

JAGA DAN PERGUNAAN KOLEKSI
INI DENGAN BAIK

SUA TU SAAT ANAK DAN GURUANLA
SANGAT MEMBUTUKANNYA

LAPORAN PENELITIAN

HIBAH BERSAING X/2 PERGURUAN TINGGI TAHUN ANGGARAN 2003



MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

MODEL PEMBELAJARAN UNTUK MENANGGULANGI MISKONSEPSI BIDANG STUDI FISIKA SMU DALAM RANGKA MENINGKATKAN MUTU PENDIDIKAN DI SUMATERA BARAT

Oleh
Dra. Nur Asma, M.Si, dkk

MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG	
DITERIMA TEL.	31 DES. '03
MUSDAK	HADIAH
KOLEKSI	KI
NO. INVENTARIS	349/k/2003-m2(2)
KLASIFIKASI	530.07 Asm - M

Penelitian Ini Dibiayai Oleh:
Proyek Pengkajian Dan Penelitian Ilmu Pengetahuan
Dan Teknologi, Jakarta
Tahun Anggaran 2003
No. Kontrak: 04/P21PT/DPPM/PHBL/IIII/2003
Tanggal: 27 Maret 2003

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
November, 2003

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN HIBAH BERSAING X/2**

- A. Judul : Model Pembelajaran Untuk Menanggulangi Miskonsepsi Bidang Studi Fisika SMU Dalam Rangka Meningkatkan Mutu Pendidikan di Sumatera Barat
- B. Ketua Peneliti
- a. Nama : Dra. Nur Asma, M.Si
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Pangkat/Golongan/NIP. : Penata Tingkat I/III d/131 851 512
- d. Bidang Keahlian : Pendidikan Fisika, Fisika
- e. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Fisika
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
- C. Tim Peneliti

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang keahlian	Jurusan/Fakultas	Perguruan Tinggi
1.	Drs. Masril, M.Si	Fisika	Fisika/FMIPA	UNP
2.	Drs. Adlis	Pendid. Fisika	Fisika/FMIPA	UNP
3.	Dra. Ermaniati Ramli	Pendid. Fisika	Fisika/FMIPA	UNP

- D. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian
- Jangka Waktu Penelitian : 2 tahun
- Biaya Total yang Diusulkan : Rp. 59.100.000,00
- Biaya yang Disetujui Tahun 2003 : Rp. 27.600.000,00

Padang, 15 November 2003

Mengetahui:
Dekan FMIPA UNP

Drs. Ali Amran, M.Pd, M.A, Ph.D
Nip. 130 353 264

Ketua Peneliti

Dra. Nur Asma, M.Si
Nip. 131 851 512

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

Afriva Khaidir, S.H, M.Hum, MAPA
Nip. 131 916 961
Surat Kuasa No. 693/J.41.2/TU/2003
Tanggal 14 November 2003

UNIV. NEGERI PADANG

RINGKASAN

Model Pembelajaran untuk Menanggulangi Miskonsepsi Bidang Studi Fisika
SMU dalam Rangka Meningkatkan Mutu Pendidikan
Di Sumatera Barat

(Nur Asma, Masril, Adlis, Emaniaty Ramli; 2003, 51 hal)*

Penelitian HB X/2 ini dipusatkan pada pengujian apakah model pembelajaran yang telah dirumuskan dapat dilaksanakan dan apakah benar-benar dapat mengatasi miskonsepsi fisika siswa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan randomized control-group pretest-posttest design pada tiga SMUN yaitu SMUN 8 Padang, SMUN 1 Lubuk Basung dan SMUN 1 Bayang pada siswa kelas 1. Materi uji coba meliputi kinematika partikel, memadu gerak, dinamika tanpa dan dengan gesekan, gerak melingkar, usaha energi dan impuls momentum.

Sesuai dengan komponen-komponen yang terkandung pada model pembelajaran ini ditemukan bahwa penyajian lingkup materi berupa kerangka utama yang disusun berdasarkan konsep-konsep dasar perlu dirumuskan dan disajikan dalam pembelajaran guna membantu mengorganisir kembali pengetahuan siswa, mendorong siswa berusaha untuk menguasai ide dan informasi dan sekaligus menuntut guru untuk memahami dengan baik materi secara utuh.

Tujuan pembelajaran umum dan khusus perlu dirumuskan dan disajikan karena dapat membantu guru dalam menjelaskan materi secara runtut dan menjadi acuan keberhasilan siswa. Perumusan dan penyajian pengetahuan prasyarat baik konsep fisis atau matematis karena sangat diperlukan untuk kelancaran pemahaman materi baru. Perlu bagi guru untuk mengetahui miskonsepsi yang sering ditemui pada siswa dan menyadari bahwa untuk memperbaiki miskonsepsi tidak dapat dilakukan pada konsep-konsep tertentu saja. Guru harus memperhatikan kaitannya dengan konsep-konsep lain yang menyebabkan siswa miskonsepsi.

Sarana penunjang untuk pelaksanaan model pembelajaran ini adalah peralatan untuk demonstrasi atau percobaan. Untuk kelancaran pelaksanaan model pembelajaran ini perlu dipersiapkan serangkaian percobaan-percobaan yang digunakan untuk menggali miskonsepsi siswa, penstrukturan kembali, membina konsep baru.

Peralatan untuk demonstrasi/percobaan dirancang sedemikian rupa sehingga mudah didapat, tidak perlu biaya mahal, sebagian peralatan dapat disediakan sendiri oleh siswa dan tidak membahayakan bagi siswa. Percobaan sedemikian rupa sehingga mendorong siswa ingin mencobakan, karena tidak takut akan kerusakan peralatan.

* Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang. Nomor 04/P21PT/DPPM/PHBL/III/2003
Tanggal 27 Maret 2003, Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan teknologi,
Jakarta

Cara kerja percobaan/demonstrasi harus cukup mudah dan tidak memerlukan waktu lama karena tidak memerlukan pencatatan data yang kuantitatif. Percobaan dapat dilakukan di kelas, baik sebagai demonstrasi atau dikerjakan sendiri atau dalam kelompok kecil oleh siswa sehingga dapat dilakukan berulang kali. Peralatan percobaan atau demonstrasi dapat disiapkan oleh siswa. Percobaan yang mengandung konsep sejenis dapat dilanjutkan oleh siswa dalam kelompok kecil atau mandiri dalam rangka pembinaan konsep baru. Sederetan pertanyaan-pertanyaan harus dipersiapkan, yang akan digunakan sebagai contoh atau pedoman untuk mengungkapkan miskonsepsi siswa

Namun demikian karena model pembelajaran masih dalam tahap awal maka diperlukan perhatian atau tenaga ekstra serta waktu persiapan yang lebih banyak. Hasil uji statistik juga menunjukkan ada perbedaan yang signifikan perbaikan miskonsepsi kelas eksperimen dan kontrol. Dengan kata lain model pembelajaran ini benar-benar dapat diterapkan untuk mengatasi miskonsepsi fisika siswa. Model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika siswa serta pedoman pelaksanaannya sebagai produk penelitian ini disajikan dalam buku tersendiri dalam satu buku yang berjudul "Model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU".

SUMMARY

Model Learning for Coping with Misconception of Physics as Subject Matter To Increase the Quality of Education in West in Sumatera

(Nur Asma, Masril, Adlis, Ermaniaty Ramli; 2003, 51 page)*

The research of HB X/2 was focused on a test to see whether the learning model which formulated could be applied and whether the model learning could be use to cope with the student's physics misconception. This research used experimental method. The randomized pretest-posttest control group were students of the first year in SMUN 8 Padang, SMUN 1 Lubuk Basung, and SMUN 1 Bayang. The test material covers particle kinematics, unifying movement, dynamic with friction, rotary motion, power and energy, linear momentum.

Refer to components which were contained in this learning model, it was found that the presentation of material coverage in form of main frame composed of basic concept needed to be formulated and presented in learning process. Because, it helped teacher to reorganize their knowledge, to motivation them to try master the ideas and information, and also to demand teacher to comprehend a learning material as a whole.

It was needed to formulate and present the goal and objective of learning, because it could help teacher to explain material chronologically, and also could be used as standard of student's achievement. It is also important to present prerequisite knowledge, whether physics or mathematics concepts, because it was needed to help student in understanding new material fastly. Teacher needed to know the misconception, which often face by students and to make them realize that correcting the misconceptions cannot be done only in particular concepts. But, they had to be able to see the connection between one concept to the others that make students misconceptions

The supporting tools to implement this learning model were tools, which were used for demonstration or experiment. In order to make the implementation of learning model run well, some of experiment to explore the students misconception, to reorganization, and to conduct new concept had been prepared. There were some experiments formulated to the same concept, so that students could solve other phenomena by using the same physics concept.

The tools for demonstration/experiment was designed so that they were easy to be got, did not need a lot of cost, was not endanger for the students, even some of the tools could be provided by students themselves. As the result, student had big intention to do the experiment because they did not have to be worry about the tools damage.

The procedure of the demonstration/experiments was very and did not need a long duration, because it did not need quantitative data collecting.

* Departement of Physics FMIPA State University of Padang, Number 04 Nomor 04/P21PT/DPPM/PHBL/III/2003, Tanggal 27 Maret 2003, Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan teknologi, Jakarta

Teacher could do the experiment in class as demonstration or students did it individually, or in small group, so that the experiment could be done repeatedly. In the demonstration-presented by the teacher experiment, which had the same type of concept, could be continued by students in small group or individually in order to conduct new concept. Questions could guide students so that in the first phase students would express their concepts about the problems, which were asked

This model learning needed to much attention, energy and time because first phase. The result of statistical test showed that there was a significance difference between experimental and control class of correcting students misconception. In another word, this learning model really can be applied to cope with student physics misconception. The learning model to cope with student physics misconception and the guide for the implementation as a product of this research is presented in a special book which had title " Model Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika di SMU"

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah berkat rahmat dan hidayah Allah SWT, laporan hasil penelitian Hibah Bersaing (HB X/2) tahun 2003 dengan judul penelitian: "Model Pembelajaran untuk Menanggulangi Miskonsepsi Bidang Studi Fisika SMU dalam Rangka Meningkatkan Mutu Pendidikan Di Sumatera Barat" dapat diselesaikan. Laporan ini terdiri dari dua buku, pertama buku laporan hasil penelitian itu sendiri dan kedua produk penelitian berjudul " Model Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi Bidang Studi Fisika di SMU"

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Direkturt Ditbinlitabmas beserta seluruh jajarannya yang telah membiayai kegiatan penelitian ini serta semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

Mudah-mudahan hasil penelitian ini ada manfaatnya terutama dalam meningkatkan mutu pendidikan di Sumatera Barat. Kritik dan saran dari pembaca sehubungan dengan tulisan ini sangat kami harapkan.

Padang, Oktober 2003

Ketua Peneliti,

Nur Asma



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Cakupan Materi Eksperimen	10
Tabel 3.2 Fasa-Fasa Pengajaran Berazaskan Model Konstruktivisme	23
Tabel 4.1. Topik-Topik yang Terkandung dalam <i>Mechanic Diagnostig Test</i>	31
Tabel 4.2 Kisi-Kisi Instrumen Kuesioner	32
Tabel 5.1. <i>Paired Samples Statistics</i> kelas eksperimen	40
Tabel 5.2. <i>Paired Samples Test</i> untuk kelas eksperimen	40
Tabel 5.3. <i>Paired Samples Statistics</i> kelas kontrol	41
Tabel 5.6. <i>Paired Samples Test</i> untuk kelas kontrol	41
Tabel 5.7. <i>Group Statistics</i> Kelas Eksperimen Dan Kontrol	42
Tabel 5.8. <i>Independent Samples Test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	42

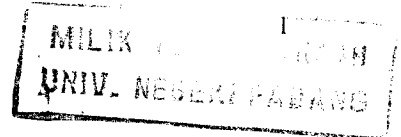
DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii	
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii	
PRAKARTA	vii	
DAFTAR TABEL	viii	
DAFTAR LAMPIRAN	ix	
DAFTAR ISI	xi	
BAB I	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang Masalah	1
	1.2. Perumusan Masalah	4
BAB II	TUJUAN DAN MANFAAT TAHUN KE II	7
	2.1. Tujuan	7
	2.2. Manfaat	8
BAB III	TINJAUAN PUSTAKA	9
	3.1. Model Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Siswa	9
	3.2. Beberapa Temuan yang Relevan	17
	3.3. Hipotesis penelitian	25
BAB IV	METODE PENELITIAN	26
	4.1. Metode Penelitian	26
	4.2. Instrumen Penelitian	27
	4.3. Sampel Penelitian	28
	4.4. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	29
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN .	30
	5.1. Variabel Penelitian.	30
	5.2. Deskripsi Data	30
	5.2.1. Keterlaksanaan model pembelajaran	31
	5.2.2. Penyajian lingkup materi dari suatu topik	31
	5.2.3. Penyajian tujuan umum dan khusus pembelajaran	31
	5.2.4. Penyajian pengetahuan prasyarat	32
	5.2.5. Miskonsepsi yang sering ditemukan .	32
	5.2.4. Sarana penunjang	32
	5.2.4.1. Topik-topik percobaan	32
	5.2.4.2. Peralatan demonstrasi dan percobaan	33
	5.2.4.3. Cara kerja percobaan/ demonstrasi	33
	5.2.4.4. Pertanyaan untuk meluruskan miskonsepsi	34
	5.2.3 Waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan model pembelajaran	34

5.2.4	Tenaga yang dibutuhkan untuk pelaksanaan model pembelajaran	35
5.3.	Dampak penerapan model pembelajaran yang telah dirumuskan terhadap miskonsepsi siswa	35
5.4.	Saran-Saran Guru	40
5.5.	Panduan Pelaksanaan Model Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi	41
5.6.	Pembahasan	42
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	44
6.1.	Kesimpulan	44
6.2.	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	48

BAB 1

PENDAHULUAN



1. 1. Latar Belakang Masalah

Pada penelitian tahun yang lalu telah diselidiki miskonsepsi mata pelajaran Fisika menggunakan tes diagnostik berbentuk *multiple choice*, yang telah dikembangkan oleh Hestenes¹. Untuk membedakan jawaban dimana dalam menjawab responden yang kekurangan pengetahuan (*a lack of knowledge*) dengan miskonsepsi Certainty Of Response Index (CRI)² sehingga dapat diketahui derajat kepastian (*the degree of certainty*) responden dalam menyeleksi dan memanfaatkan pengetahuan, konsep atau hukum untuk menjawab suatu item tes diagnostik yang diberikan sehingga miskonsepsi dapat terungkap lebih pasti. Miskonsepsi yang dihimpun pada tahun pertama ini meliputi siswa maupun guru sehingga dapat diketahui apakah miskonsepsi yang dialami guru juga dialami siswa atau sebaliknya.

Berdasarkan pada tahun pertama telah ditemukan berbagai macam miskonsepsi baik di kalangan siswa maupun pada guru itu sendiri. Beberapa miskonsepsi yang terungkap baik dari guru maupun siswa adalah sebagai berikut:

- ❖ Pada kedudukan yang sama kecepatannya juga sama.
- ❖ Ada gaya yang bekerja ke arah gerak benda (impetus)
- ❖ Gaya dorong dari tangan sewaktu melempar bola ke atas masih tetap tinggal di dalam bola setelah bola dilepas dari tangan. Jadi sebagian guru masih menganut konsep impetus (gaya internal)
- ❖ Jadi gaya gravitasi bekerja setelah impetus habis.
- ❖ Tidak ada kesimetrian laju pada gerak vertikal ke atas dan jatuh bebas.
- ❖ Gaya gravitasi mempercepat benda jatuh sehingga pada waktu turun, laju bola saat melalui titik yang sama pada waktu naik adalah lebih cepat.
- ❖ Gaya mempercepat gerak suatu objek sehingga mencapai laju terminal.

¹ Hestenes, D, Wells, M and Swackhamer, G (1985) *The Initial Knowledge State of Physics Student*, Am, J, Phys, 53 (11), November

² Hasan, S, Bagayoko, D and Kelly E.L, (1999) *Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI)*, Physics Education, 34 (5) September

- ❖ Gesekan yang ditimbulkan oleh udara tidak bergantung kepada ukuran, bentuk, dan berat objek.
- ❖ Gesekan/hambatan hanya disebabkan oleh kontak langsung dengan permukaan padat.
- ❖ Bila hambatan/ gesekan diabaikan diabaikan maka laju suatu benda dari puncak bidang balok bergantung pada massa balok dan keadaan sekaligus massa balok
- ❖ Gaya dorong makin lama makin habis sehingga lajunya berkurang.
- ❖ Hanya agen aktif yang mengerjakan gaya.
- ❖ Energi mekanik tidak kekal meskipun gaya yang bekerja pada benda hanya gaya konservatif saja.
- ❖ Gabungan gaya dorong internal (impetus) dengan gaya gravitasi menentukan arah gerakan benda
- ❖ Gerak vertikal dan horizontal pada gerak peluru tidak saling bebas sehingga setiap saat ketinggian kedua bola X dan Y tidak sama
- ❖ Gaya terakhir yang bekerja menentukan arah gerakan benda.
- ❖ Penjumlahan kecepatan tidak secara vector
- ❖ Gaya aktif digunakan sampai habis sehingga kecepatannya berkurang terus menerus.
- ❖ Energi potensial tidak bergantung pada ketinggian, meskipun gesekan tidak diabaikan atau energi mekanik tidak kekal.
- ❖ Jadi untuk menggerakkan benda diperlukan gaya yang lebih besar dari berat benda itu.

Miskonsepsi ini terkandung dalam mempelajari materi kinematika partikel, dinamika partikel tanpa dan dengan gaya gesekan, usaha dan energi serta impuls dan momentum.

Selain itu berdasarkan kuantitas miskonsepsi yang dialami guru, maka telah dilakukan lokakarya yang bertujuan untuk meluruskan miskonsepsi para guru dengan membahas satu per satu materi tes diagnostik dan memperagakan beberapa demonstrasi untuk menunjukkan konsepsi yang benar.

Disamping itu juga telah dihimpun kondisi pembelajaran di sekolah-sekolah

dari guru yang hadir pada kegiatan lokakarya ini. Kondisi yang kurang menguntungkan itu adalah seperti

- ❖ Dalam proses belajar mengajar guru merasa terburu-buru dan tidak cukup waktu dalam memberikan pelajaran pada siswa. Guru berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan atau menyajikan materi tersebut sampai selesai meskipun hasil yang dicapai belum seperti yang diharapkan.
- ❖ Jarang sekali guru menjelaskan kaitan antar konsep-konsep fisika dalam suatu topik tertentu
- ❖ Pada umumnya jarang sekali guru yang bertolak memulai pembelajaran dengan mengungkap miskonsepsi atau konsepsi awal siswa sebelum menanamkan konsep baru
- ❖ Guru jarang yang memperhatikan konsep prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelum menjelaskan materi baru.
- ❖ Tidak semua sekolah mempunyai alat praktikum atau demonstrasi buatan pabrik sehingga sekolah yang demikian tidak melakukan praktikum atau demonstrasi.

Berdasarkan temuan diatas dan teori belajar konstruktivis (constructivis theories of learning) berkembang dari kerja Piaget, Vigotsky, teori-teori pemrosesan informasi dan teori psikology kogniti yang lain, dimana menurut pandangan konstruktivisme³, fungsi guru bukan lagi sebagai satu-satunya penyaji informasi di dalam kelas yang tujuannya mengajari siswa supaya tahu, tetapi sebagai seorang nara sumber yang berperan aktif dalam mempersiapkan fasilitas belajar dan membangun suasana belajar mengajar yang kondusif. Guru tidak lagi fungsinya hanya mengajar, tetapi dia 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.

Untuk mengatasi miskonsepsi maka perlu dilakukan reorganisasi dan restrukturisasi pengetahuannya. Agar dapat melakukan restrukturisasi maka

³ Katu.N (1995) *Konsepsi Awal Siswa dan Pengaruhnya Terhadap Pemahaman Mereka Atas Konsep-konsep Sains yang Diajarkan Guru*, makalah, Oktober, Padang

siswa perlu menyadari kelemahan pemahaman yang sudah dia miliki. Yang bersangkutan perlu ditunjukkan kelemahan pemahamannya lewat pengamatan langsung atas suatu gejala fisika.

Atas dasar uraian diatas telah dirumuskan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika siswa. Pada model pembelajaran ini dipandang perlu untuk memberi tahu kepada siswa tujuan umum dan tujuan khusus, materi prasyarat, menyajikan situasi /permasalahan untuk menggali miskonsepsi/konsepsi awal siswa, penciptaan situasi konflik pada kognitif siswa, pensrtukturan konsep, pembinaan konsep baru dan merefleksikan kembali.

Model pembelajaran tersebut belum tentu tepat atau cukup bagus untuk diterapkan dalam rangka menanggulangi miskonsepsi fisika siswa. Di pihak lain bisa juga guru dalam pembelajaran akan ditemui kendala-kendala sehingga tujuan model pembelajaran ini tidak mencapai hasil yang memuaskan. Untuk melaksanakan model pembelajaran ini apakah diperlukan persiapan khusus atau fasilitas penunjang demi kelancaran pelaksanaan proses belajar mengajar. Namun demikian model pembelajaran yang telah dirumus itu tersebut akan diujicobakan pada tahun kedua yaitu dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan model pembelajaran yang telah dirumuskan itu.

Jadi penelitian yang berlangsung pada tahun kedua ini merupakan kelanjutan dari tahun pertama mengenai pengujian keterlaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU siswa melalui penelitian eksperimen. Penelitian penelitian eksperimen ini akan dilakukan di SMUN 8 Padang, SMUN 1 Bayang dan SMUN 1 Lubuk Basung. Sesuai dengan miskonsepsi yang diungkap maka miskonsepsi itu terkandung dalam materi yang dipelajari oleh siswa semester 1 kelas 1 menurut kurikulum 1994.

1.2. Perumusan masalah

Model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi telah dirumuskan pada tahun pertama masih bersifat hipotesis. Dengan demikian masih belum terbukti secara empiris. Untuk itu perlu dilakukan pengujian melalui penelitian

eksperimen dan analisis penilaian guru. Penelitian ini difokuskan pada permasalahan mendasar yaitu:

1. Apakah model pembelajaran ini yang telah dihasilkan pada tahun 1 dapat dilaksanakan
2. Apakah model pembelajaran yang telah dirumuskan itu benar-benar dapat diandalkan sebagai model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi fisika siswa.

Permasalahan pertama, mencakup keterlaksanaan efisiensi (sehubungan dengan waktu pelaksanaan), efektifitas (sehubungan dengan kemudahan pelaksanaannya, sarana yang dibutuhkan) pelaksanaan model pembelajaran tersebut. Permasalahan kedua mencakup ketercapai tujuan dari perumusan model pembelajaran yaitu apakah model pembelajaran yang diujicobakan benar-benar dapat mengatasi miskonsepsi siswa dan manfaat yang dirasakan dari pelaksanaan model pembelajaran ini baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam jangka pendek artinya hasil dan manfaat yang dirasakan oleh siswa dapat dirasakan langsung dalam proses belajar mengajar. Sedangkan dalam jangka panjang hasil dan manfaat dari pelaksanaan model ini dapat dikembangkan oleh guru untuk miskonsepsi-miskonsepsi fisika pada unit fisika lainnya.

Dari keterangan diatas dapat dirumuskan permasalahan penelitian di tahun kedua ini secara lebih spesifik sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas dan efisiensi pelaksanaan model pembelajaran yang telah dirumuskan dengan melihat :
 - Hambatan-hambatan apa yang dialami guru maupun siswa dalam pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU?
 - Perangkat-perangkat penunjang apa yang diperlukan untuk pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU?
2. Bagaimana dampak pelaksanaan model pembelajaran yang telah dirumuskan, yang dilihat dari :
 - ❖ perbedaan miskonsepsi siswa sesudah dengan sebelum penerapan model pembelajaran ini

- ❖ perbedaan yang berarti miskonsepsi siswa antara kelas eksperimen maupun kelas kontrol setelah model pembelajaran ini diterapkan?

MILIK PUSKOP
UNIV. NEGERI ESQAWA

BAB II TUJUAN DAN MANFAAT

2.1. Tujuan

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan terutama pada mata pelajaran Fisika di Sumatera Barat. Pada penelitian tahun pertama tujuan khusus penelitian yang dicapai adalah mengetahui miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa SMUN di Sumatera Barat; mengetahui miskonsepsi yang dimiliki oleh guru SMUN di Sumatera Barat; mengetahui perbandingan antara miskonsepsi siswa dan guru fisika SMUN Sumbar; konsepsi yang seharusnya sehubungan miskonsepsi siswa dan guru di SMUN Sumbar serta mengetahui gambaran umum pelaksanaan pembelajaran fisika di lapangan. Data tersebut berguna untuk merumuskan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU siswa disamping merujuk pada kajian teoritis.

Dengan telah dirumuskannya model pembelajaran pada tahun pertama maka penelitian pada tahun ke dua ini secara umum untuk melihat keterlaksanaan model pembelajaran yang telah dirumuskan dan apakah benar-benar dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi siswa. Dengan kata lain penelitian tahun ini ingin mengungkapkan efektivitas dan efisiensi model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika siswa SMU. Keterlaksanaan model pembelajaran itu dilihat dengan mengetahui:

- Hambatan-hambatan apa yang dialami guru maupun siswa dalam pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU
- Perangkat-perangkat penunjang apa yang diperlukan untuk pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU

Sedangkan untuk melihat apakah model tersebut benar-benar dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi dilihat dengan mengetahui:

- ❖ perbedaan miskonsepsi siswa sesudah dengan sebelum penerapan model pembelajaran ini
- ❖ perbedaan yang berarti miskonsepsi siswa antara kelas eksperimen maupun kelas kontrol setelah model pembelajaran ini diterapkan

Dengan demikian model pembelajaran tersebut dapat disempurnakan dan diharapkan dapat menjadi model pembelajaran yang efektif dan efisien untuk mengatasi miskonsepsi siswa.

2.2. Manfaat

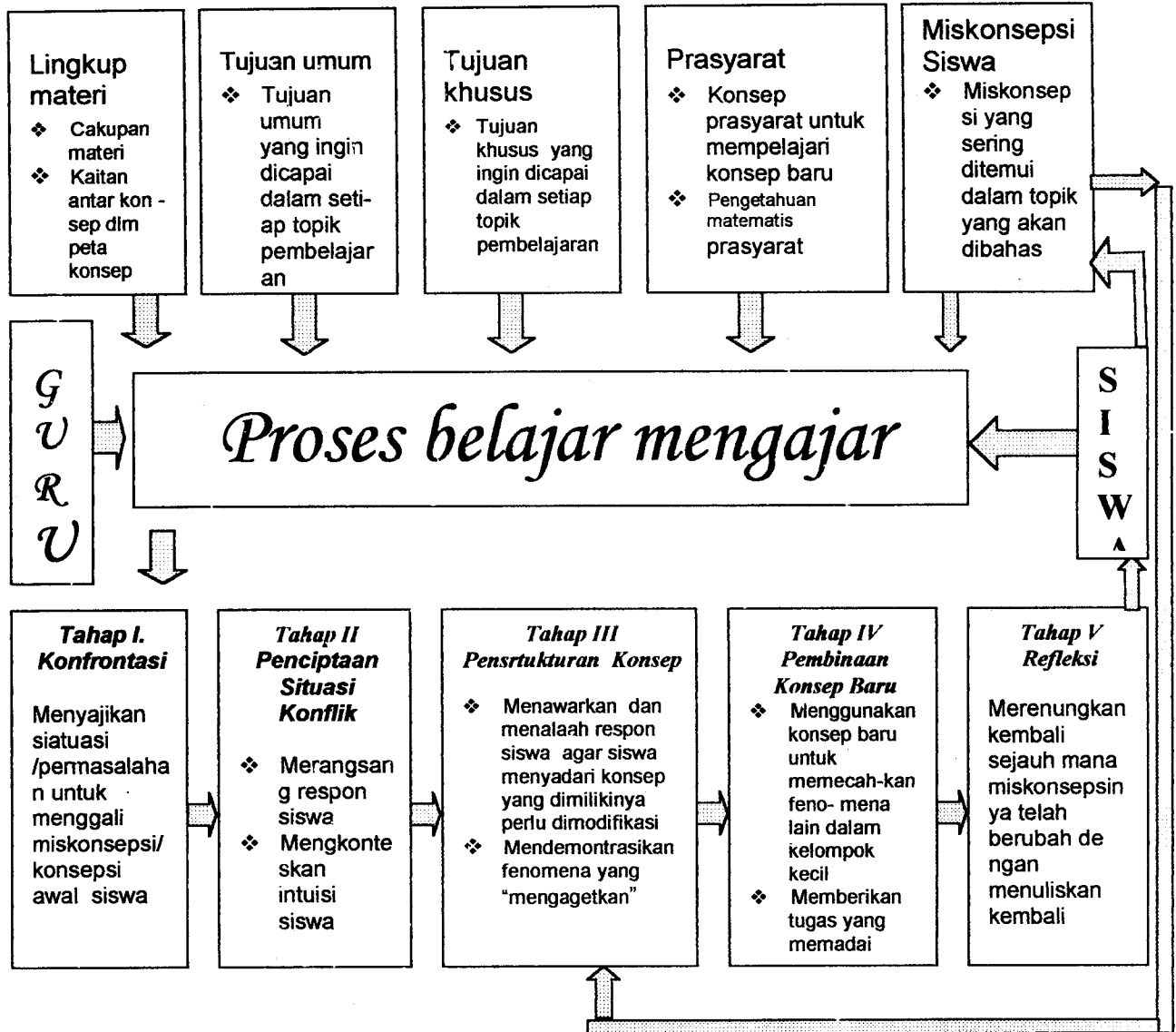
Dengan mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran yang telah dirumuskan sehubungan dengan hambatan-hambatan yang ditemui siswa dan guru selama proses belajar mengajar dan sarana penunjang yang dibutuhkan maka temuan ini akan sangat bermanfaat untuk merevisi dan merumuskan kembali petunjuk pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi fisika SMU siswa ini.

Sedangkan temuan sehubungan dengan apakah model ini merupakan model yang efektif dan efisien untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU siswa juga akan sangat bermanfaat bagi penyempurnaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi siswa. Dengan demikian hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan oleh guru-guru Fisika khususnya di Sumatera Barat dan dikembangkan pada unit-unit fisika lainnya sehingga hasil belajar fisika dapat ditingkatkan .

BAB III
TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Model Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Siswa

Model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi yang telah dirumuskan berdasarkan pada miskonsepsi yang dipunyai siswa maupun guru dan kondisi pembelajaran di lapangan serta berdasarkan pendekatan konstruktivisme pada tahun pertama adalah sebagai berikut:



Bagan 1. Model Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi

A. Lingkup materi

Lingkup materi dalam model ini adalah cakupan materi yang akan dibahas pada topik tertentu yang didalamnya terkandung miskonsepsi siswa. Disamping itu juga diberikan kepada siswa kaitan antar konsep yang akan dibahas dalam setiap topik tersebut. Berikut akan dipaparkan materi-materi dalam GBPP 94 dan miskonsepsi siswa pada setiap materi tersebut.

Tabel 1. Cakupan Materi Eksperimen

Materi dalam GBPP 94 Fisika SMU	Pokok bahasan/sub pokok bahasan
<p>1. Siswa mampu melakukan percobaan dan bernalar untuk memahami kinematika dan dinamika gerak lurus</p> <p>1. Kinematika gerak lurus</p> <p>1.1. Benda bergerak bila kedudukannya berubah terhadap acuan</p> <p>1.2.1. Jarak merupakan besaran skalar dan perpindahan merupakan besaran vektor</p> <p>1.2.2. Kelajuan merupakan besaran skalar</p> <p>1.2.3. Kecepatan merupakan besaran vektor</p> <p>1.2.4. Percepatan merupakan besaran vektor</p> <p>1.2.5. Perlajuan merupakan besaran skalar</p> <p>1.2.6. Benda yang melakukan gerak lurus beraturan kecepatannya konstan</p> <p>1.2.7. Pada gerak lurus berubah beraturan, perubahan kecepatan sebanding dengan dengan perubahan waktu dan perpindahan benda merupakan fungsi kuadrat dari waktu</p> <p>1.2.8. Semua benda yang melakukan gerak jatuh bebas dalam ruang hampa, percepatannya sama</p>	<p>Kinematika gerak lurus</p> <p>a. Pengertian gerak</p> <p>b. Kedudukan dan Perpindahan</p> <p>c. Jarak dan perpindahan</p> <p>d. Kelajuan dan kecepatan</p> <p>e. Percepatan</p> <p>f. Gerak lurus beraturan</p> <p>g. Gerak lurus berubah beraturan</p> <p>h. Gerak jatuh bebas</p> <p>i. Gerak vertikal ke atas</p>
<p>2. Dinamika gerak lurus</p> <p>2.1. Gaya mempengaruhi gerak benda</p> <p>2.1.1. Setiap benda akan diam atau</p>	<p>Dinamika gerak lurus</p> <p>a. Pengertian gaya</p> <p>b. Hukum I Newton</p>

<p>bergerak lurus beraturan jika resultan gaya yang bekerja pada benda itu sama dengan nol (hukum newton I)</p> <p>2.1.2. Percepatan suatu benda yang disebabkan oleh suatu gaya sebanding dan searah dengan gaya itu dan berbanding terbalik dengan massa benda yang dikenai oleh gaya tersebut (H.Newton II)</p> <p>2.1.3. Besar gaya aksi sama dengan gaya reaksi sedangkan arahnya berlawanan bekerja pada 2 benda yang berbeda (H.Newton III).</p>	<p>c. Hukum II Newton d. Hukum III Newton e. Pengenalan beberapa gaya f. Aplikasi dari hukum Newton</p>
<p>3. Siswa memahami pengertian memadu gerak dan persamaan gerak dalam bidang serta mengembangkan kemampuan berdiskusi dan bernalar</p> <p>Gerak dalam bidang</p> <p>3.1. Gerak benda dalam bidang datar dapat dipandang sebagai perpaduan dua gerak</p> <p>3.1.1. Perpaduan dua gerak lurus beraturan merupakan gerak beraturan juga</p> <p>3.1.2. Gerak parabola terjadi karena adanya perpaduan gerak lurus beraturan dengan gerak lurus berubah beraturan yang saling tegak lurus</p>	<p>Memadu gerak</p> <p>a. Resultan vektor perpindahan b. Memadu dua buah gerak beraturan c. Gerak parabola</p>
<p>4. Siswa mampu melakukan percobaan dan bernalar untuk memahami kinematika dan dinamika gerak lurus</p> <p>Gerak melingkar beraturan</p> <p>4.1. Benda yang bergerak melingkar beraturan mempunyai percepatan yang selalu mengarah ke pusat lingkaran</p> <p>4.1.1 Gerak melingkar beraturan mempunyai percepatan sentripetal yang besarnya tetap dan arahnya selalu menuju titik pusat</p> <p>4.1.2 Gerak melingkar beraturan mempunyai percepatan sentripetal yang besarnya tetap dan arahnya selalu menuju titik pusat</p>	<p>Gerak melingkar beraturan</p> <p>a. Pengertian gerak melingkar beraturan b. Periode, frekuensi, kecepatan linier, kecepatan sudut c. Percepatan sentripetal d. Gaya sentripetal e. Gerak melingkar vertikal</p>

<p>5. Siswa memahami konsep gesekan melalui percobaan dan penalaran</p> <p>Gesekan</p> <p>Gesekan dapat menghambat gerak benda</p> <p>5.1.1. Pada umumnya benda yang bergerak pada suatu bidang akan mengalami gaya gesekan</p> <p>5.1.2. Adanya gesekan yang merugikan tetapi ada juga yang bermanfaat</p> <p>5.1.3. Gaya gesekan kinetik lebih kecil dari gaya gesekan statis</p> <p>5.1.4. Besar gaya gesekan statis antara dua permukaan bergantung pada gaya normal dan pada koefisien gesekan antar kedua permukaan</p> <p>5.1.5. Gesekan merupakan gaya yang tidak konservatif</p> <p>5.1.6. Gesekan bergantung pada gaya normal dan koefisien gesekan permukaannya</p>	<p>Gesekan</p> <p>a. Konsep gaya gesekan</p> <p>b. Gaya gesekan statis dan dinamis</p> <p>c. Aplikasi hukum newton dengan memperhitungkan gaya gesekan</p>
<p>6. Siswa mampu bernalar dan berdiskusi untuk memahami konsep usaha dan energi</p> <p>Usaha dan energi</p> <p>6.1. Usaha merupakan proses perubahan energi</p> <p>7.1.1. Gaya dapat melakukan usaha</p> <p>6.2. Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha</p> <p>7.2.1 Energi potensial merupakan energi yang dimiliki benda karena keadaan atau kedudukannya</p> <p>7.2.2 Dalam medan gravitasi yang homogen energi potensial gravitasi terhadap suatu bidang horizontal sebanding dengan massa benda dan sebanding dengan jarak ke bidang tersebut</p> <p>7.2.3 Energi kinetik suatu benda sebanding dengan massa dan kuadrat kecepatannya</p> <p>7.2.4 Untuk gaya yang besarnya tetap, usaha yang dilakukan oleh gaya sama dengan perubahan energi kinetiknya</p>	<p>Usaha dan energi</p> <p>a. pengertian usaha</p> <p>b. pengertian energi</p> <p>c. energi potensial</p> <p>d. energi kinetik</p> <p>e. hukum kekekalan energi</p>

7.2.5 Dalam medan gravitasi jumlah energi potensial dan energi kinetik suatu benda bernilai tetap (hukum kekekalan energi mekanik)	
<p>7. Siswa mampu melakukan percobaan dan berdiskusi untuk memahami pengertian impuls, momentum dan tumbukan, serta menggunakan hukum kekekalan momentum</p> <p>Impuls dan momentum dan tumbukan</p> <p>1. Setiap benda yang bergerak memiliki momentum</p> <p>8.1.1. Perubahan momentum suatu benda sama dengan impuls</p> <p>8.1.2. Pada peristiwa tumbukan jumlah momentum sebelum dan sesudah tumbukan tetap, bila tidak ada gaya luar</p> <p>8.1.3. Pada tumbukan lenting sempurna, berlaku hukum kekekalan energi mekanik, sedangkan pada tumbukan tidak lenting sempurna, hukum kekekalan energi mekanik tidak berlaku</p> <p>8.1.4. Roket bergerak atas dasar impuls dan hukum kekekalan momentum</p>	<p>Impuls, Momentum dan tumbukan</p> <p>a. pengertian momentum</p> <p>b. impuls dan momentum</p> <p>c. hukum kekekalan momentum</p> <p>d. jenis tumbukan</p> <p>e. prinsip roket</p>

B. Tujuan Pembelajaran Umum dan Khusus

Tujuan pembelajaran umum dan khusus diberikan kepada siswa dengan tujuan agar siswa punya gambaran tentang tujuan yang diharapkan mereka miliki setelah proses belajar mengajar setiap topik selesai. Rumusan tujuan dan tujuan khusus ini dapat diberikan sekali gus untuk setiap pokok bahasan atau sesuai dengan perkiraan tujuan pembelajaran khusus yang diperkirakan tercapai untuk setiap kali pertemuan.

C. Pengetahuan Prasyarat

Pengetahuan prasyarat yang harus dimiliki oleh siswa untuk dapat memahami dengan baik konsep baru yang akan dipelajari dapat dilakukan dengan cara mereviu pengetahuan prasyarat tersebut sebelum guru menjelaskan materi baru. Disamping itu juga dapat dilakukan dengan menugaskan kepada siswa untuk kembali mempelajari materi prasyarat

tersebut sebelum kegiatan proses belajar mengajar dimulai atau mereviu pengetahuan prasyarat saat diperlukan untuk menjelaskan suatu konsep baru.

D. Rangkaian tahapan menggali dan mengatasi miskonsepsi Fisika siswa

a. Tahap konfrontasi

Pada tahap konfrontasi siswa dihadapkan pada situasi yang menantang dan penuh teka-teki. Tujuan tahap ini adalah:

1. Untuk menggali miskonsepsi/konsepsi awal yang terjadi pada siswa dengan menyajikan suatu gejala/situasi/fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka sehubungan dengan topik yang akan dibahas. Jadi tidak dilakukan dengan tes diagnostik saja, tetapi dilengkapi dengan memaparkan situasi, fenomena, kegiatan atau demonstrasi dll.
2. Disamping itu juga dapat untuk menarik perhatian perhatian siswa terhadap materi yang akan/sedang dibahas sehingga menimbulkan minat serta pemusatan pikiran terhadap apa yang akan dibicarakan dalam kegiatan belajar mengajar

Beberapa hal yang harus diperhatikan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- ❖ Guru telah mengetahui gambaran umum miskonsepsi yang sering dialami siswa. Namun pada tahapan ini guru melengkapinya dengan memaparkan situasi tertentu. Diharapkan dengan cara ini akan terungkap kerangka pikir atau cara pandang siswa secara lebih detil terhadap situasi yang dikemukakan.
- ❖ Guru hendaknya mempersiapkan pernyataan-pertanyaan sedemikian rupa sehingga siswa dapat menjelaskan gejala/fenomena yang akan muncul dari situasi tersebut sesuai dengan pemikirannya. Mereka diminta untuk mengemukakan alasan untuk mendukung dugaan mereka.
- ❖ Guru hendaknya mengajukan sederetan pertanyaan-pertanyaan sehubungan dengan situasi yang dikemukakan. Pertanyaan-pertanyaan itu haruslah bersifat menuntun sehingga siswa dapat mengemukakan konsep apa yang ada dipikirannya.

- ❖ Guru mendorong siswa mengemukakan pendapat sehubungan dengan situasi yang dikemukakan dengan memperhatikan hal berikut:
 - Memberi respon positif terhadap pendapat yang diberikan siswanya.
 - Tidak menilai mana pendapat yang salah dan yang benar, agar suasana menjadi kondusif.
 - Guru mengatur diskusi sedemikian rupa sehingga suasana menjadi hidup.

b. Tahap penciptaan situasi konflik

Tujuan tahap ini adalah untuk menguji kebenaran konsep yang dimiliki siswa sehubungan dengan situasi yang dipaparkan dan siswa diharapkan merasa “terganggu atau tidak stabil” dalam hal pengetahuan yang ia miliki. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada tahap ini adalah:

1. Setelah mengetahui pandangan serta dasar mengapa siswa mempunyai pandangan tertentu sehubungan dengan situasi yang dipaparkan, guru meminta siswa lain untuk menanggapi pendapat teman satu kelas mereka yang berbeda-beda itu. Diharapkan siswa sadar akan variasi pendapat diantara mereka.
2. Guru diharapkan mencatat dan mengelompokkan dugaan dan penjelasan yang muncul di papan tulis.
3. Setelah itu guru memperlihatkan fenomena/gejala yang sesungguhnya terjadi dalam suatu aktivitas yang kongrit seperti dengan demonstrasi
4. Guru menyuruh siswa untuk mengamati gejala tersebut dan mengharapakan siswa dapat menyadari kekeliruan gejala yang telah diramalkannya tadi. Diharapkan pada fase ini siswa termotivasi untuk mencari jawaban alternatif sehubungan dengan gejala yang baru mereka amati tadi.

c. Tahap III. Penstrukturan Konsep

Tujuan tahap ini adalah untuk membuat siswa meninjau konsep awal mereka dan mulai terjadi restrukturisasi struktur kognitif mereka.

Beberapa kegiatan yang dapat dipedomani untuk melaksanakan tahap ini adalah:

1. Dengan cara berdiskusi dan pengarahan dari guru diharapkan siswa menyadari bahwa gejala yang mereka amati tidak dapat dijelaskan melalui konsep yang mereka miliki.
2. Guru dapat kembali memperagakan gambar, percobaan atau demonstrasi lain yang menunjukkan gejala yang sama dimana hal tersebut tidak dapat dijelaskan dengan konsep alternatif yang dimiliki siswa.
3. Dengan pengarahan dan diskusi diharapkan siswa akan terbantu untuk mengubah konsep mereka semula sehingga terjadi reorganisasi struktur kognitifnya.

d. Tahap IV. Pembinaan konsep

Tujuan tahap ini adalah agar siswa dapat menggunakan konsep baru mereka untuk menyelesaikan masalah dan menerangkan situasi lain yang menunjukkan gejala dan konsep yang sama. Keberhasilan mereka menerapkan pengetahuan dalam situasi "baru" akan membuat siswa makin yakin akan keunggulan kerangka pikirnya dan lebih menguatkan hubungan antar konsep yang telah direorganisasi.

Aktivitas yang dapat dipedomani adalah:

1. Guru memberikan beberapa persoalan/situasi lain dan dengan bimbingan/saran guru siswa mencoba menjelaskan gejala/fenomena yang terjadi sehubungan dengan situasi "baru" itu
2. Guru memberikan situasi atau persoalan lainnya, dan siswa mencoba menjelaskan sendiri dengan konsep yang telah restrukturisasi.

e. Tahap V. Refleksi

Tujuan tahap ini adalah agar siswa membandingkan konsep awal mereka dengan konsep baru dan merenungkan kembali proses pembelajaran yang telah mengakibatkan perubahan atas konsep mereka. Dengan kata lain siswa diarahkan untuk mereviu kembali konsep-konsep penting dan kaitan antara konsep yang telah dibahas sebelumnya.

Beberapa kegiatan belajar mengajar yang dapat dipedomani untuk tahap

ini adalah sebagai berikut:

1. Guru meminta siswa menilai kelemahan dari struktur berpikir mereka yang lama. Dengan kata lain guru mengajak siswa untuk membandingkan kerangka berpikir baru dari hasil reorganisasi dengan apa yang sebelumnya mereka miliki.
2. Guru memberikan tugas berupa situasi/persoalan lain yang dapat dipecahkan dengan konsepsi baru tadi.
3. Siswa diharapkan mampu menjelaskan situasi lain dalam kehidupan sehari-hari yang dia jumpai dan tidak diduga sebelumnya dan dapat dijelaskan dengan konsep baru tadi.

3.2. Beberapa Temuan yang Relevan

Agar seorang guru mampu menganalisis miskonsepsi siswa diperlukan pemahaman yang baik mengenai konsep-konsep Fisika yang dibahas. Ini suatu hal yang sangat penting karena diperlukan kepekaan yang cukup tinggi dari guru dalam mendeteksi dan menganalisis konsepsi alternatif yang dimiliki siswa.

Menurut pandangan konstruktivisme⁴, fungsi guru bukan lagi sebagai satu-satunya penyaji informasi di dalam kelas yang tujuannya mengajari siswa supaya tahu, tetapi sebagai seorang nara sumber yang berperan aktif dalam mempersiapkan fasilitas belajar dan membangun suasana belajar mengajar yang kondusif. Guru tidak lagi fungsinya hanya mengajar, tetapi dia 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. Dibagian lain dijelaskan bahwa⁵ miskonsepsi juga berhubungan dengan konsepsi-konsepsi lain dalam suatu kerangka berpikir seseorang. Oleh

⁴ Katu.N. (1995), *Miskonsepsi di Bidang Fisika dan Pengaruhnya Terhadap Pemahaman Mahasiswa*, Disampaikan pada Penataran Pengembangan Fisika Dasar di Jurusan Fisika FPMIPA IKIP Padang

⁵ Katu.N (1995). *Beberapa Cara Pendekatan Dalam Pengajaran Untuk Mengatasi Miskonsepsi Di Bidang Fisika*, makalah, oktober, Padang

karena itu dalam usaha memperbaiki suatu miskonsepsi, maka perlu bagi seorang guru memahami kerangka berpikir siswanya secara umum. **Tidak bisa dia hanya berkonsentrasi pada perbaikan miskonsepsi tertentu saja**

Selain itu guru juga harus menyadari bahwa siswa telah mempunyai konsep-konsep atau ide-ide tentang sesuatu gejala fisika sebelum mereka mempelajarinya yang akan turut mempengaruhi siswa dalam memahami konsep-konsep yang dijelaskan sehubungan dengan gejala tersebut. Dengan kata lain pada saat siswa mulai belajar fisika, siswa telah mempunyai ide-ide intuitif tentang bagaimana dan mengapa suatu benda bertingkah laku. Ide-ide intuitif itu akan berpengaruh dalam proses belajar mereka.

Bahwa untuk mengubah miskonsepsi itu bukanlah sesuatu yang mudah. Seseorang perlu merubah struktur dan **mengorganisasikan kembali** pengetahuan yang telah ia miliki, sebagaimana yang dinyatakan Katu.N¹⁰ bahwa untuk mengubah kerangka berpikir yang berbeda dari pemahaman fisikawan, maka siswa perlu melakukan reorganisasi dan restrukturisasi pengetahuannya. Untuk dapat melakukan restrukturisasi maka siswa perlu menyadari kelemahan pemahaman yang sudah dia miliki. Yang bersangkutan perlu ditunjukkan kelemahan pemahamannya lewat pengamatan langsung atas suatu gejala fisika.

Pada penelitian tahap 1⁶ juga menemukan berbagai miskonsepsi dalam bidang mekanika pada guru-guru Fisika maupun siswa. Perlu disadari bahwa dalam membangun pengetahuannya, mereka aktif menyaring informasi yang diterima dan aktif terlibat dalam tawar-menawar intelektual baik dengan guru maupun dengan sesama siswa. Mereka cenderung mempertahankan pemahaman mereka kecuali ada **bukti kuat bahwa pemahaman baru yang ditawarkan guru atau dosen memang lebih baik**. Karena itu pemahaman baru yang mau ditawarkan guru haruslah sesuatu yang dapat diuji kebenarannya oleh siswa dan dapat digunakan untuk menjelaskan situasi baru sama sekali

⁶ Asma, Nur (2002). Model Pembelajaran Untuk Menanggulangi Miskonsepsi Bidang Studi Fisika SMU dalam Rangka Meningkatkan Mutu Pendidikan di Sumatera Barat, laporan penelitian tahap 1

Dalam teori Piaget⁷, ada 3 bentuk pengetahuan yaitu pengetahuan fisik, pengetahuan logiko-matematik dan pengetahuan sosial. Pengetahuan fisik dan pengetahuan logiko matematis tidak dapat secara utuh dipindahkan dari pikiran guru ke pikiran siswa. Dengan kata lain tidak dapat diteruskan dalam bentuk sudah jadi. Setiap siswa harus membangun sendiri pengetahuan itu. Pengetahuan-pengetahuan itu harus dikonstruksi sendiri oleh anak melalui operasi-operasi, dan salah satunya adalah membangun operasi dengan ekuilibrisasi yang merupakan suatu proses konstruktif

Menurut konstruktivisme, ilmu pengetahuan **tidak boleh dipindahkan** dari guru kepada siswa dalam bentuk yang serba sempurna⁸. Murid perlu membangun pengetahuan itu sesuai pengalaman masing-masing. Beberapa ahli konstruktivisme yang terkemuka berpendapat bahwa pembelajaran yang bermakna itu berawal dari pengetahuan atau pengalaman awal yang dimiliki murid.

Menurut Piaget perubahan konseptual dapat terjadi melalui asimilasi, dan akomodasi. Pada proses asimilasi seseorang menggunakan struktur kognitifnya untuk memahami atau beradaptasi dengan informasi baru yang diterimanya. Proses ini terjadi bila informasi baru itu mengandung kesamaan dengan struktur yang telah ada dan akan langsung diserap masuk ke dalam struktur kognitif yang telah ada. Pada proses **akomodasi** seseorang harus memodifikasi struktur kognitif yang telah ada agar dapat merespon informasi baru itu. Dengan kata lain terjadi struktur kognitif yang telah ada agar struktur kognitif itu dapat menyerap informasi baru tersebut. Untuk itu diperlukan model pembelajaran yang menganut paham bahwa konsepsi awal siswa ikut mempengaruhi pemahaman materi lebih lanjut.

Osborn dan Wittrock⁹ membedakan antara model belajar yang non-

⁷ Dahar.R.W.(1991), *Peta konsep sebagai Pengungkapan Konsep-konsep*, Prosiding Seminar nasional hasil penelitian perguruan tinggi, 21-24 Januari, sawangan Bogor

⁸ Wilson.B. (1996) *Constructivist Learning Environment:Case Studies in instructional design*.New Jersey:educational Technology Publications

⁹ Osborn, Roger; Wittrock,Merlin. *The Generative Learning Model and Its Implications for Science Education Dalam Maryunis,Alek. Teori Belajar IPA dan peranan Laboratorium dalam Pengajaran Fisika*, makalah, disampaikan 3 s.d 13 oktober 1995, FMIPA, IKIP Padang

generatif dengan model belajar yang generatif. Pada model belajar non generatif, pengetahuan awal langsung menentukan dan memberikan struktur dan rincian yang diperlukan untuk menentukan pengertian. Sedangkan dalam model belajar generatif, pengetahuan awal dimodifikasi dan direorganisasikan agar dapat digunakan untuk membentuk pengertian. Dalam model belajar generatif ini, peserta didik secara aktif membentuk pengertian dengan membangkitkan hubungan antara aspek pengetahuan awal, berbagai aspek stimulus, dan berbagai aspek bentuk pengertian yang terpisah-pisah yang telah terbentuk sebelumnya.

Salah satu pendekatan mengajar yang dapat dianggap memenuhi syarat dilihat dari kerangka konseptual, adalah pendekatan konstruktivisme. Untuk membantu murid membina konsep atau pengetahuan baru, guru harus mengambil kira struktur kognitif yang sedia ada pada mereka. Apabila maklumat baru telah disesuaikan dan diserap untuk dijadikan sebahagian daripada pegangan kuat mereka, barulah kerangka baru tentang sesuatu bentuk ilmu pengetahuan dapat dibina. Proses ini dinamakan konstruktivisme¹⁰

Pendekatan pembelajaran ini adalah merupakan implementasi dari sejumlah prinsip-prinsip konstruktivisme tentang bagaimana pengetahuan diperoleh. Prinsip yang paling umum dan paling esensial yang dapat diturunkan dari konstruktivisme ialah bahwa anak-anak memperoleh banyak pengetahuan di luar sekolah, dan pendidikan seharusnya memperhatikan hal itu dan menunjang proses alamiah ini. Sesuai dengan prinsip mengajar menurut model konstruktivis, mengajar bukan sebagai proses dimana gagasan-gagasan guru diteruskan kepada para siswa. Tetapi sebagai proses-proses untuk mengubah gagasan-gagasan anak yang sudah ada yang mungkin "salah". Dasar pemikiran konstruktivis ialah, bahwa pengajaran efektif menghendaki agar guru mengetahui bagaimana para siswa memandang fenomena yang menjadi subjek pengajaran. Pelajaran dikembangkan dari gagasan yang telah ada itu, mungkin melalui langkah-langkah intermedial, dan berakhir dengan gagasan yang telah mengalami modifikasi. Belajar menurut konstruktivist adalah suatu perubahan konseptual, yang dapat berupa

pengkonstruksian ide baru atau mengkonstruksi ide yang sudah ada sebelumnya.

Teori belajar konstruktivis (*constructivis theories of learning*) berkembang dari kerja Piaget, Vigotsky, teori-teori pemrosesan informasi dan teori psikologi kogniti yang lain. Menurut Slavin¹¹ teori ini menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Belajar itu jauh lebih banyak dari mengingat. Bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, berusaha dengan susah payah dengan ide-ide.

Rutherford dan Ahlgren berpendapat bahawa murid mempunyai idea mereka sendiri tentang hampir semua perkara, di mana ada yang betul dan ada yang salah. Jika kefahaman dan miskonsepsi ini diabaikan atau tidak ditangani dengan baik, kefahaman atau kepercayaan asal mereka itu akan tetap kekal walaupun dalam peperiksaan mereka mungkin memberi jawapan seperti yang dikehendaki oleh guru. John Dewey menguatkan lagi teori konstruktivisme ini dengan mengatakan bahawa pendidik yang cekap harus melaksanakan pengajaran dan pembelajaran sebagai proses menyusun atau membina pengalaman secara berterusan. Beliau juga menekankan kepentingan penyertaan murid di dalam setiap aktiviti pengajaran dan pembelajaran¹².

Menurut pandangan konstruktivist bahawa guru bukan lagi sebagai satu-satunya penyaji informasi di dalam kelas yang tujuannya mengajari siswa supaya tahu, tetapi sebagai seorang nara sumber yang berperanan aktif dalam mempersiapkan fasilitas belajar dan membangun suasana belajar mengajar yang kondusif. Guru tidak lagi fungsinya hanya mengajar, tetapi dia 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.

¹⁰ http://maktab.virtualave.net/rencana/teori_konstruktivistme.htm

¹¹ Nur, M. (1995). *Pengembangan Model PBM IPA berorientasi PKB untuk meningkatkan daya nalar siswa dalam rangka menyongsong Masyarakat Iptek pada Pengembangan jangka panjang tahap ke dua*, IKIP Surabaya

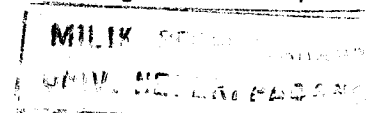
Dari persepektif epistemologi yang disarankan dalam konstruktivisme fungsi guru akan berubah. Perubahan akan berlaku dalam teknik pengajaran dan pembelajaran, penilaian, penyelidikan dan cara melaksanakan kurikulum. Dengan cara ini, guru akan lebih memahami bagaimana murid membina konsep atau pengetahuan. Justru itu guru akan memperoleh kemahiran untuk membina dan *mengubahsuai kefahaman* serta berkomunikasi dengan orang lain. Guru akan memahami bahwa proses pembinaan dan *pengubahsuaian* konsep merupakan satu proses berkesinambungan dalam kehidupan. Murid menganggap peranan guru sebagai salah satu sumber pengetahuan dan bukan sebagai seorang yang tahu segala-galanya. Mereka menganggap pengetahuan sebagai sesuatu yang boleh disesuaikan dan boleh berubah. Mereka juga sadar bahwa mereka bertanggungjawab terhadap diri sendiri untuk menggunakan berbagai cara untuk memproses informasi dan menyelesaikan masalah. Jadi guru berperanan sebagai seorang fasilitator dan pembimbing. Hubungan guru dengan murid boleh diumpamakan sebagai hubungan di antara bidan dengan ibu yang melahirkan anak. Guru bertanggung jawab membimbing dan membantu murid mempelajari sesuatu pelajaran dengan bermakna. Murid yang membina fahaman sendiri. Guru memberi peluang untuk membentuk kemahiran dan pengetahuan di mana mereka mengaitkan pengalaman lampau mereka dengan kegunaan masa depan, murid bukan hanya dibekalkan dengan fakta-fakta sederhana, sebaliknya penekanan diberi kepada proses berfikir dan kemahiran berkomunikasi. Dalam proses ini murid akan mengalami prosedur yang digunakan oleh seorang saintis seperti menyelesaikan masalah dan memeriksa hasil yang diperoleh¹²

3.2. Tahap-Tahap Pengajaran dengan Pendekatan Konstruktivis

Pengajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa mengubah ide intuitif atau miskonsepsi itu menurut Osborne & Freyberg¹³ bahwa haruslah merupakan:

¹² http://maktab.virtualave.net/rencana/teori_konstruktivistme.htm

¹³ Katu.N (1995). *Beberapa cara pendekatan dalam pengajaran untuk mengatasi miskonsepsi di bidang fisika*, makalah, IKIP Padang, Oktober



1. Pengajaran yang membantu siswa saling tukar menukar, melibatkan atau mengembang ide yang mereka punyai mengenai topik yang dibahas di kelas.
2. Pengajaran yang akan menyajikan ide-ide baru yang kelihatan koheren dan konsisten secara internal (intelligible = dapat dimengerti), berkaitan dengan ide-ide yang sudah dimiliki siswa dalam artian lebih luwes, praktis, dan berguna (fruitful = berhasil)
3. Pengajaran yang akan mengurutkan dengan lebih baik topik-topik fisika yang tercantum dalam kurikulum dengan memperhatikan ide intuitif dan pengetahuan yang dikembangkan sebelumnya oleh siswa.

Lebih lanjut dijelaskan bahwa salah satu strategi mengajar untuk menerapkan model konstruktivis ialah penggunaan siklus benajar yang terdiri dari tiga fase, yaitu **fase eksplorasi, fase pengenalan konsep, dan fase aplikasi konsep**. Fase eksplorasi menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mengemukakan gagasan-gagasan dan menganalisis kenapa gagasan mereka demikian. Fase kedua dimulai dengan memperkenalkan konsep-konsep yang ada hubungannya dengan fenomena yang diselidiki dan mendiskusikannya. Fase ketiga adalah menggunakan konsep-konsep yang telah diperkenalkan untuk penyelidikan lebih lanjut.

Selain bentuk-bentuk yang sederhana tahap-tahapan tiap pembelajaran secara eksplisit telah menggambarkan apa yang harus dilakukan oleh guru dalam pembelajaran.

Needham¹⁴ mengemukakan Pengajaran Berasaskan Model Konstruktivisme terdiri dari 5 fasa sebagai berikut:

Tabel 3-2 Fasa-Fasa Pengajaran Berasaskan Model Konstruktivisme

No.	Fasa	Tujuan/Kegunaan	Kaedah
I	Orientasi	Menimbulkan minat dan menciptakan suasana ketertarikan terhadap pelajaran yang akan dipelajari	memaparkan fenomena-fenomena oleh guru, dapat juga berupa penayangan film, video, dll sehingga tercapai tujuan

¹⁴ Needham (1987) . <http://maktab.virtualave.net/konstruktivisme.htm>

II	Pencetusan konsep	Supaya murid dan guru sadar tentang konsep terdahulu	melakukan diskusi dalam kelompok kecil, pemetaan konsep dll
	Penstrukturan konsep kembali	Mewujudkan kesadaran tentang konsep alternatif yang berbentuk saintifik. Menyadari bahwa konsep-konsep sebelumnya perlu diubahsuai, diperkembangkan atau digantikan dengan konsep yang lebih saintifik.	
	i. Penjelasan dan pertukaran	Mengenal dengan pasti konsep-konsep alternatif masing-masing dan memeriksa secara kritis konsep-konsep tersebut	diskusi dalam kelompok kecil dan membuat laporan hasil diskusi
	ii. Penciptaan situasi konflik	Menguji kesalahan konsep-konsep semula	diskusi, membaca, masukan dari guru
	iii. Pembinaan konsep baru	Menyesuaikan, mengembangkan atau penukaran konsep semula	Mengamati, eksperimen, demonstrasi, dll
	iv. Penilaian	Menguji kesalahan untuk idea-idea yang dibina	
IV.	Penggunaan konsep	Penguatan konsep yang telah dibina dalam situasi baru	Penulisan sendiri
V.	Renungan kembali	Menyadari tentang perubahan konsep siswa. Murid dapat membuat refleksi sejauh manakah konsep awal mereka telah berubah	Penulisan sendiri, diskusi dalam kelompok kecil, catatan pribadi dll

Model pengajaran dan pembelajaran ini adalah dicanangkan dalam 'Children's Learning in Science Project' (Needham, 1987). dalam model ini, murid digalakkan bertukar-tukar fikiran melalui fasa pencetusan idea. Fase ini juga dapat merangsang murid meninjau konsep awal mereka.

Dalam fasa penstrukturan semula idea, guru diharapkan merancang aktivitas yang sesuai untuk membantu murid mengubah idea asal mereka. Murid diberi peluang untuk memaparkan konsep awal sendiri dan juga konsep rekan-rekan mereka. Bahwa dipercayai konsep baru yang dibina oleh murid sendiri biasanya lebih mudah diterima oleh mereka jika sekiranya idea ini mudah difahami dan berguna. Dalam fasa penggunaan konsep, murid boleh menggunakan konsep baru mereka untuk menyelesaikan masalah dan menerangkan fenomena yang berkaitan dengan konsep-konsep itu. Fasa renungan kembali merupakan fase terakhir. Dalam fasa ini murid membandingkan konsep awal mereka dengan konsep baru dan merenung kembali proses pembelajaran yang telah mengakibatkan perubahan atas konsep mereka.

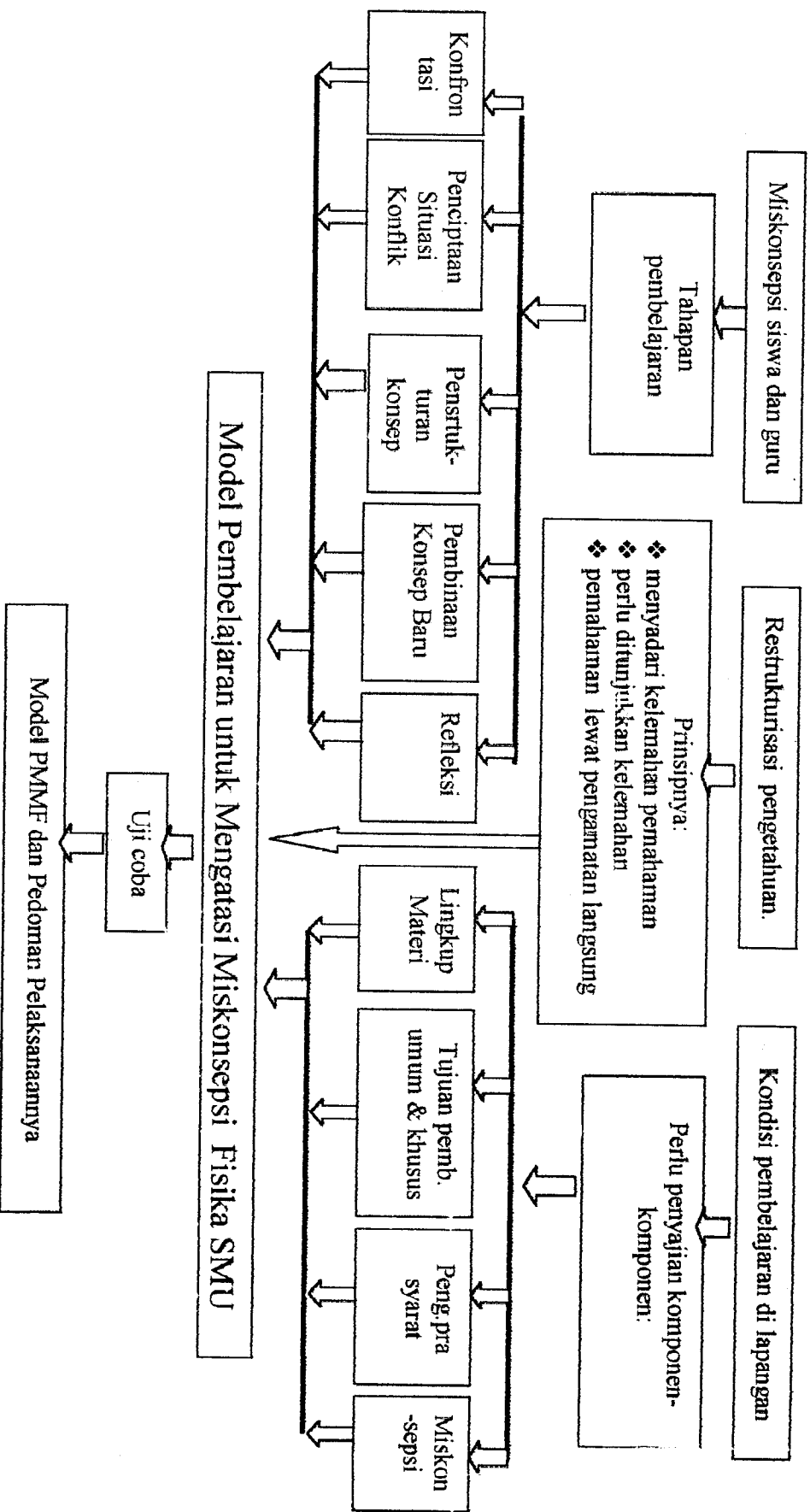
Menurut Katu¹⁵ ada lima tahapan dalam mengajar “perubahan konseptual” yaitu:

1. Tahap pengingatan (*elicitation*).
2. Tahap Tantangan dan konfrontasi (*Challenge and Confrontation*)
3. Tahap reorganisasi dari kerangka kerja konsep (*restructuring of conceptual framework*)
4. Penerapan (Application)
5. Tahap menilai kembali (*review*)

3.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada bagan 2 di halaman sebelah.

¹⁵ Katu.N (1995). Beberapa cara pendekatan dalam pengajaran untuk mengatasi miskonsepsi di bidang fisika, makalah, IKIP Padang, Oktober



Bagan 2. Karangka Berpikir

3.4. Hipotesis penelitian

Pada penelitian ini diajukan hipotesis sehubungan dengan permasalahan kedua yaitu apakah model pembelajaran yang telah dirumuskan pada tahun pertama benar-benar dapat mengatasi miskonsepsi siswa. Atas dasar kajian teoritis sebelumnya diajukan hipotesis penelitian sebagai berikut:

- H_1 : Terdapat perbedaan yang berarti antara miskonsepsi fisika siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen
- H_0 : Terdapat perbedaan yang berarti antara miskonsepsi fisika siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas kontrol
- H_0 : Terdapat perbedaan yang berarti antara selisih miskonsepsi fisika siswa sebelum dan sesudah pembelajaran anantara kelas eksperimen dan kelas kontrol

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Metode Penelitian

Penelitian pada tahun kedua ini bertujuan untuk melihat keterlaksanaan model pembelajaran yang telah dirumuskan pada tahun pertama. Apakah model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU siswa yang telah dirumuskan pada tahun pertama ini benar-benar dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi siswa tersebut. Dengan kata lain sejauh mana kemangkusan dari model pembelajaran ini dalam mengatasi miskonsepsi siswa. Jadi perlakuan yang akan diuji adalah model pembelajaran yang telah dirumuskan sebagai variabel bebas, sedangkan keterlaksanaan model pembelajaran itu ditempatkan sebagai variabel terikat.

Adapun keterlaksanaan penerapan model pembelajaran diketahui dari beberapa indikator sebagai berikut:

1. Tersedia waktu yang cukup untuk kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran
2. Kecilnya hambatan yang ditemui dalam pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika siswa
3. Tersedianya sumberdaya (tenaga dan sarana belajar) yang tepat yang dapat menunjang kelancaran proses belajar mengajar.

Sesuai dengan temuan pada tahun pertama bahwa dalam proses belajar mengajar pada umumnya didominasi oleh guru, karena guru merasa tidak cukup waktu dengan materi yang cukup padat. Bila materi dalam batas kurikulum selesai disajikan maka berarti mereka merasa puas. Padahal dalam proses belajar mengajar guru seharusnya tidak mendominasi kegiatan dan guru bukan penentu akhir. Tujuan kurikulum fisika dalam GBPP 1994 adalah agar siswa memahami konsep-konsep fisika dan saling keterkaitannya dan mampu menerapkan konsep-konsep itu dan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Jarang sekali guru menjelaskan kaitan antar konsep-konsep fisika dalam suatu topik tertentu. Pada umumnya jarang sekali guru yang bertolak memulai pembelajaran dengan mengungkap miskonsepsi atau konsepsi awal siswa sebelum menanamkan konsep baru maka perlu dicarikan cara untuk mengungkap miskonsepsi siswa supaya tidak mengganggu pembentukan restrukturisasi struktur kognitif siswa. Guru jarang yang memperhatikan konsep prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelum menjelaskan materi baru.

Tidak semua sekolah mempunyai alat praktikum atau demonstrasi buatan pabrik sehingga sekolah yang demikian tidak melakukan praktikum atau demonstrasi. Akibatnya pembelajaran Fisika tidak ada bedanya dengan pembelajaran sosial. Pada hal banyak sedikitnya yang dicapai siswa sebanding dengan keterlibatan siswa secara aktif. Maka dalam batas-batas tertentu guru hendaknya dapat menyiapkan alat-alat demonstrasi sederhana. Untuk itu perlu dicarikan alat demonstrasi yang sangat dekat dengan lingkungan atau kehidupan sehari-hari dan bahkan dapat dilakukan sendiri oleh siswa atau guru tanpa biaya yang mahal, disamping melakukan praktikum dengan peralatan yang ada. Demonstrasi dapat merangsang siswa berfikir. Dengan melihat gejala yang didemonstrasikan guru, siswa akan terangsang untuk mencari penjelasan atas apa yang dilihat. Selain itu juga dapat digunakan untuk mengilustrasikan konsep-konsep tertentu. Suatu hal yang penting lagi bahwa demonstrasi dapat membangkitkan konflik kognitif dalam fikiran siswa. Karena sebetulnya interaksi siswa dan lingkungan inilah yang melahirkan intuisi/miskonsepsi siswa.

Berdasarkan temuan diatas maka sebelum model pembelajaran diterapkan oleh guru di lapangan maka untuk memperkecil hambatan-hambatan sehubungan dengan keterlaksanaan model pembelajaran ini maka dipandang perlu untuk menyusun topik-topik percobaan yang akan digunakan dalam tahapan-tahapan pembelajaran nanti

Disamping itu juga dirumuskan lingkup materi yang merupakan kerangka utama dari batang tubuh materi yang akan dipelajari serta kumpulan miskonsepsi yang sering ditemui pada siswa untuk setiap topik yang akan

dipelajari. Diharapkan dengan adanya bagian ini diharapkan guru akan terbantu dalam menggali dan mengatasi miskonsepsi siswanya sendiri.

Adapun karakteristik dari percobaan yang dipersiapkan adalah:

- ❖ Percobaan-percobaan yang dirancang bertujuan untuk **mengilustrasikan konsep-konsep fisika** sehingga data-data yang diperlukan hanya bersifat kualitatif.
- ❖ Percobaan-percobaan dapat digunakan untuk demonstrasi atau dapat juga dilakukan siswa dalam kelompok kecil hanya membutuhkan peralatan yang sederhana
- ❖ Dapat dilakukan di ruang kelas tidak perlu siswa turun ke laboratorium
- ❖ Pelaksanaan percobaan itu terintegrasi dalam menjelaskan konsep ini dipersiapkan dengan tujuan:
 1. Untuk membantu guru pada tahapan pembelajaran pertama (tahap konfrontasi) yaitu menyajikan situasi atau permasalahan untuk menggali miskonsepsi siswa di awal pembelajaran
 2. Untuk membantu guru pada tahapan pembelajaran tahap III (tahap penstrukturan kembali) mendemonstrasikan fenomena yang "mengagetkan"
 3. Untuk membantu siswa dalam membina konsep barunya sehingga siswa mampu memecahkan fenomena lain dengan menerapkan konsep fisis yang sama (tahap pembinaan konsep baru)
 4. Seandainya setelah siswa diminta untuk menuliskan kembali untuk menjelaskan fenomena-fenomena yang telah dibahas tadi (tahap V refleksi) baik yang bersama dengan guru (tahap III) atau mandiri atau kelompok kecil (tahap IV) ternyata masih ada yang keliru, maka guru dapat menggunakan kegiatan percobaan lain pada topik yang sama, yang telah disediakan untuk memulai kembali tahapan penstrukturan kembali (tahap III). Dan untuk seterusnya melanjutkan ketahapan berikutnya.
- ❖ Pertanyaan-pertanyaan digiring sedemikian rupa sehingga pada tahapan awal siswa akan mengungkapkan konsepsinya terlebih dahulu sehubungan permasalahan yang ditanya. Dari jawabanya guru akan memperoleh berbagai intuisi siswa dan akan meng "konteskannya" di depan kelas.

Selanjutnya guru bersama siswa atau siswa sendiri atau dalam kelompok kecil akan melakukan percobaan yang hasilnya akan “mengagetkan” bagi siswa yang semula adalah miskonsepsi. Guru bersama siswa dituntut untuk mencari alasan kenapa apa yang diamatinya pada demonstrasi yang ditunjukkan guru bertentangan dengan pendapatnya semula. Setelah didapat, diharapkan akan terjadi penstrukturan konsep baru pada siswa. Selanjutnya siswa dalam kelompok kecil atau mandiri dapat mengerjakan percobaan lain dengan menuliskan konsepsinya terlebih dahulu sebelum melakukan percobaan percobaan lain dalam rangka pembinaan konsep baru.

Sedangkan untuk menunjukkan bahwa model pembelajaran ini benar-benar dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi diketahui dari indikator teratasi miskonsepsi fisika siswa setelah menerima pengalaman belajar menggunakan model pembelajaran ini dengan melihat:

- ❖ Perbedaan miskonsepsi siswa sebelum (pretest) dan sesudah penerapan (posttest) model pembelajaran ini.
- ❖ Perbandingan selisih miskonsepsi sebelum dan sesudah pembelajaran antara kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Hasil belajar berupa hasil posttest (tetap menggunakan tes diagnostik), yang kemudian ditentukan miskonsepsinya merupakan variabel terikat pada penelitian ini. Metode penelitian pada tahap kedua ini adalah penelitian eksperimen dengan randomiez control group pretest-posttest disain. Metode ini adalah melaksanakan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran yang telah dirumuskan dimana diawal pembelajaran diketahui miskonsepsi mereka dan setelah mendapat perlakuan dilihat kembali miskonsepsinya.

Untuk mengungkap keterlaksanaan model pembelajaran ini digunakan adalah evaluasi dari guru-guru SMU yang terlibat dalam pengujian model ini

4.2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data penelitian sehubungan dengan keterlaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi di sekolah dilakukan dengan kuesioner dan wawancara. Dengan

ini diharapkan akan terungkap ketersediaan waktu, sumber daya tenaga dan sarana penunjang) dan hambatan-hambatan lain dalam pelaksanaan model pembelajaran guna perbaikan model pembelajaran yang telah dirancang. Selain itu apakah komponen-komponen pembelajaranyang telah dirumuskan dapat diterapkan dan sarana yang telah dipersiapkan (LKS) yang diberikan membantu pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi ini baik bagi guru maupun siswa sendiri.

Sedangkan untuk mengetahui apakah model pembelajaran yang telah dirumuskan ini bebar-benar dapat mengatasi miskonsepsi siswa digunakan tes yang berbentuk pilihan. Tes¹ ini digunakan pada saat pretest dan posttest baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol dimana cakupan materi yang terdapat pada tes tersebut adalah seperti tabel 4.1. Peneliti memilah-milah setiap item tes sedemikian rupa sehingga sesuai dengan urutan materi yang terdapat pada kurikulum 1994 mata pelajaran fisika semester 1 kelas 1.

Tabel 4.1. Topik-Topik yang Terkandung dalam *Mechanic Diagnostig Test*

Kelompok	Nomor item soal	Topik dimana miskonsepsi tercakup
I	1	<i>Relative speeds of moving particles</i>
II	2-5	<i>Free fall. Relationship between kinetic energy, speed and potential energy</i>
III	6-7	<i>Frictional force and its relationship to the normal force</i>
IV	*8-9	<i>Projectile motion. Free fall</i>
V	10-12	<i>Newton's first law and Newton's third law</i>
VI	13-20	<i>Projectile motion and its relationship with the kinetic and potential energy of the moving object. Independence of horizontal and vertical motion</i>
VII	21-23	<i>Impuls and its application to a moving particle</i>
VIII	24-25	<i>Aplication of several forces and their effect on motion of an object</i>
IX	26-29	<i>Forces and uniform motion ($a=0$ atasu $a_t = 0$)</i>
X	30-32	<i>Conservation of the total mechanical energy. Dependence of the gravitational potential energy on height</i>
XI	33-36	<i>Conservation of the total mechanical energy. Motion under the influence of gravity.</i>

Untuk kuesioner kisi-kisinya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kisi-Kisi Instrumen Kuesioner

Jenis instrumen	Persoalan yang diungkapkan	Responden
Kuesioner a. Lingkup materi b. Tujuan umum dan khusus c. Pengetahuan prasyarat d. Miskonsepsi e. Sarana penunjang ❖ Topik percobaan/ demonstrasi ❖ Peralatan percobaan ❖ Cara kerja ❖ pertanyaan untuk dalam rangka penstrukturan konsep f. Waktu dan tenaga	Keterlaksanaan model pembelajaran	Guru-siswa Guru-siswa Guru-siswa Guru -siswa Guru-siswa Guru-siswa Guru- siswa Guru-siswa Guru-siswa Guru-siswa Guru

4.3. Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini diambil tiga Sekolah Menengah Umum negeri dimana yang gurunya telah pernah mengikuti lokakarya /diskusi sehubungan dengan miskonsepsi fisika yang telah dilaksanakan pada tahun pertama. Guru-guru tersebut pada tahun sekarang tetap mengajar pada kelas 1. Sekolah tersebut adalah SMUN 8 Padang, SMUN 1 Bayang Pesisir Selatan dan SMUN 1 Lubuk

Basung. Teknik pengambilan sampel sekolah digunakan purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriterium tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Pertimbangan lain adalah karena guru tersebut tergolong guru yang antusias terhadap inovasi.

Sedangkan siswa yang dipilih sebagai responden pada penelitian ini adalah siswa kelas 1 karena materi dari miskonsepsi yang diungkap bersesuaian dengan materi yang ada pada kurikulum 1994 yang akan dipelajari oleh siswa kelas 1 semester 1. Pemilihan kelas untuk eksperimen diserahkan kepada guru tersebut. Dari siswa akan diketahui dampak/efek dari treatment yang dikenakan oleh guru.

MILIK PUSAT PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

4.4. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan dua jenis instrumen penelitian yaitu kuesioner, wawancara dan tes. Instrumen kuesioner akan menghasilkan informasi sehubungan dengan masalah dan tujuan penelitian yang bersifat kualitatif. Pengolahan data secara kualitatif ini dilakukan dengan cara menilai dan menafsirkan data sebagaimana adanya berdasarkan masalah dan tujuan penelitian. Tes (pretest atau posttest) akan menghasilkan data yang bersifat kuantitatif. Pengolahan dan analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan teknik statistika sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian seperti persentase dan uji perbedaan rata-rata. Dalam perhitungannya menggunakan paket SPSS (Statistic Pckage for Social Science) versi 10. Pengolahan dan analisis data diarahkan dan dijadikan bahan dalam melakukan penyempurnaan model pembelajaran yang telah diujicobakan sehingga diperoleh model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU siswa yang siap pakai dan dapat dikembangkan pada unit-unit fisika lainnya.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Variabel Penelitian

Telah dijelaskan dalam bab IV bahwa dalam penelitian ini ingin diungkapkan apakah model pembelajaran yang telah dirumuskan dapat dilaksanakan dan apakah benar-benar dapat mengatasi miskonsepsi Fisika siswa. Indikator yang digunakan sehubungan dengan keterlaksanaan model pembelajaran ini adalah seperti tersedianya waktu yang cukup untuk kegiatan belajar mengajar, Kecilnya hambatan-hambatan yang ditemui dalam pelaksanaan pembelajaran dan sumberdaya (tenaga dan sarana penunjang kelancaran proses belajar mengajar. Sedang untuk mengetahui apakah model pembelajaran itu benar-benar dapat mengatasi miskonsepsi fisika siswa diketahui dari indikator teratasinya miskonsepsi siswa dengan melihat perbandingan jumlah jawaban miskonsepsi sebelum dan sesudah pendapat pembelajaran. Selain itu dengan membandingkan selisih jumlah jawaban yang miskonsepsi miskonsepsi sebelum dan sesudah mengalami pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil dari penelitian ini digunakan untuk menyempurnakan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika SMU sehingga model ini telah disempurnakan dan siap digunakan.

5.2. Deskripsi Data

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab IV bahwa model pembelajaran ini diterapkan pada siswa kelas 1 SMU pada mata pelajaran Fisika dengan materi kinematika partikel, memadu gerak, dinamika tanpa gesekan, dinamika dengan gesekan, gerak melingkar, usaha dan energi dan impuls momentum. Proses belajar mengajar berlangsung selama 4 jam pelajaran per minggu. Keberhasilan uji coba dilihat dari dua hal yaitu keterlaksanaan model pembelajaran dan apakah model pembelajaran ini benar-benar dapat mengatasi miskonsepsi siswa. Berikut akan dijelaskan satu persatu.

5.2.1. Keterlaksanaan model pembelajaran

Hasil pengolahan data yang diperoleh dari kuesioner dengan responden adalah guru dan siswa akan dirinci sebagai berikut:

5.2.2. Penyajian lingkup materi dari suatu topik

Penyajian lingkup materi yang merupakan kerangka utama yang merupakan batang tubuh materi adalah penting. Alasan adalah dengan adanya lingkup materi yang berupa kerangka utama yang disusun berdasarkan konsep-konsep dasar dan salingkaitnya, menuntut guru untuk memahami dengan baik materi secara utuh materi setiap topik. Dampaknya dapat memperlancar proses belajar mengajar dan dijadikan acuan untuk pengembangan materi lebih detail, meskipun diakui selama ini jarang dilakukan. Begitu juga pendapat siswa (77%) yang menyatakan penyajian lingkup materi yang akan dipelajari adalah penting dengan alasan dapat membantu mengorganisir kembali pengetahuan mereka. Sebagian murid menyatakan bahwa dengan adanya lingkup materi berupa konsep-konsep dasar itu dapat mendorongnya berusaha untuk menguasai ide dan informasi itu dan memperkuat struktur kognitifnya. Berarti salah satu komponen pembelajaran yang telah dirumuskan pada tahun pertama dapat dilaksanakan.

5.2.3. Penyajian tujuan umum dan khusus pembelajaran

Merumuskan tujuan pembelajaran umum dan khusus sudah biasa dilakukan. Penyajian tujuan pembelajaran umum dan khusus dari suatu topik yang akan dipelajari adalah penting agar siswa sadar apa yang dicapainya setelah proses. Alasannya adalah dengan adanya tujuan pembelajaran umum dan khusus pembelajaran menuntut guru dalam menjelaskan materi secara runut, meskipun selama ini jarang dilakukan. Siswa berpendapat (78%) perlu disajikan, dengan alasan dapat menjadi acuan belajar dan keberhasilan mereka. Berarti baik guru maupun siswa mendukung adanya komponen penyajian tujuan pembelajaran umum dan khusus.

5.2.4. Penyajian pengetahuan prasyarat

Penyajian pengetahuan prasyarat baik konsep fisis atau matematis dipersiapkan oleh guru, sangat diperlukan untuk kelancaran pemahaman materi baru. Hanya saja ada perbedaan pendapat diantara guru. Ada yang setuju disajikan secara terpisah dan ada yang berpendapat siswa diingatkan saat pengetahuan pra syarat itu dibutuhkan. Disamping itu ada yang berpendapat gabungan keduanya. Sedangkan siswa (96%) berpendapat bahwa penyajian pengetahuan prasyarat adalah penting dan dilakukan secara terpisah dengan topik yang akan dipelajari dan direviu kembali saat pengetahuan prasyarat itu dibutuhkan. Guru dan siswa sependapat bahwa penyajian pengetahuan prasyarat dapat merangsang kembali pengetahuan siswa yang telah ada sehingga memudahkan untuk memahami konsep baru yang membutuhkan prasyarat tersebut. Dengan demikian salah satu komponen dalam model pembelajaran yaitu penyajian pengetahuan prasyarat yang dapat dilakukan.

5.2.5. Miskonsepsi yang sering ditemukan

Guru berpendapat pentingnya mengetahui miskonsepsi yang sering ditemui siswa sebelum melaksanakan model pembelajaran ini, karena guru dituntut mengungkap miskonsepsi siswa. Guru perlu menyadari bahwa untuk memperbaikinya tidak dapat dilakukan pada konsep-konsep tertentu saja. Dengan demikian guru dapat memperhatikan kaitannya dengan konsep-konsep lain yang menyebabkan siswa miskonsepsi. Dengan demikian komponen ini merupakan komponen penting dalam rangka mengatasi miskonsepsi siswa.

5.2.6. Sarana penunjang

Sebagaimana yang telah dikemukakan pada bab IV sehubungan dengan tahap-tahap pembelajaran yang telah dirancang, maka untuk kelancaran pelaksanaan model pembelajaran ini telah disiapkan beberapa topik percobaan lengkap dengan langkah kerja serta sederetan pertanyaan yang dapat dijadikan pedoman bagi guru dalam melaksanakan tahapan-tahapan pembelajaran yang

sedang diterapkan. Seluruh siswa yang berada pada kelas eksperimen diberikan se rangkaian percobaan-percobaan ini.

5.2.6.1. Topik-topik percobaan

Guru berpendapat bahwa percobaan yang telah dipersiapkan dapat digunakan. Antara lain dalam menyajikan situasi atau permasalahan untuk menggali miskonsepsi siswa di awal pembelajaran, membantu guru pada tahapan pembelajaran tahap III (tahap penstrukturan kembali) dengan mendemonstrasikan fenomena yang “mengagetkan” siswa. Karena tersedia beberapa percobaan sederhana dapat juga digunakan membina konsep baru siswa sehingga siswa mampu memecahkan fenomena lain dengan menerapkan konsep fisis yang sama (tahap IV yaitu pembinaan konsep baru).

Menurut siswa (73%) menyatakan bahwa topik-topik percobaan tersebut sangat membantu mereka untuk memahami konsep fisika. Apa lagi disajikan beberapa jenis percobaan untuk konsep yang sama. Sehingga mereka dapat menggunakan konsep pada percobaan yang satu untuk menjelaskan fenomena pada percobaan yang lainnya. Jadi penyediaan topik-topik percobaan akan memperlancar penerapan model pembelajaran ini.

Namun ada juga diantara siswa yang menginginkan menggunakan percobaan dengan peralatan yang canggih.

5.2.6.2. Peralatan melaksanakan demonstrasi/percobaan

Guru maupun siswa (81%) menyatakan bahwa peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan percobaan/demonstrasi mudah didapat. Jadi tidak diperlukan biaya yang mahal. Dengan demikian meskipun suatu sekolah tidak mempunyai laboratorium yang lengkap, model pembelajaran ini dapat diterapkan. Sebagian peralatan dapat ditugaskan untuk disediakan sendiri oleh siswa. Apalagi peralatannya sangat sederhana dan tidak membahayakan bagi siswa. Siswa merasa ingin mencoba karena tidak takut akan kerusakan peralatan tersebut. Berarti pembelajaran yang seperti ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Topik percobaan yang dibutuhkan gampang diperoleh dan dibuat sendiri oleh siswa.

Namun ada juga siswa yang menganggap kurang menyenangkan percobaan-percobaan sederhana seperti itu.

5.2.6.3. Cara kerja percobaan/demonstrasi

Cara kerja percobaan yang disusun cukup mudah dan tidak memerlukan waktu lama (74%) karena tidak memerlukan pencatatan data yang kuantitatif. Selain itu percobaan-percobaan itu dapat dilakukan di kelas, baik sebagai demonstrasi atau dikerjakan sendiri atau dalam kelompok kecil oleh siswa. Akibatnya demonstrasi ini dapat dilakukan berulang kali sehingga guru dapat menunjukkan kepada siswa atau siswa mencobakan sendiri bahwa apa yang terjadi pada percobaan atau demonstrasi itu berbeda dengan konsepsi awalnya. Ini akan dapat memotivasi siswa sehingga mereka terdorong untuk mencari dan ingin tahu alasan fisis yang dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena itu.

Namun ada juga siswa yang menginginkan percobaan-percobaan yang lebih canggih.

5.2.6.4. Pertanyaan-pertanyaan untuk meluruskan miskonsepsi

Guru berpendapat bahwa pertanyaan-pertanyaan dipersiapkan sebagai pedoman untuk menggiring siswa sedemikian rupa sehingga pada tahapan awal siswa akan mengungkapkan konsepsinya terlebih dahulu sehubungan permasalahan yang ditanya. Kemudian guru memperoleh berbagai intuisi siswa. Guru bersama siswa atau siswa sendiri atau dalam kelompok kecil akan melakukan percobaan yang hasilnya akan "mengagetkan" bagi siswa yang semula mengalami miskonsepsi. Kemudian pertanyaan dilanjutkan dengan mengharuskan siswa mencari alasan dan menjelaskan konsep fisis apa yang diamatinya pada demonstrasi yang ditunjukkan guru. Percobaan yang mengandung konsep sejenis dapat dilanjutkan oleh siswa dalam kelompok kecil atau mandiri dalam rangka pembinaan konsep baru. Dengan demikian siswa menjadi lebih aktif dan ada interaksi antara guru dan siswa.

Sedang menurut siswa (65%) pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru dapat menggiring mereka sehingga mereka dapat memahami bagaimana

konsep yang sesungguhnya. Mereka bisa memperbaiki pengetahuan mereka semula yang kurang tepat menjadi benar dengan berdiskusi dengan teman. Namun ada juga yang merasa bingung karena tidak mengerti dan alasan lainnya.

5.2.7. Waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan model pembelajaran

Dari guru yang terlibat dalam pelaksanaan model pembelajaran ini berpendapat bahwa pada dasarnya model pembelajaran seperti ini cukup bagus dan pada dasarnya bisa dilaksanakan dalam rangka mengatasi miskonsepsi siswa. Namun karena ini merupakan tahap awal, maka dibutuhkan waktu untuk mempersiapkan segala sesuatunya lebih banyak serta perhatian yang serius dalam menggali dan membantu membangun struktur kognitif siswa. Tersedianya sekumpulan percobaan-percobaan sederhana cukup membantu dalam mengatasi peralatan untuk eksperimen.

5.2.8. Tenaga yang dibutuhkan untuk pelaksanaan model pembelajaran

Meskipun telah dipersiapkan sarana penunjang tetapi karena pada tahap awal, pelaksanaan model ini menuntut perhatian atau tenaga lebih untuk persiapan. Sebagian peralatan percobaan atau demonstrasi dapat disiapkan oleh siswa sendiri, sehingga tidak terlalu menyita waktu guru. Model pembelajaran seperti ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa mulai dari mempersiapkan peralatan eksperimen dan melakukan percobaan dalam kelompok kecil (teman sebangku) sehingga guru menjadi lebih banyak membimbing siswa. Apalagi peralatannya sangat sederhana dan tidak membahayakan bagi siswa. Tidak memerlukan laboran atau teknisi. Siswa merasa ingin mencoba karena tidak takut akan kerusakan peralatan tersebut. Kegiatan belajar mengajar lebih hidup karena tidak terfokus pada guru saja. Jadi dapat disimpulkan model pembelajaran ini secara umum dapat dilaksanakan.

5.3. Deskripsi Data

Persentase miskonsepsi yang dapat diatasi setelah pembelajaran berlangsung, baik pada kelas eksperimen maupun kontrol dapat dilihat pada lampiran 1. Rata-rata miskonsepsi yang dapat diatasi dengan pembelajaran pada kelas kontrol adalah 19% dan kelas eksperimen adalah 36%.

5.4. Dampak penerapan model pembelajaran yang telah dirumuskan terhadap miskonsepsi siswa

Hasil pengolahan dan analisis data penelitian yang bertujuan untuk melihat apakah model pembelajaran ini benar-benar dapat mengatasi miskonsepsi fisika siswa akan dipaparkan berikut ini.

Tabel 5.1. *Paired Samples Statistics* kelas eksperimen

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PREEKS	7.3115	122	2.3674	.2143
	POSEKS	4.3443	122	2.0681	.1872

Rata-rata jumlah jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi dari **sebelum** mendapat pengalaman belajar pada kelas eksperimen adalah 7.3115. Deviasi 2.3674 dan standar kesalahan rata-rata adalah 0.2143. Rata-rata jumlah jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi dari **sesudah** mendapat pengalaman belajar pada kelas eksperimen adalah 4.3443. Deviasi 2.0681, standar kesalahan rata-rata adalah 0.1872.

Dari data di atas dapat dijelaskan bahwa setelah pembelajaran jumlah jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi menjadi berkurang. Dengan kata lain yang mengalami miskonsepsi jadi sedikit. Namun apakah perbedaan rata-rata itu signifikan, perlu dilakukan uji statistik lebih lanjut.

Tabel 5.2. *Paired Samples Test* untuk kelas eksperimen

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PREEKSP - POSEKSP	2.9672	2.5999	.2354	2.5012	3.4332	12.606	121	.000

Paired Samples Test untuk kelas eksperimen adalah merupakan uji t. Rata-rata miskonsepsi awal-miskonsepsi akhir sebesar 2.9672 dengan standar kesalahan rata-rata adalah 0.2354, simpangan baku atau standar deviasi 2.5999. T hitung sebesar 12.606 derajat kebebasan 121 pada taraf signifikansi 5% atau kepercayaan 95%. Pengujian apakah hipotesis diterima atau ditolak, t hitung dapat dibandingkan dengan t tabel. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara miskonsepsi sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas eksperimen. Dengan demikian jumlah miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah mendapat perlakuan berbeda secara signifikan. Kalau diperhatikan jumlah jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi setelah setelah siswa diberi perlakuan lebih kecil dari sebelum mendapat perlakuan. Dengan demikian model pembelajaran yang diterapkan telah berhasil mengatasi miskonsepsi siswa.

Tabel 5.3. *Paired Samples Statistics* kelas kontrol

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PREKON	7.5246	122	2.2862	.2070
	POSKON	5.8852	122	2.1863	.1979

Rata-rata jumlah jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi dari **sebelum** mendapat pengalaman belajar pada kelas kontrol adalah 7.5246. Deviasi 2.2862, standar kesalahan rata-rata adalah 0.2070. Rata-rata jumlah jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi dari **sesudah** mendapat pengalaman belajar pada kelas kontrol adalah 5.8852. Deviasi 2.1863, standar kesalahan rata-rata adalah 0.1979.

Tabel 5.6. *Paired Samples Test* untuk kelas kontrol

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
PAIR	POSKON-PREKON	1.6393	1.9753	.1788	1.2853	1.9934	9.167	121	.000

Paired Samples Test untuk kelas kontrol adalah merupakan uji t. Rata-rata miskonsepsi awal-miskonsepsi akhir sebesar 1.6393, dengan standar kesalahan rata-rata adalah 0.1788, simpangan baku atau standar deviasi 1.9753. T hitung sebesar 9.167 dengan derajat kebebasan 121 pada taraf signifikansi 5% atau kepercayaan 95%. Pengujian apakah hipotesis diterima atau ditolak, t hitung dapat dibandingkan dengan t tabel. Ternyata terdapat perbedaan yang signifikan signifikan antara miskonsepsi sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas kontrol. Dengan kata lain pembelajaran pada kelas kontrol (konvensional) juga mampu mengatasi miskonsepsi siswa.

Tabel 5.7. *Group Statistics* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

	KRITERIA	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DELEKS	ekperimen	122	35.7623	28.6850	2.5970
	kontrol	122	19.0164	22.6208	2.0480

Group statistik merupakan statistik deskriptif. Persentase rata-rata miskonsepsi yang dapat diatasi setelah mendapat pengalaman belajar pada kelas eksperimen adalah 35.7623. Standar deviasi 28.6850, standar kesalahan rata-rata adalah 2.5970. Persentase rata-rata miskonsepsi yang dapat diatasi setelah mendapat pengalaman belajar pada kelas kontrol adalah 19.0164. Standar deviasi 22.6208, standar kesalahan rata-rata adalah 2.0480.

Tabel 5.8. *Independent Samples Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
DELEKS	Equal variances assumed	6.760	.010	5.063	242	.000	16.7459	3.3074	10.2310	23.2608	
	Equal variances not assumed			5.063	229.525	.000	16.7459	3.3074	10.2292	23.2626	

UNIVERSITAS
KAWI
KAWI

Pada tabel diatas, Persentase miskonsepsi yang dapat diatasi setelah mendapat perlakuan dengan asumsi varians sama atau homogen didapat F hitung 6.760, dengan signifikansi 0.010. Berarti data homogen (ketentuan apabila F hitung lebih kecil dari F tabel atau signifikansi di atas 0,05, maka data homogen). T hitung yang diperoleh 5.063, derajat kebebasan 242, perbedaan rata-rata 16.7459, berarti terdapat perbedaan yang signifikan persentase miskonsepsi yang dapat diatasi setelah proses belajar mengajar antara kelas eksperimen dan kontrol. Dengan kata lain model pembelajaran yang telah dirumuskan pada tahun pertama lebih efektif untuk mengatasi miskonsepsi fisika siswa dibandingkan dengan pembelajaran di kelas kontrol (konvensional)

5.4. Saran-Saran Guru

Untuk melaksanakan model pembelajaran yang bertujuan untuk mengatasi miskonsepsi siswa sehingga dapat dibangun struktur kognitif siswa dengan baik agar diperhatikan hal-hal berikut:

1. Guru memiliki pengetahuan sehubungan dengan percobaan-percobaan yang dapat digunakan untuk menunjukkan realita yang bertentangan miskonsepsi siswa dan referensi yang cukup.
2. Membiasakan berlatih dengan soal-soal yang bersifat konsep bukan matematis.
3. Meskipun dapat digunakan percobaan-percobaan sederhana, sebaiknya guru mempersiapkannya dengan baik, menyangkut juga konsep-konsep fisika yang akan diperagakan lewat percobaan atau demonstrasi yang "canggih"
4. Percobaan-percobaan/topik demonstrasi yang disajikan dalam rangka menggali miskonsepsi siswa, penstrukturan konsep dan pembinaan konsep siswa hendaklah menggunakan peralatan sederhana, tidak mahal dan mudah melakukannya dan mengandung resiko yang sangat kecil sehingga siswa tidak merasa takut dengan resiko peralatan rusak untuk melakukannya dan dapat dilakukan di kelas atau oleh siswa sendiri di luar sekolah

5. Pada tahap pembinaan konsep dan selanjutnya siswa dapat melakukan percobaan-percobaan lain menggunakan konsep "baru" secara mandiri atau dalam ke lompok kecil di luar jam pelajaran.
6. penguasaan pengetahuan guru sehubungan dengan penerapan konsep-konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari yang dekat dengan lingkungan siswa sangat membuat pembelajaran semakin menarik.
7. Perlu dipersiapkan sejumlah percobaan yang digunakan untuk menggali miskonsepsi, untuk membangun struktur kognitif siswa dan untuk pembinaan konsep baru siswa. Percobaan-percobaan sederhana itu digunakan untuk mengilustrasikan konsep-konsep fisis
8. Sebelum menerapkan model pembelajaran ini sebaiknya guru diupayakan semaksimal mungkin bebas dari miskonsepsi lebih dahulu
9. Pelaksanaan model pembelajaran ini perlu dilengkapi dengan lembaran kerja siswa sedemikian rupa sehingga siswa mapu mengatasi miskonsepsinya dan menemukan konsepsi yang benar. Dengan kata lain diharapkan siswa membangun struktur kognitifnya sendiri.

5.5. Panduan Pelaksanaan Model Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi

Hasil lain yang diperoleh dari penelitian tahap ke dua ini adalah pedoman penyelenggaraan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi siswa. Buku ini disusun berdasarkan keterlaksanaan model pembelajaran yang telah dirumuskan berdasarkan data empiris. Buku tersebut tersebut disajikan tersendiri.

5.6. Pembahasan

Dari temuan penelitian baik temuan hasil uji coba model dalam hal kemangkusannya mengatasi miskonsepsi siswa maupun keterlaksanaanya, ada beberapa hal yang menarik untuk dibahas lebih lanjut.

5.6.1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Dari segi guru sebagai seorang pelaksana model pembelajaran ini merasa memerlukan waktu dan perhatian lebih untuk menjalankan model pembelajaran ini karena baru dalam tahap permulaan. Ditinjau dari persiapan yang harus dilakukan seperti merumuskan lingkup materi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran umum dan khusus, mengetahui miskonsepsi yang sering ditemui siswa pada dasarnya dapat dilakukan oleh guru. Dari lingkup materi yang dibuat dan disajikan kepada siswa dapat membantu mengorganisir kembali pengetahuan siswa dan mendorongnya berusaha untuk menguasai ide dan informasi itu dan memperkuat struktur kognitifnya. Penyajian tujuan umum dan khusus pembelajaran dapat dijadikan acuan bagi siswa dalam belajar dan keberhasilan mereka. Penyajian pengetahuan prasyarat dapat merangsang kembali pengetahuan siswa yang telah ada sehingga memudahkan untuk memahami konsep baru yang membutuhkan prasyarat tersebut.

Dari segi siswa, mereka merasa lebih banyak terlibat dan aktif dalam belajar seperti dalam penyediaan peralatan demonstrasi/percobaan, melakukan percobaan yang telah ditentukan di luar kelas baik secara mandiri atau dalam kelompok kecil. Dengan meningkatkan keterlibatan siswa maka dapat meningkatkan pemahaman mereka sehubungan dengan konsep-konsep fisika yang dipelajarinya. Adanya ilustrasi konsep melalui demonstrasi di depan kelas oleh guru membuat fisika menjadi lebih menarik bagi siswa, apalagi percobaan atau demonstrasi yang ditunjukkan melalui percobaan-percobaan sederhana dengan peralatan yang mudah didapat. Tertarik dengan percobaan, karena dekat dengan kehidupan sehari-hari, dapat dibuat sendiri dan dicobakan sendiri oleh siswa karena tidak mengandung resiko. Tetapi ada sebagian kecil siswa yang merasa tidak senang dengan demonstrasi-demonstrasi menggunakan peralatan yang sederhana dan menginginkan percobaan yang menggunakan peralatan-peralatan yang "canggih). Berarti guru perlu kiranya menggunakan demonstrasi menggunakan peralatan yang "canggih" sejauh tersedia di laboratorium. Agar siswa dapat dengan mudah mengerjakan percobaan-percobaan sederhana di luar sekolah maka hendaklah dipersiapkan petunjuk percobaan tersebut dengan baik sehingga siswa dapat membina konsep baru

yang mereka bangun. Tentu saja dituntut kesediaan dari siswa, guru dan dukungan kepala sekolah dalam pengadaan LKS .

5.6.2. Hasil yang dicapai

Ternyata baik pembelajaran pada kelas kontrol juga dapat mengurangi miskonsepsi siswa setelah siswa mengalami pembelajaran. Namun dengan model pembelajaran yang telah dirumuskan, miskonsepsi siswa dapat diatasi lebih banyak dibandingkan kelas kontrol. Dengan kata lain dampak pembelajaran yang telah dirumuskan relatif lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional.

5.6.3. Kendala yang dihadapi

Pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi siswa tidak akan lepas dari sejumlah kendala terlebih lagi dalam tahap-tahap permulaan. Namun dengan persiapan yang matang, usaha keras guru serta kemampuan guru untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dalam rangka meluruskan miskonsepsi siswa sehingga dapat dibangun struktur kognitif yang lebih baik. Salah satu kendala itu adalah belum terbiasanya guru-guru mengilustrasikan konsep-konsep fisis melalui percobaan/percobaan sederhana. Selain itu siswa belum terbiasa berlatih dengan soal-soal yang bersifat kualitatif mengakibatkan sebagian mereka merasa kesulitan dalam menjawab sederetan pertanyaan yang telah disiapkan sehubungan dengan percobaan-percobaan yang dilakukan di kelas maupun di luar kelas. Sebagian siswa menginginkan percobaan/demonstrasi yang "canggih" .

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Penelitian HB X/2 ini dipusatkan pada pengujian model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi fisika siswa dapat dilaksanakan dan benar-benar dapat mengatasi miskonsepsi siswa. Dengan demikian dihasilkan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi fisika siswa serta pedoman pelaksanaannya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Data yang dihimpun berkaitan dengan keterlaksanaan model pembelajaran diketahui dari beberapa indikator tersedia waktu yang cukup untuk kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran, kecilnya hambatan yang ditemui dalam pelaksanaan model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika siswa dan tersedianya sumberdaya (tenaga dan sarana belajar) yang tepat yang dapat menunjang kelancaran proses belajar mengajar. Selain itu juga akan dihasilkan informasi apakah teratasi miskonsepsi fisika siswa setelah menerima pengalaman belajar menggunakan model pembelajaran ini melalui perbedaan miskonsepsi siswa sebelum (pretest) dan sesudah penerapan (posttest) model pembelajaran ini dan perbandingan selisih miskonsepsi sebelum dan sesudah pembelajaran antara kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Miskonsepsi sebelum pembelajaran diaring dari pretest yang diberikan dan sesudah pembelajaran dengan posttest.

Dari hasil analisis data dapat disimpulkan:

1. Penyajian lingkup materi berupa kerangka utama yang disusun berdasarkan konsep-konsep dasar dari batang tubuh materi menuntut guru untuk memahami dengan baik materi secara utuh sehingga dapat memperlancar proses belajar mengajar. Bagi siswa, dapat membantu mengorganisir kembali pengetahuan mereka, mendorongnya berusaha untuk menguasai ide dan informasi itu.
2. Penyajian tujuan pembelajaran umum dan khusus menuntut guru dalam menjelaskan materi secara runut dan dapat menjadi acuan siswa belajar dan keberhasilannya

3. Penyajian pengetahuan prasyarat baik konsep fisis atau matematis sangat diperlukan untuk kelancaran pemahaman materi baru. Penyajian pengetahuan prasyarat adalah penting dan dilakukan secara terpisah dengan topik yang akan dipelajari dan direviu kembali saat pengetahuan prasyarat itu dibutuhkan.
4. Penting bagi guru untuk mengetahui miskonsepsi yang sering ditemui pada siswa dan guru menyadari bahwa untuk memperbaiki miskonsepsi tidak dapat dilakukan pada konsep-konsep tertentu saja. Tetapi harus memperhatikan kaitannya dengan konsep-konsep lain yang menyebabkan siswa miskonsepsi.
5. Perlu sarana penunjang untuk kelancaran pelaksanaan model pembelajaran ini. Salah satu sarana yang disediakan untuk membantu kelancaran penerapan model pembelajaran ini adalah miskonsepsi Fisika yang sering ditemui sekumpulan topik percobaan/demonstrasi beserta cara kerja dan sederetan pertanyaan untuk menggiring konsepsi siswa ke arah yang benar. Topik percobaan/demonstrasi ini dapat digunakan oleh guru dalam tahapan-tahapan pembelajaran di kelas.
 - a. Topik-topik percobaan yang digunakan dalam rangka menyajikan situasi atau permasalahan untuk menggali miskonsepsi siswa di awal pembelajaran, pada penstrukturan kembali dengan menunjukkan fenomena yang "mengagetkan" bagi siswa. Selain itu untuk membina konsep baru siswa sehingga siswa mampu memecahkan fenomena lain dengan menerapkan konsep fisis yang sama. Bagi siswa topik-topik percobaan yang ada pada LKS sangat membantu siswa bermanfaat untuk lebih memahami konsep fisika karena ada beberapa jenis percobaan untuk konsep yang sama. Jadi siswa dapat menggunakan konsep pada percobaan yang satu untuk menjelaskan fenomena pada percobaan yang lainnya.
 - b. Peralatan melaksanakan demonstrasi/percobaan mudah didapat. Jadi tidak diperlukan biaya yang mahal. Sebagian peralatan dapat disediakan sendiri oleh siswa dan tidak membahayakan bagi siswa. Siswa merasa ingin mencoba karena tidak takut akan kerusakan peralatan tersebut.

- c. Cara kerja percobaan/demonstrasi yang disusun cukup mudah dan tidak memerlukan waktu lama karena tidak memerlukan pencatatan data yang kuantitatif. Dapat dilakukan di kelas, baik sebagai demonstrasi atau dikerjakan sendiri atau dalam kelompok kecil oleh siswa sehingga dapat dilakukan berulang kali untuk menunjukkan kepada siswa atau siswa mencobakan sendiri bahwa apa yang terjadi pada percobaan atau demonstrasi itu berbeda dengan konsepsi awalnya. Membangkitkan memotivasi siswa sehingga mereka terdorong untuk mencari dan ingin tahu alasan fisis yang dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena itu. Selain itu juga untuk meningkatkan keterlibatan siswa.
 - d. Sekumpulan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menggiring siswa sedemikian rupa sehingga pada tahapan awal siswa akan mengungkapkan konsepsinya terlebih dahulu sehubungan permasalahan yang ditanya. Kemudian guru memperoleh berbagai intuisi siswa. Guru bersama siswa atau siswa sendiri atau dalam kelompok kecil akan melakukan percobaan yang hasilnya akan "mengagetkan" bagi siswa yang semula mengalami miskonsepsi. Kemudian pertanyaan dilanjutkan dengan mengharuskan siswa mencari alasan dan menjelaskan konsep fisis apa yang diamatinya pada demonstrasi yang ditunjukkan guru. Percobaan yang mengandung konsep sejenis dapat dilanjutkan oleh siswa dalam kelompok kecil atau mandiri dalam rangka pembinaan konsep baru. Dengan demikian siswa menjadi lebih aktif dan adanya interaksi antara guru dan siswa.
6. Karena pada tahap awal maka guru merasa membutuhkan waktu dan tenaga untuk persiapan yang cukup banyak untuk melaksanakan model pembelajaran ini.
 7. Tersedianya beberapa topik untuk percobaan/demonstrasi sebagai pedoman cukup membantu guru dalam mengilustrasikan konsep-konsep. Disamping itu sebagian peralatan percobaan atau demonstrasi dapat disiapkan oleh siswa sendiri, sehingga tidak terlalu menyita waktu guru. Model pembelajaran seperti ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa mulai dari mempersiapkan peralatan percobaan dan melakukan percobaan dalam kelompok kecil (teman

sebangku) sehingga guru menjadi lebih banyak membimbing siswa. Apalagi peralatannya sangat sederhana dan tidak membahayakan bagi siswa. Tidak memerlukan laboran atau teknisi. Siswa merasa ingin mencoba karena tidak takut akan kerusakan peralatan tersebut. Kegiatan belajar mengajar lebih hidup karena tidak terfokus pada guru saja.

8. Hasil uji statistik juga menunjukkan ada perbedaan yang signifikan perbaikan miskonsepsi kelas eksperimen dan kontrol secara signifikan. Dengan kata lain model pembelajaran ini benar-benar dapat diterapkan untuk mengatasi miskonsepsi fisika siswa.

Model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika siswa serta pedoman pelaksanaannya sebagai produk penelitian ini disajikan dalam buku tersendiri dalam satu buku yang berjudul "Model pembelajaran untuk mengatasi miskonsepsi Fisika siswa".

6.2. Saran

Untuk melaksanakan model pembelajaran yang bertujuan untuk mengatasi miskonsepsi siswa sehingga dapat dibangun struktur kognitif disarankan hal-hal berikut:

1. Guru, untuk dapat menerapkan model pembelajaran yang bertujuan untuk mengatasi miskonsepsi siswa se awal mungkin agar tidak mengganggu pembentukan struktur kognitif siswa dan mengembangkannya pada unit-unit fisika lain bahwa untuk pelajaran mIPA lainnya sehingga hasil belajar fisika khususnya di Sumatera Barat dapat ditingkatkan
2. Percobaan-percobaan/topik demonstrasi untuk menggali atau meluruskan miskonsepsi siswa adalah percobaan sederhana, tidak mahal dan mudah melakukannya dan mengandung resiko yang sangat kecil sehingga siswa tidak merasa takut dengan resiko peralatan rusak untuk melakukannya dan dapat dilakukan di kelas atau oleh siswa sendiri di luar sekolah
3. Kepada guru, hendaknya masalah miskonsepsi merupakan agenda yang dibicarakan pada kegiatan pertemuan-pertemuan guru bidang studi fisika

4. Untuk memperlancar pelaksanaan model pembelajaran ini hendaklah disusun topik-topik percobaan, kepada sekolah agar memberikan fasilitas bagi guru untuk menyiapkan hal tersebut dan penggandaanya untuk siswa



DAFTAR PUSTAKA

- Dahar.R.W.(1991), *Peta konsep sebagai Pengungkapan Konsep-konsep*,
 Proseding Seminar nasional hasil penelitian perguruan tinggi, 21-24
 Januari, sawangan Bogor
- Dahar. R (1989). *Teori-teori Belajar*, Jakarta:Erlangga
- Hasan S, Bagayoko.D and Kelly E.L (1990), *Misconception and the Certainty of
 Response Insex (CRI)*, *Physics Education*,34 (5) September
- Hestenes.D, Wells. M and Swackhamer.G (1992), *Force Concept Inventory*, the
Physics Teacher vol.30, March, 1992
- Hestenes,D,Wells.M and Swackhamer.G (1985) *The Initial Knowledge State of
 Physics Student*, *Am,J,Phys*, 53 (11), November
- http://maktab.virtualave.net/rencana/teori_konstruktivistme.htm
- Katu,N. (1995). *Konsepsi awal siswa dan pengaruhnya terhadap pemahaman
 mereka atas konsep-konsep sains yang diajarkan*, makalah,IKIP Padang,
 Oktober
- Katu.N. (1995) , *Miskonsepsi di Bidang Fisika dan Pengaruhnya Terhadap
 Pemahaman Mahasiswa*, Disampaikan pada Penataran Pengembangan
 Fisika Dasar di Jurusan Fisika FPMIPA IKIP Padang
- Katu.N (1995). *Beberapa Cara Pendekatan Dalam Pengajaran Untuk Mengatasi
 Miskonsepsi Di Bidang Fisika*, makalah, oktober, Padang
- Needham (1987) . <http://maktab.virtualave.net/konstruktivisme.htm>
- Nur, M. (1995). *Pengembangan Model PBM IPA berorientasi PKB untuk
 meningkatkan daya nalar siswa dalam rangka menyongsong Masyarakat
 Iptek pada Pengembangan jangka panjang tahap ke dua*, IKIP Surabaya
- Osborn, Roger; Wittrock,Merlin. *The Generative Learning Model and Its
 Implications for Science Education Dalam Maryunis,Alek. Teori Belajar IPA
 dan peranan Laboratorium dalam Pengajaran Fisika*, makalah, disampaikan
 3 s.d 13 oktober 1995, FMIPA, IKIP Padang
- Ricche,R.D (2000). *Strategies for assisting students overcome their
 misconceptions in hight school physics*, Memorial University of
 Newfoundland education

Sutrisno (1995). *Keterampilan Membuat Strategi Pemecahan Masalah. Suatu alternatif Kegiatan Untuk Meningkatkan Pengajaran IPA*, MAkalah, IKIP Padang, ,Oktober

Thorley,R.N. & Treagust,D.F. (1988). *Conflict Within Dyadic Interaction As Stimulant For Conceptual Change In Physics*. Int Journal of Science Education. 10, (2), 159-169

Wilson.B. (1996) *Constructivist Learning Environment:Case Studies in instructional design*.New Jersey:educational Technology Publications



PEMERINTAH PROPINSI SUMATERA BARAT
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Jend. Sudirman No. 52 Telp. (0751) 20152-31531 Fax. (0751) 20152 Padang

Nomor : *577* /108.1/PI/2003
Lampiran : --
Hal : *Izin Melakukan Penelitian.*

2 Agustus 2003

Yth. Dekan Fakultas FMIPA
Universitas Negeri Padang
di
Padang

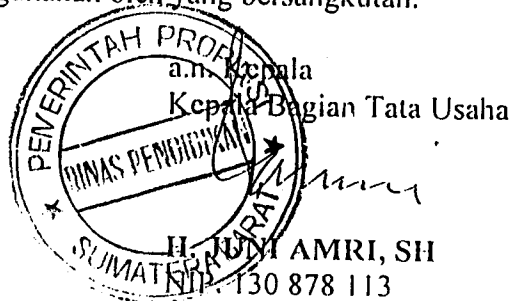
Dengan hormat,
Schubungan dengan surat Saudara Nomor : 814/J41.1.5/PG/2003 tanggal 21 Juli 2003 tentang izin melakukan Penelitian, pada prinsipnya kami memberikan izin kepada Saudara :

Nama : *Dra. NUR ASMA, M.Si*
Jurusan : *Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)*
Judul : *" Model Pembelajaran untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika SMU dalam Rangka Meningkatkan Mutu Pendidikan di Sumatera Barat".*
Waktu : *24 Juli s/d 31 Desember 2003.*

Untuk melakukan Penelitian sesuai dengan judul di atas, selanjutnya diharapkan yang bersangkutan dapat menghubungi Kepala Dinas Pendidikan Kab/Kota se Sumatera Barat dan Kepala SMU Negeri se Sumatera Barat, guna berkonsultasi dan memperoleh informasi lebih lanjut.

Diharapkan yang bersangkutan menyampaikan hasil Penelitiannya pada Dinas Pendidikan Up. Kabag Tata Usaha sebanyak 1 (satu) eksemplar.

Demikian disampaikan untuk dapat dipergunakan oleh yang bersangkutan.



Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan Prop. Sumbar (sebagai laporan).
2. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota se Sumatera Barat.
3. Kepala SMU Negeri se Sumatera Barat.
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 1.

No.	Kelas kontrol			Kelas eksperimen		
	Miskonsepsi pada Pretest	Miskonsepsi pada Posttest	Prosentase miskonsepsi yang teratasi (%)	Miskonsepsi pada Pretest	Miskonsepsi pada Posttest	Prosentase miskonsepsi yang teratasi (%)
1	10	6	40	10	2	80
2	6	6	0	6	4	33
3	8	4	50	8	6	25
4	10	10	0	10	6	40
5	6	2	67	6	4	33
6	6	6	0	6	6	0
7	6	4	33	6	2	67
8	6	6	0	6	6	0
9	8	6	25	8	2	75
10	10	10	0	10	6	40
11	10	10	0	8	4	50
12	8	8	0	8	8	0
13	10	6	40	10	10	0
14	10	8	20	10	2	80
15	10	4	60	10	6	40
16	10	6	40	10	2	80
17	10	6	40	10	4	60
18	6	6	0	4	2	50
19	8	6	25	8	6	25
20	8	8	0	8	2	75
21	8	6	25	8	2	75
22	2	2	0	2	2	0
23	8	8	0	8	4	50
24	2	2	0	2	2	0
25	8	8	0	8	8	0
26	8	6	25	8	6	25
27	8	8	0	8	6	25
28	8	8	0	8	2	75
29	4	4	0	4	4	0
30	8	4	50	6	6	0
31	6	6	0	6	6	0
32	8	4	50	6	6	0
33	8	4	50	10	4	60
34	4	4	0	10	6	40
35	10	6	40	4	2	50
36	6	6	0	4	4	0
37	10	4	60	8	4	50
38	8	4	50	2	2	0
39	2	2	0	10	4	60
40	10	10	0	6	4	33
41	6	6	0	8	4	50
42	10	6	40	10	2	80

43	10	10	0	10	6	40
44	8	4	50	8	6	25
45	6	6	0	6	4	33
46	6	2	67	6	4	33
47	6	6	0	6	6	0
48	6	4	33	6	2	67
49	6	6	0	6	6	0
50	8	6	25	8	2	75
51	8	8	0	8	8	0
52	10	10	0	10	6	40
53	10	10	0	8	4	50
54	10	6	40	10	10	0
55	10	8	20	10	2	80
56	10	4	60	10	6	40
57	10	6	40	10	2	80
58	10	6	40	10	4	60
59	6	6	0	4	2	50
60	8	6	25	8	6	25
61	8	8	0	8	2	75
62	8	6	25	8	2	75
63	2	2	0	2	2	0
64	8	8	0	8	4	50
65	2	2	0	2	2	0
66	8	8	0	8	10	-25
67	8	6	25	8	6	25
68	8	8	0	8	6	25
69	8	8	0	8	2	75
70	4	4	0	4	4	0
71	8	4	50	6	6	0
72	6	6	0	6	6	0
73	8	4	50	6	6	0
74	8	4	50	10	4	60
75	4	4	0	10	6	40
76	10	6	40	4	2	50
77	6	6	0	4	4	0
78	10	4	60	8	4	50
79	10	10	0	6	4	33
80	8	4	50	2	2	0
81	6	6	0	8	4	50
82	2	2	0	10	4	60
83	6	6	0	8	4	50
84	10	6	40	10	2	80
85	10	10	0	10	6	40
86	8	4	50	8	6	25
87	6	6	0	6	4	33
88	6	2	67	6	4	33
89	6	6	0	6	6	0
90	6	4	33	6	2	67

91	6	6	0	6	6	0
92	8	6	25	8	2	75
93	6	6	0	6	6	0
94	8	4	50	6	6	0
95	8	4	50	10	4	60
96	4	4	0	10	6	40
97	10	6	40	4	2	50
98	6	6	0	4	4	0
99	10	4	60	8	4	50
100	10	10	0	6	4	33
101	8	4	50	2	2	0
102	6	6	0	8	4	50
103	2	2	0	10	4	60
104	8	8	0	8	8	0
105	10	10	0	10	6	40
106	10	10	0	8	4	50
107	10	6	40	10	10	0
108	10	8	20	10	2	80
109	10	4	60	10	6	40
110	10	6	40	10	2	80
111	10	6	40	10	4	60
112	6	6	0	4	2	50
113	8	6	25	8	6	25
114	8	8	0	8	2	75
115	8	6	25	8	2	75
116	2	2	0	2	2	0
117	8	8	0	8	4	50
118	2	2	0	2	2	0
119	8	8	0	8	8	0
120	8	6	25	8	6	25
121	8	8	0	8	6	25
122	8	8	0	8	2	75
	7.52459	5.885246	19	7.311475	4.344262	36

Lampiran 2

Kuesioner untuk siswa

Petunjuk :

- ❖ silangi salah satu jawaban yang sesuai menurut apa yang kamu rasakan dan tulis alasannya!
- ❖ Kamu tidak perlu menulis namamu!

1. Penyampaian kerangka dasar/lingkup materi akan dipelajari adalah
 - a. Perlu,
 - b. tidak perlualasan:

2. Penyampaian tujuan umum pembelajaran untuk setiap topik adalah
 - a. perlu
 - b. tidak perlualasan:

3. Penyampaian tujuan khusus pembelajaran menurut kamu
 - a. perlu
 - b. tidak perlualasan:

4. Pengetahuan prasyarat perlu diberikan
 - a. sebelum mempelajari konsep yang memerlukan pengetahuan prasyarat itu
 - b. saat dibutuhkan saja
 - c.
 - d.

5. Demonstrasi yang disajikan
 - a. menarik
 - b. bermanfaat
 - c. susah dimengerti
 - d.....alasan:

6. Alat untuk melaksanakan demonstrasi/percobaan:
 - a. mudah diperoleh
 - b. Sulit diperolehalasan:

7. Kegiatan demonstrasi atau percobaan
 - a. Mudah di lakukan
 - c. Sulit dilakukanAlasan:

8. Apakah anda mengalami kesulitan menjawab pertanyaan:
 - a. Ya
 - b. TidakAlasan

9. Apakah cara belajar fisika seperti ini bermanfaat bagimu?
 - a. ya
 - b. tidakalasan:

10. Apakah anda merasa terbantu menjawab soal-soal posttest setelah mengalami proses belajar mengajar?
 - a. ya
 - b. tidakalasan:

11. Tulis saran dan kritismu sehubungan dengan proses belajar mengajar dengan cara seperti ini?

Kuesionar untuk guru

1. Apakah Bapak/Ibu cukup waktu untuk mengajar Fisika dengan model pembelajaran seperti yang Bapak/Ibu terapkan sekarang?
2. Apakah Bapak/Ibu merasa sulit menerapkan pembelajaran dengan cara ini?
3. Apakah Bapak/Ibu perlu mempersiapkan segala sesuatu secara khusus sehubungan dengan pelaksanaan model pembelajaran seperti ini?
4. Apakah topik-topik percobaan yang disiapkan dapat membantu bapak/ibu menggali dan meluruskan miskonsepsi siswa?
5. Apakah penyampaian kerangka dasar/lingkup materi akan dipelajari itu menurut bapak/ibu penting?
6. Apakah penyampaian tujuan umum dan khusus pembelajaran untuk setiap topik menurut bapak/ibu penting ?
7. Apakah menurut Bapak/Ibu pengetahuan prasyarat perlu diberikan kepada siswa dan kapan?

8. Bagaimana pendapat bapak/Ibu sehubungan percobaan-percobaan yang harus disajikan?

9. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu sehubungan dengan peralatan melaksanakan demontrasi/percobaan

10. Bagaimana pendapat bapak/Ibu kegiatan demonstrasi atau percobaan yang telah disiapkan?

11. Bagaimana pendapat bapak/Ibu pertanyaan-pertanyaan yang harus di jawab siswa?

12. Apakah pertanyaan-pertanyaan itu dapat menggiring siswa untuk meluruskan miskonsepsinya?

13. Tulis saran dan kritik Bapak/Ibu sehubungan dengan pelaksanaan model pembelajaran seperti ini!

UNIVERSITAS ...
JURUSAN ...
KEMAHENDIKAN ...