

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Subyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Program Pendidikan Fisika, Jurusan PMIPA, FKIP di salah satu universitas negeri di Jawa Timur. Sampel untuk uji coba instrumen tes penguasaan teori belajar mengajar (PTBM) adalah 32 orang mahasiswa semester IV awal Program Pendidikan Fisika, Jurusan PMIPA, FKIP di universitas tersebut yang baru saja menempuh matakuliah SBM Fisika pada semester ganjil 2001/2002. Subyek untuk implementasi uji utama model adalah 20 orang mahasiswa Program Pendidikan Fisika, Jurusan PMIPA, FKIP di universitas tersebut yang sedang menempuh matakuliah SBM Fisika pada semester III tahun ajaran 2002/2003. Subyek yang digunakan untuk uji banding dengan model tradisional adalah 38 orang mahasiswa Program Pendidikan Fisika, Jurusan PMIPA, FKIP di universitas tersebut yang sedang menempuh matakuliah SBM Fisika pada semester III tahun ajaran 2003/2004.

B. Prosedur dan Metode Penelitian

Sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian yang telah disebutkan pada bab terdahulu, maka prosedur yang digunakan dalam penelitian ini meliputi enam tahap. Tahap-tahap tersebut dapat dibagangkan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 menunjukkan bahwa kegiatan antara tahap satu dengan tahap yang lain tersusun secara hirarkis (dari kiri ke kanan)), yaitu dimulai dari tahap I dan berakhir pada tahap VI. Penjelasan setiap tahap diuraikan sebagai berikut.

1. Tahap I

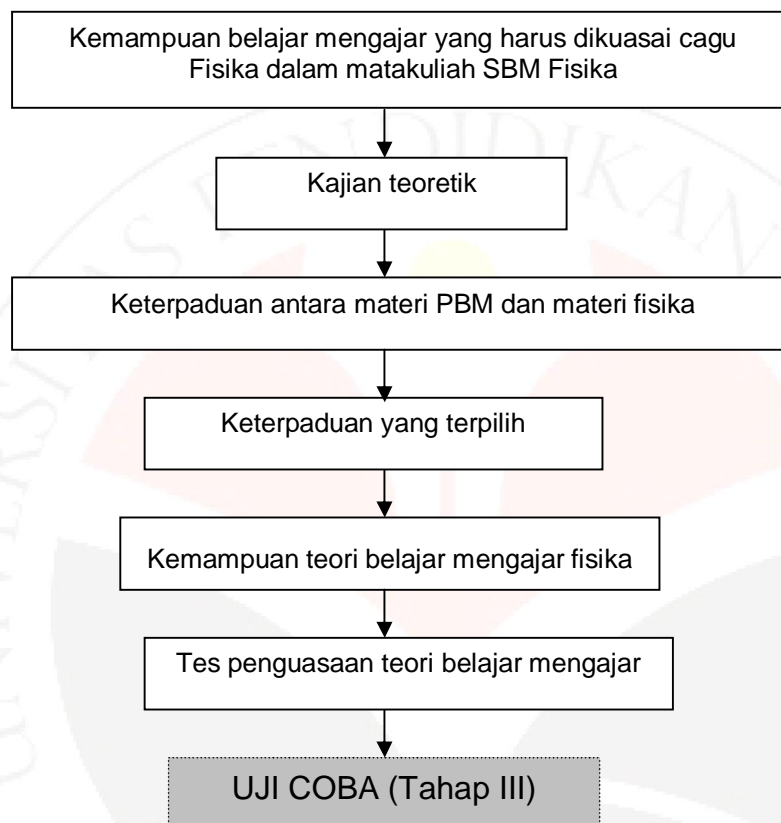
Kegiatan tahap I atau kegiatan studi pendahuluan meliputi kegiatan studi lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan yang terjadi pada pembelajaran IPA/Fisika sekolah menengah dan pada pembelajaran matakuliah kelompok MKPBM khususnya pada matakuliah SBM Fisika. Telaah silabus mata kuliah MKPBM/SBM Fisika dan silabus mata pelajaran IPA/Fisika sekolah menengah; studi literatur mengenai pembelajaran IPA/Fisika sekolah menengah, standar pengembangan profesional calon guru IPA/Fisika sekolah menengah, teori belajar dan mengajar, telaah hasil-hasil penelitian terdahulu yang sesuai dengan rencana penelitian. Hasil studi pendahuluan ini digunakan untuk menyusun latar belakang penelitian, kajian pustaka, dan merancang instrumen penelitian.

2. Tahap II

Berdasarkan kegiatan-kegiatan pada tahap pertama, dirancang instrumen untuk meningkatkan kemampuan mengajar fisika awal mahasiswa. Instrumen tersebut meliputi instrumen untuk pengumpulan data dan instrumen untuk pembelajaran. Instrumen pengumpulan data yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya tes penguasaan teori belajar mengajar.

a. Perangkat Tes dan Pengembangannya

Langkah-langkah pengembangan tes penguasaan teori belajar mengajar (PTBM) dapat dibagikan seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan pengembangan tes PTBM

Bagan gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa dari hasil analisis silabus mata kuliah SBM Fisika ditemukan ada sebelas kemampuan yang diharapkan dicapai oleh mahasiswa setelah selesai perkuliahan, yaitu: mahasiswa (1) dapat mengidentifikasi karakteristik dan faktor yang mungkin mempengaruhi perkembangan mental siswa dalam belajar fisika sekolah menengah, (2) dapat mengidentifikasi perbedaan individual dalam hal

kemampuan/keterampilan intelektual, minat, dan sikap siswa dalam belajar Fisika Sekolah Menengah; (3) memiliki keterampilan proses dan sikap ilmiah, dan menguasai konsep, prinsip, hukum, dan teori Fisika Sekolah Menengah; (4) dapat mengidentifikasi dan menganalisis komponen GBPP dalam Kurikulum Fisika Sekolah Menengah; (5) dapat merumuskan TPK dalam ranah dan jenjang yang sesuai untuk berbagai bahan kajian Fisika Sekolah Menengah; (6) dapat menganalisis materi pelajaran dalam GBPP dan buku teks Fisika Sekolah Menengah; (7) dapat memilih dan menerapkan pendekatan dan metode yang sesuai untuk pembelajaran topik Fisika Sekolah Menengah; (8) dapat membuat, memilih, menggunakan, merawat, menyimpan alat bantu pembelajaran Fisika sekolah Menengah; (9) dapat mengembangkan model pembelajaran Fisika yang sesuai dengan karakteristik bahan kajian yang akan diajarkan dan sesuai pula dengan lingkungan sekolah dan siswa Sekolah Menengah; (10) memiliki kemampuan memotivasi siswa dalam belajar Fisika; (11) memiliki kemampuan membantu siswa memecahkan masalah belajar Fisika (Depdiknas., 2001).

Seperti diuraikan dalam bab-bab sebelumnya bahwa mengajar atau pembelajaran dapat dikatakan sebagai proses sistemik antara tujuan, strategi pembelajaran (memuat antara lain metode dan media), dan evaluasi (bisa menggunakan tes hasil belajar), maka materi pembelajaran yang pokok ditanamkan sejak awal pada mahasiswa calon guru fisika untuk dapat mengajar sekurang-kurangnya adalah materi-materi tersebut. Selain itu,

mahasiswa juga harus mampu membuat rencana pengajaran. Karena mahasiswa yang menempuh mata kuliah ini adalah mahasiswa semester III yang dapat dianggap sebagai awal mereka belajar mengajar, maka Rencana Pengajaran yang dibuat mahasiswa adalah rencana untuk pengajaran mikro yang dimungkinkan dapat membuat mahasiswa mudah menangkap pesan pembelajaran yang disampaikan dan dapat menumbuhkan semangat pada mahasiswa untuk berkeinginan dapat mengajar IPA/Fisika sekolah menengah dengan baik.

Dari sebelas target pembelajaran mata kuliah SBM Fisika tidak semuanya secara eksplisit bisa diukur dengan tes kemampuan belajar mengajar dalam bentuk obyektif (pilihan ganda), namun demikian kemampuan-kemampuan yang lain bisa terukur melalui bentuk tes esai berupa tugas membuat rencana pengajaran fisika untuk sekolah menengah. Ketika mahasiswa membuat rencana pengajaran, secara tidak langsung dia harus memadukan beberapa kemampuan yang diimplementasikan dalam tujuan matakuliah SBM Fisika di atas. Keterpaduan pemilihan materi tes dan tujuan mata kuliah SBM Fisika dapat ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Keterpaduan pemilihan materi belajar mengajar dan tujuan mata kuliah SBM Fisika

Materi	Tujuan (nomor)
Tujuan	5
Metode	7
Media	8
Tes hasil belajar (*)	Tidak ada
Rencana Pengajaran (*)	1 sampai dengan 9 dan

Keterangan:

(*) diperlukan dalam belajar untuk mengajar (berdasarkan hasil kajian teoretik).

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa hampir semua pilihan materi dapat digunakan sebagai bahan untuk menyusun tes kemampuan yang diharapkan (tujuan) pada mata kuliah SBM Fisika, selain tujuan nomor 10 dan 11. Materi belajar mengajar yang terpilih pada Tabel 3.1 dipadukan dengan GBPP Fisika Sekolah Menengah dan buku-buku teks Fisika Sekolah Menengah digunakan untuk mengembangkan instrumen tes penguasaan teori belajar mengajar fisika. Langkah-langkah pengembangan meliputi: membuat kisi-kisi tes, menyusun tes, uji validasi, uji empiris, dan perbaikan/penyempurnaan.

1) Menyusun Kisi-kisi

Bentuk tes yang dibuat dalam penelitian ini adalah bentuk tes obyektif dan tes esai. Sebelum perangkat tes dibuat, kisi-kisi tes dirancang. Kisi-kisi tes dibuat hanya untuk tes obyektif, sedangkan tes esai tidak dibuat kisi-kisinya karena berupa tugas membuat rencana pengajaran yang format isinya sudah tertentu. Kisi-kisi tes obyektif yang dirancang memuat aspek materi, nomor soal, kemampuan yang diukur, dan kunci jawaban seperti ditunjukkan pada Tabel. 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi tes obyektif penguasaan teori belajar mengajar

Materi	Nomor soal	Jenjang Kemampuan	Kunci Jawaban
1	2	3	4
Tujuan	A-1 A-2 B-1 B-2 B-3 B-4 B-5 B-6	C ₁ C ₃ C ₁ C ₁ C ₃ C ₃ C ₃ C ₃	B B E B C C B D

Dialanjutkan

..... lanjutan

1	2	3	4
Metode	A-3 A-4 A-6 B-7 B-8 B-9 B-10 B-11 B-12 B-13	C ₃ C ₂ C ₂ C ₁ C ₂ C ₂ C ₃ C ₂ C ₂ C ₃	S B S C A B A E D A
Media	A-5 A-7 B-14 B-15 B-16 B-17 B-18 B-19 B-20	C ₂ C ₃ C ₂ C ₃ C ₃ C ₂ C ₃ C ₁ C ₂	S B D B A C C C D
Tes hasil belajar	A-8 A-9 A-10 B-21 B-22 B-23 B-24 B-25 B-26 B-27 B-28 B-29 B-30	C ₂ C ₃ C ₂ C ₃ C ₂ C ₁ C ₄ C ₂ C ₂ C ₁ C ₃ C ₁ C ₃	S S S C D D C E E E C D D E

2) Membuat Pedoman Penskoran

Selain kisi-kisi tes juga dibuat pedoman untuk menskor setiap butir tes (*marking scheme*). Setiap butir tes mempunyai bobot skor tertentu. Pemberian bobot skor ini didasarkan pada tingkat kerumitan jawaban yang diminta. Semakin rumit jawaban yang diminta, semakin besar bobot soal itu. Dalam kisi-kisi tes obyektif setiap butir soal dirancang memiliki tingkat kesukaran hampir sama. Dengan demikian, bobot skor untuk setiap butir soal dibuat sama, yaitu 1 (satu) untuk jawaban benar dan 0 (nol) untuk

jawaban salah. Karena jumlah butir tes obyektif 40, bobot total skor untuk tes obyektif adalah 40.

Walaupun pada tes esai tidak perlu kisi-kisi, tetapi pemberian bobot skor setiap komponen dalam rencana pengajaran diberikan. Mengingat dalam tes esai skor tidak bersifat diskrit, melainkan kontinu, maka setiap komponen tes (rencana pengajaran) diberi skor berdasarkan cara penyelesaiannya. Komponen dalam tes pembuatan RP ini meliputi delapan aspek, yaitu aspek : *menulis identitas mata pelajaran, menulis rumusan TPU, merumuskan TPK, memilih metode, memilih media/alat dan bahan, prosedur pembelajaran (KBM), menetapkan alokasi waktu, dan merumuskan evaluasi*. Dengan tingkat kerumitan tiap aspek yang berbeda, maka bobot skor yang diberikan untuk setiap aspek dari delapan aspek tersebut berturut-turut adalah 1, 1, 3, 2, 2, 2, 1, dan 3, sehingga secara total bobot skor untuk tes esai adalah 15.

3) Menyusun Perangkat Tes Tertulis

Berdasarkan kisi-kisi tes Tabel 3.2, perangkat tes tertulis yang digunakan untuk mengukur penguasaan mahasiswa tentang teori belajar mengajar terdiri atas butir-butir tes penguasaan kognitif pada kategori : pengetahuan (C_1), pemahaman (C_2), penerapan (C_3), dan analisis (C_4). Kemampuan sintesis (C_5) dan evaluasi (C_6) diberikan pada tes esai. Seperti dijelaskan di atas bahwa tes disajikan dalam bentuk obyektif dan esai. Pada kisi-kisi tersebut dapat dilihat ada 40 butir tes obyektif dan 8 butir komponen tes esai. Tes obyektif terdiri atas 8 butir soal untuk komponen tujuan, 10 butir

soal untuk komponen metode, 9 butir soal untuk komponen media, dan 13 butir soal untuk komponen tes hasil belajar. Jumlah butir tes setiap komponen teori dibuat tidak sama dengan pertimbangan pada cakupan keluasan materi. Dengan demikian skor maksimum untuk kemampuan tujuan, metode, media, tes, dan RP berturut-turut adalah 8, 10, 9, 13, dan 15.

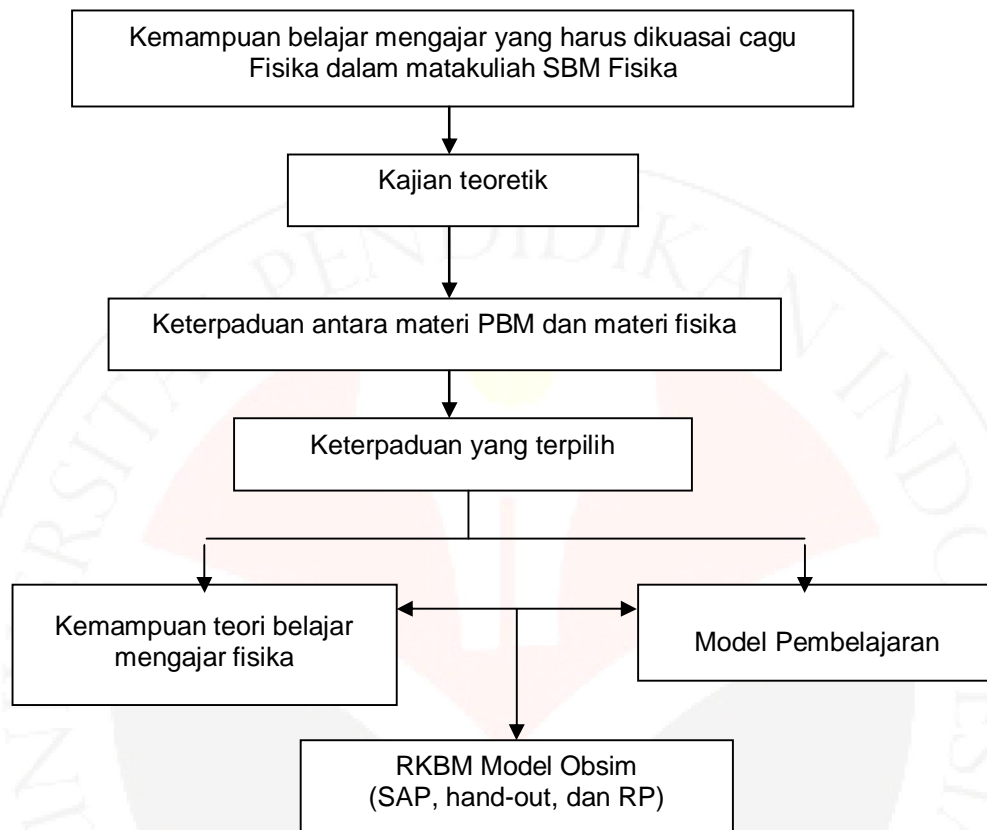
Seperti telah dijelaskan di atas bahwa tes esai yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tes tentang kemampuan mahasiswa membuat rencana pengajaran (RP) Fisika untuk sekolah menengah. Komponen dalam tes pembuatan RP ini meliputi delapan aspek, seperti telah disebutkan. Karena perumusan tujuan, pemilihan metode dan media, serta perumusan tes saling terkait, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan mahasiswa membuat RP merupakan kemampuan mahasiswa mengintegrasikan atau memadukan empat komponen materi tersebut. Selain itu juga merupakan kemampuan ganda mahasiswa dari sembilan kemampuan yang ditargetkan dalam tujuan pembelajaran matakuliah SBM.Fisika.

Setelah kisi-kisi tes dan pedoman penskoran dibuat, perangkat tes beserta lembar jawabannya, serta kunci jawaban disusun. Perangkat tes, lembar jawaban, kunci jawaban tes semuanya dapat dilihat pada *Instrumen Pengumpulan Data* pada Lampiran B.

b. Instrumen Pembelajaran Model Obsim dan Pengembangannya

Instrumen pembelajaran untuk model pembelajaran Obsim berupa RKBM yang memuat SAP, *hand-out*, dan Rencana Pengajaran. Dalam penelitian ini ada empat model Obsim, yaitu Model Obsim 1, Model Obsim 2,

Model Obsim 3, dan Model Obsim 4. Langkah-langkah pengembangan model ini dapat dibagikan seperti Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Bagan pengembangan instrumen pembelajaran model Obsim

Dari empat topik teori belajar mengajar yang terpilih di atas dipadukan dengan empat materi fisika digunakan untuk mengembangkan model pembelajaran terpadu Obsim. Topik-topik fisika ini dipilih berdasarkan kajian terhadap silabus mata pelajaran IPA/Fisika sekolah menengah yang dimungkinkan dapat memudahkan dalam membekalkan kemampuan mengajar Fisika awal pada mahasiswa. Topik-topik fisika tersebut adalah sifat-sifat zat cair, hukum Hooke, struktur zat padat, serta besaran, satuan dan angka pen-

ting. Bentuk keterpaduan dari komponen teori belajar mengajar dan materi IPA/Fisika adalah topik tujuan pembelajaran dipadukan dengan topik sifat-sifat zat cair, topik metode pembelajaran dipadukan dengan hukum Hooke, topik media pembelajaran dipadukan dengan materi struktur zat padat, serta topik tes hasil belajar dengan materi besaran, satuan dan angka penting.

Dari empat keterpaduan antara materi belajar mengajar dan materi fisika tersebut terdapat empat model pembelajaran terpadu yang berturut-turut disebut Model Obsim 1, Model Obsim 2, Model Obsim 3, dan Model Obsim 4. Angka 1, 2, 3, dan 4 digunakan hanya untuk membedakan materi-materi yang dipadukan. Bentuk keterpaduan materi setiap model dapat ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Keterpaduan komponen PBM dan komponen materi Fisika

Model	Keterpaduan	
	PBM	Materi Fisika
Obsim 1	Tujuan	Sifat-sifat zat cair
Obsim 2	Metode	Hukum Hooke
Obsim 3	Media	Struktur Zat Padat
Obsim 4	Tes Hasil Belajar	Besaran, satuan, dan angka penting

Tabel 3.3 menunjukkan bahwa pada model Obsim 1, komponen tujuan pembelajaran dipadukan dengan materi sifat-sifat zat cair. Tujuan umum pembelajaran dengan model Obsim 1 adalah mahasiswa dapat memahami tujuan pendidikan IPA/Fisika sekolah menengah. Dari tujuan umum ini ada beberapa tujuan pembelajaran khusus, yaitu mahasiswa dapat: menjelaskan hirarki tujuan pendidikan, merumuskan tujuan

pembelajaran IPA/Fisika sekolah menengah, dan menerapkan rumusan tujuan pembelajaran dalam pengajaran IPA/Fisika sekolah menengah. Dalam merumuskan tujuan pembelajaran, diharapkan mahasiswa dapat merumuskan tidak hanya tujuan pada ranah kognitif, tetapi juga tujuan pada ranah afektif dan ranah psikomotor. Materi sifat-sifat zat cair dipilih karena sifat materi ini tidak sulit dan bersifat konkret. Dengan demikian bila materi ini digunakan untuk membekali kemampuan mahasiswa tentang tujuan pembelajaran untuk ketiga ranah tujuan pembelajaran (kognitif, afektif, dan psikomotor) dapat diberikan dengan mudah dan diperkirakan mahasiswa dengan mudah untuk memahaminya. Pernyataan ini bukan berarti bahwa materi fisika yang sulit tidak dapat dirumuskan TPKnya.

Model Obsim 2 adalah pembelajaran metode dipadukan dengan materi hukum Hooke untuk pembelajaran kelas I SMU. Tujuan pembelajaran umum model ini adalah agar mahasiswa memahami metode-metode mengajar dan menerapkannya untuk mengajarkan IPA/Fisika sekolah menengah. Metode yang dipilih untuk pemberian contoh adalah metode demonstrasi. Metode ini dipilih karena fisika pada hakekatnya merupakan proses dan produk (Sund & Trowbridge, 1973; Carin & Sund, 1975; Abrucasto, 1982; Trowbridge & Bybee, 1990) dan sering guru mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan metode demonstrasi dalam pembelajaran. Hukum Hooke dipilih karena hubungan antara besaran gaya yang disimbolkan F (tarikan atau dorongan) dan besaran perubahan panjang (pemanjangan atau pemendekan) yang disimbolkan Δx dengan mudah,

jelas, dan murah dapat ditunjukkan (didemonstrasikan) pada mahasiswa. Di dalam pembelajaran fisika, banyak materi lain selain hukum Hooke yang bisa didemonstrasikan, misalnya hukum Newton, hukum Ohm, dan yang lain. Melalui contoh mengajarkan hukum Hooke dengan metode demonstrasi, diharapkan pentingnya metode demonstrasi untuk mengajarkan fisika pada siswa dapat dirasakan oleh mahasiswa. Pemilihan metode demonstrasi ini bukan berarti metode-metode yang lain seperti ceramah, tugas, dan lainnya tidak baik digunakan dalam pembelajaran fisika. Banyak konsep atau prinsip fisika efektif diajarkan pada siswa sekolah menengah dengan metode selain demonstrasi.

Model Obsim 3 adalah pembelajaran media dipadukan dengan materi struktur zat padat, yaitu pembelajaran untuk kelas III SMU. Media yang dipilih adalah media OHT/OHP. Tujuan pembelajaran umum pada model Obsim 3 adalah agar mahasiswa dapat memahami macam-macam media dan menerapkannya untuk pembelajaran IPA/Fisika sekolah menengah. Media OHT/OHP dipilih sebagai contoh mengajar karena hasil pengamatan menunjukkan bahwa para guru fisika masih kesulitan dalam menetapkan apa saja yang perlu dan bagaimana menuangkan dalam OHT. Selain itu, juga masih sering dijumpai kesalahan dalam mengoperasikannya dengan OHP dalam pembelajaran, sehingga peranan media ini untuk mengefisienkan dan mengefektifkan, serta membuat siswa tertarik pada pembelajaran kurang tercapai. Materi struktur zat dipilih agar mahasiswa dapat memahami bahwa materi mikroskopik (seperti struktur kristal) dapat

dimodelkan dengan gambar yang dapat terlihat besar melalui OHT/OHP. Selain itu, proses penggambaran bisa dipersiapkan sebelumnya, sehingga kebutuhan waktu untuk menggambar di kelas bisa diminimalisir. Hal tersebut sesuai dengan fungsi media OHT/OHP dalam pembelajaran yaitu membantu dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran (Brown, *et al.*, 1983) dan khusus untuk media visual, menurut Levie & Lentz (Arsyad, 2003) ada empat fungsi, yaitu: fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif, dan fungsi kompensatoris.

Fungsi atensi untuk media visual adalah sangat penting, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran. Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar. Fungsi kognitif media visual, sesuai temuan-temuan penelitian bahwa lambang visual atau gambar dapat memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar. Fungsi kompensatoris, dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks dapat membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali.

Model Obsim 4 adalah pembelajaran tes hasil belajar dipadukan dengan pokok bahasan besaran, satuan, dan angka penting. Tujuan pembelajaran umum dengan model Obsim 4 adalah agar mahasiswa dapat

memahami makna evaluasi hasil belajar dan cara mengukur hasil belajar fisika siswa sekolah menengah. Pembelajaran ini dirancang untuk kelas I SMU. Tes hasil belajar dipilih karena tes merupakan salah satu alat yang sering digunakan untuk mengukur keberhasilan belajar siswa dan banyak guru yang kurang terampil dalam merumuskan tes hasil belajar. Materi besaran, satuan, dan angka penting dipilih karena ketiga topik saling berkaitan erat dan dapat digunakan untuk menunjukkan contoh soal secara bervariasi dan bisa disajikan dengan pengajaran mikro, sehingga mahasiswa dapat belajar membuat kisi-kisi tes, berbagai bentuk tes, cara memberi bobot skor, dan cara menganalisis soal tes hasil belajar (THB). Pemilihan materi ini tidak penting, sebab setiap materi fisika harus bisa dibuat tes hasil belajarnya. Hal yang perlu diketahui mahasiswa adalah pembuatan tes hasil belajar harus relevan dengan TPK yang dirumuskan.

Dengan empat model pembelajaran di atas, diharapkan kemampuan mahasiswa nomor 1 sampai dengan nomor 9 pada mata kuliah SBM Fisika dapat dikembangkan. Bentuk pengembangan ini dapat dilihat ketika mahasiswa membuat rencana pengajaran. Ketika akan membuat rencana pengajaran, mahasiswa harus dapat mengidentifikasi karakteristik yang akan diajar, harus dapat mengidentifikasi perbedaan individual siswa, mengidentifikasi dan menganalisis GBPP Kurikulum Fisika sekolah menengah, merumuskan TPK, memilih pendekatan atau metode, memilih media, dan mengembangkan model pembelajaran Fisika Sekolah Menengah secara sederhana.

Dalam melaksanakan setiap model pembelajaran di atas diperlukan Rencana Kegiatan Belajar Mengajar (RKBM) yang memuat Satuan Acara Perkuliahan (SAP), *hand-out*, dan Rencana Pengajaran (RP). Karena dalam penelitian ini ada empat model, maka ada empat SAP, empat *hand-out*, dan empat RP. Empat SAP yang dimaksud adalah SAP untuk materi tujuan pembelajaran, SAP untuk materi metode, SAP untuk media, dan SAP untuk tes hasil belajar.

Empat *hand-out* yang dimaksud adalah: *hand-out* tujuan, *hand-out* metode demonstrasi, *hand-out* media OHT/OHP, dan *hand-out* tes hasil belajar berturut-turut untuk melengkapi model Obsim 1, model Obsim 2, model Obsim 3, dan model Obsim 4. Penulisan *hand-out* seperti halnya menulis bahan ajar. Pannen dan Purwanto (Depdikbud, 1996) menyebutkan ada tiga cara penulisan bahan ajar, yaitu dengan menulis sendiri, pengemasan kembali (*text transformation*), dan dengan penataan informasi (*compilation*). Dalam penelitian ini *hand-out* yang dibuat dengan cara menulis sendiri adalah *hand-out* untuk tujuan pembelajaran, sedangkan tiga *hand-out* yang lain dibuat dengan cara menggabungkan antara penulisan sendiri dan pengemasan kembali.

Rencana pengajaran (RP) yang dimaksud adalah rencana-rencana pengajaran untuk pengajaran mikro. Rencana pengajaran pada model Obsim 1 adalah rencana pengajaran mikro sifat-sifat zat cair untuk kelas I SLTP semester I. Rencana pengajaran pada model Obsim 2 adalah rencana pengajaran mikro hukum Hooke untuk kelas II SMU semester I. Rencana

pengajaran pada model Obsim 3 adalah rencana pengajaran mikro struktur zat padat untuk kelas III SMU semester II. Rencana pengajaran pada model Obsim 4 adalah rencana pengajaran mikro besaran, satuan, dan angka penting untuk kelas I SMU semester I.

Alasan pemilihan materi pada RP untuk keempat model Obsim telah dijelaskan di atas. Untuk menjelaskan bagaimana mengajar materi fisika untuk sekolah menengah pada setiap RP dari keempat Model Obsim dapat ditinjau berdasarkan karakter materi fisika dan karakter siswa yang diajar. Karakter materi fisika ditinjau berdasarkan pada klasifikasi pengetahuannya (fakta, prosedur, konsep, atau prinsip) dan sifat materinya (baru atau lama bagi siswa, keabstrakan dan kerumitannya, atau campuran dari keduanya), dan bentuk pengetahuannya (cenderung sosial, fisik, logiko-matematik, atau campuran antara dua atau tiga bentuk pengetahuan). Karakter siswa yang diajar ditinjau berdasarkan tingkat perkembangan berpikirnya berdasarkan rentang usianya. Untuk siswa sekolah menengah dengan rentang usia antara 13 sampai dengan 18 tahun menurut Piaget (Meadows, 1983) perkembangan intelektualnya termasuk pada tahap operasi formal. Menurut Flavel (1963), tahap operasi formal tersebut dicirikan dengan individu yang dapat berpikir adolensi (hipotetis-deduktif), berpikir proposisional, dan berpikir kombinatorial. Ketiga berpikir tersebut oleh Dahar (1991) dapat diuraikan seperti berikut. Siswa dapat berpikir hipotetis-deduktif artinya ia dapat merumuskan banyak alternatif hipotesis dalam menanggapi masalah dan menguji data pada setiap hipotesis untuk membuat keputusan yang

layak. Siswa dapat berpikir proposisional artinya dalam berpikir ia tidak dibatasi pada benda-benda atau peristiwa-peristiwa konkret, ia dapat menangani pernyataan-pernyataan atau proposisi-proposisi yang memberikan data konkret ini. Siswa dapat berpikir kombinatorial artinya ia dapat berpikir meliputi semua kombinasi benda-benda, gagasan-gagasan, atau proposisi-proposisi yang mungkin.

Pada bab sebelumnya (Gambar 2.1) telah dijelaskan bahwa dalam merencanakan pengajaran, meliputi kegiatan merumuskan tujuan pembelajaran yang didasarkan pada karakter materi yang diajarkan (materi fisika) dengan karakter siswa yang diajar. Untuk menentukan strategi pembelajaran, guru harus mendasarkan pada rumusan tujuan pembelajaran khusus yang dirumuskan dan beberapa teori belajar yang dipikirkan cocok untuk mengajarkan materi tertentu. Berkaitan dengan beberapa karakter materi dan karakter siswa tersebut berikut ini diberikan penjelasan alasan pemilihan strategi pembelajaran untuk setiap RP pada setiap Model Obsim dengan Tabel 3.4.





Format yang digunakan dalam membuat rencana pengajaran sebenarnya belum ada yang baku. Trowbridge & Bybee (1990) menyatakan bahwa rencana pengajaran tertulis seharusnya ringkas (*concise*) dan fungsional (*functional*) atau praktis dan dapat dipakai. Lebih lanjut dikatakan bahwa format untuk *a daily lesson* meliputi *objectives, concepts, activities, procedure, materials, assignments, dan evaluation*. Format ini dikembangkan dan digunakan sebagai acuan dalam membuat SAP dan RP dalam penelitian ini. Dengan pertimbangan ini maka setiap SAP atau RP memuat komponen identitas pelajaran, tujuan pembelajaran umum (TPU), tujuan pembelajaran khusus (TPK), materi/topik, metode, kegiatan belajar mengajar (KBM), media (bahan dan alat), evaluasi, dan waktu. Untuk memudahkan melihat keterkaitan antara komponen pada SAP atau RP dibuat dalam bentuk matrik.

Dari uraian di atas, maka ada tiga komponen yang dikembangkan dalam instrumen pembelajaran (RKBM) model Obsim, yaitu SAP, *Hand-out*, dan Rencana Pengajaran (RP). Keterkaitan antarkomponen pada pengembangan setiap model dapat ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Komponen pengembangan instrumen model Obsim

Model	Materi yang dipadukan		RKBM		
	PBM	Fisika	SAP	HO	RP (kelas jenjang)
Obsim 1	Tujuan	Sifat-sifat zat cair	Tujuan	Tujuan pembelajaran	Sifat-sifat zat cair (kelas I SMP)
Obsim 2	Metode	Hukum Hooke	Metode	Metode demonstrasi	Hukum Hooke (kelas I SMA)
Obsim 2	Media	Struktur Zat Padat	Media	Media OHT/OHP	Struktur Zat Padat (kelas III SMA)
Obsim 3	Evaluasi Hasil Belajar Fisika	Besaran, satuan, angka penting	Evaluasi Hasil Belajar Fisika	THB Fisika	Besaran, satuan, angka penting (kelas I SMA)

3. Tahap III

Tahap ketiga dari kegiatan penelitian ini adalah tahap uji coba instrumen penelitian, revisi, dan penyempurnaan. Kegiatan ini hanya dilakukan untuk instrumen tes penguasaan teori belajar mengajar (PTBM). Untuk instrumen pembelajaran hanya dilakukan uji validasi pakar. Keduanya dapat diuraikan sebagai berikut.

a. Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Teori Belajar Mengajar

1) Validasi Pakar

Setelah kisi-kisi, pedoman penskoran, perangkat tes, lembar jawab, dan kunci jawaban dibuat kemudian dilakukan penilaian pakar (*expert judgment*). Validasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah validasi konten (isi). Hal ini dipilih karena sesuai pendapat (Sirait, 1989 :236) bahwa untuk tes hasil belajar validitas yang paling penting adalah validitas konten. Untuk menilai instrumen ini digunakan tiga penilai yang dianggap sebagai pakar,

yaitu penilai dari pendidikan IPA, pembina mata kuliah SBM Fisika, dan guru fisika sekolah menengah senior. Ketiga penilai tersebut diminta untuk menilai kesesuaian tiap item tes dengan konsep atau materi yang diukur, nomor soal, jenjang kemampuan yang diukur, bobot skor, dan kunci jawaban. Penilai diminta memberi kategori valid (V), cukup valid (CV), kurang valid (KV), dan tidak valid (TV). Butir-butir tes yang dapat diterima berdasarkan penilaian pakar adalah sebagai berikut :

- Jika ketiga penilai memberikan kategori dari cukup valid sampai dengan valid terhadap semua aspek yang dinilai dalam soal;
- Jika dua diantara penilai memberikan kategori dari cukup valid sampai dengan valid terhadap semua aspek yang dinilai dalam soal dan satu penilai memberikan kategori kurang valid sampai dengan tidak valid ;

Kriteria butir-butir tes yang direvisi dan ditolak berdasarkan penilaian pakar adalah sebagai berikut.

- Jika satu penilai menyatakan cukup valid sampai dengan valid dan dua penilai menyatakan kurang valid sampai tidak valid maka soal direvisi.
- Jika tiga penilai menilai kurang valid sampai dengan tidak valid maka soal ditolak;

Karena tes esai berupa tes kemampuan membuat rencana pengajaran, yang muatannya sudah tertentu, maka validasi pakar terhadap tes esai dalam penelitian ini tidak diperlukan. Hasil validasi dari ketiga penilai (pakar) untuk tes obyektif dapat ditunjukkan pada Tabel B-1 (Lampiran B).

Berdasarkan Tabel B-1 ditemukan dari 40 butir soal tes penguasaan teori belajar mengajar tidak ada butir soal yang ditolak, tetapi terdapat empat butir soal yang perlu direvisi, yaitu butir soal nomor A-1, A-10, B-9, dan B-28.

2) Uji Coba Empiris Tes

Selain uji validasi tes, juga dilakukan uji empiris. Uji coba tes ini dikenakan pada mahasiswa Program Pendidikan Fisika, PMIPA FKIP di salah satu Universitas Negeri di Jawa Timur angkatan 1999-2000 yang saat itu baru selesai menempuh matakuliah SBM Fisika. Seperti disebutkan di atas bahwa mahasiswa yang berpartisipasi dalam uji ini sejumlah 32 orang. Uji coba hanya dilakukan pada tes obyektif. Hasil uji coba yang telah dilakukan kemudian dianalisis. Analisis yang diperlukan adalah tentang daya beda, tingkat kesukaran, dan koefisien reliabilitas. Rekapitulasi hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel B-2 Lampiran B.

3) Analisis Hasil Uji Coba Tes

Dari hasil perhitungan yang ditunjukkan Tabel B-2 diperoleh angka-angka indeks daya beda, yaitu antara 0,19 sampai dengan 0,63 dan harga tingkat kesukaran item tes adalah antara 0,38 sampai dengan 0,72. Dari harga-harga indeks daya beda tersebut tidak ada item soal yang ditolak (di bawah 0,00), tetapi ada beberapa item soal atau butir yang perlu direvisi, yaitu item soal yang indeks daya bedanya di bawah 0,19 (Sirait, 1989 :285). Item/butir soal yang direvisi adalah butir soal nomor : A-1, A-10, B-17, B-27, dan B-28.

Untuk mengukur reliabilitas tes ada beberapa metode. Dalam penelitian ini dipilih metode konsistensi internal (*internal consistency method*). Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan Kuder-Richardson (KR), yaitu dengan menggunakan rumus KR-21. Rumus KR-21 digunakan untuk item-item soal yang diasumsikan mempunyai kesulitan (bobot skor) sama (Sirait, 1989 ; Fraenkel & Wallen, 1990). Perhitungan analisis tersebut dilakukan dengan bantuan Program Excel dan Program SPSS versi 11.5 for Windows. Dari hasil analisis diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,87 dan reliabilitas item tes antara 0,13 sampai dengan 0,64. Harga reliabilitas item 0,87 adalah tergolong tinggi. Dari hasil analisis data Tabel B-2, ada beberapa butir soal yang koefisien konsistensinya masih rendah, yaitu butir soal nomor B-9, B-17, dan B-28. Butir-butir soal ini perlu dipertimbangkan untuk direvisi.

Bedasarkan hasil analisis uji pakar dan uji empirik tes penguasaan teori belajar mengajar di atas, tidak ditemukan butir soal yang ditolak, karena tidak ada butir soal yang sekaligus ditolak pakar dan daya bedanya kurang dari 0,19, tetapi ditemukan beberapa butir soal yang perlu direvisi. Butir-butir soal yang direvisi adalah butir-butir soal yang sudah diterima oleh pakar tetapi daya bedanya di bawah 0,19 dan koefisien konsistensinya kecil atau rendah, atau butir soal yang daya bedanya lebih besar dari 0,19 dan koefisien konsistensinya kecil, rendah, atau sedang soal, tetapi tidak diterima pakar. Butir-butir soal yang termasuk kriteria direvisi adalah butir soal nomor

A-1, A-10, B-9, B-17, B-27 dan B-28. Hasil analisis uji coba pertama ini dapat dilihat pada Tabel B-2 di Lampiran B.

Setelah revisi soal dilakukan, perangkat tes disempurnakan dan diujikan kembali. Hasil analisis uji ulang (uji coba kedua) diperoleh koefisien reliabilitas perangkat soal 0,88 dan koefisien untuk tiap item soal antara 0,23 sampai dengan 0,68. Indeks daya beda dan tingkat kesukaran tiap item soal berturut-turut antara 0,25 sampai dengan 0,63 dan antara 0,41 sampai dengan 0,78. Hasil uji ulang dapat dilihat pada Tabel B-3 di Lampiran B.

Dari analisis hasil uji coba empiris kedua menunjukkan bahwa tes penguasaan teori belajar mengajar fisika yang telah direvisi dapat dikatakan reliabel dan valid. Dengan demikian, tes dapat digunakan sebagai instrumen pengumpulan data tentang penguasaan teori belajar mengajar pada mahasiswa calon guru fisika. Perangkat tes yang telah direvisi dan lembar jawaban dapat dilihat pada Lampiran B.

b. Validasi Instrumen Pembelajaran Model Obsim

Instrumen pembelajaran keempat model Obsim dikembangkan sendiri oleh peneliti. Hasil pengembangan tersebut didiskusikan dengan beberapa dosen mata kuliah SBM Fisika dari beberapa LPTK dan dikonsultasikan dengan semua pembimbing. Sebelum diujicobakan, RKBM divalidasi oleh tiga pakar, yaitu pakar dari Pendidikan IPA, pembina mata kuliah SBM Fisika, dan guru fisika sekolah menengah. Validasi yang digunakan adalah validitas isi (*content validity*). Ketiga validator tersebut diharapkan menilai SAP dan Rencana Pengajaran tentang kesesuaian antara rumusan TPU,

TPK, materi, metode, media, KBM, evaluasi, dan alokasi waktu. Selain itu, para validator juga menilai setiap *hand-out*. Penilaian *hand-out* dilihat pada kesesuaian antara materi yang disajikan dalam *hand-out* dengan SAP dan Rencana Pengajaran. Kriteria penilaian yang digunakan oleh para validator pada SAP, Rencana Pelajaran, dan *hand-out* adalah valid (V), cukup valid (CV), kurang valid (KV), dan tidak valid (TV). Kriteria penilaian yang dapat diterima, direvisi, dan ditolak adalah:

- Jika ketiga penilai memberikan kategori dari cukup valid sampai dengan valid terhadap semua aspek yang dinilai dalam RKBM maka diterima;
- Jika dua diantara penilai memberikan kategori dari cukup valid sampai dengan valid terhadap semua aspek yang dinilai dalam RKBM, sedangkan satu penilai memberikan kategori kurang valid sampai dengan tidak valid maka diterima;
- Jika satu penilai menyatakan cukup valid sampai dengan valid dan dua penilai menyatakan kurang valid sampai tidak valid maka RKBM direvisi.
- Jika tiga penilai menilai kurang valid sampai dengan tidak valid maka RKBM ditolak;

Hasil penilaian tiga validator (penilai) dapat dilihat pada Lampiran E. Dari hasil penilaian (*judgment*) tiga validator dapat disimpulkan bahwa dari keempat model dinyatakan ada dua model, yaitu: Model Obsim 1 dan Model

Obsim 3 dapat diterima atau boleh digunakan. Dua model yang lain, yaitu Model Obsim 2 dan Model Obsim 4 perlu direvisi.

Komponen yang direvisi pada model Obsim 2 adalah pada pemilihan materi fisika yang digunakan sebagai contoh mengajar, sehingga RP perlu dirancang ulang. Karena SAP, hand-out, dan RP saling berhubungan maka ketiga-tiganya perlu dirancang ulang. Selanjutnya, RP tentang pengajaran hukum Ohm disarankan diganti dengan pengajaran hukum Hooke agar proses demonstrasi dapat diamati dengan jelas dan mahasiswa bisa melihat bahwa mengajar fisika dengan metode demonstrasi dapat dilakukan dengan mudah, murah, dan efektif.

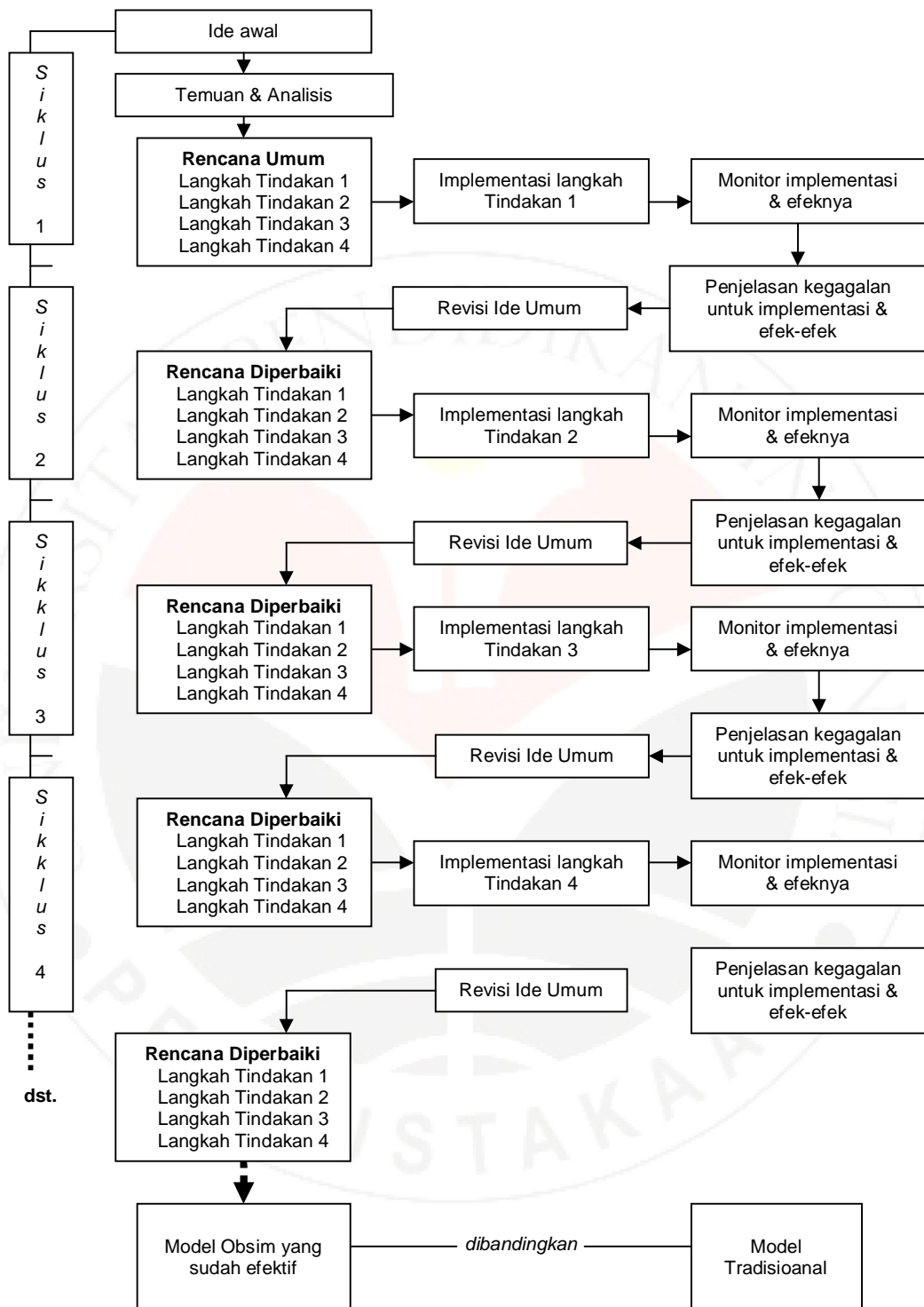
Komponen yang direvisi pada model Obsim 4 adalah SAP, *handout*, dan RP. Untuk membekali kemampuan mengajar tentang teori belajar mengajar untuk materi tes hasil belajar pada matakuliah SBM Fisika terlalu luas, materi ini akan banyak dipelajari pada Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran Fisika. Selain itu, materi yang diberikan hanya untuk membekali kemampuan mengajar awal mahasiswa. Oleh karena itu, perlu disederhanakan sampai batas mahasiswa dapat membuat kisi-kisi, merumuskan butir soal dengan beberapa bentuk, membuat pedoman penskoran, dan mengolahan dan penilaian hasil tes.

4. Tahap IV

Sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian pada bab pendahuluan, maka dalam penelitian ini ada dua kegiatan uji. *Pertama*, kegiatan uji utama model Obsim dalam meningkatkan kemampuan mengajar awal mahasiswa.

Implementasinya menggunakan pendekatan penelitian tindakan (*Action Research*) dan untuk uji model menggunakan metode eksperimen dengan rancangan *the one group pretest posttest*. Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka prosedur penelitian tindakan yang dianggap sesuai untuk implementasi model Obsim adalah menggunakan Model Ebbut (1985). Model ini merupakan revisi dari Model Lewin 1980 (Elliot, 1992; Kasbolah, 1992).

Kedua, membandingkan Model Obsim yang telah teruji pada kegiatan pertama dengan model tradisional dalam meningkatkan kemampuan mengajar awal mahasiswa calon guru fisika sekolah menengah. Untuk uji banding, metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan rancangan *the matching only pre-test-posttest control group design*. Langkah-langkah implementasi kedua uji tersebut dapat ditunjukkan pada bagan Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Bagan prosedur uji utama model Obsim

Gambar 3.4 menunjukkan bahwa dalam setiap siklus meliputi beberapa kegiatan, yaitu: Rencana umum, implementasi, monitor implementasi dan efeknya, penjelasan kegagalan untuk implementasi dan efek-efek, dan revisi ide umum.

Ide awal yang dimaksud dalam penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan mengajar awal mahasiswa calon guru fisika sekolah menengah dalam matakuliah SBM Fisika dengan model Obsim. Kemampuan mengajar awal yang akan ditingkatkan adalah penguasaan mahasiswa tentang teori belajar mengajar (PTBM) fisika (tujuan, metode, media, dan tes hasil belajar), kemampuan membuat rencana pengajaran (KMRP), keterampilan mahasiswa mengajar fisika dengan jelas (KMJ), dan kemampuan mengajar secara keseluruhan.

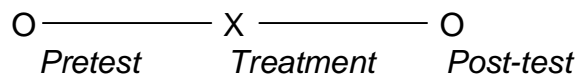
Berdasarkan pengalaman pribadi peneliti, data hasil pengamatan, dan data wawancara pada beberapa mahasiswa mengenai pelaksanaan pembelajaran SBM Fisika ditemukan beberapa persoalan dalam proses dan hasil pembelajaran. Dari hasil analisis beberapa persoalan tersebut ditemukan tujuh kendala seperti telah disebutkan terlebih dahulu dalam Bab Pendahuluan yang dimungkinkan dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran.

Setelah ditemukan persoalan-persoalan dalam perkuliahan SBM Fisika, dilakukan pengkajian terhadap silabus mata kuliah SBM Fisika dan silabus mata pelajaran IPA/Fisika sekolah menengah dan studi literatur mengenai pembelajaran IPA/Fisika sekolah menengah, standar pengembangan

profesional calon guru IPA/Fisika sekolah menengah, teori belajar dan mengajar, model-model pembelajaran, telaah hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan rencana penelitian. Hasil-hasil kajian tersebut digunakan untuk membuat rencana umum dan langkah-langkah tindakan untuk menyelesaikan persoalan tersebut.

Rencana umum yang akan digunakan untuk menyelesaikan persoalan tersebut adalah pembelajaran SBM Fisika dengan Model Obsim 1, Model Obsim 2, Model Obsim 3, dan Model Obsim 4 seperti yang telah diuraikan terlebih dahulu, yaitu model pembelajaran yang memadukan antara komponen materi PBM dengan materi fisika sekolah menengah. Dalam pelaksanaannya, ada empat langkah tindakan. Langkah tindakan pertama, kedua, ketiga dan keempat berturut-turut adalah pembelajaran dengan Model Obsim 1, pembelajaran dengan Model Obsim 2, pembelajaran dengan Model Obsim 3, dan pembelajaran dengan Model Obsim 4.

Setelah keempat rencana langkah tindakan tersusun kemudian langkah tindakan pertama diimplementasikan dan dimonitori efeknya. Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa untuk uji peningkatan kemampuan mengajar awal mahasiswa implementasinya menggunakan penelitian tindakan dan metodenya menggunakan metode kuasi eksperimen dengan rancangan *the One-group pretest-post-test design* seperti pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 *The one group pre-test post-test design*
(Fraenkel & Wallen, 1990:236)

Gambar 3.5 menunjukkan bahwa O adalah pengukuran atau pengamatan sebelum dan setelah perlakuan. Sombol X adalah pembelajaran dengan model Obsim yang diberikan pada suatu kelompok.

Pada setiap siklus, hasil implementasi dijelaskan kegagalannya apabila ada. Apabila implementasi langkah tindakan pertama sudah berhasil, maka rencana umum dan langkah-langkah tindakan tidak perlu direvisi dan bisa diteruskan untuk implementasi langkah tindakan kedua. Jika ada kegagalan implementasi pada langkah tindakan kedua, kegagalan tersebut dijelaskan. Penjelasan kegagalan implementasi ini digunakan untuk revisi rencana umum. Hasil revisi rencana umum ini digunakan untuk melandasi revisi pada semua langkah tindakan. Setelah semua langkah tindakan direvisi, langkah tindakan ketiga diimplementasikan, dimonitori efeknya, dan dijelaskan kegagalannya. Jika implementasi sudah berhasil, langsung dilanjutkan pada implementasi langkah tindakan keempat. Dengan keempat siklus tersebut diharapkan memperoleh model Obsim yang dapat efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan mengajar awal mahasiswa calon guru fisika.

Setelah diperoleh hasil bahwa model Obsim dapat meningkatkan kemampuan mengajar awal mahasiswa, kemudian dilakukan uji banding

dengan model lain (model tradisional). Uji banding ini dilakukan untuk menunjukkan kekuatan dari model Obsim dibandingkan dengan model tradisional dalam meningkatkan kemampuan mengajar awal mahasiswa calon guru fisika sekolah menengah. Metode yang digunakan untuk uji banding adalah kuasi eksperimen dengan rancangan *the matching only pretest-posttest control group*, seperti Gambar 3.6.

Kelompok eksperimen	O	M	X_1	O
Kelompok kontrol	O	M	X_2	O

Gambar 3.6 *The matching only pretest-posttest control group design* (Fraenkel & Wallen, 1990:243)

Simbol M pada Gambar 3.6 menunjukkan bahwa setiap individu kelompok eksperimen berpasangan dengan individu pada kelompok kontrol. Simbol O adalah pengukuran atau pengamatan sebelum dan setelah perlakuan. X_1 adalah perlakuan pada kelompok eksperimen (model Obsim) dan X_2 adalah perlakuan pada kelompok kontrol (model tradisional). Setiap pasangan individu dari kelompok eksperimen dan dari kelompok kontrol harus mempunyai karakter yang identik. Karakter yang digunakan untuk memasangkan kedua kelompok tersebut dalam penelitian ini adalah indeks prestasi kumulatif mahasiswa pada semester I dan II. Oleh karena jumlah mahasiswa 39 orang dan ada 19 pasang, maka masih sisa satu orang. Dalam pelaksanaan penelitian sisa satu orang ini diikutkan dalam proses

pembelajaran, tetapi datanya tidak dianalisis. Proses pemasangan (*matching*) sampel dilakukan secara mekanik.

5. Tahap V

Setelah uji model, data yang telah dikumpulkan dianalisis dan dideskripsikan. Data yang diperoleh adalah data kemampuan mengajar awal mahasiswa yang meliputi data skor penguasaan teori belajar mengajar (PTBM), data skor kemampuan membuat rencana pengajaran (KMRP), data skor keterampilan mengajar jelas (*clarity teaching*) mahasiswa, dan data kemampuan mengajar secara keseluruhan. Selain itu, juga data tentang aktivitas mahasiswa selama pembelajaran dari hasil observasi dan data hasil wawancara dengan dosen MKPBM dan mahasiswa subyek penelitian. Setelah semua data dianalisis, kemudian dibahas dan disimpulkan.

6. Tahap VI

Tahap keenam adalah tahap penyusunan laporan penelitian. Penyusunan laporan dilakukan setelah kesimpulan hasil penelitian diperoleh. Proses penyusunan laporan merupakan tahap akhir dari kegiatan penelitian.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah teknik : tes, observasi, dan wawancara. Kegunaan ketiga teknik ini dalam penelitian masing-masing dijelaskan seperti berikut.

1. Teknik Tes

Teknik tes digunakan untuk memperoleh data kemampuan mengajar awal mahasiswa pada penguasaannya tentang teori belajar mengajar fisika. Tes ini dilakukan pada awal dan akhir perlakuan dilakukan baik pada implementasi uji utama model maupun pada implementasi uji banding.

2. Teknik Observasi

Teknik observasi digunakan untuk memperoleh data kemampuan mengajar jelas (*clarity teaching*) mahasiswa calon guru fisika. Observasi mengajar jelas dilakukan sebelum, selama, dan setelah proses pembelajaran. Setiap mahasiswa mengajar diamati oleh tiga pengamat (termasuk peneliti). Tiga pengamatan dilakukan agar dapat melakukan triangulasi terhadap data yang terkumpul. Aktivitas kelas selama proses pembelajaran juga dicatat.

3. Teknik Wawancara

Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan dua kali, yaitu sebelum mengadakan penelitian dan setelah penelitian. Wawancara sebelum penelitian dilakukan untuk memperoleh informasi dari mahasiswa dan dosen tentang model perkuliahan matakuliah SBM Fisika yang biasa digunakan. Selain itu, juga wawancara kepada mahasiswa mengenai motivasinya untuk menjadi guru fisika. Wawancara dikenakan pada beberapa dosen pembina matakuliah dan beberapa mahasiswa yang telah dan yang belum menempuh matakuliah SBM Fisika. Hasil wawancara digunakan sebagai sebagian

sumber dalam melatarbelakangi atau kerangka berpikir peneliti dalam mengadakan penelitian.

Wawancara setelah penelitian dikenakan pada mahasiswa untuk memperoleh informasi tentang tanggapannya terhadap model perkuliahan yang mereka ikuti. Wawancara ini dikenakan pada lima orang mahasiswa yang diambil secara acak pada masing-masing kelompok (eksperimen dan kontrol). Dari kegiatan wawancara ini, diperoleh dua data dari mahasiswa, yaitu data jawaban/tanggapan mahasiswa dari kelompok eksperimen tentang model Simobs dan data dari kelompok kontrol tentang model tradisional. Wawancara juga dikenakan pada empat dosen, yaitu dua dosen pembina matakuliah SBM Fisika dan dua dosen lain dari pembina matakuliah kelompok MKPBM yang lain. Wawancara ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan dosen terhadap model Obsim untuk pembelajaran mata kuliah SBM Fisika. Data wawancara tersebut direkam dengan *cassete tape recorder*.

Kajian hasil wawancara kedua digunakan untuk membantu dalam mengkaji hasil jawaban pertanyaan penelitian. Kedua wawancara tersebut merupakan wawancara tidak terstruktur (bebas), dengan tujuan agar dosen dan mahasiswa (yang diwawancarai) dapat memberikan jawaban pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dengan bebas yang diharapkan dapat memperoleh data yang obyektif.

D. Instrumen Penelitian

Berdasarkan pada rencana umum dan langkah-langkah tindakan seperti yang telah disebutkan terdahulu dirancang instrumen untuk meningkatkan kemampuan awal mahasiswa mengajar fisika sekolah menengah. Instrumen tersebut meliputi instrumen untuk pengumpulan data dan instrumen untuk pembelajaran. Instrumen pengumpulan data meliputi daftar cek dan rekaman video, catatan lapangan pribadi, pedoman wawancara, dan perangkat tes penguasaan reori belajar. Instrumen pengumpulan data yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya tes penguasaan teori belajar mengajar yang pengembangannya telah diuraikan pada Tahap II. Instrumen pembelajaran dan pengembangan juga sudah dijelaskan pada Tahap II.

1. Instrumen Pengumpulan Data

a. Daftar Cek dan Rekaman Video

Daftar cek dan rekaman video dalam penelitian ini merupakan sepasang instrumen untuk memperoleh data kemampuan mahasiswa mengajar jelas. Daftar cek yang digunakan dalam penelitian ini berupa daftar yang digunakan untuk mengukur keterampilan performansi mengajar mahasiswa. Keterampilan performansi mengajar ini merupakan keterampilan fisik (atau keterampilan psikomotor) (Romiszowski, 1984:37) atau dalam penelitian ini merupakan keterampilan mengajar jelas (*clarity teaching*) yang diadopsi dari Metcalf (1992). Keterampilan mengajar jelas diukur atau diamati dari kejelasan mahasiswa dalam mengajar secara *peer teaching*.

Untuk melatih mahasiswa dalam memadukan komponen-komponen PBM dengan materi fisika sekolah menengah atau dapat belajar mengajar secara bermakna, maka dalam berlatih mengajar mahasiswa harus mendasarkan pada materi IPA/Fisika sekolah menengah yang termuat dalam GBPP fisika yang sedang berlaku. Rekaman video yang dimaksud adalah hasil rekaman mahasiswa ketika menyajikan RP. Hasil rekaman ini digunakan ketika mengamati dan menilai kecakapan mahasiswa dalam menggunakan perilaku mengajar jelas.

Daftar cek yang dimaksud dirancang untuk mengamati penyajian mengajar selama 10 menit. Dalam setiap satu menit dibagi dalam empat selang waktu, masing-masing selang memerlukan waktu 15 detik. Pada setiap selang 15 detik, pengamat memberikan tanda turus untuk perilaku-perilaku mengajar jelas mahasiswa apa saja yang muncul dari ke-16 perilaku. Setelah mahasiswa selesai mengajar, banyaknya turus pada lembar observasi dihitung. Banyaknya turus ini menunjukkan besar frekuensi keseluruhan perilaku mengajar jelas yang mahasiswa gunakan. Frekuensi keseluruhan perilaku mengajar jelas ini disimbolkan dengan huruf a (Metcalf, 1992).

Selama mahasiswa mengajar, juga dilakukan perekaman dengan menggunakan tape *recorder (audio)* atau *video (audio visual)*. Perekaman digunakan untuk menilai kecakapan mahasiswa dalam menggunakan perilaku mengajar jelas yang tidak mudah bisa diamati secara langsung di kelas. Hal ini dilakukan karena terbatasnya pengajar. Jika pengajar cukup, pengamatan bisa langsung dilakukan di kelas dan perekaman tidak

diperlukan. Kecakapan menggunakan perilaku mengajar jelas ini dilihat dari rerata nilai kecakapan dalam menggunakan perilaku mengajar jelas, rerata nilai kecakapan dalam menggunakan dimensi perilaku mengajar jelas, dan nilai keseluruhan mengajar jelas mahasiswa yang ketiganya berturut-turut disimbolkan dengan huruf b, c, dan d (Metcalf,1992)

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan pengamatan dilakukan dua kali. Pertama, pengamatan secara langsung selama proses pengajaran. Pada pengamatan ini diperoleh data a. Kedua, pengamatan secara tidak langsung dari hasil rekaman *tape-recorder* atau *video*. Dengan *tape-recorder* atau *video*, pengamat bisa menilai kecakapan mahasiswa pada komponen b, c, dan d. Proses penilaian kecakapan dapat dilakukan dengan mengatur *tape-recorder* atau *video* berhenti setiap selang 15 detik untuk memberi skor kecakapan dengan menggunakan skala 5. Skala 5 dipilih disesuaikan dengan Metcalf (1992) ketika menggunakan instrumen lembar observasi ini. Skala 5 ini diangkakan dari 1 sampai dengan 5, berturut-turut dimaknai: 5 untuk sangat cakap (SC), 4 untuk cakap (C), 3 untuk cukup cakap (CC), 2 untuk tidak cakap (TC), dan 1 untuk sangat tidak cakap (STC). Sangat cakap apabila perilaku mengajar jelas dilakukan oleh mahasiswa dengan benar, mudah dipahami, dan menarik. Cakap apabila perilaku mengajar jelas dilakukan oleh mahasiswa dengan benar dan mudah dipahami. Cukup cakap apabila perilaku mengajar jelas dilakukan dengan benar saja. Kurang cakap apabila perilaku mengajar jelas

disajikan oleh mahasiswa dengan kurang benar. Sangat kurang cakap apabila perilaku mengajar jelas dilakukan dengan tidak benar.

Seperti dijelaskan di atas bahwa penelitian ini melibatkan tiga pengamat atau penilai. Reliabilitas dari penilai/pengamat dilihat dengan cara membandingkan 5 pengajaran yang dipilih secara acak. Persetujuan secara proporsional sederhana antartotal setuju dan tidak setuju dari tiga penilai (pengamat) diberikan sebagai koefisien reliabilitas. Rerata setuju antara tiga penilai yang dapat diterima dalam penelitian ini adalah $\geq 0,8$ (Metcalf, 1992). Pengambilan data b, c, atau d bisa dilakukan jika reliabilitas pengamatan atau penilaian dari tiga pengamat telah dicapai. Jadi skor kemampuan mengajar jelas tiap responden adalah rata-rata penilaian a, b, c, dan d dari tiga pengamat tersebut.

Observasi tentang aktivitas dan antusias mahasiswa selama proses pembelajaran juga dilakukan dengan mencatat apa saja yang terjadi selama pembelajaran yang berkaitan dengan pengembangan kemampuan mengajar mahasiswa. Misalnya, pertanyaan yang diajukan, tanggapan terhadap contoh mengajar dosen atau latihan mengajar mahasiswa.

b. Catatan Lapangan Pribadi (*personal field notes*)

Catatan lapangan pribadi dosen dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi atau kesan umum selama proses pembelajaran dengan model Obsim. Catatan lapangan pribadi dosen yang dimaksud dalam penelitian ini adalah catatan-catatan dosen/pembina matakuliah mengenai situasi yang terjadi di kelas selama proses pembelajaran. Proses

pencatatan bisa dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung atau segera setelah pembelajaran selesai.

c. Pedoman Wawancara

Kegiatan wawancara pertama dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang model perkuliahan yang biasa digunakan pada matakuliah SBM Fisika dan untuk mengetahui motivasi mahasiswa untuk menjadi guru fisika dan belajar untuk mengajar dalam matakuliah SBM Fisika. Dalam wawancara tidak menggunakan pedoman secara formal. Kegiatan wawancara dilakukan sebelum penelitian dilakukan dan hasilnya digunakan untuk mendasari perancangan model Obsim.

Kegiatan wawancara kedua dilakukan setelah selesai pelaksanaan penelitian (selesai pembelajaran). Pedoman wawancara kedua terdiri atas pedoman wawancara untuk mahasiswa dan pedoman wawancara untuk dosen. Pedoman wawancara untuk mahasiswa berupa beberapa pertanyaan yang mengarah pada tanggapan mahasiswa tentang model Obsim dari kelompok eksperimen dan tentang model tradisional dari kelompok kontrol.

Pedoman wawancara untuk dosen berupa beberapa pertanyaan wawancara yang mengarah pada jawaban/tanggapan dosen tentang model Obsim untuk pembelajaran Mata kuliah SBM Fisika. Pedoman wawancara kedua untuk mahasiswa dan untuk dosen dapat dilihat pada Lampiran D.

Wawancara ini dikenakan pada lima orang mahasiswa yang diambil secara acak pada masing-masing kelompok (eksperimen dan kontrol). Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan maha-

siswa terhadap model perkuliahan yang telah dilakukan. Dari kegiatan wawancara kedua, diperoleh dua data dari mahasiswa, yaitu data jawaban/ tanggapan mahasiswa dari kelompok eksperimen tentang model Obsim dan data dari kelompok kontrol tentang model tradisional. Pada Lampiran D juga disajikan pedoman wawancara untuk dua dosen MKPBM tentang tanggapannya terhadap model Simobs untuk pembelajaran Mata kuliah SBM Fisika.

2. Instrumen Pembelajaran

Instrumen untuk pembelajaran adalah Rencana Kegiatan belajar Mengajar (RKBM) Model Obsim yang terdiri atas satuan acara perkuliahan (SAP), hand-out, dan rencana pengajaran fisika sekolah menengah. Pengembangan instrumen ini telah diuraikan pada Tahap II.

E. Teknik Analisis Data

Data hasil tes dan hasil observasi pengamatan mengajar jelas dianalisis dengan statistik deskriptif dan inferensial. Peningkatan penguasaan teori belajar mengajar (PTBM), peningkatan kemampuan membuat rencana pengajaran KMRP), peningkatan keterampilan mengajar jelas KMJ), dan peningkatan secara keseluruhan mahasiswa antara awal dan akhir dianalisis secara deskriptif dengan rumus NG (Meltzer, 2002).

$$NG = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

$NG = \text{normalized gain}$, S_{pre} = skor pretes atau kemampuan awal; S_{post} = skor posttes atau kemampuan akhir; S_{max} = skor maksimum. Savinainen & Scott (2002) memberikan kategori perolehan skor tersebut sebagai berikut.

Tinggi : $NG > 0,7$

Sedang : $0,3 < NG < 0,7$

Rendah : $NG < 0,3$

Rumus NG digunakan untuk menghitung rerata (mean) perolehan skor dari pre-tes atau kemampuan awal ke post-tes atau kemampuan akhir mengajar.

Untuk mengetahui kebermaknaan peningkatan kemampuan mengajar mahasiswa, perlu dibandingkan rerata kemampuan mengajar awal dengan rerata kemampuan mengajar akhir. Untuk itu diperlukan statistik inferensial. Karena sampel yang digunakan dalam penelitian ini tidak besar dan diasumsikan data tidak berdistribusi normal, maka statistik inferensial yang digunakan adalah nonparametrik (Freud, 1981; Irianto, 1989; Sudjana, 1992; Siegel, 1994). Dalam buku yang sama dijelaskan bahwa untuk uji perbedaan dua rata-rata sampel berpasangan dengan uji nonparametrik antara lain dapat menggunakan *Wilcoxon signed-rank test* (uji-z).

Untuk membandingkan peningkatan skor mahasiswa yang diajar dengan model Obsim dan mahasiswa yang diajar dengan model tradisional digunakan uji H (*H-test*) atau χ^2_{hitung} atau uji Kruskal Wallis (*Kruskal Wallis test*). Freud (1981) menyatakan bahwa uji ini dapat digunakan untuk menguji hipotesis nol apabila k sampel acak independen berasal dari populasi yang

identik sebaliknya atau untuk menguji hipotesis alternatif bahwa rata-rata populasi ini semuanya tidak sama.

Dua uji tersebut dalam penelitian ini menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Hasil analisis secara deskriptif dan inferensial keduanya digunakan untuk menganalisis peningkatan kemampuan mengajar awal mahasiswa, perbedaan peningkatan awal dan akhir, dan perbedaan peningkatan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Semua perhitungan statistik deskriptif dan inferensial tersebut dilakukan dengan bantuan Program Excel dan Program SPSS Versi 11.5 for Windows.

