

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen yang mempunyai ciri khas mengenai keadaan praktis suatu objek, yang didalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa dari variabel-variabel tersebut (Luhut Panggabean, 1996). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran tradisional sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Dengan menggunakan desain ini subyek penelitian dibagi dalam dua kelompok, satu kelompok sebagai kelompok eksperimen dan satu kelompok lagi sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang akan mendapatkan pembelajaran dengan model berbasis masalah, sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang mendapatkan model pembelajaran tradisional. Pengaruh model pembelajaran yang diterapkan terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa diketahui dari perbandingan gain yang dinormalisasi kelompok eksperimen dan gain yang dinormalisasi kelompok kontrol. Dari perbandingan tersebut nantinya dapat ditentukan efektivitas penerapan model pembelajaran berbasis

masalah dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis. Secara bagan, desain penelitian ini dilukiskan seperti tabel 3.1.

Tabel 3.1.
Randomized Control Group Pretest-Posttest Design

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	T ₁	X _a	T ₂
Kontrol	T ₁	X _b	T ₂

disini : T₁ = hasil tes awal

T₂ = hasil tes akhir

X_a = model pembelajaran berbasis masalah

X_b = model pembelajaran tradisional

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMA di kota Bandung yang terdiri dari sepuluh kelas, sedangkan sampelnya adalah dua kelas yang diambil secara *random sampling*, yaitu teknik penentuan sampel secara acak sehingga semua kelas memiliki peluang sama untuk dijadikan sampel penelitian. Berdasarkan informasi guru, semua kelas memiliki karakteristik akademis yang sama atau hampir sama (merata) dilihat dari input NEM pada saat mendaftar dan nilai rata-rata kelas untuk mata pelajaran fisika. Karena dalam penelitian ini dibutuhkan dua kelas, maka dari sepuluh kelas ini dilakukan pengundian yang menetapkan kelas X J sebagai kelas eksperimen dan kelas X E sebagai kelas kontrol.

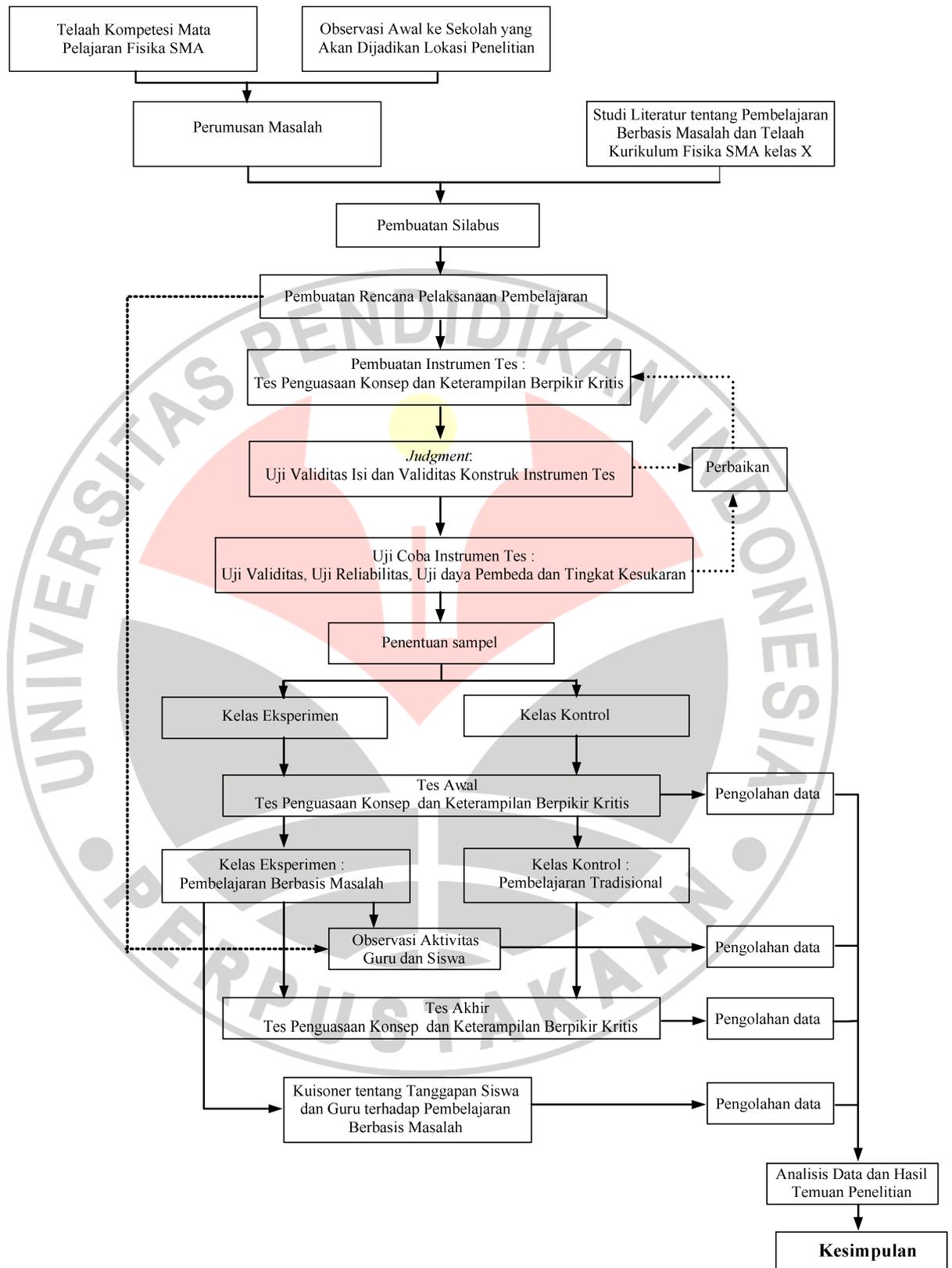
D. Prosedur Penelitian

1. Tahap Perencanaan

- a. Telah kompetensi mata pelajaran fisika SMA
- b. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian
- c. Mengurus surat izin penelitian dan menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- d. Observasi awal, meliputi pengamatan langsung pembelajaran di kelas, wawancara dengan guru dan siswa, dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas, kondisi siswa dan pembelajaran yang biasa dilaksanakan.
- e. Perumusan masalah penelitian
- f. Studi literatur terhadap jurnal, buku, artikel dan laporan penelitian mengenai model pembelajaran berbasis masalah (PBM).
- g. Telaah kurikulum Fisika SMA dan penentuan materi pembelajaran yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai agar pembelajaran yang diterapkan dapat memperoleh hasil akhir sesuai dengan kompetensi dasar yang dijabarkan dalam kurikulum.
- h. Menyusun silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran dan instrumen penelitian
- i. Men-*judgment* instrumen (tes) kepada dua orang dosen dan satu guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Instrumen ini digunakan untuk tes awal dan tes akhir.
- j. Merevisi/memperbaiki instrumen.

- k. Melakukan uji coba instrumen pada sampel yang memiliki karakteristik sama dengan sampel penelitian.
 - l. Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk tes awal dan tes akhir.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Penentuan sampel penelitian yang terdiri dari dua kelas.
 - b. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - c. Pelaksanaan tes awal bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol .
 - d. Memberikan perlakuan berupa pembelajaran pada kedua kelas. Pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran tradisional.
 - e. Pelaksanaan tes akhir bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol .
3. Tahap Akhir
- a. Mengolah data hasil tes awal, tes akhir serta instrumen lainnya.
 - b. Menganalisis dan membahas temuan penelitian.
 - c. Menarik kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi instrumen tes awal dan tes akhir, lembar observasi aktivitas siswa dan guru serta angket tentang tanggapan siswa dan guru terhadap pembelajaran berbasis masalah. Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah rangkaian listrik arus searah. Perangkat pembelajaran untuk materi rangkaian listrik arus searah meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Skenario pembelajaran Lembar Kerja Siswa (LKS). Rencana pelaksanaan pembelajaran dibuat untuk 3 kali pertemuan dan untuk satu kompetensi dasar.

Bentuk tes yang digunakan pada tes awal dan tes akhir ini adalah pilihan ganda dengan 5 (lima) pilihan. Tes ini terdiri dari tes penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kritis. Untuk tes awal dan tes akhir digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan kritis siswa akan benar-benar dilihat dan diukur dengan soal yang sama. Butir-butir soal dalam tes penguasaan konsep mencakup ranah kognitif C_2 , C_3 dan C_4 sesuai dengan pendapat Anderson & Krathwohl (2001 dalam Nurhasanah, 2007). Sedangkan butir-butir soal dalam tes keterampilan berpikir kritis mencakup soal-soal yang menuntut siswa untuk mampu mencari persamaan dan perbedaan, memberi alasan, menggeneralisasi, berhipotesis, mengaplikasikan konsep dan mempertimbangkan alternatif. Keenam kemampuan tersebut ini sesuai dengan sebagian indikator keterampilan berpikir Robert H. Ennis.

Lembar observasi aktivitas guru dan siswa digunakan untuk melihat sejauhmana keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah oleh guru dan siswa.

Sedangkan angket digunakan untuk mengetahui tanggapan/respon guru dan siswa terhadap penerapan model pembelajaran berbasis masalah.

F. Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan sebagai tes awal dan tes akhir pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu soal ini diujicobakan di kelas yang telah mengalami pembelajaran rangkaian listrik arus searah. Data hasil ujicoba selanjutnya dianalisis. Analisis ini meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran.

1. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Suharsimi Arikunto, 2002). 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.

Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen dengan rumus :

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

Keterangan :

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

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.2. (Suharsimi Arikunto, 2007)

Tabel 3.2
Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	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

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauhmana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten (tidak berubah-ubah) walaupun di teskan pada situasi yang berbeda-beda (Syambasri Munaf, 2001). Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*).

Reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

$$r_{tt} = \frac{2r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}})}$$

Keterangan :

r_{ii} = reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}$ = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Nilai r_{ii} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.3.(Suharsimi Arikunto,2007)

Tabel 3.3
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{ii} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{ii} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{ii} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{ii} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{ii} \leq 0,20$	Sangat Rendah

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Syambasri Munaf, 2001). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecdahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauan (Suharsimi Arikunto, 2007).

Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.4.(Suharsimi Arikunto, 2007)

Tabel 3.4
Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai P	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Suharsimi Arikunto, 2007) .

Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

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

Keterangan :

DP = 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

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.5. (Suharsimi Arikunto, 2007)

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai DP	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

G. Data dan Tehnik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini adalah skor tes siswa dan respon siswa. Skor tes terdiri dari skor tes awal dan tes akhir. Tes ini terdiri dari dua bagian tes, yaitu tes untuk mengetahui penguasaan konsep dan tes untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis. Sedangkan respon siswa diperoleh melalui angket. Hasil angket ini akan dinyatakan dalam persentase tanggapan siswa untuk masing-masing pernyataan.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini meliputi :

- Aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran berbasis masalah. Data ini diperoleh melalui observasi dengan alat pengumpul data berupa lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran.
- Tanggapan guru terhadap pembelajaran berbasis masalah. Data ini diperoleh melalui angket.

H. Tehnik Pengolahan Data

1. Data Skor Tes

Dalam penelitian ini, data skor tes digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Skor tes ini berasal dari nilai tes awal dan tes akhir. Tes ini terdiri dalam dua perangkat tes, yaitu tes untuk mengukur penguasaan konsep dan tes untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa. Dalam pengolahan datanya, kedua perangkat tes ini dilakukan

terpisah, sehingga hipotesis alternatifnya pun terpisah untuk tiap perangkat tes. Tetapi pengolahan data yang dilakukan untuk masing-masing nilai tes (tes penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kritis) dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Pemberian Skor

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar.

Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus (Ratih Wulandari, 2008) berikut.

$$S = \sum R$$

Keterangan:

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

b. Perhitungan Skor Gain dan Gain yang Dinormalisasi

Skor gain (gain aktual) diperoleh dari selisih skor tes awal dan tes akhir. Perbedaan skor tes awal dan tes akhir ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment* (Luhut Panggabean, 1996). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain adalah:

$$G = S_f - S_i$$

Keterangan :

G = gain

S_f = skor tes awal

S_i = skor tes akhir

Keunggulan/tingkat efektivitas model pembelajaran yang digunakan dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika dan keterampilan berpikir kritis siswa akan ditinjau dari perbandingan nilai gain yang dinormalisasi (*normalized gain*) yang dicapai kelas eksperimen dan kelas kontrol (Meltzer, 2002 dalam Nurhasanah, 2007).

Untuk perhitungan nilai gain yang dinormalisasi dan pengklasifikasiannya akan digunakan persamaan (Hake, 1997) sebagai berikut :

- (1) Gain yang dinormalisasi setiap siswa (g) didefinisikan sebagai:

$$g = \frac{\%G}{\%G_{maks}} = \frac{(\%S_f - \%S_i)}{(100 - \%S_i)}$$

Keterangan :

g = gain yang dinormalisasi

G = gain aktual

G_{maks} = gain maksimum yang mungkin terjadi

S_f = skor tes awal

S_i = skor tes akhir

- (2) Rata-rata gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) dirumuskan sebagai :

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

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain yang 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 awal

$\langle S_i \rangle$ = rata-rata skor tes akhir

Nilai $\langle g \rangle$ yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi pada tabel

3.6.

Tabel 3.6
Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

c. Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Jika asumsi atau dugaan itu dikhususkan mengenai populasi, umumnya mengenai parameter populasi, maka hipotesis itu disebut *hipotesis statistik*. Dan hipotesis yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah hipotesis statistik. Sedangkan Pengujian hipotesis adalah langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis (Sudjana, 2005).

Secara umum pengujian hipotesis statistik bisa dilakukan dengan uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Tetapi uji statistik parametrik merupakan suatu pengujian yang paling kuat, dan hanya boleh

digunakan bila asumsi-asumsi statistiknya telah dipenuhi (Panggabean, 1996). Asumsi ini didasarkan pada populasi yang terdistribusi normal . Tetapi jika asumsi distribusi normal tidak terpenuhi, uji statistik parametrik tidak dapat digunakan. Sebagai gantinya dipakai uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan pengujian statistik yang mana yang tepat untuk digunakan, maka kita harus lakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi dari populasi.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada nilai gain (selisih nilai tes awal dan tes akhir). Dalam penelitian ini, uji normalitas yang akan digunakan ialah uji *Chi-Kuadrat* (χ^2). Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan banyak kelas (K) dengan rumus:

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

- 2) Menentukan panjang kelas (P) dengan rumus:

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} ; R = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum}$$

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

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari gain digunakan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi dari gain digunakan persamaan:

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

Keterangan : \bar{x} = nilai rata-rata gain

x_i = nilai gain yang diperoleh siswa

n = jumlah siswa

S = standar deviasi

4) Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan :

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

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

$$l = |l_1 - l_2|$$

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

$$E_i = n \times l$$

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

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

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

Setelah dilakukan uji normalitas, jika diketahui datanya berdistribusi normal maka kita gunakan **uji statistik parametrik**. Untuk menggunakan uji statistik parametrik yang tepat untuk digunakan kita memerlukan satu uji lagi yaitu uji homogenitas.

b) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan terhadap varians kedua kelas. Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji homogenitas ini adalah:

- 1) Menentukan varians dari data gain skor yang diperoleh oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 2) Menghitung nilai F dengan menggunakan persamaan:

$$F = \frac{s^2_b}{s^2_k}$$

Keterangan : s^2_b = Varians yang lebih besar

s^2_k = Varians yang lebih kecil

- 3) Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan sebesar $(dk) = n - 1$
- 4) Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel .

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

Setelah dilakukan uji homogenitas dan jika diperoleh bahwa varians gain antara kedua kelas homogen, berarti data gain kedua kelas tersebut terdistribusi normal dan memiliki varians homogen, maka uji statistik parametrik yang bisa digunakan adalah uji t. Untuk menguji hipotesis dengan uji t pada sampel besar ($N \geq 30$) digunakan uji t statistik parametrik berpasangan dengan rumus berikut: (Luhut Panggabean, 2001)

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

dengan M_1 adalah rata-rata skor gain kelompok eksperimen, M_2 adalah rata-rata skor gain kelompok kontrol, N_1 sama dengan N_2 adalah jumlah siswa, S^2_1 adalah varians skor kelompok eksperimen dan S^2_2 adalah varians skor kelompok kontrol.

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan pada tabel distribusi t untuk tes satu ekor. Cara untuk mengkonsultasikan t_{hitung} dengan t_{tabel} adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan derajat kebebasan $(dk) = N_1 + N_2 - 2$

b. Melihat tabel distribusi t untuk tes satu ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95 %, sehingga akan diperoleh nilai t dari tabel distribusi t dengan persamaan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)}$. Bila nilai t untuk dk yang diinginkan tidak ada pada tabel, maka dilakukan proses interpolasi.

c. Kriteria hasil pengujian:

Hipotesis alternatif yang diajukan diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Jika setelah uji homogenitas ternyata kedua kelas tidak homogen tetapi sebelumnya telah diuji bahwa kedua kelas berdistribusi normal, hingga sekarang belum ada statistik yang tepat yang dapat digunakan. Pendekatan yang cukup memuaskan adalah dengan menggunakan statistik uji t' sebagai berikut : (Luhut Panggabean, 2000 dalam Ari Wahyu A, 2007)

$$t' = \frac{|M_2 - M_1|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

dengan kriteria pengujian adalah tolak hipotesis H_0 jika :

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

dan terima H_0 jika terjadi sebaliknya, dengan

$$w_1 = \frac{S_1^2}{N_1} ; w_2 = \frac{S_2^2}{N_2} ; t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)} ; t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)}$$

Sedangkan apabila sampel tidak berdistribusi normal, berarti asumsi uji statistik parametrik tidak terpenuhi. Untuk kasus seperti ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan **uji statistik non-parametrik**. Uji parametrik

yang akan digunakan adalah *Uji Mann-Whitney U*. Karena tes ini cocok untuk menetapkan apakah nilai (skor gain) berbeda secara signifikan diantara dua kelompok bebas (*two independent sample test*). Untuk *Uji Mann-Whitney U* akan dilakukan dengan program SPSS 15.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk *Uji Mann-Whitney U* ini adalah sebagai berikut:

- a. Buka file yang akan dianalisis. Data ini disusun dalam dua kolom. Kolom pertama memuat identitas kelompok (misalnya angka 1 untuk “kelas eksperimen” dan angka 2 untuk “kelas kontrol”). Sedangkan kolom kedua memuat skor-skor (gain) individu dari kedua kelompok.
- b. Klik **Analyze** ⇒ **Non parametric Test** ⇒ **2 Independent Samples** pada menu sehingga kotak dialog **Two-Independent Sample Test** muncul.
- c. Masukkan **Variabel Nilai** (skor gain) pada kotak **Test Variabel List**, dan masukkan **Variabel Kelas** pada kotak **Grouping variabel** dan pilih uji **Mann-Whitney U** pada **Test Type**.
- d. Klik **Define Groups**, masukkan nilai variabel terikat pada kotak **Group 1** dan **2**
- e. Klik **Continue**.
- f. Klik **OK** sehingga menghasilkan Output SPSS Viewer.

Hasil dari output SPSS akan memuat nilai **Asymp. Sig. (2 Tailed)**, yaitu **p-value** untuk hipotesis dua ekor. Karena dalam penelitian ini digunakan

hipotesis satu ekor, maka **p-value** ini harus dikalikan dua. Keputusan yang diambil yaitu :

“ Jika nilai dari **{2 x Asymp. Sig. (2 Tailed)}** < α , dengan $\alpha= 0,05$, maka H_0 ditolak atau H_a diterima”

2. Data hasil Observasi

Data hasil observasi diperoleh dari lembar observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Observasi aktivitas guru dan siswa ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa. Dalam lembar observasi aktivitas guru disediakan kolom kritik dan saran. Hal ini dilakukan agar kekurangan/kelemahan yang terjadi selama pembelajaran bisa diketahui sehingga diharapkan pembelajaran selanjutnya bisa lebih baik.

3. Data Angket

Angket dalam penelitian ada dua bagian yaitu untuk guru dan siswa. Di dalam kedua angket ini berisi pernyataan dan siswa/guru diminta menanggapi pernyataan yang diberikan dengan cara memberi *checklist* pada kolom tanggapan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) atau Sangat Tidak setuju (STS)

Angket untuk guru bertujuan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap pembelajaran berbasis masalah dan terhadap potensi pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan hasil belajar (termasuk penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis) siswa.

Sama dengan angket untuk guru, angket siswa bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran berbasis masalah. Untuk angket siswa ini, datanya diolah dengan cara mengkalasifikasikan tanggapan siswa yang terdiri dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak setuju (STS). Kemudian jawaban tersebut dinyatakan dalam persentase. Dari persentase ini kita bisa mengetahui tanggapan siswa tentang pembelajaran berbasis masalah dan bagaimana yang mereka rasakan (penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis) selama dan setelah pembelajaran.

Rumus yang digunakan untuk menentukan persentase tanggapan siswa - misalnya untuk tanggapan *setuju*- adalah:

$$\text{Persentase Setuju} = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab "Setuju"}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

I. Hasil Uji Coba Instrumen

Untuk memperoleh instrumen tes yang baik, maka tes tersebut harus diuji cobakan terlebih dahulu. Uji coba ini dilakukan kepada siswa yang memiliki kesamaan karakter dengan siswa yang menjadi sampel penelitian. Dalam penelitian ini, ujicoba ini dilakukan kepada siswa SMA kelas XI di sekolah yang sama. Data hasil uji coba kemudian dianalisis yang meliputi uji validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas. Sehingga diperoleh instrumen tes yang baik dan layak untuk dijadikan instrumen penelitian. Karena soal dibuat menjadi dua perangkat, yaitu seperangkat soal tes penguasaan konsep dan seperangkat soal tes keterampilan berpikir kritis, maka pengolahan terhadap keduanya dipisahkan.

Hasil uji coba instrumen tes penguasaan konsep dapat dirangkum pada tabel

3.7.

Tabel 3.7
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Penguasaan Konsep

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0.551	Cukup	0.381	Cukup	0.698	Sedang	Digunakan
2	0.588	Cukup	0.238	Cukup	0.721	Mudah	Digunakan
3	0.657	Tinggi	0.571	Baik	0.698	Sedang	Digunakan
4	0.430	Cukup	0.238	Cukup	0.442	Sedang	Digunakan
5	0.574	Cukup	0.429	Baik	0.581	Sedang	Digunakan
6	0.449	Cukup	0.238	Cukup	0.442	Sedang	Digunakan
7	0.425	Cukup	0.286	Cukup	0.651	Sedang	Digunakan
8	0.498	Cukup	0.524	Baik	0.535	Sedang	Digunakan
9	0.690	Tinggi	0.524	Baik	0.395	Sedang	Digunakan
10	0.488	Tinggi	0.238	Cukup	0.628	Sedang	Digunakan
11	0.593	Cukup	0.476	Baik	0.512	Sedang	Digunakan
12	0.313	Rendah	0.190	Jelek	0.512	Sedang	Dibuang
13	0.476	Cukup	0.238	Cukup	0.581	Sedang	Digunakan
14	0.595	Cukup	0.524	Baik	0.535	Sedang	Digunakan
15	0.247	Rendah	0.333	Cukup	0.628	Sedang	Dibuang
16	0.613	Tinggi	0.524	Baik	0.581	Sedang	Digunakan
17	0.601	Tinggi	0.476	Baik	0.233	Sukar	Digunakan
18	0.572	Cukup	0.524	Baik	0.395	Sedang	Digunakan
19	0.459	Cukup	0.429	Baik	0.442	Sedang	Digunakan
20	0.477	Cukup	0.381	Cukup	0.512	Sedang	Digunakan

Dari tabel 3.7 di atas, dapat diketahui bahwa 90% instrumen valid dengan 25% kategori tinggi dan 65% kategori cukup, sedangkan 10% instrumen tidak valid karena kategorinya rendah. Berdasarkan daya pembeda, instrumen yang memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 95% dengan 45% kategori baik dan 50% kategori cukup, sedangkan 5% instrumen mempunyai daya pembeda jelek. Berdasarkan tingkat kesukaran sebanyak 50%

instrumen kategori mudah, 90 % kategori sedang dan 5 % kategori sukar. Berdasarkan reliabilitasnya, instrumen tes ini memiliki nilai 0,778 (tinggi).

Berdasarkan data di atas, maka sebanyak 18 butir soal tes penguasaan konsep dapat digunakan sebagai instrumen penelitian, dan dua butir soal dibuang yaitu butir soal nomor 12 dan 15 karena validitasnya rendah.

Sementara itu, hasil uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kritis dapat dirangkum pada tabel 3.8.



Tabel 3.8
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,694	Tinggi	0,524	Baik	0,643	Sedang	Digunakan
2	0,532	Cukup	0,238	Cukup	0,881	Mudah	Digunakan
3	0,690	Tinggi	0,619	Baik	0,548	Sedang	Digunakan
4	0,161	Sangat Rendah	0,000	Jelek	0,095	Sukar	Dibuang
5	0,813	Sangat Tinggi	0,619	Baik	0,548	Sedang	Digunakan
6	0,466	Cukup	0,333	Cukup	0,500	Sedang	Digunakan
7	0,652	Tinggi	0,429	Baik	0,595	Sedang	Digunakan
8	0,690	Tinggi	0,476	Baik	0,762	Sedang	Digunakan
9	0,600	Cukup	0,524	Baik	0,595	Mudah	Digunakan
10	0,718	Tinggi	0,429	Baik	0,452	Sedang	Digunakan
11	0,877	Sangat Tinggi	0,762	Baik Sekali	0,476	Sedang	Digunakan
12	0,857	Sangat Tinggi	0,619	Baik	0,405	Sedang	Digunakan
13	0,320	Cukup	0,143	Jelek	0,405	Sedang	Dibuang
14	0,534	Cukup	0,286	Cukup	0,619	Sedang	Digunakan
15	0,545	Cukup	0,381	Cukup	0,429	Sedang	Digunakan
16	0,553	Cukup	0,381	Cukup	0,429	Sedang	Digunakan
17	0,447	Cukup	0,381	Cukup	0,571	Sedang	Digunakan
18	0,570	Cukup	0,476	Baik	0,667	Sedang	Digunakan
19	0,371	Rendah	0,381	Cukup	0,476	Sedang	Dibuang
20	0,229	Rendah	0,190	Jelek	0,810	Mudah	Dibuang
21	0,558	Cukup	0,429	Baik	0,643	Sedang	Digunakan
22	0,672	Tinggi	0,429	Baik	0,643	Sedang	Digunakan
23	0,604	Tinggi	0,476	Baik	0,429	Sedang	Digunakan
24	0,493	Cukup	0,429	Baik	0,452	Sedang	Digunakan
25	0,254	Rendah	0,143	Jelek	0,833	Mudah	Dibuang
26	0,705	Tinggi	0,571	Baik	0,619	Sedang	Digunakan
27	0,662	Tinggi	0,381	Cukup	0,429	Sedang	Digunakan
28	0,649	Tinggi	0,476	Baik	0,524	Sedang	Digunakan
29	0,702	Tinggi	0,524	Baik	0,643	Sedang	Digunakan
30	0,772	Tinggi	0,571	Baik	0,619	Sedang	Digunakan

Dari tabel 3.8 di atas, dapat diketahui bahwa 86,67% instrumen valid dengan 10% kategori sangat tinggi, 40% kategori tinggi dan 36,76% kategori cukup.

Sedangkan 13,33% instrumen tidak valid dengan 10% kategorinya rendah dan 3,33% kategori sangat rendah. Berdasarkan daya pembeda, instrumen yang memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 86,67% dengan 3,3% kategori sangat baik, 56,67% kategori baik dan 26,67% kategori cukup. Sedangkan 13,33% instrumen mempunyai daya pembeda jelek. Berdasarkan tingkat kesukaran sebanyak 13,33% instrumen kategori mudah, 83,33 % kategori sedang dan 3,33 % kategori sukar. Berdasarkan reliabilitasnya, instrumen tes ini memiliki nilai 0,896 (sangat tinggi).

Berdasarkan data diatas, maka sebanyak 25 butir soal tes keterampilan berpikir kritis digunakan sebagai instrumen penelitian, dan lima butir soal dibuang yaitu butir soal nomor 4,13, 19, 20 dan 25.