

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen (eksperimen semu) ini disesuaikan dengan keadaan di lapangan yang sulit untuk mengontrol variabel-variabel lain. Menurut Panggabean (1996), ciri-ciri penelitian kuasi eksperimen secara khas mengenai keadaan praktis yang tidak mungkin mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa dari variabel-variabel tersebut. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*), sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah peningkatan prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Desain penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *Pre-test and Post-test Group Design* dengan sampel penelitian diberi perlakuan dalam waktu tertentu. Sampel penelitian mengerjakan *pre-test* sebelum diberikan beberapa kali perlakuan kemudian setelah selesai diberikan perlakuan, sampel penelitian mengerjakan *post-test*. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan *Pre-test and Post-test Grup Design* dengan hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan prestasi belajar siswa menurut Bloom yang melingkupi hapalan (C1), pemahaman (C2) dan penerapan (C3) serta keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (1996) yaitu menggeneralisasi, hipotesis, dan memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi. Pemilihan desain penelitian *pre-test and post-test* disesuaikan dengan kondisi lapangan yang hanya memungkinkan

waktu pemberian *pre-test* dan *post-test* dengan tidak dibarengi dengan perlakuan. *Pre-test and Post-test design* dapat digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel. 3.1.
Pre-test and Post-test Design

Pre-test	Perlakuan	Post-test
O ₁	X	O ₂

(Arikunto, 2006:85)

Keterangan:

O1: Observasi yang dilakukan sebelum eksperimen (*Pre-test*)

O2: Observasi yang dilakukan setelah eksperimen (*Post-test*)

X : Perlakuan dengan model pembelajaran nkuiri tebimbing (*guided inquiry*)

B. Sampel dan Populasi Penelitian

Pangabean (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 populasi yang memiliki ciri-ciri populasi yang dijadikan objek penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI-IPA tahun ajaran 2009/2010 di salah satu SMA swasta yang berada di kota Bandung, sedangkan sampel dalam penelitian ialah siswa-siswi kelas XI-IPA 3 tahun ajaran 2009/2010 di SMA tersebut yang berjumlah 40 siswa. Di sekolah yang penulis teliti memiliki empat kelas program IPA. Atas dasar rekomendasi dari guru bidang studi fisika bahwa XI-IPA 3 memiliki karakteristik yang berbeda dengan kelas yang lain.

Dalam penelitian ini penulis memilih sampel dengan cara teknik *sampling purposive*. Pemilihan sampel dengan cara teknik *sampling purposive*, sampel penelitian ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu. (Sugiyono, 2008: 85). Adapun pertimbangan yang dimaksud yaitu siswa-siswi lebih mudah dikondisikan, kemauan belajar yang tinggi, dan berdasarkan nilai ulangan harian siswa-siswi ternyata XI-IPA 3 memiliki nilai rata-rata kelas yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas XI IPA lainnya.

Perimbangan lain dalam pengambilan teknik *sampling purposive* yaitu pengambilan sampel didasarkan atas karakteristik yang merupakan karakteristik pokok populasi, subjek diambil sebagai sampel merupakan subjek yang banyak mengandung ciri-ciri yang terdapat dalam populasi (*key subjectives*), dan penentuan karakteristik populasi dilakukan melalui studi pendahuluan (Arikunto, 2006: 140).

C. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini,

1. Tes

Tes prestasi belajar ranah kognitif menurut Bloom dan keterampilan berpikir kritis disesuaikan dengan indikator yang dikemukakan Robert H. Ennis (1996). Bentuk tes adalah pilihan ganda (tes objektif) dengan jumlah soal sebanyak 22 soal disesuaikan dengan hasil judgment dan uji coba soal instrumen. Untuk tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*), digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa akan benar-benar dilihat dan diukur dengan soal yang sama.

Pemilihan bentuk tes pilihan ganda (tes objektif) didasari oleh keunggulan dari tes pilihan ganda yaitu dapat digunakan untuk mengukur segala jenjang tujuan instruksional, mulai dari yang paling sederhana (C1) sampai yang paling kompleks (C6) dan dapat mengukur keterampilan berpikir kritis (Munaf, 2001: 25).

2. *Non-test*

Untuk pengumpulan data *non-test* yaitu dengan menggunakan lembar observasi. Lembar observasi yang dilakukan adalah dengan cara partisipasi pengamat dan bersifat observasi sistematis yaitu dengan menggunakan sistem tanda (*sign-system*) sehingga guru lain atau pengamat hanya memberikan tanda pada kolom tempat peristiwa terjadi. Lembar observasi diberikan kepada guru lain atau pengamat yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana aktivitas siswa dan guru pada saat proses pembelajaran. Lembar observasi untuk siswa dan guru, digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*).

D. Prosedur dan Alur Penelitian

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

1. Tahap Perencanaan

- a. Telaah kompetensi mata pelajaran fisika untuk jenjang SMA.
- b. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, mengurus surat izin penelitian dan menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.

- c. Observasi awal yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung mengenai proses pembelajaran di kelas pada saat Program Latihan Profesi (PLP), melakukan pendekatan dengan wawancara singkat terhadap permasalahan yang tengah terjadi mengenai pembelajaran fisika, melakukan analisis terhadap nilai Ujian Tengah Semester (UTS), dan melakukan tes kepada siswa menyangkut aspek kognitif serta aspek keterampilan berpikir kritis.
- d. Melakukan diskusi dan konsultasi dengan guru bidang studi fisika untuk menentukan populasi dan sampel penelitian.
- e. Studi literatur terhadap buku, artikel, dan laporan penelitian mengenai model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dan prestasi belajar serta keterampilan berpikir kritis.
- f. Perumusan masalah penelitian.
- g. Telaah kurikulum fisika SMA kelas XI dan penentuan materi pembelajaran yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian serta untuk mengetahui tujuan atau kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- h. Menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan LKS.
- i. Menyusun instrumen penelitian yang meliputi tes prestasi belajar dan keterampilan berpikir kritis dan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) oleh guru dan siswa.
- j. Men-judgment 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.

k. Memperbaiki instrumen.

l. Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk dijadikan sebagai instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Melakukan pendekatan dan adaptasi dengan sampel penelitian.

b. Pelaksanaan tes awal (*pre- test*) terhadap sampel penelitian.

c. Melaksanakan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dengan materi pembelajaran fisika momentum dan impuls.

d. Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) sesuai dengan aktivitas guru dan siswa yang teramati.

e. Melaksanakan perlakuan sebanyak empat kali perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*).

f. Pelaksanaan tes akhir (*post- test*) terhadap sampel penelitian.

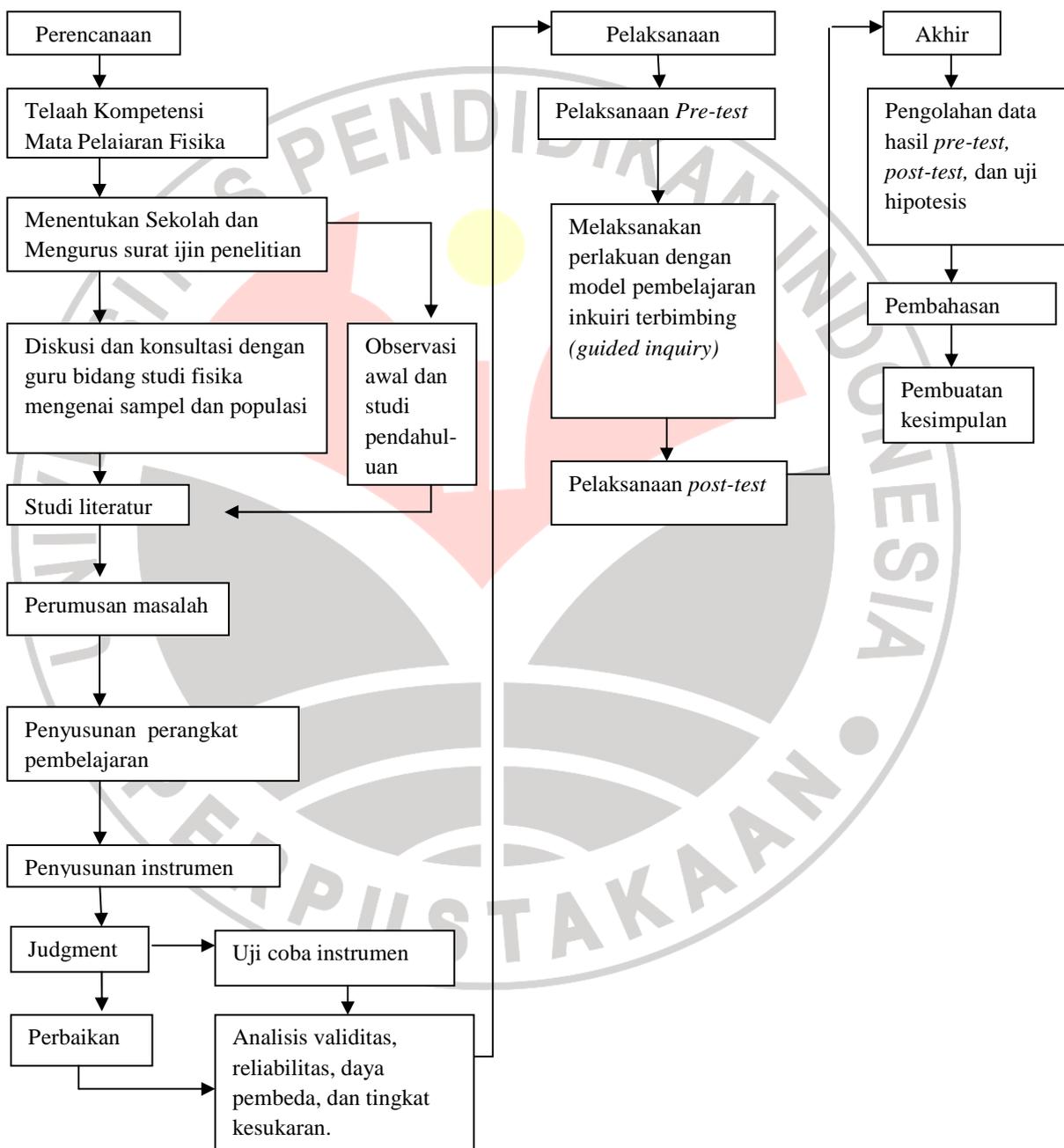
3. Tahap Akhir

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

b. Menganalisis dan membahas temuan penelitian.

c. Menarik kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang telah dilakukan dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

E. Uji Coba Instrumen

Dilakukan uji coba soal *pre-test* dan *post-test* terlebih dahulu, sebelum soal *pre-test* dan *post-test* diberikan kepada kelas sampel penelitian. Analisis soal yang digunakan meliputi uji tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal, uji validitas butir soal, dan uji reliabilitas.

1. Tingkat Kemudahan Butir Soal

Tingkat kemudahan suatu butir soal merupakan proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Tingkat kemudahan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.1)$$

keterangan:

P = tingkat kemudahan.

B = banyaknya siswa yang menjawab dengan benar pada suatu soal.

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Interpretasi dari nilai tingkat kemudahan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel. 3.2.
Interpretasi Tingkat Kemudahan

Nilai P	Kategori
0.00 – 0.30	Sukar
0.30 – 0.70	Sedang
0.70 – 1.00	Mudah

(Arikunto, 2006: 210)

Soal-soal yang dianggap baik adalah soal-soal sedang yaitu soal-soal yang mempunyai tingkat kemudahan 0.30 sampai dengan 0.70.

2. Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda merupakan keterampilan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, digunakan rumus:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.2)$$

keterangan:

DP = tingkat daya pembeda butir soal.

J_A = banyaknya peserta kelompok atas.

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah.

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar.

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar.

Sedangkan interpretasi nilai daya pembeda adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3.

Interpretasi Daya Pembeda

Nilai DP	Kategori
Negatif – 0.00	Tidak baik
0.00 – 0.20	Jelek (<i>poor</i>)
0.20 – 0.40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0.40 – 0.70	Baik (<i>good</i>)
0.70 – 1.00	Baik sekali (<i>excellent</i>)

(Arikunto, 2006: 218)

3. Validitas Soal

Validitas berhubungan dengan ketepatan atau kesahihan instrumen yaitu kesesuaian tujuan dengan alat ukur yang digunakan. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriteria dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes dengan kriteria. Teknik untuk mengetahui kesejajaran tersebut salah satunya dengan menggunakan rumus γ_{pbi} atau rumus korelasi poin biserial

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.3)$$

(Arikunto, 2006: 283)

keterangan:

γ_{pbi} = koefisien korelasi biserial.

M_p = rata-rata skor dari subjek yang menjawab betul untuk butir soal yang dicari validitasnya.

M_t = rata-rata skor total.

S_t = standar deviasi dari skor total.

p = proporsi siswa yang menjawab benar atau banyaknya siswa yang menjawab benar dibagi dengan jumlah seluruh siswa.

q = proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$).

Pemilihan untuk menggunakan rumus korelasi poin biserial dikarenakan untuk mengetahui korelasi antara dua variabel yaitu variabel kontinu dan variabel diskrit (Arikunto, 2006 :283).

Tabel. 3. 4.

(Arikunto, 2006: 75)

Interpretasi Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kategori
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

4. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Reliabel artinya, dapat dipercaya (Arikunto, 2006 : 178).

Dalam penelitian ini teknik yang akan digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus K-R 20 dengan persamaan yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right) \quad (3.4)$$

keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
- p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)
- Σpq = jumlah hasil perkalian antara p dan q
- n = banyaknya item
- S = standar deviasi dari tes

Pemilihan untuk menggunakan rumus K-R 20 yaitu cenderung memberikan hasil r_{11} dengan harga yang tinggi dengan langkah yang cukup panjang dan ketelitian yang tinggi (Arikunto, 2006 : 191).

Sedangkan interpretasi besar koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5.
Interpretasi Reliabilitas Test

Koefisien Korelasi	Kategori
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2006: 75)

5. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Pengujian instrumen dilakukan dengan dua cara yaitu uji ahli dan uji coba langsung di lapangan. Untuk uji ahli dilakukan oleh orang-orang ahli dalam menguji kelayakan instrumen yang digunakan dalam penelitian sedangkan untuk uji coba langsung dilakukan pada siswa di sekolah tertentu yang memiliki karakteristik siswa yang sama.

Proses pengujian instrumen dengan cara uji ahli dilakukan oleh 3 orang ahli yaitu oleh dua orang dosen fisika dan satu orang guru bidang studi fisika, instrumen yang penulis susun diperbaiki sebanyak empat kali perbaikan, hal ini terjadi dikarenakan banyaknya ketidaksesuaian antara indikator pembelajaran, indikator soal dan aspek kognitif serta aspek keterampilan berpikir kritis yang diteliti. Setelah dilakukan perbaikan, instrumen yang dibuat, diuji validitasnya kemudian dikatakan relevan dan layak untuk dipakai dalam penelitian. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.3 hal 199.

Sedangkan pada proses pengujian instrumen secara langsung pada siswa yang memiliki karakteristik yang sama dilakukan sebanyak dua kali pengujian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan instrumen tes yang benar-benar dapat mengukur keterampilan subjek penelitian dengan tepat. Instrumen yang dibuat sebanyak 25 butir soal materi momentum dan impuls diujicobakan pada 25 siswa dengan perhitungan menggunakan program *Microsoft Excel*.

Berikut adalah data hasil uji coba yang meliputi tingkat kemudahan (P), daya pembeda (DP), validitas, dan reliabilitas.

a. Hasil Perhitungan Tingkat Kemudahan (P)

Tabel 3.6.
Tingkat Kemudahan

No.	Butir Soal	Ranah Kognitif	Aspek KBK	Nilai P	Interpretasi	Keterangan
1.	1	C1	Menggeneralisasi	0.92	Mudah	Dibuang
2.	2	C2	Berhipotesis	0.80	Mudah	Dipakai
3.	3	C2	Berhipotesis	1.00	Mudah	Dipakai
4.	4	C2	Menggeneralisasi	0.96	Mudah	Dipakai
5.	5	C3	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.50	Sedang	Dipakai
6.	6	C3	Berhipotesis	0.80	Mudah	Dipakai
7.	7	C2	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.92	Mudah	Dipakai
8.	8	C2	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	1.00	Mudah	Dipakai
9.	9	C1	Menggeneralisasi	0.80	Mudah	Dibuang
10.	10	C1	Menggeneralisasi	0.80	Mudah	Dibuang
11.	11	C2	Berhipotesis	0.80	Mudah	Dipakai
12.	12	C3	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.80	Mudah	Dipakai
13.	13	C2	Berhipotesis	0.92	Mudah	Dipakai
14.	14	C3	Berhipotesis	0.80	Mudah	Dipakai
15.	15	C3	Berhipotesis	0.84	Mudah	Dipakai
16.	16	C1	Menggeneralisasi	0.68	Sedang	Dipakai
17.	17	C3	Berhipotesis	0.56	Sedang	Dipakai
18.	18	C1	Menggeneralisasi	0.70	Sedang	Dipakai
19.	19	C2	Berhipotesis	0.76	Mudah	Dipakai
20.	20	C2	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.68	Sedang	Dipakai
21.	21	C2	Berhipotesis	0.30	Sukar	Dipakai
22.	22	C2	Berhipotesis	0.80	Mudah	Dipakai
23.	23	C2	Menggeneralisasi	0.08	Sukar	Dipakai
24.	24	C3	Berhipotesis	0.80	Mudah	Dipakai
25.	25	C3	Berhipotesis	0.80	Mudah	Dipakai

Keterangan.

KBK = Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kemudahan (P) ternyata terdapat 18 butir soal yang dikategorikan rendah dengan 3 buah butir soal kategori rendah dibuang, 5 butir soal yang dikategorikan sedang dan 2 buah butir soal yang dikategorikan sukar.

b. Hasil Perhitungan Daya Pembeda (DP)

Tabel 3.7.
Daya Pembeda

No.	Butir Soal	Ranah Kognitif	Aspek KBK	Nilai DP	Interpretasi	Keterangan
1.	1	C1	Menggeneralisasi	0.14	Jelek	Dibuang
2.	2	C2	Berhipotesis	0.30	Cukup	Dipakai
3.	3	C2	Berhipotesis	0.40	Baik	Dipakai
4.	4	C2	Menggeneralisasi	0.30	Cukup	Dipakai
5.	5	C3	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.70	Baik sekali	Dipakai
6.	6	C3	Berhipotesis	0.43	Baik	Dipakai
7.	7	C2	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.29	Cukup	Dipakai
8.	8	C2	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.30	Cukup	Dipakai
9.	9	C1	Menggeneralisasi	0.10	Jelek	Dibuang
10.	10	C1	Menggeneralisasi	0.10	Jelek	Dibuang
11.	11	C2	Berhipotesis	0.30	Cukup	Dipakai
12.	12	C3	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.60	Baik	Dipakai
13.	13	C2	Berhipotesis	0.29	Cukup	Dipakai
14.	14	C3	Berhipotesis	0.60	Baik	Dipakai
15.	15	C3	Berhipotesis	0.29	Cukup	Dipakai
16.	16	C1	Menggeneralisasi	0.30	Cukup	Dipakai
17.	17	C3	Berhipotesis	0.71	Baik sekali	Dipakai
18.	18	C1	Menggeneralisasi	0.40	Baik	Dipakai
19.	19	C2	Berhipotesis	0.29	Cukup	Dipakai
20.	20	C2	Memilih kriteria yang	0.57	Baik	Dipakai

No.	Butir Soal	Ranah Kognitif	Aspek KBK	Nilai DP	Interpretasi	Keterangan
			mungkin sebgai solusi			
21.	21	C2	Berhipotesis	0.30	Cukup	Dipakai
22.	22	C2	Berhipotesis	0.60	Cukup	Dipakai
23.	23	C2	Menggeneralisasi	0.29	Cukup	Dipakai
24.	24	C3	Berhipotesis	0.43	Baik	Dipakai
25.	25	C3	Berhipotesis	0.30	Cukup	Dipakai

Keterangan.

KBK = Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda (DP) ternyata terdapat 3 butir soal yang dikategorikan jelek, 13 butir soal yang dikategorikan cukup, 7 buah butir soal yang dikategorikan baik, dan 2 buah butir soal dikategorikan baik sekali.

c. Hasil Perhitungan Validitas

Tabel 3.8.
Nilai Validitas

No.	Butir Soal	Ranah Kognitif	Aspek KBK	Nilai Validitas	Interpretasi	Keterangan
1.	1	C1	Menggeneralisasi	0.10	Sangat rendah	Dibuang
2.	2	C2	Berhipotesis	0.30	Rendah	Dipakai
3.	3	C2	Berhipotesis	0.40	Sedang	Dipakai
4.	4	C2	Menggeneralisasi	0.30	Rendah	Dipakai
5.	5	C3	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.40	Sedang	Dipakai
6.	6	C3	Berhipotesis	0.36	Sedang	Dipakai
7.	7	C2	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.24	Rendah	Dipakai
8.	8	C2	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.60	Tinggi	Dipakai
9.	9	C1	Menggeneralisasi	0.10	Sangat rendah	Dibuang
10.	10	C1	Menggeneralisasi	0.10	Sangat	Dibuang

No.	Butir Soal	Ranah Kognitif	Aspek KBK	Nilai Validitas	Interpretasi	Keterangan
					rendah	
11.	11	C2	Berhipotesis	0.40	Sedang	Dipakai
12.	12	C3	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.40	Sedang	Dipakai
13.	13	C2	Berhipotesis	0.40	Sedang	Dipakai
14.	14	C3	Berhipotesis	0.60	Tinggi	Dipakai
15.	15	C3	Berhipotesis	0.60	Tinggi	Dipakai
16.	16	C1	Menggeneralisasi	0.27	Rendah	Dipakai
17.	17	C3	Berhipotesis	0.59	Sedang	Dipakai
18.	18	C1	Menggeneralisasi	0.30	Rendah	Dipakai
19.	19	C2	Berhipotesis	0.21	Sangat rendah	Dipakai
20.	20	C2	Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi	0.39	Sedang	Dipakai
21.	21	C2	Berhipotesis	0.20	Rendah	Dipakai
22.	22	C2	Berhipotesis	0.40	Sedang	Dipakai
23.	23	C2	Menggeneralisasi	0.50	Sedang	Dipakai
24.	24	C3	Berhipotesis	0.44	Sedang	Dipakai
25.	25	C3	Berhipotesis	0.30	Rendah	Dipakai

Keterangan.

KBK = *Keterampilan Berpikir Kritis*

Berdasarkan hasil perhitungan validitas ternyata terdapat 3 butir soal yang dikategorikan sangat rendah, 7 butir soal yang dikategorikan rendah, 10 buah butir soal yang dikategorikan sedang, dan 3 buah butir soal dikategorikan tinggi.

Hasil perhitungan tingkat kemudahan (P), daya pembeda (DP), validitas, dan reliabilitas maka dapat dipersentasikan seperti pada Tabel. 3.9.

Tabel 3.9.

Persentase Tingkat Kemudahan Soal, Daya Pembeda, Validitas Soal, dan Reliabilitas

Analisis Soal	Kriteria	Presentase	Reliabilitas
Tingkat Kemudahan	Sukar	8 %	0.66
	Sedang	20 %	
	Mudah	72 %	
Daya Pembeda	Sangat Jelek	0 %	

Analisis Soal	Kriteria	Presentase	Reliabilitas
	Jelek	12 %	
	Cukup	52 %	
	Baik	28 %	
	Baik Sekali	8 %	
Validitas	Sangat Rendah	16 %	
	Rendah	28 %	
	Sedang	44 %	
	Tinggi	12 %	
	Sangat Tinggi	0 %	

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

$$\% \text{ kriteria} = \frac{\text{jumlah kriteria}}{\text{jumlah seluruh soal}} \times 100\% \quad (3.5)$$

Berdasarkan analisis uji coba maka butir soal yang dipergunakan adalah sebanyak 22 butir soal. Dengan nilai reliabilitas 0.66 jika disesuaikan dengan interpretasi kriteria untuk reliabilitas maka termasuk ke dalam kriteria tinggi.

F. Teknik Pengolahan Data

1. Skor *pre-test* dan *post-test*

Dengan skor *pre-test* dan *post-test* dapat dihitung gain (g) dan gain yang dinormalisasi <g> untuk melihat kriteria peningkatan. Perbedaan skor tes awal dan tes akhir (gain) diasumsikan sebagai efek dari *treatment* (Panggabean, 1996).

Untuk menghitung gain yang dinormalisasi digunakan perumusan Hake (2001) adalah sebagai berikut:

Rata-rata gain dinormalisasi $\langle g \rangle$

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle \text{Gain} \rangle}{\% \langle \text{Gain}_{max} \rangle}$$

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle \text{postest} \rangle - \% \langle \text{pretest} \rangle)}{(100 - \% \langle \text{pretest} \rangle)}$$

(3.6)

Interpretasi $\langle g \rangle$ yang diperoleh ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.10.
Interpretasi Gain Dinormalisasi $\langle g \rangle$

$\langle g \rangle$	Kriteria
0.71 – 1.00	Tinggi
0.41 – 0.70	Sedang
0.01 – 0.40	Kurang

Hake (2001)

2. Uji Hipotesis

Secara umum pengujian hipotesis statistik dapat dilakukan dengan dua cara yaitu uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan uji statistik mana yang dipakai, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Dalam penelitian ini, uji normalitas yang akan digunakan adalah uji *Chi-Kuadrat* (χ^2) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menentukan banyak kelas (K) dengan rumus:

$$K = 1 + 3,3 \log n; n \text{ adalah jumlah siswa}$$

2) Menentukan panjang kelas (P) dengan rumus:

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} ; \quad (3.7)$$

R = skor maksimum – skor minimum

3) Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diuji normalitasnya.

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) untuk data yang telah disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi menggunakan persamaan :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad (3.8)$$

keterangan: \bar{x} = Rata-rata mean
 x_i = tanda kelas
 f_i = frekuensi yang sesuai untuk tanda kelas x_i

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi dari gain digunakan persamaan:

$$S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (3.9)$$

keterangan: \bar{x} = nilai rata-rata skor *pre-test* atau *post-test*
 x_i = tanda kelas
 n = jumlah siswa
 S = standar deviasi

- 4) Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan :

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{S} \quad ; \quad bk = \text{batas kelas} \quad (3.10)$$

- 5) Mencari luas daerah dibawah kurva normal (l) untuk setiap kelas interval

$$l = |l_1 - l_2| \quad (3.11)$$

keterangan: l = luas kelas interval
 l_1 = luas daerah batas bawah kelas interval
 l_2 = luas daerah batas atas kelas interval

- 6) Mencari frekuensi observasi (O_i) dengan menghitung banyaknya respon yang termasuk pada interval yang telah ditentukan.

- 7) Mencari frekuensi harapan E_i

$$E_i = n \times l \quad (3.12)$$

- 8) Mencari harga *Chi-Kuadrat* (χ^2) dengan menggunakan persamaan :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.13)$$

keterangan: χ^2_{hitung} = chi kuadrat hasil perhitungan

O_i = frekuensi observasi

E_i = frekuensi yang diharapkan

- 9) Membandingkan harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel}

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal, sedangkan jika

$\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah skor-skor pada penelitian yang dilakukan mempunyai variansi yang homogen atau tidak untuk taraf signifikansi α . Untuk uji homogenitas ini digunakan persamaan berikut:

$$F = \frac{s^2_b}{s^2_k} \quad (3.14)$$

keterangan : s^2_b = Varians yang lebih besar
 s^2_k = Varians yang lebih kecil

Setelah nilai F diperoleh melalui perhitungan, kemudian menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan sebesar $(dk) = n - 1$ pada taraf signifikansi α . Dari kedua nilai tersebut dibandingkan dengan interpretasi sebagai berikut:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka variansi sampel homogen.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka variansi sampel tidak homogen

c. Uji - t

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas ternyata diperoleh bahwa data terdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis dapat digunakan uji statistik parametrik yaitu *uji-t*, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menghitung nilai t (untuk sampel besar $n \geq 30$) menggunakan rumus :

$$t = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n} + \frac{s_2^2}{n}}} \quad (3.15)$$

(Panggabean, 1996 : 102)

Keterangan :

M_1 = Rata-rata skor *pretest*

M_2 = Rata-rata skor *posttest*

s_1^2 = Varians skor *pretest*

s_2^2 = Varians skor *posttest*

n = Jumlah siswa

- 2) Mencari nilai t pada tabel distribusi t untuk tes dua ekor dengan derajat kebebasan $dk = n - 1$, pada taraf signifikansi α .
- 3) Membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} .
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka Hipotesis yang diajukan diterima.
 - Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka Hipotesis yang diajukan ditolak.

d. Uji Wilcoxon

Jika pengujian normalitas sebaran data yang tidak normal, maka pengujian perbedaan rata-rata (mean) ditempuh dengan analisis tes statistik non parametrik. Analisis tes non parametrik yang digunakan adalah tes Wilcoxon.

Langkah-langkah yang dilakukan dengan tes wilcoxon yaitu:

- 1) Membuat daftar rank
- 2) Menentukan nilai W

Nilai W (Wilcoxon) ialah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif. Jika ternyata jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satu daripadanya.

3) Menentukan nilai W dari tabel

Pada daftar W, harga N yang paling besar adalah 25. Untuk $N > 25$, harga W dihitung dengan rumus:

$$W_{\alpha(n)} = \frac{N(N+1)}{4} - x \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}} \quad (3.16)$$

$x = 2,5758$ untuk taraf signifikansi 1 %

$x = 1,96$ untuk taraf signifikansi 5 %

4) Pengujian Hipotesis

Jika $W \leq W_{\alpha(n)}$, maka model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided-inquiry*) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa secara signifikan.

Jika $W \geq W_{\alpha(n)}$, maka model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided-inquiry*) tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar siswa secara signifikan.