik	Situasi Kongruen Situasi Konflik Situasi Sibolik	40 25 40	38,57 23,34 38,57

Berdasarkan tabel di atas ada dua jenis pola miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa yaitu:

a. Miskonsepsi berdasarkan situasi konflik

Miskonsepsi berdasarkan situasi konflik terjadi jika pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah bertentangan dengan dunia realita mahasiswa. Pada saat ini akan terjadi apa yang diistilahkan dengan reality shock.

b. Miskonsepsi berdasarkan situasi simbolik

Miskonsepsi yang terjadi berdasarkan situasi simbolik karena pengetahuan lingkungan mahasiswa hampir tidak berinteraksi dengan pengetahuan yang berasal dari bangku kuliah. Oelh sebab itu apa yang diterima di bangku kuliah hampir tidak masuk akal bagi mereka yang mengalami situasi simbolik.

4. <u>Faktor penyebab miskonsepsi</u>

Berdasarkan temuan pada *point* 3, maka salah satu faktor yang mempengaruhi mengapa terjadi kesalahan konsepsi dalam diri mahasiswa adalah faktor pengetahuan lingkungan atau pengetahuan sehari-hari yang sudah melekat di dalam diri mahasiswa yang kadang-kadang mengandung kesalahan konsepsi. Pengetahuan ini sulit berinteraksi dengan pengetahuan belajar formal di bangku kuliah.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

Banyak faktor-faktor lain yang melatar belakangi terjadinya miskonsepsi yang belum terungkap dalam penelitian ini. Faktor-faktor tersebut termasuk ke dalam faktor intrinsik dan ekstrinsik.

5. Korelasi antara Miskonsepsi dan Hasil Belajar Fisika

Sebagai data penunjang maka dilakukan analisis korelasi antara kesalahan konsepsi yang dialami mahasiswa dengan hasil belajar pada mata kuliah mekanika. Dalam pengujian hubungan antara hasil belajar mata kuliah Fisika Dasar I dengan tingkat miskonsepsi, dilakukanlah analisis korelasi menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Spearman (Sujana, 1989: 445) sebagai berikut ini:

$$r' = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n (n^2 - 1)}$$

Keterangan:

r' = Korelasi Spearman
b = Beda peringkat variabel X dan Y
n = Jumlah sampel

Berikut ini akan disajikan penyebaran data skor miskonsepsi dan hasil belajar fisika dasar I. Begitu juga untuk keperluan analisis selanjutnya data variabel X (miskonsepsi) dan Y (hasil balajar) dijadikan dalam bentuk peringkat. Pengolahannya disajikan dalam beberapa tabel berikut ini.

TABEL 3

PENYEBARAN DATA TES KONSEPSI MAHASISWA MEKANIKA (TKMM) DAN HASIL BELAJAR FISIKA DASAR I

37

No.	TKMM	HB	No.	TKMM	HB	No.	TKMM	HB
1	64	63	36	84	65	71	84	60
2	76	60	37	64	65	72	52	68
3	64	64	38	64	58	73	56	70
4	68	67	39	60	62	74	80	61
5	56	68	40	68	66	75	32	86
6	60	67	41	72	59	76	92	48
7	72	66	42	64	60	77	56	41
8	72	59	43	80	63	78	76	63
9	76	60	44	84	61	79	68	52
10	68	68	45	84	58	80	76	50
11	72	62	46	80	62	81	56	58
12	52	68	47	84	52	82	72	75
13	68	64	48	68	68	83	80	68
14	60	70	49	84	54	84	80	48
15	80	60	50	56	66	85	76	44
16	56	62	51	56	70	86	80	53
17	68	62	52	80	60	87	60	49
18	84	56	53	68	63	88	88	52
19	76	64	54	68	58	89	52	39
20	60	66	55	88	58	90	76	39
21	76	57	56	76	57	91	56	48
22	72	63	57	80	62	92	60	49
23	48	67	58	68	56	93	68	44
24	68	64	59	76	61	94	64	59
25	80	55	60	72	59	95	88	49
26	68	57	61	68	62	96	56	46
27	76	60	62	80	61	97	72	49
28	68	64	63	80	59	98	60	27
29	72	59	64	80	61	99	64	67
30	72	57	65	56	67	100	68	38
31	84	61	66	68	63	101	68	52
32	80	60	67	80	62	102	92	51
33	88	58	68	88	61	103	80	45
34	76	60	69	72	62	104	80	49
35	60	68	70	72	62	105	64	28

TABEL 4

PERINGKAT DATA
TES KONSEPSI MAHASISWA DALAM MEKANIKA (TKMM)

No.	Skor	f	cf	Peringkat
1	92	2	2	1,5
2	88	5	7	4
3	84	8	15	11,5
4	80	17	32	24
5	76	12	44	38,5
6	72	12	56	50,5
7	68	18	74	65,5
8	64	8	82	78,5
9	60	8	90	86,5
10	56	10	100	95,5
11	52	3	103	102
12	48	1	104	104
13	32	1	105	105

TABEL 5

PERINGKAT DATA
HASIL BELAJAR FISIKA DASAR I

No.	Skor	f	cf	Peringkat
1	86	1	1	1
2	75	1	2	2
3	70	3	5	4
4	68	7	12	9
5	67	5	17	15
6	66	4	21	19,5
7	65	2	23	21,5
8	64	5	28	26
9	63	6	34	31,5
10	62	10	44	39,5
11	61	7	51	48
12	60	9	60	56
13	59	6	66	63,5
14	58	6	72	69,5
15	57	4	76	74,5
16	56	2	78	77,5
17	55	1	79	79
18	54	1	80	80
19	53	1	81	81
20	52	4	85	83,5
21	51	1	86	86
22	50	1	87	87
23	49	5	92	90
24	48	3	95	94
25	46	1	96	96
26	45	1	97	97
27	44	2	99	98,5
28	41	1	100	100
29	39	2	102	101,5
30	38	1	103	103
31	28	1	104	104
32	27	1	105	105

UJI KORELASI PANGKAT

ANTARA SKOR TES KONSEPSI MAHASISWA DALAM MEKANIKA (TKMM) DAN HASIL BELAJAR FISIKA DASAR I

No.	X	Y	Peringkat X	Peringkat Y	bed	b
1	2	3	4	5	6	7
1	64	63	78,5	31,5	47,0	2209,00
2	76	60	38,5	56,0	-17,5	306,25
3	64	64	78,5	26,0	52,5	2756,25
4	68	67	65,5	15,0	50,5	2550,25
5	56	68	95,5	9,0	86,5	7482,25
6	60	67	86,5	15,0	71,5	5112,25
7	72	66	50,5	19,5	31,0	961,00
8	72	59	50,5	63,5	-13,0	169,00
9	76	60	38,5	56,0	-17,5	306,25
10	68	68	65,5	9,0	56,5	3192,25
11	72	62	50,5	39,5	11,0	121,00
12	52	68	102,0	9,0	93,0	8649,00
13	68	64	65,5	26,0	39,5	1560,25
14	60	70	86,5	4,0	82,5	6806,25
15	80	60	24,0	56,0	-32,0	1024,00
16	56	62	95,5	39,5	56,0	3136,00
17	68	62	65,5	39,5	26,0	676,00
18	84	56	15,0	77,5	-62,5	3906,25
19	76	64	38,5	26,0	12,5	156,25
20	60	66	86,5	19,5	67,0	4489,00
21	76	57	38,5	74,5	-36,0	1296,00
22	72	63	50,5	31,5	19,0	361,00
23	48	67	104,0	15,0	89,0	7921,00
24	68	64	65,5	26,0	39,5	1560,25
25	80	55	24,0	79,0	-55,0	3025,00
26	68	57	65,5	74,5	-9,0	81,00
27	76	60	38,5	56,0	-17,5	306,25
28	68	64	65,5	26,0	39,5	1560,25
29	72	59	50,5	63,5	-13,0	169,00
30	72	57	50,5	74,5	-24,0	576,00
31	84	61	11,5	48,0	-36,5	1332,25
32	80	60	24,0	56,0	-32,0	1024,00
33	88	58	4,0	69,5	-65,5	4290,25
34	76	60	38,5	56,0	-17,5	306,25
35	60	68	86,5	9,0	77,5	6006,25
36	84	65	11,5	21,5	-10,0	100,00
37	64	65	78,5	21,5	57,0	3249,00
38	64	58	78,5	69,5	9,0	81,00
39	60	62	86,5	39,5	47,0	2209,00
40	68	66	65,5	19,5	46,0	2116,00
41	72	59	50,5	63,5	-13,0	169,00
42	64	60	78,5	56,0	22,5	506,25
43	80	63	24,0	31,5	-7,5	56,25
44	84	61	4,0	48,0	-44,0	1936,00
45	84	58	4,0	69,5	-65,5	4290,25
46	80	62	24,0	39,5	-15,5	240,25
47	84	52	4,0	83,5	-79,5	6320,25
48	68	68	65,5	9,0	56,5	3192,25
49	84	54	4,0	80,0	-76,0	5776,00

Lanjutan

1	2	3	4	5	6	7
50	56	66	95,5	19,5	76,0	5776,00
51	56	70	95,5	4,0	91,5	8372,25
52	80	60	24,0	56,0	-32,0	1024,00
53	68	63	65,5	31,5	34,0	1156,00
54	68	58	65,5	69,5	-4,0	16,00
55	88	58	4,0	69,5	-65,5	4290,25
56	76	57	38,5	74,5	-36,0	1296,00
57	80	62	24,0	39,5	-15,5	240,25
58	68	56	65,5	77,5	-12,0	144,00
59	76	61	38,5	48,0	-9,5	90,25
60	72	59	50,5	63,5	-13,0	169,00
61	68	62	65,5	39,5	26,0	676,00
62	80	61	24,0	48,0	-24,0	576,00
63	80	59	24,0	63,5	-39,5	1560,25
64	80	61	24,0	48,0	-24,0	576,00
65	56	67	95,5	15,0	80,5	6480,25
66	68	63	65,5	31,5	34,0	1156,00
67	80	62	24,0	39,5	-15,5	240,25
68	88	61	4,0	48,0	-44,0	1936,00
69	72	62	50,5	39,5	11,0	121,00
70	72	62	50,5	39,5	11,0	121,00
71	84	60	11,5	56,0	-44,5	1980,25
72	52	68	102,0	9,0	93,0	8649,00
73	56	70	95,5	4,0	91,5	8372,25
74	80	61	24,0	48,0	-24,0	576,00
75	32	86	105,0	1,0	104,0	10816,00
76	92	48	1,5	94,0	-92,5	8556,25
77	56	41	95,5	100,0	-4,5	20,25
78	76	63	38,5	31,5	7,0	49,00
79	68	52	65,5	83,5	-18,0	324,00
80	76	50	38,5	87,0	-48,5	2352,25
81	56	58	95,5	69,5	26,0	676,00
82	72	75	50,5	2,0	48,5	2352,25
83	80	68	24,0	9,0	15,0	225,00
84	80	48	24,0	94,0	-70,0	4900,00
85	76	44	38,5	98,5	-60,0	3600,00
86	80	53	24,0	81,0	-57,0	3249,00
87	60	49	86,5	90,0	-3,5	12,25
88	88	52	4,0	83,5	-79,5	6320,25
89	52	39	102,0	101,5	0,5	0,25
90	76	39	38,5	101,5	-63,0	3969,00
91	56	48	95,5	94,0	1,5	2,25
92	60	49	86,5	90,0	-3,5	12,25
93	68	44	65,5	98,5	-33,0	1089,00
94	64	59	78,5	63,5	15,0	225,00
95	88	49	4,0	90,0	-86,0	7396,00
96	56	46	95,5	96,0	-0,5	0,25
97	72	49	50,5	90,0	-39,5	1560,25
98	60	27	86,5	105,0	-18,5	342,25
99	64	67	78,5	15,0	63,5	4032,25
100	68	38	65,5	103,0	-37,5	1406,25
101	68	52	65,5	83,5	-18,0	324,00
102	92	51	1,5	86,0	-84,5	7140,25
103	80	45	24,0	94,0	-70,0	4900,00
104	80	49	24,0	90,0	-66,0	4356,00
105	64	28	78,5	104,0	-25,5	650,25
				Sigma b	=	252077,25
					r =	-0,307

Dari analisis data ternyata korelasi antara skor tes konsepsi mahasiswa dengan hasil belajar Fisika Dasar I berkorelasi negatif, yang besarnya adalah -0,307. Harga kritis uji korelasi berdasarkan koefisien korelasi pangkat untuk ukuran sampel 105 adalah r'(0,95) = 0,306 Oleh sebab itu hasil analisis korelasi yang dilakukan signifikan pada taraf kepercayaan 95 % .

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari temuan penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Miskonsepsi merupakan pemahaman individu mengenai konsep tertentu yang berbeda dengan konsep yang dimaksud oleh para saintis dan masyarakat ilmiah. Begitu juga miskonsepsi dapat diderita oleh siapa saja, baik mahasiswa yang tidak pandai, maupun mahasiswa yang tergolong pandai. Dalam penelitian ini ternyata tingkat miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa dalam materi mekanika cenderung tinggi.
2. Jawaban mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Padang yang mengalami miskonsepsi cenderung kepada situasi konflik dan situasi simbolik, dimana terjadi pertentangan antara pengetahuan intuitif dengan pengetahuan belajar formal, dan tidak berinteraksinya pengetahuan intuitif dengan pengetahuan belajar formal.
3. Banyak faktor yang mempengaruhi mengapa terjadi kesalahan konsepsi dalam diri mahasiswa , di antaranya yang terungkap adalah faktor pengetahuan lingkungan atau pengetahuan sehari-hari yang sudah melekat di dalam diri mahasiswa yang kadang-kadang mengandung kesalahan konsepsi, dan sulit berinteraksi dengan pengetahuan belajar formal

B. Saran

Berdasarkan temuan yang diperoleh dari penelitian ini, berikut ini akan dikemukakan beberapa saran, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Berhubung tingginya tingkat miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Padang , maka perlu dicarikan jalan pemecahannya. Selama ini dosen menganggap bahwa pemahaman mahasiswa terhadap suatu konsep sudah menekati pemahaman yang dimaksud oleh para ilmuan, dengan berpedoman kepada hasil belajar yang mereka dapatka. Tetapi nyatanya mahasiswa bisa bekerja dengan operasi matematis dengan benar, tetapi tidak mengerti arti fisis dari konsep itu sebenarnya. Oleh sebab itu perlu diterapkan jalan keluar yang tepat untuk memecahkan permasalahan seperti ini. Jalan pemecahan tersebut seperti: pendeteksian miskonsepsi sedini mungkin, merancang penyampaian materi sedemikian rupa sehingga mencegah terjadi miskonsepsi.
2. Bahwa penelitian ini masih terbatas pada ruang lingkup yang sempit dengan mengambil populasi mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Padang, maka perlu dilanjutkan untuk ruang lingkup yang lebih luas dan pada sisi permasalahan yang lebih kompleks.
3. Masih banyak faktor-faktor lain yang menyebabkan terjadinya kesalahan konsepsi mahasiswa yang belum terungkap dalam penelitian ini. Oleh sebab itu panelitian berikutnya diharapkan dapat mengungkap faktor-faktor tersebut secara jelas dan rinci.

DAFTAR PUSTAKA

Berg, E.V. (1990). Salah Konsep dan Pengelolaan Data dalam Otak Manusia. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana

Carin, A. A. & Sund, R. B. (1975) Teching Science Thruogh Discovery. Ohio: Charles E. merrill Publishing Co.

Hornby, A. S. *et.al* (1987). Oxford Advanced Learner's Dictionary of Carrent English. Oxford Oniversity Press.

Nasution, S. (1989). Proses Belajar Mengajar . Jakarta: Bina Aksara.

Nggandi Katu. (1995). Beberapa Cara Pendekatan dalam Pengajaran untuk Mengatasi Misconsepsi di Bidang Fisika. (Makalah Disampaikan dalam Penataran Pengembangan Fisika Dasar di Padang, tgl 3 s.d 13 Oktober 1995)

----------. (1995). Konsepsi Awal Siswa/ Pengaruhnya terhadap Pemahaman Mereka atas Konsep-konsep Sains yang Diajarkan Guru. (Makalah Disampaikan dalam Penataran Pengembangan Fisika Dasar di Padang, tgl 3 s.d 13 Oktober 1995)

----------(1995). Miskonsepsi di Bidang Fisika dan Pengaruhnya terhadap Pemahaman Siswa (Makalah Disampaikan dalam Penataran Pengembangan Fisika Dasar di Padang, tgl 3 s.d 13 Oktober 1995)

Nickerson, R. S. *et.al.* (1985). The Teaching of Thinking. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.

Novak, J. D. (1983). Overvew of The Seminar Proceding of The Misconception in Science and Mathematics Cornell University. International Seminar. June 20-22 Ithaca. New York USA.

Pines, A. L. & West, L.H..(1983). A Frame Work for Conceptual Change With Special Reference to Misonception. Proceding of the Misconception in Science and Mathematics Cornell University. International Seminar. June 20-22 Ithaca. New York USA.

Ratna Wilis Dahar. (1989). Teori-teori Belajar. Jakarta: Erlangga.

Strike, K.A. (1983) Misconception and Conceptual Change: Philoshphical Refflections on Research Programe. Proceding of The Misconception in Science and Mathematics Cornell University. International Seminar. June 20-22 Ithaca. New York USA.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

Treagust, D.F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students Misconceptions in Science. International Journal of Science Vol 10 No:2.

Yaumil, A.A. (1993). Gejala Benci Sekolah Mulai Muncul Republika 15 September 1993.