



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen terhadap pelaksanaan pembelajaran untuk mengetahui penguasaan konsep siswa sub pokok bahasan cermin dan lensa melalui model Pembelajaran berbasis masalah dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional pada siswa kelas I SMA. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk desain kelompok acak pretes dan postes dengan kelompok kontrol (*A Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*). Siswa diberi pretes terlebih dahulu, kemudian diberi perlakuan pembelajaran, dan terakhir diberi postes. Pretes dan postes dilaksanakan dengan menggunakan tes yang sama.

Tabel 3.1. Desain eksperimen

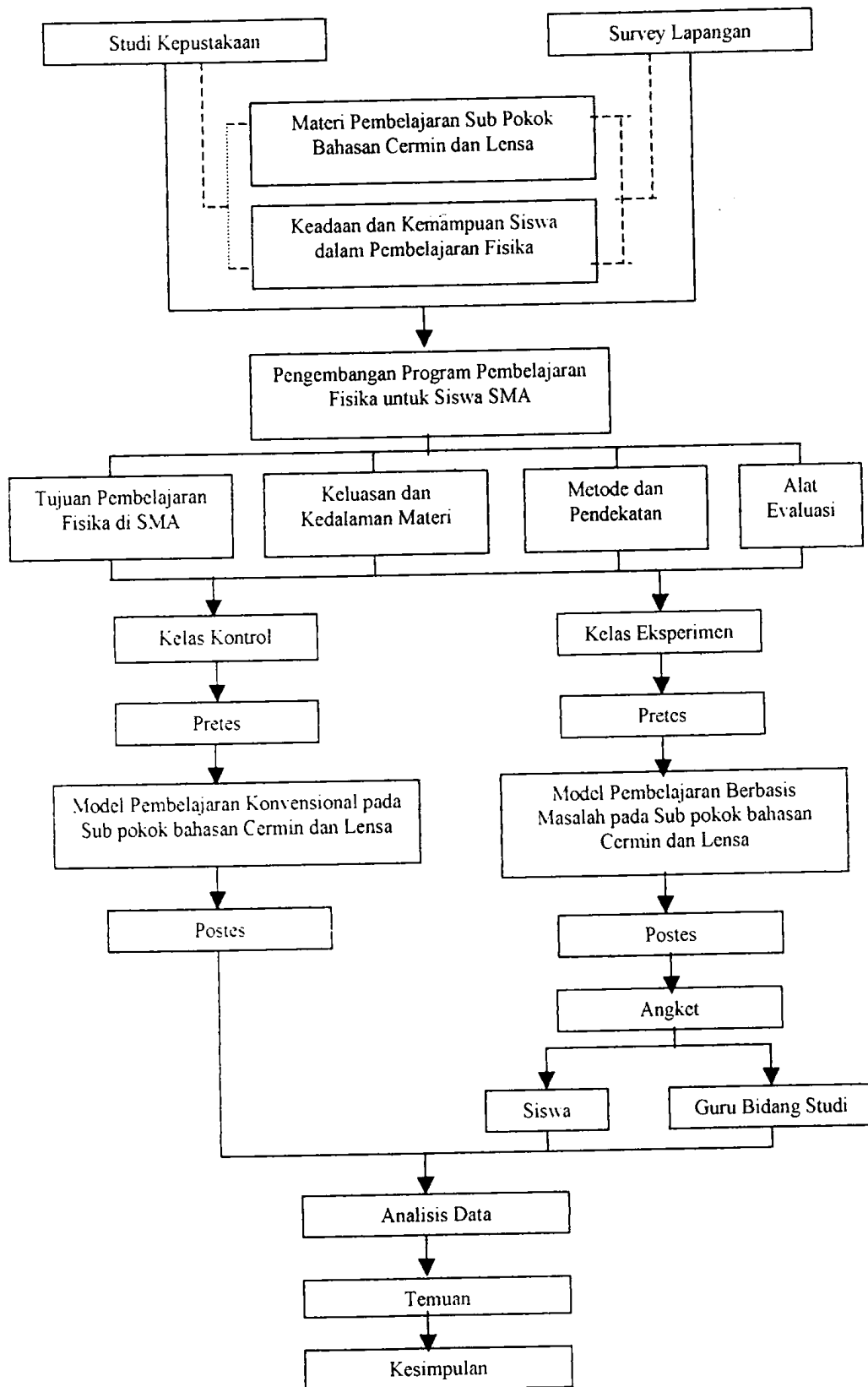
Kelas	Sebelum	Perlakuan	Setelah
Eksperimen	O	X ₁	O
Kontrol	O	X ₂	O

Keterangan :

O : Pretes dan Postes

X₁ : Perlakuan dengan model pembelajaran berbasis masalah

X₂ : Perlakuan dengan model pembelajaran konvensional



Gambar 3.1. Desain Penelitian Model Pembelajaran Berbasis Masalah

B. Subyek Penelitian

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas I salah satu SMA Negeri di kota Bandung tahun pelajaran 2004/2005 yang berjumlah 10 kelas dengan jumlah siswa tiap kelasnya rata-rata berkisar antara 40 – 42 orang. Pertimbangan memilih siswa kelas I adalah terdapatnya materi yang dianggap tepat disampaikan dengan pembelajaran berbasis masalah, yaitu sub pokok bahasan cermin dan lensa dan pendistribusian siswa yang prestasinya termasuk kategori tinggi, sedang, dan rendah pada kelas paralel merata. Sebagai sampel, secara acak diambil 2 kelas dari 10 kelas yang ada. Jumlah siswa yang dijadikan kelas kontrol adalah 40 orang, sedangkan jumlah siswa yang dijadikan kelas eksperimen adalah 41 orang. Kelas yang diberi perlakuan model pembelajaran berbasis masalah adalah kelas X-C dan kelas diberi perlakuan model pembelajaran konvensional adalah kelas X-E.

Kedua kelas tersebut dipilih dengan alasan dapat mewakili keberagaman tingkat kognitif siswa kelas I di SMA Negeri tersebut dan juga kedua kelas tersebut memiliki jam pelajaran yang tidak terpotong oleh jam pelajaran lain.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan meliputi :

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi pembuatan model pembelajaran, rencana pembelajaran, pembuatan instrumen, dan ujicoba instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi pelaksanaan tes awal, pembelajaran, dan tes akhir serta pemberian angket.

3. Tahap Analisis Data

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan dan penskoran data, analisis data, dan menarik kesimpulan.

D. Instrumen Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Penelitian ini menggunakan dua macam instrumen penilaian, yaitu tes dan non-tes. Instrumen penilaian berbentuk tes berupa tes penguasaan konsep yang diberikan sebagai pretes dan postes. Instrumen penilaian lainnya berbentuk non-tes berupa angket untuk siswa, pedoman wawancara untuk guru, dan lembar pengamatan.

1. Tes Penguasaan Konsep

Tes penguasaan konsep ini berbentuk uraian pada sub pokok bahasan Cermin dan Lensa. Tes ini diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memecahkan masalah untuk meningkatkan penguasaan konsep. Pemberian skor pada tes ini yang dikemukakan oleh Schoen dan Omchke dalam Sumarmo (1987) disajikan pada tabel berikut

Tabel 3.2. Bentuk Penskoran Soal Tes Penguasaan Konsep

Skor	Memahami Masalah	Merencanakan Penyelesaian	Melaksanakan Penyelesaian	Memeriksa kembali
0	Salah menginterpretasikan soal/salah sama sekali	Tidak ada rencana penyelesaian	Tidak ada penyelesaian	Tidak ada keterangan
1	Tidak mengindahkan kondisi soal/intrepetasi kurang tepat	Memuat rencana strategi yang tidak relevan	Melaksanakan prosedur yang mengarah pada jawaban benar tapi salah perhitungan/penyelesaian tidak lengkap	Pemeriksaan hanya pada hasil perhitungan
2	Memahami soal selengkapnya	Membuat rencana strategi penyelesaian yang kurang relevan sehingga tidak dapat dilaksanakan	Melaksanakan prosedur yang benar, mendapat hasil yang benar	Pemeriksaan kebenaran proses (keseluruhan)
3	-	Membuat rencana strategi yang benar tapi tidak lengkap		
4	-	Membuat rencana strategi penyelesaian yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar		
	Skor Maks 2	Skor Maks 4	Skor Maks 2	Skor Maks 2



2. *Format Observasi*

Format observasi digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas siswa diamati oleh satu orang guru fisika dan teman sekelas peneliti. Aktivitas yang diamati pada waktu pembelajaran adalah mengenai pelaksanaan tahapan-tahapan pada pembelajaran berbasis masalah, meliputi tujuan pembelajaran, pemberian masalah kepada siswa, aktivitas pemecahan masalah, pemberian LKS, keaktifan siswa dalam melakukan percobaan di laboratorium, kegiatan diskusi, dan penyampaian materi untuk membantu siswa melakukan refleksi.

3. *Pedoman Wawancara*

Pedoman wawancara merupakan daftar pertanyaan yang dapat dijadikan acuan dalam pelaksanaan wawancara. Wawancara disini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi tambahan guru mengenai model pembelajaran berbasis masalah.

4. *Angket*

Angket dipakai untuk mengetahui sikap siswa terhadap fisika, pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah, dan soal-soal yang diberikan. Angket ini berjumlah 21 pernyataan dengan empat pilihan bagi siswa (SS, S, TS, STS). Pengolahan data untuk angket dibuat dengan menghitung prosentase berdasarkan masing-masing kisi-kisi angket.

E. Pengolahan Data

Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini akan memadai jika terlebih dahulu dilakukan uji coba dan kemudian dianalisa dengan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Validitas

Validitas tes merupakan kesahihan atau kevalidan tes. Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang akan diukur. Validitas dapat dihitung dengan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Arikunto, 1999})$$

dengan r_{XY} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 X : skor tiap butir soal
 Y : skor total
 N : banyaknya subjek

Interpretasi untuk besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

Tabel. 3.3. Kategori Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$	sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	tinggi (baik)
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	cukup (sedang)
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{XY} \leq 0,20$	sangat rendah (sangat kurang)

Signifikansi korelasi diuji dengan menggunakan uji-t, sebagai berikut :

$$t = r_{XY} \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2_{XY}}} \quad (\text{Sudjana,2001})$$

dengan t : daya pembeda dari uji t

N : jumlah subjek

r_{XY} : koefisien korelasi

Uji t ini dilakukan untuk mengetahui apakah antara kedua variabel memiliki hubungan yang signifikan atau tidak. Hipotesis yang diuji adalah

H_0 : kedua variabel independen

H_A : kedua variabel dependen

Untuk taraf signifikansi = α , H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $dk = n - 2$, selain itu H_0 ditolak.

Dari 9 soal untuk menguji penguasaan konsep diperoleh 3 soal (soal nomor 1, 2, dan 9) mempunyai validitas cukup dan 6 soal (soal nomor 3, 4, 5, 6, 7, dan 8) mempunyai validitas tinggi. Hasil uji- t memperlihatkan semua butir soal mempunyai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak, artinya semua soal mempunyai korelasi terhadap hasil belajar yang dicapai seluruh siswa. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa kesembilan soal penguasaan konsep ini memiliki ketepatan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Reliabilitas

Reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap yang dihitung dengan koefesien reliabilitas bentuk uraian, yaitu



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

(Arikunto, 1996)

dengan $\sum \sigma^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item

σ^2 : varians total

r_{11} : koefesien reliabilitas

Interpretasi derajat reliabilitas suatu tes menurut Guilford (1973) adalah sebagai berikut

Tabel. 3.5. Kategori Reliabilitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	tinggi (baik)
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	cukup (sedang)
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	rendah (kurang)
$r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah (sangat kurang)

Berdasarkan perhitungan reliabilitas hasil ujicoba, koefesien reliabilitas soal-soal ujicoba ini adalah 0,8064, artinya soal-soal penguasaan konsep ini sangat baik untuk digunakan sebagai instrumen.

3. Tingkat Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran. Besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai 1,0. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah. Indeks kesukaran diberi simbol P (proporsi) yang dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{B}{JS} \quad (\text{Arikunto, 1991})$$

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi untuk indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel. 3.7. Kategori Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 \leq P < 0,30$	soal sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	soal sedang
$0,70 \leq P < 1,00$	soal mudah

Tingkat kesukaran yang diperoleh berdasarkan perhitungan hasil ujicoba, terdapat 3 soal (soal nomor 1, 7, dan 9) yang mempunyai tingkat kesukaran sukar, 4 soal (soal nomor 4, 5, 6, dan 8) dengan tingkat kesukaran sedang, dan 2 soal (soal nomor 2, dan 3) dengan tingkat kesukaran mudah.

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (\text{Arikunto, 1991})$$

dengan

J : jumlah peserta tes

J_A : banyaknya peserta kelompok atas

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

P_A : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

P_B : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

Skor yang diperoleh siswa diklasifikasikan pada jawaban benar dan salah dengan ketentuan :

Skor 0 – 5 diklasifikasikan pada jawaban salah

Skor 6-10 diklasifikasikan pada jawaban benar

Kategori daya pembeda adalah sebagai berikut :

Tabel. 3.9. Kategori Daya Pembeda

Batasan	Kategori
$D < 0,00$	Tidak baik
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

Hasil perhitungan berdasarkan rumus di atas diperoleh daya pembeda dengan 2 soal (soal nomor 1 dan 7) kategori jelek, 4 soal (soal nomor 2, 3, 5, dan 9) kategori cukup, dan 3 soal (soal nomor 4, 6, dan 8) kategori baik.

Kesembilan soal hasil ujicoba soal tersebut digunakan dalam penelitian, walaupun ada dua soal yang dikategorikan jelek. Alasan tetap memakai kedua soal tersebut adalah karena kedua soal tersebut mewakili konsep cermin datar dan lensa cembung yang apabila dihilangkan akan ada konsep yang tidak terwakili, dan kedua soal itu termasuk kategori sukar sehingga memiliki daya pembeda yang

jelek. Alasan lainnya soal nomor 1 merupakan soal aplikasi dan nomor 7 merupakan soal analisa yang jarang ditemui siswa dalam kehidupan sehari-hari, setelah ditelaah ternyata para siswa belum terbiasa mengerjakan soal-soal yang bersifat seperti itu. Kedua soal tersebut diperbaiki dahulu penulisannya dengan bantuan dosen pembimbing sebelum diberikan kepada siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen, untuk memudahkan siswa memahami soal tersebut.

F. Teknik Analisis Data

Urutan teknik analisa yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan rata-rata dan standar deviasi tes awal dan tes akhir

Standar deviasi dan rata-rata masing-masing tes dapat dihitung dengan menggunakan rumus

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

(Sudjana, 2002)

dengan X_i : skor data ke-i
 \bar{X} : skor rata-rata
 N : jumlah data

2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang kita dapatkan normal atau tidak.. Rumus uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kecocokan χ^2 (chi-kuadrat)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 2002})$$

dengan O_i : data hasil pengamatan
 E_i : data hasil yang diharapkan

Kemudian nilai χ^2_{hitung} dibandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan derajat kebebasan $(dk) = k - 3$, dengan k adalah banyaknya kelas interval. Kriteria pengujiannya adalah : tolak H_0 jika $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{\text{tabel}}$. Data berdistribusi normal jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ dan dalam keadaan lain data tidak berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians antara tes awal dengan tes akhir dilakukan untuk mengetahui kehomogenan varians dari kedua data ini. Uji homogenitas varians yang dipakai adalah uji dua pihak untuk pasangan hipotesis H_0 dan tandingannya H_1 :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji statistiknya dengan menggunakan uji-F

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (\text{Sudjana, 2002})$$

dengan σ : varians skor
 σ_1^2 : varians skor data tes akhir

- σ_2^2 : varians skor data tes awal
 H_0 : hipotesis pembandingan, kedua varians homogen
 H_1 : hipotesis kerja, kedua varians tidak homogen
 S_1^2 : varians terbesar
 S_1^2 : varians terkecil

Derajat kebebasan $dk_1 = k - 1$ dan $dk_2 = k - 1$. Kriteria pengujiannya adalah : terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$ dan tolak H_0 jika F mempunyai harga-harga lain.

4. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata dipakai untuk membandingkan antara dua keadaan, yaitu keadaan nilai rata-rata pretes siswa pada kelas eksperimen dengan siswa pada kelas kontrol, keadaan nilai rata-rata postes untuk siswa pada kelas eksperimen dengan siswa pada kelas kontrol, dan uji kesamaan rata-rata untuk *N-Gain*. Pasangan hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0 : \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

$$H_1 : \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$$

Jika kondisi $H_0 : \bar{X}_1 = \bar{X}_2$ terpenuhi maka statistik yang digunakan adalah

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

(Sudjana, 2002)

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria pengujian adalah : terima H_0 jika $-t_{(1 - \frac{1}{2} \alpha)} < t < t_{(1 - \frac{1}{2} \alpha)}$ dengan $t_{(1 - \frac{1}{2} \alpha)}$ didapat dari distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2} \alpha)$ untuk harga t lainnya tolak H_0 .

