



### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode eksperimen. Disain eksperimen yang digunakan adalah “*Control Group Pretest-Posttest Design*” (Arikunto, 1998 ), seperti pada table 3.1

Tabel 3.1  
Desain eksperimen

Kelompok	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir
Kontrol	X	P <sub>1</sub>	X
Eksperimen	X	P <sub>2</sub>	X

Keterangan :

X : pre-test dan post-test

P<sub>1</sub> : Perlakuan yang diberikan pada kelompok kontrol dengan pembelajaran metode ceramah

P<sub>2</sub> : Perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen melalui pembelajaran yang berbasis penemuan.

#### B. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen. Sebagai populasi adalah seluruh siswa kelas 2 salah satu SMAN di Matangkuli Aceh Utara yang terdiri dari 4 kelas. Sampel penelitian diambil satu kelas kelompok eksperimen dan satu kelas kelompok kontrol. Sampel diambil berdasarkan random sampling kelas



melalui undian seluruh kelas populasi. Kelas kontrol diajarkan dengan model pembelajaran ceramah dan kelas eksperimen diajarkan dengan model pembelajaran berbasis penemuan.

### **C. Prosedur Penelitian**

Langkah-langkah penelitian ini meliputi :

#### **1. Tahap Persiapan**

Pada tahap persiapan dilakukan kegiatan penyusunan rancangan pembelajaran model pembelajaran berbasis penemuan dan penyusunan instrumen. Dalam penyusunan rancangan pembelajaran dimulai dari studi literatur terhadap GBPP SMA, buku-buku fisika, dan teori-teori belajar yang relevan dengan belajar berbasis penemuan.

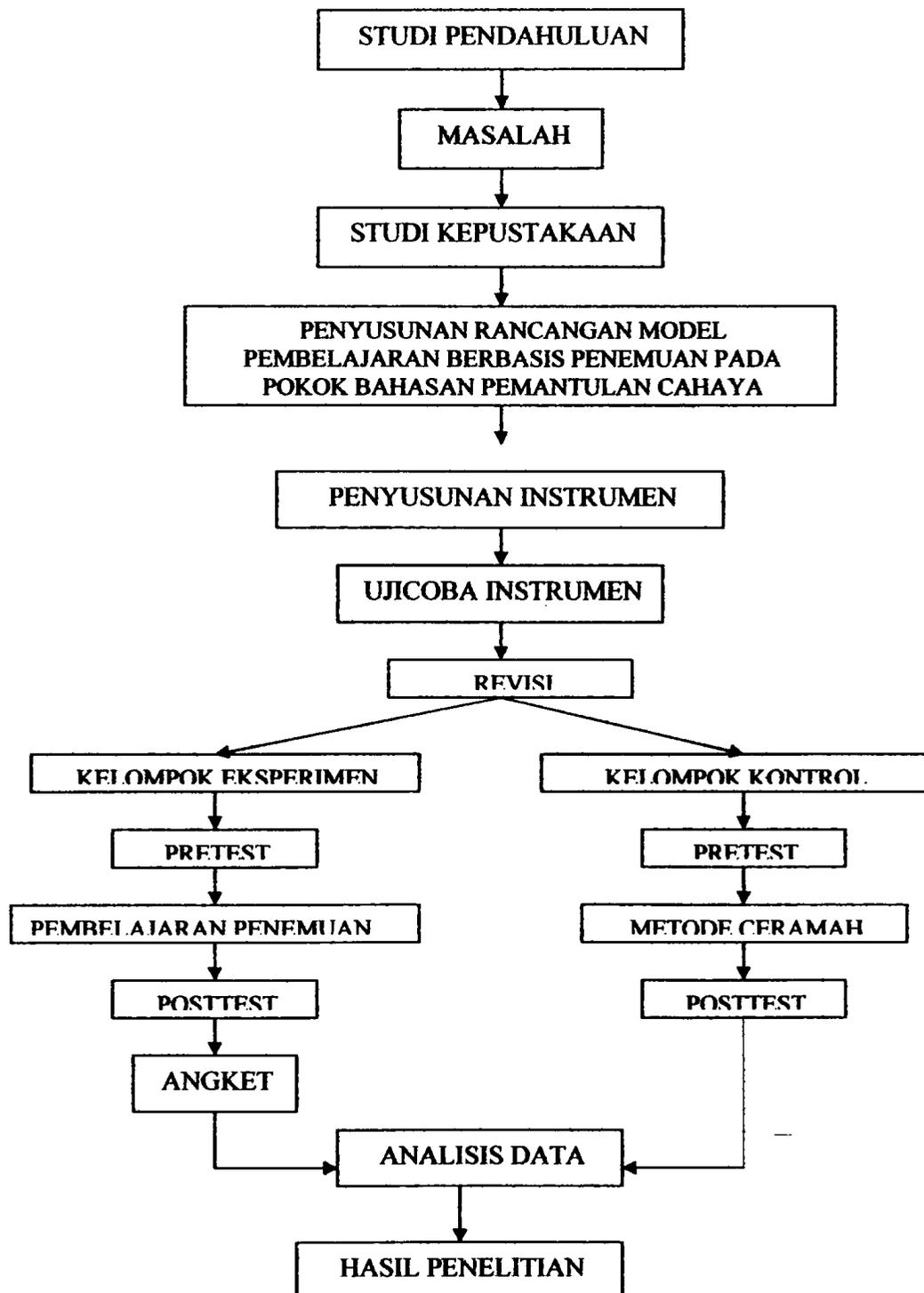
#### **2. Tahap Pelaksanaan**

Pada tahap ini dilakukan penerapan model pembelajaran yang telah dibuat. Dalam penerapan model pembelajaran tersebut dilakukan oleh guru kelas, sedangkan peneliti bertindak sebagai observer yang mengamati kegiatan-kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan penerapan model pembelajaran ini berlangsung dari tanggal 9 sampai dengan 21 Mei 2005. Jadwal pelaksanaan dan kegiatan pembelajarannya dapat dilihat pada table 3.2 berikut ini:

**Tabel 3.2**  
**Jadwal Pelaksanaan Perlakuan**

HARI/TANGGAL	JAM/KELAS	KEGIATAN
Senin 9 Mei 2005	07.45 - 10,00 Kelas eksperimen  10.00 – 12.30 Kelas kontrol	Pemberian Pre-tes
Rabu 11 Mei 2005	07.45 – 10.00 kelas kontrol  10.00-12.30 kelas eksperimen	Pembelajaran tentang pengertian pemantulan cahaya pada cermin datar dengan pembelajaran biasa  Pembelajaran pemantulan cahaya yang berbasis penemuan pada cermin datar (percobaan I) dan diskusi hasil percobaan
Senin 16 Mei 2005	07.45 – 10.00 kelas eksperimen  10.00 – 12.30 kelas kontrol	Pembelajaran pemantulan cahaya yang berbasis penemuan pada cermin cekung (percobaan II) dan diskusi hasil percobaan  Pembelajaran pemantulan cahaya pada cermin cekung dengan pembelajaran biasa
Rabu 18 Mei 2005	07.45 – 10.00 kelas kontrol  10.00 – 12.30 kelas eksperimen	Pembelajaran pemantulan cahaya pada cermin cembung dengan pembelajaran biasa Pembelajaran tentang pemantulan cahaya pada cermin cembung dengan pembelajaran berbasis penemuan (percobaan II) dan diskusi hasil percobaan
Sabtu 21 Mei 2005	7.45 – 10.00	Pemberian Post-test untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen

Alur penelitian digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1. Alur Penelitian

#### D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui penguasaan konsep Pemantulan Cahaya berupa tes objektif dan untuk kemampuan penalaran fisika siswa digunakan tes tertulis bentuk uraian. Disamping itu penelitian ini dilengkapi dengan pemberian angket kepada seluruh siswa kelas eksperimen, untuk mengetahui respon belajar mereka terhadap pembelajaran yang berbasis penemuan. Untuk mengetahui tanggapan guru terhadap model pembelajaran ini dilakukan wawancara dengan guru yang mengajar di kelas eksperimen.

##### 1. Tes

- a. Tes penguasaan konsep fisika yang menunjukkan kemampuan siswa menguasai konsep pemantulan cahaya. Tes penguasaan konsep disusun dalam bentuk tes objektif dengan lima pilihan. Pemberian skor adalah 1 untuk jawaban benar, dan 0 untuk jawaban salah.
- b. Tes kemampuan penalaran fisika, disusun dalam bentuk tes uraian. Pada setiap pertanyaan siswa diminta menyampaikan jawaban dengan cara memberi penjelasan untuk mengetahui penalaran mereka. Pemberian bobot skor didasarkan pada kompleksitas jawaban yang diminta. Semakin tinggi kompleksitas jawaban, semakin besar bobot soal itu. Skor maksimum untuk setiap jawaban 4 dan skor minimum 0, kriteria penskorannya sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kriteria Penskoran

Skor	Respon Siswa
4	Sangat baik, lengkap dan penjelasannya benar
3	Baik, pemahaman dan penjelasan kurang lengkap
2	Cukup, menampilkan beberapa pengetahuan tetapi sedikit pemahan
1	Kurang, beberapa pengetahua tetapi sedikit pemahaman
0	Tidak ada jawaban, pemahaman maupun alasan

Tes dibuat peneliti berdasarkan GBPP SMA tahun 1994, dan sesuai dengan materi yang diajarkan pada siswa SMA kelas II semester 2 pokok bahasan pemantulan cahaya, yang penjabarannya diperlihatkan pada kisi-kisi soal (lampiran A4 dan A6). Rumusan tujuan pembelajarannya dicantumkan pada lampiran A1. Berdasarkan kisi-kisi tersebut dibuat tes objektif sebanyak 26 butir (lampiran A5) dan tes uraian sebanyak 10 butir (lampiran A7)

Setelah kisi-kisi dan tesnya dibuat kemudian dilakukan penilaian pakar (judgment) terhadap soal-soal tersebut. Untuk itu peneliti meminta bantuan tiga orang guru SMA untuk melakukan judgment itu. Peneliti menyusun pedoman penilaian guru dan hasilnya tercantum pada lampiran B1 dan B2.

Tes yang dipergunakan pada umumnya harus memenuhi syarat valid (sahih) dan reliable (andal). Untuk itu tes sebelumnya diuji cobakan untuk mendapatkan kesahihan dan keandalan tes. Ujicoba dilakukan pada siswa kelas 3 SMA N 1 Matangkuli.

Untuk soal penguasaan konsep hasil ujicoba dianalisis untuk memperoleh validitas, reabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran.

#### *a. Validitas*

Validitas (Kesahihan) butir item dengan pendekatan kesahihan internal menggunakan rumus korelasi product moment yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu korelasi antara skor butir item dengan skor total. Perumusan sebagai berikut:

$$R_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} - \{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2001)

Keterangan :

X = skor item

Y = skor total

N = Jumlah siswa

### b. Reabilitas

Reabilitas (Keandalan) diuji dengan menggunakan teknik yang dikemukakan oleh Karno To (1996), yaitu menggunakan rumus Product Moment Pearson sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} - \{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

X = skor nomor ganjil

Y = skor nomor genap

N = Jumlah siswa

Karena tes dibelah jadi dua, maka koefisien korelasi ganjil-genap tersebut dikoreksi sehingga menjadi *koefisien reliabilitas*. Rumusnya sebagai berikut :

$$r_{tt} = \frac{2r_{gg}}{1 + r_{gg}}$$

Keterangan :

$r_{tt}$  = koefisien reliabilitas tes

$r_{gg} = r_{XY}$  = koefisien korelasi genap-ganjil (separoh tes dengan separoh lainnya).

### c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Suharsimi Arikunto, 2001)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

*d. Daya Pembeda*

Untuk daya pembeda diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Suharsimi Arikunto, 2001)

Keterangan :

J = jumlah peserta tes

J<sub>A</sub> = banyaknya peserta kelompok atas

J<sub>B</sub> = banyaknya peserta kelompok bawah

B<sub>A</sub> = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B<sub>B</sub> = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$  = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$  = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Dengan cara ini diperoleh koefisien reabilitas tes penguasaan konsep adalah 0,91 dan koefisien korelasi 0,36 sampai dengan 0,79. Sedangkan indeks daya beda antara 0,32 sampai dengan 0,63 dan tingkat kesukaran item tes antara 0,24 sampai dengan 0,84. (Lampiran B4)

Untuk tes penalaran fisika analisis dilakukan untuk mengetahui validitas tiap item soal dan koefisien reabilitas. Koefisien reabilitas dicari dengan menggunakan rumus alpha yaitu :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$$

di mana:

$r_{11}$  = reabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma^2$  = Varians total

Sedangkan koefisien korelasi antara skor tiap item dan skor total (Arikunto, 2001). Untuk keperluan analisis digunakan bantuan program Excel. Dengan cara ini diperoleh bahwa untuk tes kemampuan penalaran fisika, koefisien alpha soal adalah 0,9. Sedangkan koefisien korelasi antara skor tiap item dan skor total adalah antara 0,88 sampai dengan 0,92. (lampiran B3)

Dengan demikian baik tes penguasaan konsep dan tes penalaran fisika yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid dan reliable.

## 2. Angket

Angket digunakan berbentuk kuesioner yaitu berisi sejumlah pertanyaan yang harus dijawab siswa untuk memperoleh data mengenai tanggapan terhadap model pembelajaran yang digunakan dan mengetahui tanggapan siswa terhadap fisika khususnya pemantulan cahaya, setelah pembelajaran yang menggunakan model belajar penemuan. Indikator yang digunakan dalam penyusunan angket adalah; pendapat siswa tentang mata pelajaran fisika khususnya pokok bahasan pemantulan cahaya, metode pembelajaran fisika dan penggunaan model belajar penemuan yang sekaligus menyatakan minat belajar siswa. Kisi – kisi dan angket dapat dilihat pada lampiran A8 dan A9.



### **3. Pedoman Wawancara**

Pedoman wawancara (Lampiran A11) digunakan untuk memperoleh tanggapan guru terhadap model pembelajaran yang digunakan. Wawancara dilakukan terhadap guru setelah pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran penemuan.

### **4. Pedoman Observasi**

Pedoman observasi digunakan untuk melihat bagaimana guru menerapkan model pembelajaran yang dibuat. Pelaksanaan observasi dilakukan oleh peneliti sebanyak 3 kali pertemuan. Pedomannya ada di lampiran A10.

## **E. Teknik Analisis data**

### **1. Perbedaan konsep dan penalaran awal siswa**

Sebelum dilakukan uji perbedaan kedua mean (pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol), maka terlebih dahulu data harus diuji normalitas dan selanjutnya dilakukan uji homogenitas (uji F) dan uji beda dua rata-rata (t-tes). Uji kenormalan atau normalitas dilakukan dengan uji  $\chi^2$ , dimana nilainya diperoleh dari program SPSS, dengan ketentuan jika  $\chi_{hitung} < \chi_{tabel}$ , atau jika  $asympt\ sig > \alpha$  maka data dikatakan berdistribusi normal. Sedangkan uji homogenitas dilakukan dengan uji F, yaitu dengan membandingkan antara variansi besar dengan variansi kecil.

Setelah data dinyatakan normal dan homogen, maka untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penguasaan konsep dan penalaran awal siswa sebelum pembelajaran digunakan uji t pada rata-rata pretes kedua kelas. Uji t dilakukan dengan menggunakan program SPSS.

## 2. Perbedaan konsep dan penalaran setelah pembelajaran

Setelah data dinyatakan normal maka uji t atau t-tes dapat dilakukan yaitu untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan baik penguasaan konsep maupun penalaran fisika sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran, yaitu siswa kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran berbasis penemuan sedangkan kelompok kontrol diajarkan dengan model pembelajaran metode ceramah, maka hasil kedua kelompok diolah dengan membandingkan kedua mean (pretest dan posttest). Dengan kriteria pengujian apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $asympt\ sig < \alpha$  maka antara tes awal dan tes akhir terdapat perbedaan yang signifikan.

## 3. Perbedaan peningkatan penguasaan konsep

Peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan penalaran fisika antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g factor (gain score ternormalisasi).

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \quad (\text{Hauvelen dalam Savinainen \& Scott, 2002})$$

dengan  $S_{pre}$  = skor pre-test;  $S_{post}$  = skor post-test;  $S_{max}$  = skor maksimum. Tingkat peroleh skor kemudian dikategorikan atas tiga kategori yaitu seperti terlihat pada table 3.3 berikut ini :

table 3.3  
Kategori Gain Ternormalisasi

Gain ternormalisasi (g)	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

Untuk mengetahui keberartian peningkatan kemampuan penalaran yang diperoleh siswa akan dilakukan perbandingan antara rata-rata skor pre-test dengan rata-rata skor post-test. Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan uji-t untuk data yang terdistribusi normal. Dengan kriteria pengujian apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $sig < \alpha$  maka antara tes awal dan tes akhir kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan.

### **3. Tanggapan Guru dan Siswa**

Untuk melihat tanggapan guru dan terhadap model pembelajaran yang digunakan, maka dilakukan analisis terhadap hasil wawancara dengan guru. Sedangkan tanggapan siswa dianalisis hasil isian angket yang berupa kuisioner dengan cara dipersentasikan.



