

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-experiment*. *Pre-experiment* yaitu metode penelitian yang hanya menggunakan satu kelas saja tanpa ada kelas pembandingan atau kelas kontrol. Metode *pre-experiment* sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa dan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberikan suatu perlakuan. Metode ini juga dilakukan karena peneliti tidak mampu mengontrol semua variabel yang berpengaruh di luar variabel yang digunakan dalam penelitian. Salahsatu contoh variabel yang berpengaruh dan tidak dapat dikontrol yaitu proposi belajar siswa yang dijadikan sampel penelitian tidak sama.

B. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu desain yang menggunakan satu kelas dengan pemberian tes awal (*pre test*) sebelum pembelajaran dan tes akhir (*post test*) setelah pembelajaran dilaksanakan. Sebelum diberi perlakuan eksperimen (*treatment*) sebanyak tiga kali dan terakhir diberikan tes akhir dengan menggunakan instrumen yang sama seperti pada tes awal. Hal ini untuk mengetahui dan mempertegas bahwa peningkatan yang terjadi memang benar-benar karena perlakuan eksperimen yang

diberikan. Desain ini dipilih karena penelitian ini tidak memperhatikan tingkat kesulitan materi yang diajarkan pada tiap pertemuannya.

One Group Pre-test-Post-test Design dapat digambarkan pada Gambar 3.1.

<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
O ₁	X	O ₂

(Sugiyono, 2009)

Gambar 3.1. One Group Pre-test-Post-test Design

Keterangan :

X = Perlakuan (*treatment*) yang diberikan pada kelas eksperimen, yaitu penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing

O₁ = Tes awal (*pre-test*) sebelum diberikan perlakuan (*treatment*)

O₂ = Tes akhir (*post-test*) setelah diberikan perlakuan (*treatment*)

O₁ = O₂

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Panggabean (1996:5) mengemukakan bahwa populasi adalah suatu kelompok manusia atau objek yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu penelitian, atau suatu wadah penyimpulan (*inferensi*) dalam suatu penelitian. Sedangkan sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti yang dianggap mewakili terhadap populasi dan diambil dengan menggunakan teknik *sampling*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA swasta di Bandung semester 2 tahun ajaran 2010-2011 yang tersebar dalam lima kelas. Sedangkan sampelnya adalah kelas X-C dengan jumlah siswa 30 orang, 10 laki-laki dan 20 perempuan. Teknik penentuan sampel dengan menggunakan *purposive sample*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu supaya dapat menunjang keterlaksanaan penelitian. Berdasarkan rekomendasi dan saran guru mata pelajaran Fisika, maka yang menjadi sampel dalam penelitian ini

adalah kelas X-C. Hal yang mendasari pemilihan sampel tersebut adalah tingkat antusias dan keaktifan para siswa di kelas tersebut cukup baik, sehingga dapat mendukung keterlaksanaan penerapan model inkuiri terbimbing dalam pembelajaran kalor.

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Tes

Data tes dalam penelitian ini adalah skor tes tertulis siswa, yang terdiri atas tes hasil belajar dalam bentuk tes objektif jenis pilihan ganda dan tes keterampilan berpikir kritis dalam bentuk tes objektif jenis pilihan ganda.

Untuk mengetahui hasil belajar ranah kognitif siswa digunakan instrumen tes sebanyak 23 soal yang mencakup 4 jenjang ranah kognitif hasil belajar berdasarkan taksonomi Bloom antara lain pengetahuan (C_1), pemahaman (C_2), penerapan (C_3), dan analisis (C_4). Sedangkan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa digunakan instrumen tes sebanyak 17 soal yang mencakup 5 aspek indikator keterampilan berpikir kritis menurut Robert H. Ennis antara lain mengidentifikasi masalah, menentukan hal-hal yang akan dilakukan, berhipotesis, mengaplikasikan konsep dan menggeneralisasi. Penyusunan instrumen tes ini didasarkan pada indikator kompetensi yang diharapkan.

Skor tes tertulis yang diperoleh terdiri dari skor tes awal (*pre-test*) dan skor tes akhir (*post-test*), untuk mengetahui hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan soal yang sama. Hal ini

dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa yang terjadi.

2. Data Non-tes

Data Non-tes dalam penelitian ini adalah aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran dengan diterapkannya model pembelajaran *inkuiri terbimbing*. Data ini diperoleh melalui observasi dengan alat pengumpul data berupa lembar observasi partisipasi pengamat dan bersifat observasi sistematis yaitu dengan menggunakan sistem tanda (*sign- system*) sehingga pengamat hanya memberikan tanda *cheklis* pada kolom tempat peristiwa terjadi. Selain itu, pada format observasi juga memuat saran-saran observer atau kekurangan-kekurangan aktivitas selama proses pembelajaran.

Lembar observasi yang telah disusun tidak diuji cobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan terlibat proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut. Lembar observasi yang diberikan kepada observer bertujuan untuk mengukur keterlaksanaan penerapan model pembelajaran *inkuiri*.

E. Prosedur Penelitian dan Alur Penelitian

Dalam penelitian ini meliputi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, dan menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.

- b. Observasi awal yang dilakukan meliputi pengamatan langsung mengenai proses pembelajaran di kelas yang dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas, kondisi siswa dan pembelajaran yang biasa dilaksanakan. Di samping itu dilakukan penganalisisan terhadap nilai ulangan harian fisika siswa serta melakukan tes soal kepada siswa mengenai hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan berpikir kritis.
- c. Melakukan diskusi dan konsultasi dengan guru bidang studi fisika untuk menentukan populasi dan sampel penelitian.
- d. Studi literatur terhadap jurnal, buku, artikel dan laporan penelitian mengenai model pembelajaran *inkuiri terbimbing*, hasil belajar ranah kognitif siswa, dan keterampilan berpikir kritis.
- e. Perumusan masalah penelitian.
- f. Telaah kurikulum fisika SMA kelas X dan penentuan materi pembelajaran yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian serta untuk mengetahui tujuan atau kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- g. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran, skenario pembelajaran, LKS dan instrumen penelitian yang meliputi tes hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan berpikir kritis serta lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *inkuiri terbimbing* oleh guru dan siswa.
- h. Meminta pertimbangan (*judgement*) instrumen tes kepada dua orang dosen dan satu guru bidang studi fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan dan melakukan uji coba instrumen.
- i. Menganalisis hasil uji coba instrumen meliputi tingkat kesukaran, daya

pembeda, validitas, dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk dijadikan sebagai instrumen penelitian.

- j. Merevisi atau memperbaiki beberapa instrumentes yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

- a. Pelaksanaan tes awal (*pre-test*) terhadap sampel penelitian untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *inkuiri terbimbing* sebanyak tiga kali.
- c. Memberikan tes akhir (*post-test*) untuk mengukur hasil belajar ranah kognitif siswa dan berpikir kritis siswa setelah diberi perlakuan.
- d. Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi keterlaksanaan model pembelajaran *inkuiri terbimbing* sesuai dengan aktivitas guru dan siswa yang teramati.
- e. Pelaksanaan tes akhir (*post-test*) terhadap sampel penelitian untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *inkuiri terbimbing* terhadap hasil belajar ranah kognitif siswa dan keterampilan berpikir kritis siswa.

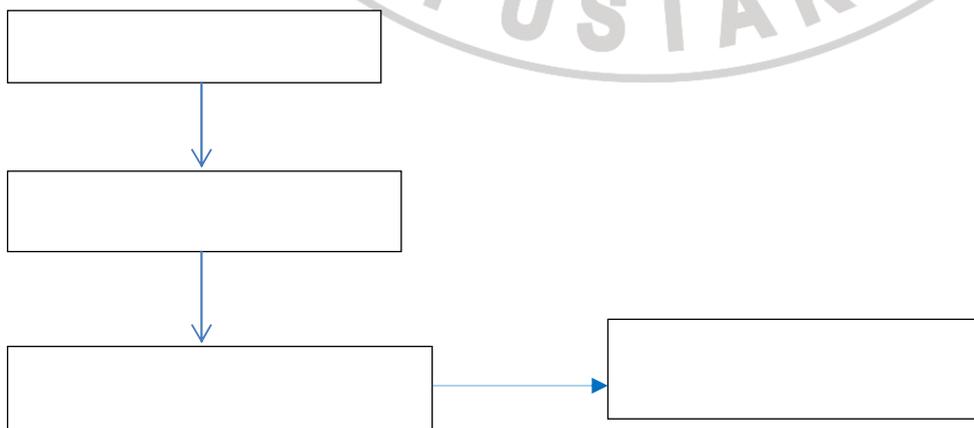
3. Tahap Akhir

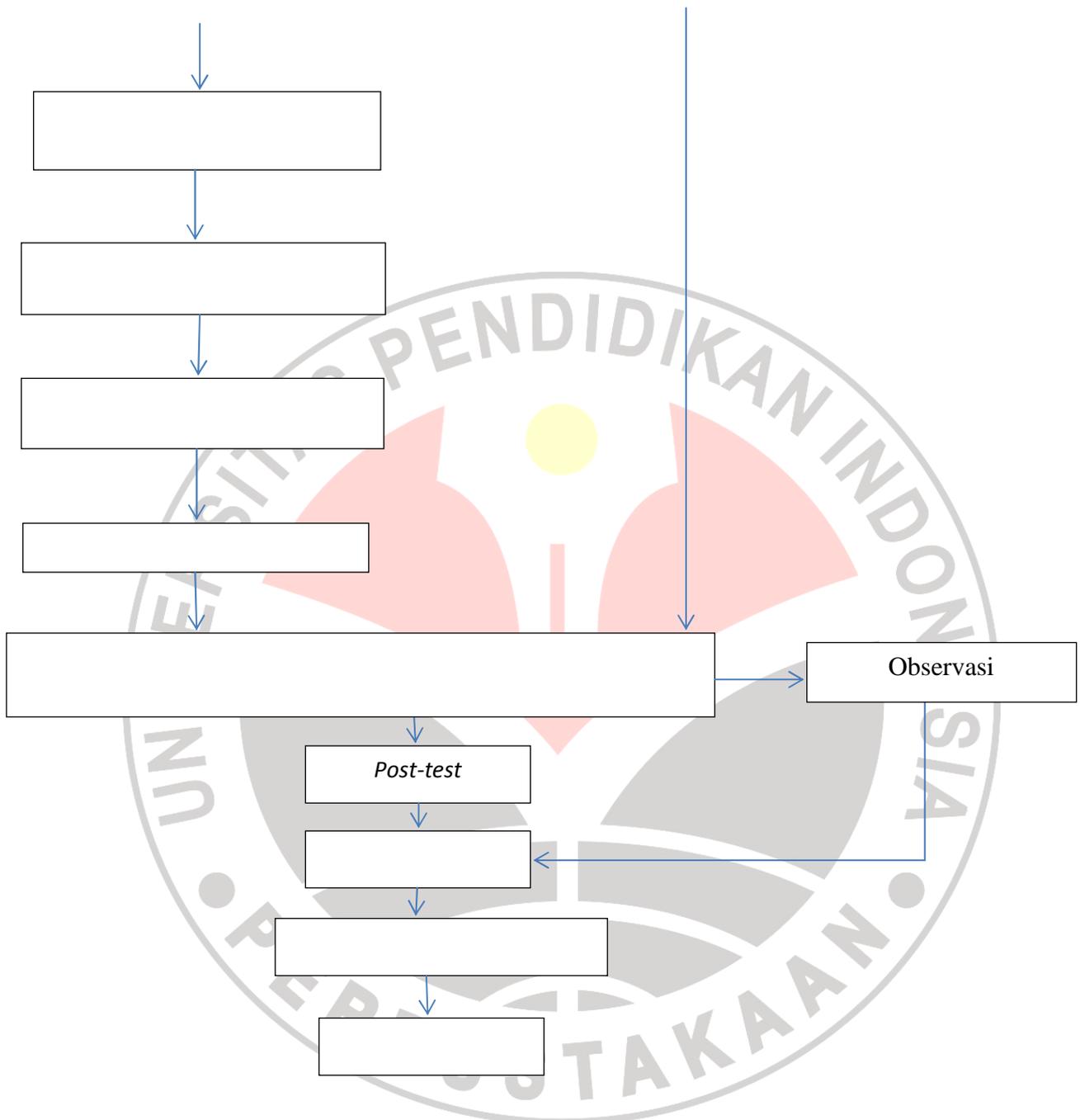
Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- a. Mengolah data hasil *pre-test* dan *post-test* serta instrumen tes lainnya.

- b. Membandingkan hasil analisis data tes keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar setelah diterapkan model inkuiri terbimbing.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data
- d. Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang telah dilakukan dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.2.





Gambar 3.2. Bagan Alur Penelitian

F. Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Sebelum instrumen tes digunakan pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengujian instrumen tes. Pengujian

instrumentes dilakukan melalui dua tahap yaitu melakukan pertimbangan ahli (*judgment*) dan uji coba langsung di lapangan. Untuk pertimbangan ahli dilakukan oleh dua orang dosen dan seorang guru mata pelajaran fisika di sekolah tempat dilangsungkannya penelitian sedangkan untuk uji coba langsung dilakukan pada siswa lain yang memiliki karakteristik yang sama dengan siswa yang dijadikan sampel penelitian. Soal instrumen tes yang diujicobakan tersebut terdiri atas dua set soal yaitu tes hasil belajar ranah kognitif sebanyak 35 soal dan soal tes keterampilan berpikir kritis sebanyak 18 soal.

Pada instrumen yang disusun oleh penulis ini, dilakukan perbaikan sebanyak satu kali perbaikan, hal ini terjadi dikarenakan adanya beberapa instrumen yang belum sempurna sehingga perlu dilakukan perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan, instrumen tes diujicobakan langsung.

Pada proses pengujian instrumen soal secara langsung, dilakukan uji coba pada siswa lain yang telah mendapat materi yang akan disampaikan dalam penelitian yaitu tentang kalor dan suhu. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan instrumentes yang benar-benar dapat mengukur kemampuan subyek penelitian dengan tepat.

Data hasil uji coba selanjutnya dianalisis meliputi uji daya tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal, uji validitas butir soal, dan uji reliabilitas.

1. Indeks Kesukaran Soal (*difficulty index*)

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan indeks (Arifin, 2009). Untuk menghitung tingkat kesukaran soal digunakan rumus :

$$P = \frac{JB}{JS} \quad (\text{Arikunto, 2009})$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

JB = Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Dengan interpretasi tingkat kesukaran (TK) soal dapat dilihat pada Tabel

3.1

Tabel 3.1.
Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal

Nilai TK	Interhasil
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

(Arifin, 2009)

Analisis tingkat kesukaran butir soal yang dilakukan terhadap hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3.

Tabel 3.2.
Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes hasil belajar ranah kognitif

No. Item	TK	Interpretasi	13	0,64	Sedang
1	0,56	Sedang	14	0,64	Sedang
2	0,56	Sedang	15	0,60	Sedang
3	0,40	Sedang	16	0,72	Mudah
4	0,56	Sedang	17	0,60	Sedang
5	0,28	Sukar	18	0,56	Sedang
6	0,68	Sedang	19	0,64	Sedang
7	0,68	Sedang	20	0,40	Sedang
8	0,64	Sedang	21	0,28	Sukar
9	0,60	Sedang	22	0,68	sedang
10	0,56	Sedang	No. Item	TK	Interpretasi
11	0,56	Sedang	23	0,68	Sedang
No item	TK	interpretasi	24	0,60	Sedang
12	0,72	Mudah	25	0,68	Sedang

26	0,72	Mudah	30	0,48	Sedang
27	0,44	Sedang	31	0,60	Sedang
28	0,60	Sedang	32	0,78	Sudah
No. Item	TK	Interpretasi	33	0,68	Sedang
29	0,72	Mudah	34	0,64	Sedang
			35	0,48	Sedang

Tabel3.3.

Tingkat KesukaranButir SoalTes Keterampilan Berpikir Kritis

No. Item	TK	Interpretasi	No. Item	TK	Interpretasi
1	0,68	Sedang	10	0,80	mudah
2	0,64	Sedang	11	0,40	Sedang
3	0,56	Sedang	12	0,60	Sedang
4	0,48	Sedang	13	0,68	Sedang
5	0,44	Sedang	14	0,68	Sedang
6	0,48	Sedang	15	0,40	Sedang
7	0,60	Sedang	16	0,40	Sedang
8	0,52	Sedang	17	0,48	Sedang
9	0,48	Sedang	18	0,68	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.3, terdapat 4butir soal dengan kategori tingkat kesukaran mudah, 29 butir soal dengan kategori sedang, dan 2butir soal dengan kategori sukar. Sedangkan dari Tabel 3.4, dapat diketahui bahwa terdapat 17 butir soal dengan kategori tingkat kesukaran sedang, dan 1butir soal dengan kategori sukar.

2. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (menguasai materi) dengan peserta didik kurang pandai (kurang/tidak menguasai materi), (Arifin, 2009). Untuk menguji daya pembeda tiap item soal, terlebih dahulu menentukan skor total siswa dari siswa yang memperoleh skor tinggi ke siswa yang memperoleh skor rendah, kemudian

menetapkan 27% dari kelompok atas dan 27% dari kelompok bawah. Untuk menghitung daya pembeda tiap butir soal digunakan rumus :

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{\text{Skor Maks}} \quad (\text{Arifin, 2009})$$

Keterangan :

DP = daya pembeda

\bar{X}_{KA} = rata-rata kelompok atas

\bar{X}_{KB} = rata-rata kelompok bawah

Skor maks = skor maksimal yang didapat siswa jika menjawab semua pertanyaan dengan benar

Dengan interpretasi daya pembeda (DP) soal dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4.
Interpretasi Daya Pembeda Soal

Nilai DP	Interpretasi
$DP < 0,20$	Kurang Baik
$0,20 \leq DP < 0,30$	Cukup
$0,30 \leq DP < 0,40$	Baik
$DP \geq 0,40$	Sangat Baik

(Arifin, 2009)

Berdasarkan data analisis perhitungan daya pembeda butir soal yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6.

Tabel 3.5.
Daya Pembeda Butir Soal Tes Hasil Belajar ranah kognitif

No. Item	DP	Interpretasi
1	0,62	Sangat Baik
2	0,69	sangat Baik
3	0,08	kurang Baik
4	0,38	baik
5	0,08	kurang Baik
6	0,46	Sangat Baik
7	0,46	Sangat Baik
8	0,46	sangat Baik
9	0,54	Sangat Baik
10	0,31	Baik
11	0,08	kurang Baik
12	0,38	Baik

No. Item	DP	Interpretasi
13	0,69	Sangat baik
14	0,54	Sangat baik
15	0,38	Baik
16	0,46	Sangat Baik
17	0,69	Sangat Baik
18	0,69	Sangat Baik
19	0,38	baik
20	0,31	Baik
21	0,08	Kurang Baik
22	0,46	Sangat Baik
23	0,15	Kurang Baik
24	0,62	Sangat Baik

No. Item	DP	Interpretasi
25	0,62	Sangat Baik
26	0,38	baik
27	-0,08	Kurang baik
28	0,08	Kurang baik
29	0,21	Cukup

No. Item	DP	Interpretasi
30	0,21	cukup
31	0,46	Sangat baik
32	0,54	Sangat baik
33	0,62	Sangat baik
34	0,69	Sangat baik
35	0,15	Kurang baik

Tabel3.6.

Daya Pembeda Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No. Item	DP	Interpretasi	No. Item	DP	Interpretasi
1	0,42	Sangat Baik	10	0,58	Sangat Baik
2	0,58	Sangat baik	11	0,75	Sangat baik
3	0,75	Sangat baik	12	0,66	Sangat baik
4	0,66	Sangat Baik	13	0,5	Sangat Baik
5	0,42	Sangat baik	14	0,33	Baik
6	0,50	Sangat baik	15	0,33	Baik
7	0,66	Sangat Baik	16	0,41	Sangat Baik
8	0,58	Sangat baik	17	0,5	Sangat baik
9	0,41	Sangat baik	18	0,25	Cukup

Dari Tabel 3.5, terdapat 8 butir soal dengan kategori daya pembeda kurang baik, 2 butir soal dengan kategori cukup, 7 butir soal dengan kategori baik, dan 18 butir soal dengan kategori sangat baik. Sedangkan dari Tabel 3.6, 1 butir soal dengan kategori cukup, 2 butir soal dengan kategori baik, dan 15 butir soal dengan kategori sangat baik.

3. Validitas Soal

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud. Untuk mengetahui validitas butir soal dari suatu tes dapat menggunakan teknik

kolerasi product momendengan angka kasar. Besarnya koefisien kolerasi tersebut dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (\text{Arifin, 2009})$$

Keterangan :

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

X = skor total tiap butir soal

Y = skor total tiap siswa

N = jumlah siswa

Nilai koefisien korelasi yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan menurut Tabel 3.7.

Tabel 3.7.
Interhasil Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Interhasil
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arifin, 2009)

Berdasarkan data analisis perhitungan validitas soal yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.8 dan Tabel 3.9.

Tabel 3.8.
Validitas Butir Soal Tes Hasil Belajar ranah Kognitif

No. Item	Validitas	Interpretasi
1	0,78	Tinggi
2	0,60	Cukup
3	0,16	Sangat rendah
4	0,60	Cukup
5	0,06	Sangat rendah

No. Item	Validitas	Interpretasi
6	0,54	Cukup
7	0,60	Cukup
8	0,68	Tinggi
9	0,68	Tinggi
10	0,49	Cukup

No. Item	Validitas	Interpretasi
11	0,29	Rendah
12	0,60	Cukup
13	0,78	Tinggi
14	0,72	Tinggi
15	0,78	Tinggi
16	0,60	Cukup
17	0,68	Cukup
18	0,76	Tinggi
19	0,65	Cukup
20	0,39	Rendah
21	0,08	Sangat Rendah
22	0,57	Cukup

No. Item	Validitas	Interpretasi
23	0,06	Sangat Rendah
24	0,82	Sangat tinggi
25	0,75	Tinggi
26	0,63	Tinggi
27	0,06	Sangat Rendah
28	0,16	Sangat rendah
29	0,07	Sangat rendah
30	0,11	Sangat rendah
31	0,57	Cukup
32	0,73	Tinggi
33	0,51	Cukup
34	0,68	Cukup
35	0,31	Rendah

Tabel3.9.

Validitas Butir Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No. Item	Validitas	Interpretasi
1	0,54	Cukup
2	0,64	Tinggi
3	0,8	Sangat tinggi
4	0,66	Tinggi
5	0,53	cukup
6	0,62	tinggi
7	0,67	tinggi
8	0,64	Tinggi
9	0,73	Tinggi

No. Item	Validitas	Interpretasi
10	0,61	tinggi
11	0,63	tinggi
12	0,69	Tinggi
13	0,73	Tinggi
14	0,59	Cukup
15	0,52	Cukup
16	0,53	Cukup
17	0,59	Cukup
18	0,241	rendah

Dari Tabel 3.8, terdapat 8 butir soal dengan kategori sangat rendah, 3 butir soal dengan kategori rendah, 13 butir soal dengan kategori cukup, 10 butir soal dengan kategori tinggi, dan 1 butir soal dengan kategori sangat tinggi. Butir soal dengan kategori validitas cukup dan tinggi dan sangat tinggi dinyatakan sebagai soal yang valid dan dapat digunakan untuk penelitian, yaitu sebanyak 23 butir soal.

Sedangkan dari Tabel 3.9, 1 butir soal dengan kategori rendah, 5 butir soal dengan kategori cukup, 10 butir soal dengan kategori tinggi, dan 1 dengan kategori sangat tinggi. Butir soal dengan kategori validitas cukup dan tinggi

dinyatakan sebagai soal yang valid dan dapat digunakan untuk penelitian, yaitu sebanyak 17 butir soal.

4. Reliabilitas Instrumen tes

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen (Arifin, 2009). Dalam penelitian ini teknik yang digunakan dalam menentukan reliabilitas instrumen tes adalah dengan menggunakan persamaan *K-R 20*, yaitu :

$$r_{tt} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right) \quad (\text{Arifin, 2009})$$

Keterangan :

- r_{tt} = Reliabilitas instrumen tes secara keseluruhan
- p_i = Proporsi subjek yang menjawab item soal dengan benar
- q_i = Proporsi subjek yang menjawab item soal dengan salah ($q_i = 1 - p_i$)
- $\sum p_i q_i$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q
- K = Banyaknya item soal
- S_t = Standar deviasi dari tes

Nilai r_{tt} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen tes dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10.
Interpretasi Reliabilitas Soal

Nilai r_{tt}	Interpretasi
$0,00 < r_{tt} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{tt} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{tt} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{tt} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{tt} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arifin, 2009)

Hasil pengujian terhadap reliabilitas instrumen tes hasil belajar ranah konitif yaitu 0,89 dan berada dalam kategori sangat tinggi. Sedangkan reliabilitas

instrumen tes keterampilan berpikir kritis yaitu 0,89 dan berada dalam kategori sangat tinggi.

Berikut ini rekapitulasi tingkat kesukaran (TK), daya pembeda (DP), dan validitas butir soal tes hasil belajar ranah kognitif belajar selengkapnya pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11.
Rekapitulasi Tingkat kesukaran, Daya pembeda, dan Validitas Butir Soal Tes Hasil Belajar ranah Kognitif

No. Item	Aspek Kognitif	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Keterangan
1	C ₂	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	Dipakai
2	C ₂	Sedang	sangat Baik	Cukup	Dipakai
3	C ₂	Sedang	kurang Baik	Sangat rendah	Tidak Dipakai
4	C ₂	Sedang	baik	Cukup	Dipakai
5	C ₂	Sukar	kurang Baik	Sangat rendah	Tidak Dipakai
6	C ₂	Sedang	Sangat Baik	Cukup	Dipakai
7	C ₁	Sedang	Sangat Baik	Cukup	Dipakai
8	C ₁	Sedang	sangat Baik	Tinggi	Dipakai
9	C ₃	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	Dipakai
10	C ₂	Sedang	Baik	Rendah	Tidak Dipakai
11	C ₃	Sedang	kurang Baik	Rendah	Tidak Dipakai
12	C ₄	Mudah	Baik	Cukup	Dipakai
13	C ₄	Sedang	Sangat baik	Tinggi	Dipakai
14	C ₃	Sedang	Sangat baik	Tinggi	Dipakai
15	C ₂	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
16	C ₃	Mudah	Sangat Baik	Cukup	Dipakai
17	C ₄	Sedang	Sangat Baik	Cukup	Dipakai
18	C ₂	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	Dipakai
19	C ₂	Sedang	baik	Cukup	Dipakai
20	C ₂	Sedang	Baik	Rendah	Tidak dipakai
21	C ₃	Sedang	Kurang Baik	Sangat Rendah	Tidak dipakai
22	C ₃	Sedang	Sangat Baik	Cukup	Dipakai
23	C ₃	Sukar	Kurang Baik	Sangat Rendah	Tidak dipakai
24	C ₄	Sedang	Sangat Baik	Sangat tinggi	Dipakai
25	C ₃	Sedang	Sangat Baik	Tinggi	Dipakai
26	C ₄	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
27	C ₃	Sedang	Kurang baik	Sangat Rendah	Tidak dipakai

No. Item	Aspek Kognitif	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Keterangan
28	C ₃	Mudah	Kurang baik	Sangat rendah	Tidak dipakai
29	C ₃	Sedang	Cukup	Sangat rendah	Tidak dipakai
30	C ₄	Mudah	Cukup	Sangat rendah	Tidak dipakai
31	C ₁	Sedang	Sangat baik	Cukup	Dipakai
32	C ₄	Sedang	Sangat baik	Tinggi	Dipakai
33	C ₁	Mudah	Sangat baik	Cukup	Dipakai
34	C ₁	Sedang	Sangat baik	Cukup	Dipakai
35	C ₄	Sedang	Kurang baik	Rendah	Tidak dipakai

Dan persentase tingkat kesukaran (TK), daya pembeda (DP), dan validitas butir soal tes hasil belajar selengkapnya pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Persentase Tingkat Kesukaran Soal, Daya Pembeda, Validitas Soal, dan Reliabilitas Hasil belajar

Analisis Soal	Interpretasi	Presentase (%)	Reliabilitas
Tingkat Kesukaran	Mudah	14.29	0,89
	Sedang	80	
	Sukar	5.71	
Daya Pembeda	Kurang Baik	22.86	
	Cukup	5.71	
	Baik	20	
	Sangat Baik	51.43	
Validitas	Sangat rendah	22.85	
	Rendah	11.43	
	Cukup	34.29	
	Tinggi	28.57	
	Sangat Tinggi	2.86	

Sedangkan rekapitulasi tingkat kesukaran (TK), daya pembeda (DP), dan validitas butir soal tes keterampilan berpikir kritis selengkapnya pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13.
Rekapitulasi Tingkat kesukaran, Daya pembeda, dan Validitas Butir Soal
Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No. Item	Indikator KBK	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Keterangan
1	Berhipotesis	Sedang	Baik	Cukup	Dipakai
2	Berhipotesis	Sedang	baik	Tinggi	Dipakai
3	Menggeneralisasi	Sedang	Baik	Sangat tinggi	Dipakai
4	Menggeneralisasi	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
5	Menggeneralisasi	Sedang	baik	cukup	Dipakai
6	Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
7	Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
8	Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan	Sedang	baik	Tinggi	Dipakai
9	Menggeneralisasi	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
10	Mengaplikasikan konsep	mudah	Sangat Baik	Tinggi	Dipakai
11	Mengaplikasikan konsep	Sedang	baik	Tinggi	Dipakai
12	Mengaplikasikan konsep	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
13	Mengaplikasikan konsep	Sedang	Baik	Tinggi	Dipakai
14	Mengidentifikasi masalah	Sedang	cukup	Cukup	Dipakai
15	Mengidentifikasi masalah	Sedang	Baik	Cukup	Dipakai
16	Berhipotesis	Sedang	Baik	Rendah	Dipakai
17	Berhipotesis	Sedang	baik	Cukup	Dipakai
18	Mengidentifikasi masalah	Sedang	cukup	rendah	Tidak dipakai

Persentase tingkat kesukaran (TK), daya pembeda (DP), dan validitas butir soal tes keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14.
Persentase Tingkat Kesukaran Soal, Daya Pembeda, Validitas Soal, dan Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Analisis Soal	Interpretasi	Presentase (%)	Reliabilitas
Tingkat Kesukaran	Mudah	4	0,89
	Sedang	96	
	Sukar	0	
Daya Pembeda	Kurang Baik	0	
	Cukup	8	
	Baik	82	
	Sangat Baik	4	
Validitas	Tidak Valid	0	
	Sangat Rendah	0	
	Rendah	10	
	Cukup	20	
	Tinggi	70	

Persentase tingkat kesukaran soal, daya pembeda, dan validitas butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\% \text{ kriteria} = \frac{\text{jumlah kriteria}}{\text{jumlah seluruh soal}} \times 100 \%$$

Berdasarkan analisis uji coba, maka butir soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 23 butir soal untuk tes keterampilan hasil belajar ranah kognitif dengan rekapitulasi distribusi butir soal untuk setiap indikator keterampilan berpikir kritis yang akan diukur ditunjukkan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15.
Distribusi Instrumen Tes Hasil Belajar

Aspek Kognitif	Jumlah soal	No soal
Hafalan (C ₁)	5	7,8,31,33,34
Pemahaman (C ₂)	7	1,2,4,6,15,18,19
Penerapan (C ₃)	5	9,14,16,22,25
Analisis (C ₄)	6	12,13,17,24,26,32

Sedangkan butir soal yang digunakan untuk keterampilan berpikir kritis sebanyak 17 soal dengan dengan rekapitulasi distribusi butir soal untuk setiap indikator yang akan diukur ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16.
Distribusi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis (KBK)

Indikator KBK	Jumlah soal	No soal
Berhipotesis	4	1, 2,16,17
Menggeneralisasi	4	3,4,5,9
Memutuskan hal-hal yang harus dilakukan	3	6,7,8
Mengaplikasikan konsep	3	10,11,13
Mengidentifikasi masalah	3	12,14,15,

G. Teknik Pengolahan Data

1. Analisis Soal *Pre-test* dan *Post-test*

a. Penskoran hasil tes

Pengolahan data dengan pemberian skor pada hasil *pre-test* dan *post-test* siswa dimaksudkan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan hasil belajarsiswa. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$S = \sum R \text{ (Munaf, 2001 : 44)}$$

Keterangan:

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

Proses penskoran ini dilakukan pada *pre-test* maupun *post-test*, sehingga kita memperoleh dua buah data yaitu skor *pre-test* siswa dan skor

post-test siswa. Setelah diperoleh data skor *pre-test* dan *post-test* kemudian dihitung rata-rata masing-masing data skor *pre-test* dan *post-test*.

b. Perhitungan gain skor (gain aktual)

Gain skor (gain aktual) diperoleh dari selisih skor tes akhir (*post-test*) dan skor tes awal (*pre-test*) dari sampel penelitian. Perbedaan skor *post-test* dan *pre-test* ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment* (Panggabean, 2000). Untuk menentukan gain suatu tes dapat digunakan rumus:

$$G = S_f - S_i \text{ (Hake, 2001)}$$

Keterangan :

- G = Gain skor (gain aktual)
- S_i = Skor tes awal (*pre-test*)
- S_f = Skor tes akhir (*post-test*)

c. Perhitungan gain dinormalisasi $\langle g \rangle$

Perhitungan gain dinormalisasi diinterpretasikan sebagai kriteria untuk menunjukkan besarnya peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajarnya berdasarkan skor *pre-test* dan *post-test*. Rumus yang digunakan untuk menghitung gain dinormalisasi adalah:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \text{ (Hake, 2001)}$$

Keterangan :

- G = Gain skor (gain aktual)
- S_i = Skor tes awal
- S_f = Skor tes akhir
- $\langle g \rangle$ = Rata-rata gain dinormalisasi
- $\langle G \rangle$ = Rata-rata gain aktual
- $\langle G \rangle_{maks}$ = Gain maksimum yang mungkin terjadi
- $\langle S_f \rangle$ = Rata-rata skor tes akhir
- $\langle S_i \rangle$ = Rata-rata skor tes awal

Interpretasi $\langle g \rangle$ ditunjukkan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17.
Kriteria Rata-rata Gain Dinormalisasi <g>

Nilai <g>	Interpretasi
0,00 <<g> ≤ 0,30	Rendah
0,30 <<g> ≤ 0,70	Sedang
0,70 <<g> ≤ 1,00	Tinggi

(Hake, 2001)

2. Analisis Data Hasil Observasi

Untuk mendeskripsikan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, langkah-langkah yang ditempuh adalah memberikan skor 1 untuk tahapan pembelajaran yang terlaksana dan skor 0 untuk tahapan yang tidak terlaksana, setelah itu jumlahkan skor keterlaksanaan tahapan pembelajaran kemudian tentukan persentase keterlaksanaannya dengan persamaan:

$$P(\%) = \frac{\sum \text{skor hasil observasi}}{\sum \text{skortotal}} \times 100\%$$

Persentase keterlaksanaan model pembelajaran dapat di interpretasikan ke dalam kriteria keterlaksanaan model pembelajaran pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18.
Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

No	Persentase Keterlaksanaan Model (%)	Interpretasi
1.	0	Tidak ada kegiatan yang terlaksana
2.	0 < KM < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
3.	25 < KM < 50	Sebagian kegiatan terlaksana
4.	50 < KM < 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
5.	75 < KM < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
6.	100	Seluruh kegiatan terlaksana

(Koswara 2011)