

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu dan metode deskriptif. Metode eksperimen semu digunakan untuk mengetahui perbandingan peningkatan penguasaan konsep pembiasan cahaya dan keterampilan proses sains antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E dan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Desain eksperimen yang digunakan adalah "The randomized Pretest-Posttest control group design" (Fraenkel & Wallen, 2007) dimana penentuan kelas kontrol dilakukan secara acak perkelas. Eksperimen dilakukan dengan memberikan perlakuan model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O	X ₁	O
Kontrol	O	X ₂	O

Keterangan:

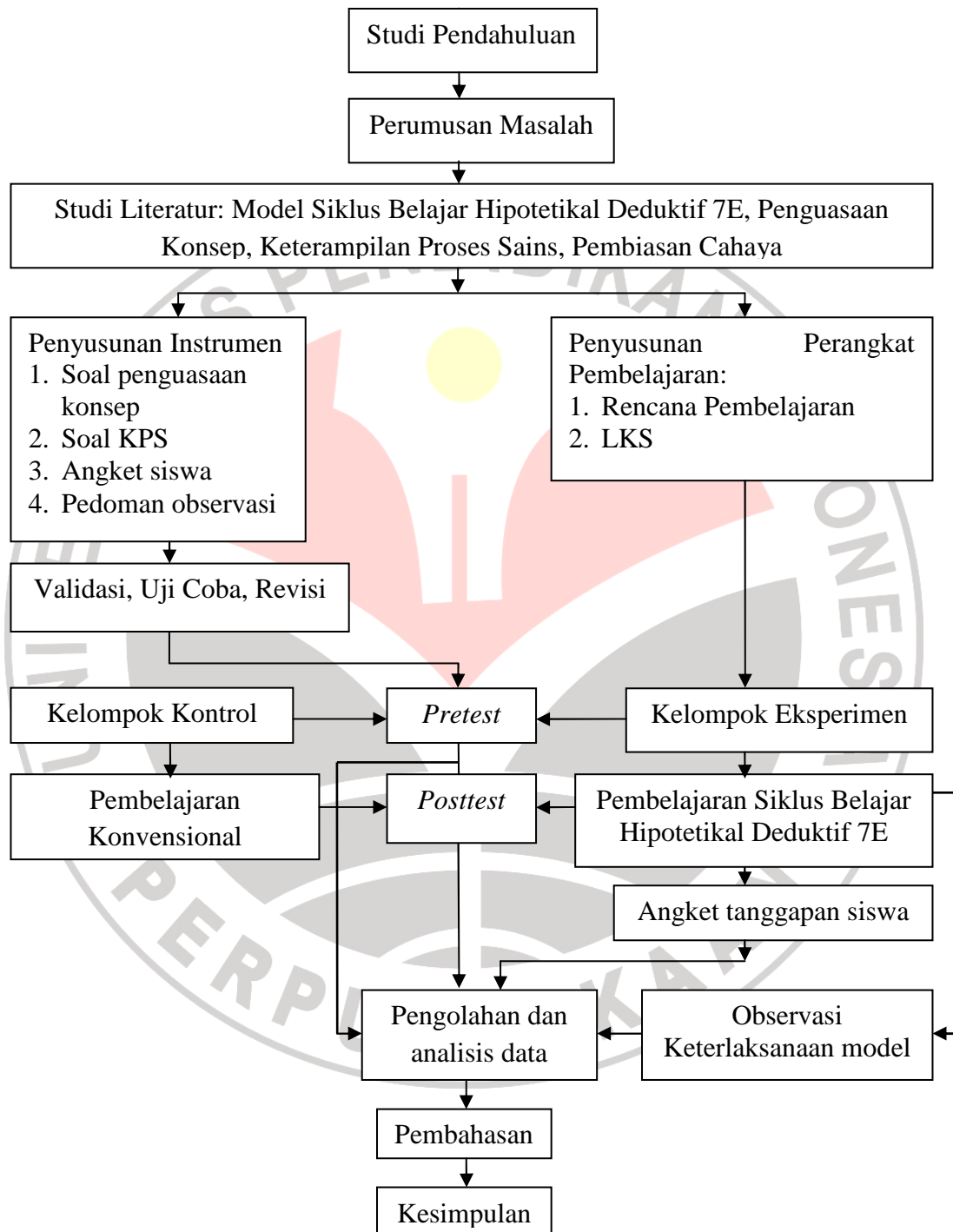
X₁ : Perlakuan model pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E

X₂ : Perlakuan berupa pembelajaran konvensional

O : *Pretest-Posttest*

B. Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

C. Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X semester 2 salah satu SMA di kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan. Sampel penelitian dipilih dua kelas dari empat kelas yang memiliki kemampuan yang setara. Sampel dipilih dengan teknik random perkelas tanpa mengacak siswa. Pengelompokkan sampel terdiri atas satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol.

D. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang mendukung penelitian, peneliti menyusun dan menyiapkan beberapa instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian yaitu tes penguasaan konsep dan tes keterampilan proses sains sebagai instrumen utama, observasi serta angket sebagai instrumen pelengkap. Berikut ini uraian secara rinci masing-masing instrumen:

1. Tes Penguasaan Konsep

Tes ini digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa terhadap konsep yang diajarkan. Pemberian *pretest* untuk melihat kemampuan siswa sebelum mereka mendapat perlakuan pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E dan pembelajaran konvensional sedangkan *posttest* untuk melihat hasil yang dicapai siswa setelah mendapatkan perlakuan. Tes penguasaan konsep berbentuk pilihan ganda. Pertanyaan tes berhubungan dengan level berpikir dari domain kognitif *Bloom* yang dibatasi dari C_1 sampai C_4 yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi dan analisis.

2. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa terhadap konsep pembiasan cahaya. Seperti halnya tes penguasaan konsep, item soal yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda. Pertanyaan tes untuk melihat keterampilan proses sains siswa dibatasi pada indikator melakukan pengamatan (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), berkomunikasi, berhipotesis dan menerapkan konsep atau prinsip. Alasan pembatasan ini karena dalam penerapan model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E kegiatan inti pembelajarannya adalah melakukan praktikum sehingga aspek yang paling sering dilakukan siswa adalah observasi, interpretasi, mengajukan hipotesis, mengkomunikasikan hasil eksperimen, dan menerapkan konsep atau prinsip.

3. Angket Tanggapan Siswa yang Mendapatkan Pembelajaran dengan Model Siklus Belajar Hipotetikal Deduktif 7E

Angket bertujuan untuk mengungkap persepsi siswa tentang pembelajaran dengan model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E, mengungkap ketertarikan siswa terhadap model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E, dan mengungkap motivasi siswa akibat model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E. Skala pengukuran sikap siswa yang digunakan adalah skala *Likert*. Penskoran angket menggunakan skala *Likert*, setiap siswa diminta untuk menjawab suatu pertanyaan dengan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Untuk pertanyaan positif pemberian skor adalah SS = 4, S = 3, TS = 2 dan STS = 1. Sebaliknya, untuk pertanyaan negatif pemberian skor adalah SS = 1, S = 2, TS = 3 dan STS = 4. Dalam penelitian

ini, penulis ingin mengetahui sikap siswa (positif atau negatif) terhadap pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E pada konsep pembiasan cahaya di kelas X SMA.

4. Angket Tanggapan Guru Terhadap Model Siklus Belajar Hipotetikal Deduktif 7E

Angket bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai tanggapan guru terhadap model pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E. Skala pengukuran sikap guru yang digunakan adalah skala *Likert*. Guru diminta untuk menjawab suatu pertanyaan dengan alternatif jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Untuk pertanyaan positif pemberian skor adalah SS = 4, S = 3, TS = 2 dan STS = 1. Sebaliknya, untuk pernyataan negatif pemberian skor adalah SS = 1, S = 2, TS = 3 dan STS = 4. Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui tanggapan guru (positif atau negatif) terhadap pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E pada konsep pembiasan cahaya di kelas X SMA.

5. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Siklus Belajar Hipotetikal Deduktif 7E

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengamati keterlaksanaan model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E sesuai dengan skenario kegiatan pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E. Skenario pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E mencakup tujuh tahap utama yaitu tahap *elicit* (mendatangkan pengetahuan awal siswa); tahap *engage* (mengembangkan rasa ingin tahu siswa); tahap *explore* (menyelidiki); tahap

explain (menjelaskan); tahap *elaborate* (menerapkan); tahap *extend* (memperluas) dan *evaluate* (menilai). Bertindak sebagai pengamat yaitu peneliti dan dibantu oleh dua orang guru fisika pada sekolah yang bersangkutan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga cara pengumpulan data yaitu melalui tes, angket, dan observasi. Dalam pengumpulan data ini terlebih dahulu menentukan sumber data, kemudian jenis data, teknik pengumpulan data dan instrumen yang digunakan. Teknik pengumpulan data secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Teknik Pengumpulan Data

No	Sumber Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan	Instumen
1.	Siswa	Penguasaan konsep siswa sebelum mendapatkan perlakuan dan setelah mendapat perlakuan.	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	Butir soal pilihan ganda yang memuat kemampuan penguasaan konsep.
2.	Siswa	Keterampilan proses sains siswa sebelum mendapat perlakuan dan setelah mendapat perlakuan	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	Butir soal pilihan ganda yang memuat keterampilan proses sains.
3.	Siswa dan Guru	Tanggapan siswa terhadap penggunaan model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E	Kuesioner	Angket
4.	Siswa dan Guru	Keterlaksanaan model siklus belajar hipotetikal deduktif 7E	Observasi	Pedoman observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran.

F. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini diperoleh tiga macam data yaitu data hasil tes, data hasil observasi, dan data hasil angket. Pengolahan data diawali dengan mengukur validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda instrumen penelitian.

Ketentuan-ketentuan yang akan digunakan bagi keperluan analisis data di atas adalah:

1. Uji Instrumen Penelitian

a. Validitas Butir soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment pearson* (Arikunto, 2009) berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = Skor item

Y = Skor total

N = Jumlah siswa

Interpretasi untuk besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kategori Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2009)

Kemudian untuk mengetahui signifikansi korelasi dilakukan uji-t dengan rumus (Sudjana, 2002) berikut:

$$t = \frac{r_{xy} \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

t : Daya pembeda dari Uji t

r_{xy} : Koefisien korelasi

N : Jumlah subyek

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Menghitung reliabilitas tes dengan rumus (Arikunto, 2009) berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2,1/2}}{(1+r_{1/2,1/2})} \quad (3.3)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas yang telah disesuaikan

$r_{1/2^{1/2}}$ = Koefisien korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Harga dari $r_{1/2^{1/2}}$ dapat ditentukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment pearson* (Arikunto, 2009):

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = Skor item

Y = Skor total

N = Jumlah siswa

Interpretasi derajat reliabilitas suatu tes (Arikunto, 2009) dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kategori Reliabilitas Tes

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)
$\leq 0,20$	Sangat Rendah (sangat kurang)

c. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,00, menunjukkan bahwa

soal tersebut terlalu mudah. Indeks kesukaran diberi simbol P (proporsi) yang dihitung dengan rumus (Arikunto, 2009) yaitu:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes.

Kriteria indeks kesukaran suatu tes dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kriteria Indeks Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Soal mudah

(Arikunto, 2009)

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu 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 (Arikunto, 2009) adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.5)$$

Keterangan:

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyak peserta kelompok atas

J_B = Banyak peserta kelompok bawah

B_A = Banyak kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyak kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar.

Kategori daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kategori Daya Pembeda

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

(Arikunto, 2009)

Selanjutnya, analisis yang dilakukan meliputi validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda menggunakan *Anates V4*, setelah instrumen tes di-*judgement* terlebih dahulu.

2. Peningkatan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains

Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *g* faktor (*N-Gain*) dengan rumus Hake (Cheng *et al.*, 2004):

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

S_{post} = Skor *posttest*

S_{pre} = Skor *pretest*

S_{maks} = Skor maksimum ideal

Gain yang dinormalisasi (N_Gain) ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan penguasaan konsep pembiasan cahaya dan keterampilan proses sains dengan kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kategori Tingkat *Gain* yang dinormalisasi

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Cheng *et al.*, 2004)

Sedangkan efektivitas penggunaan model pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E dapat dilihat dari perbandingan nilai g kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E dan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional. Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan g lebih tinggi dibanding pembelajaran lainnya (Margendoller, 2006).

3. Uji Hipotesis

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *SPSS for windows versi 17.0*. Sebelum dilakukan uji hipotesis (analisis inferensial), terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data sebagai berikut:

a. Uji normalitas data

Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa kedua kelas. Uji normalitas data menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*.

b. Uji homogenitas data

Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan varians kedua kelas. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene test*. Uji tersebut didasarkan pada rumus statistik (Ruseffendi, 1998) yaitu :

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (3.7)$$

Keterangan:

F = Nilai hitung

s_1^2 = Varians terbesar

s_2^2 = Varians terkecil

c. Uji Kesamaan Dua Rerata

Uji kesamaan dua rata-rata dipakai untuk membandingkan antara dua keadaan, yaitu keadaan nilai rata-rata *pretest* siswa pada kelompok eksperimen dengan siswa pada kelompok kontrol, keadaan nilai rata-rata *posttest* siswa pada kelompok eksperimen dengan siswa pada kelompok kontrol, dan uji kesamaan rata-rata untuk g. Uji kesamaan dua rata-rata (uji-t) dilakukan dengan menggunakan *SPSS for windows 17.0* yaitu uji-t dua sampel independen (*Independent-Sample t Test*).

Ada dua rumus untuk uji-t dua sampel independen (Uyanto, 2009):

1) Dengan asumsi kedua *variance* sama besar (*equal variances assumed*):

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_P \sqrt{\left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}\right)}} \quad (3.8)$$

dengan derajat kebebasan: $n_x + n_y - 2$

$$S_P = \sqrt{\left(\frac{(n_x-1)S_x^2 + (n_y-1)S_y^2}{n_x+n_y-2}\right)} \quad (3.9)$$

Keterangan: n_x = besar sampel pertama

n_y = besar sampel kedua

2) Dengan asumsi kedua *variance* tidak sama besar (*equal variances not assumed*):

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_P \sqrt{\left(\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}\right)}} \quad (3.10)$$

Apabila data tidak berdistribusi normal maka dipakai uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney* (Ruseffendi, 1998).

- d. Pengolahan data yang diperoleh melalui angket dilakukan secara kuantitatif melalui perhitungan persentase jumlah siswa dan guru atas tanggapan terhadap pernyataan-pernyataan yang terkait dengan model pembelajaran siklus belajar hipotetikal deduktif 7E yang digunakan. Untuk penskoran data yang diperoleh digunakan skala Likert.

G. Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba tes dilakukan pada siswa kelas XI IPA di salah satu sekolah di kabupaten Lebak (bukan di tempat penelitian) pada hari jumat tanggal 8 Januari 2010. Soal tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang diujicobakan masing-masing berjumlah 20 butir soal berbentuk pilihan ganda. Analisis instrumen dilakukan dengan menggunakan program *Anates V4* untuk

menguji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Hasil uji coba secara terperinci tertera pada lampiran C.

Hasil uji coba soal penguasaan konsep pembiasan cahaya dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Hasil Ujicoba Soal Penguasaan konsep pembiasan Cahaya dan Soal Keterampilan Proses Sains Siswa

Ujicoba	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Reliabilitas	
	Kategori	Jumlah	Kategori	Jumlah	Kategori	Jumlah	Nilai	Kriteria
Penguasaan Konsep	Baik Sekali	4 Soal	Sukar	2 Soal	Valid	17 Soal	0,84	Sangat Tinggi
	Baik	14 Soal	Sedang	18 Soal	Tidak Valid	3 Soal		
	Kurang	2 Soal			Valid			
Keterampilan Proses Sains	Baik	17 Soal	Sukar	2 Soal	Valid	18 Soal	0,72	Tinggi
	Cukup	2 Soal	Sedang	18 Soal	Tidak Valid	2 Soal		
	Kurang	1 Soal			Valid			

Uji coba instrumen soal penguasaan konsep pembiasan cahaya terdiri dari 20 soal berbentuk pilihan ganda. Berdasarkan hasil uji coba, terdapat 17 soal valid dan 3 soal yang tidak valid. Selanjutnya, soal yang tidak valid diganti. Jumlah soal penguasaan konsep yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* berjumlah 20 soal. Hasil uji coba instrumen penguasaan konsep secara rinci tertera pada Lampiran C.

Uji coba instrumen keterampilan proses sains, soal terdiri dari 20 soal berbentuk pilihan ganda. Soal tersebut terdapat 18 soal valid dan 2 soal yang tidak valid, soal yang tidak valid diganti. Jumlah soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* berjumlah 20 soal. Hasil uji coba instrumen keterampilan proses sains secara rinci tertera pada Lampiran C.

H. Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran

Jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Tanggal	Kegiatan	Keterangan
1.	8 Januari 2010	Ujicoba	Kelas XI IPA 1
2.	16 Januari 2010	- <i>Pretest</i> - <i>Pretest</i>	Kelas Kontrol X.2 Kelas Eksperimen X.1
3.	18 Januari 2010	- Pelaksanaan pembelajaran model konvensional.(1)	Kelas kontrol X.2
4.	20 Januari 2009	- Pelaksanaan pembelajaran Model siklus belajar hipotetik deduktif 7E (LKS 1)	Kelas Eksperimen X.1
5.	23 Januari 2010	- Pelaksanaan pembelajaran model konvensional.(2) - Pelaksanaan Pembelajaran Model siklus belajar hipotetik deduktif 7E (LKS 2)	Kelas Kontrol X.2 Kelas Eksperimen X.1
6.	25 Januari 2010	- Pelaksanaan pembelajaran model konvensional.(3)	Kelas Kontrol X.2
7.	27 Januari 2010	- Pelaksanaan Pembelajaran Model siklus belajar hipotetik deduktif 7E (LKS 3)	Kelas Eksperimen X.1
8.	30 Januari 2010	- Pelaksanaan pembelajaran model konvensional.(4) - Pelaksanaan Pembelajaran Model siklus belajar hipotetik deduktif 7E (LKS 4)	Kelas Kontrol X.2 Kelas Eksperimen X.1
9.	1 Februari 2010	Pembahasan soal-soal	Kelas Kontrol X.2
10.	3 Februari 2010	Pengisian angket oleh siswa Pengisian angket oleh guru	Kelas Eksperimen X.1
11.	6 Februari 2010	<i>Posttest</i> <i>Posttest</i>	Kelas Kontrol X.2 Kelas Eksperimen X.1

