

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan serangkaian strategi yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data penelitian yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian dan menjawab masalah yang diteliti. Sesuai dengan tujuan dan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu tentang penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan penguasaan konsep fisika dan keterampilan berpikir kreatif siswa, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*Quasi experiment*). Metode eksperimen semu bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan kemungkinan saling hubungan sebab akibat antara variabel-variabel penelitian yang dapat diperoleh dengan eksperimen sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan (Panggabean, 1996).

#### 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 mendapatkan

pembelajaran berbasis masalah, sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang mendapatkan pembelajaran tradisional. Peningkatan terhadap aspek-aspek yang diteliti dari perlakuan ini akan diperhitungkan melalui perbandingan gain ( $T_2 - T_1$ ) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Desain penelitian ini dilukiskan seperti pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1.  
*Randomized Control Group Pretest Posttest Design*

<i>Group</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Kel. Eksperimen	$T_1$	$X_a$	$T_2$
Kel. Kontrol	$T_1$	$X_b$	$T_2$

Keterangan:

$T_1$  ialah tes awal (pretes) sebelum dilakukan pembelajaran

$T_2$  ialah tes akhir (postes) setelah dilakukan pembelajaran

$X_a$  ialah pemberian perlakuan atau *treatment* dengan diterapkannya pembelajaran berbasis masalah pada kelompok eksperimen

$X_b$  ialah pemberian perlakuan atau *treatment* dengan diterapkannya pembelajaran tradisional pada kelompok control.

### C. Populasi dan Sampel Penelitian

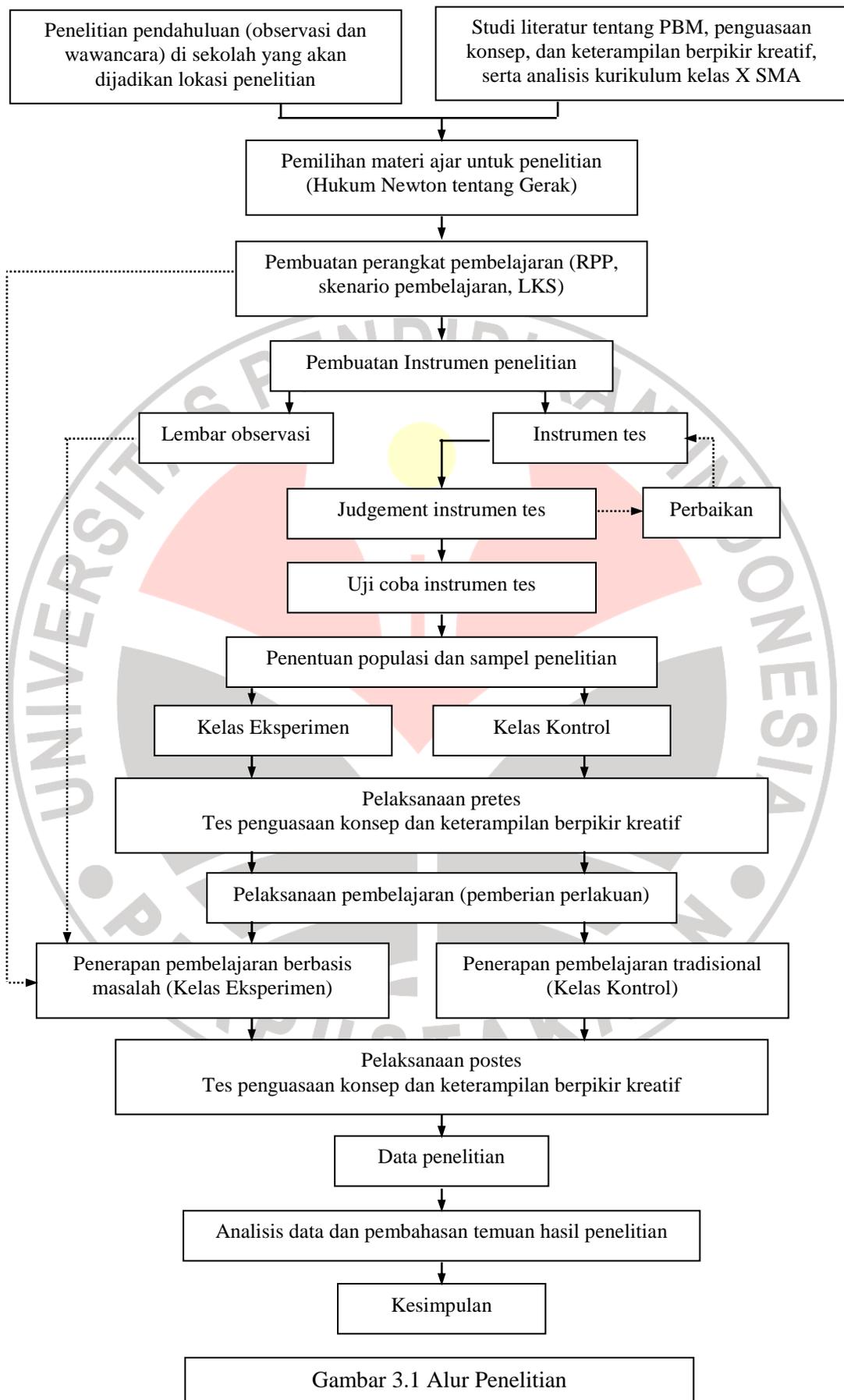
Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu SMAN di kota Bandung semester genap tahun ajaran 2007/2008. Anggota populasi terdiri atas 349 orang siswa yang tersebar pada sembilan kelas paralel dari kelas X-1 sampai X-9.

Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan teknik *random sampling* yang melalui dua tahap. Tahap pertama adalah mengambil dua kelas

dari kelas-kelas anggota populasi yang ada secara acak melalui undian. Tahap kedua adalah menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol secara acak melalui undian dari dua kelas yang telah diambil pada tahap pertama. Dengan cara ini diperoleh sampel sebanyak dua kelas yaitu kelas X-3 dengan jumlah siswa sebanyak 39 orang sebagai kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan pembelajaran berbasis masalah, dan kelas X-8 dengan jumlah siswa sebanyak 39 orang sebagai kelas kontrol yang mendapatkan perlakuan pembelajaran secara tradisional.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahapan yaitu: tahapan perencanaan, tahapan pelaksanaan, dan tahap akhir penelitian. Secara garis besar prosedur dalam penelitian ini dapat diilustrasikan dalam bentuk bagan alur penelitian pada gambar 3.1.



## 1. Tahap Perencanaan Penelitian

- a. Melakukan penelitian pendahuluan berupa observasi terhadap proses pembelajaran fisika dan wawancara dengan guru fisika di salah satu SMAN kota Bandung yang akan dijadikan lokasi penelitian.
- b. Studi literatur mengenai pembelajaran berbasis masalah (PBM), penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif.
- c. Menganalisis kurikulum mata pelajaran fisika SMA yang digunakan di SMA yang bersangkutan.
- d. Diskusi dengan guru fisika mengenai pemilihan materi pembelajaran yang akan dipakai dalam penelitian yaitu hukum Newton tentang gerak.
- e. Membuat perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), skenario pembelajaran, dan lembar kerja siswa (LKS) yang disesuaikan dengan tahapan pembelajaran berbasis masalah serta mengkonsultasikannya dengan dosen pembimbing
- f. Membuat instrumen penelitian dan mengkonsultasikannya dengan dosen pembimbing,
- g. Melakukan *judgement* instrumen penelitian terhadap dua orang dosen ahli dan satu orang guru fisika, serta memperbaikinya berdasarkan hasil *judgement* tersebut.
- h. Melakukan uji coba instrumen penelitian dan mengolah hasilnya, serta mempertimbangkan kelayakan instrumen yang akan digunakan pada pretes dan postes berdasarkan hasil uji coba tersebut.

- i. Mempersiapkan sumber dan bahan yang akan digunakan untuk terselenggaranya proses pembelajaran.
- j. Mengurus surat izin penelitian.

## **2. Tahap Pelaksanaan Penelitian**

- a. Menentukan populasi dan sampel penelitian, serta menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol secara acak.
- b. Memberikan pretes bagi kedua kelompok sampel.
- c. Melaksanakan proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam hal ini, peneliti bertindak sebagai guru di kelas eksperimen dengan menerapkan pembelajaran berbasis masalah, dan guru fisika di SMA yang bersangkutan bertindak sebagai guru di kelas kontrol dengan menerapkan pembelajaran tradisional.
- d. Pada saat bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen dilakukan observasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah oleh observer yang sebelumnya diberikan arahan terlebih dahulu oleh peneliti.
- e. Melaksanakan postes bagi kedua kelompok sampel.

## **3. Tahap Akhir Penelitian**

- a. Mengolah data hasil penelitian.
- b. Menganalisis dan membahas temuan penelitian.
- c. Menarik kesimpulan.

## E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengukur variable-variabel penelitian dalam rangka mengumpulkan data (Sandjaja dan Heriyanto, 2006). Untuk mendapatkan kesimpulan yang dapat dipercaya maka data penelitian yang didapatkan harus merupakan data yang dihasilkan dari instrumen yang baik dan bermutu. Oleh karena itu salah satu faktor penting dalam penelitian adalah tentang instrumen yang digunakan dalam penelitian. Instrumen yang dikembangkan dan digunakan dalam seluruh rangkaian kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Satu set tes penguasaan konsep fisika materi hukum Newton tentang gerak. Tes ini dikonstruksi dalam bentuk pilihan ganda, dan dalam pengkonstruksiannya mengacu pada berbagai tes konseptual fisika yang sudah baku dan sering digunakan dalam pengujian tingkat penguasaan konsep hukum Newton tentang gerak, seperti *Force Concept Inventory* (FCI) (Hestenes, 1995), dan *Force and Motion Conceptual Evaluation* (FMCE) (Thornton, 1998). Perangkat tes penguasaan konsep fisika ini digunakan untuk pretes dan postes.
2. Satu set tes keterampilan berfikir kreatif berkaitan dengan materi hukum Newton tentang gerak. Tes ini dikonstruksi dalam bentuk pilihan ganda, dan dalam pengkonstruksiannya mengacu pada uji keterampilan berfikir kreatif menurut Torrance yang meliputi lima aktivitas yaitu: menerka sebab-sebab, menerka akibat-akibat, memperbaiki hasil keluaran, mengungkapkan kegunaan yang luar biasa dari suatu objek, dan

meramalkan. Sama halnya dengan tes penguasaan konsep fisika, tes keterampilan berpikir kreatif ini juga digunakan untuk pretes dan postes.

3. Satu set lembar observasi aktivitas guru dan siswa, lembar observasi ini digunakan untuk melihat sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah dalam proses pembelajaran.

## **F. Uji Coba Instrumen**

Keberhasilan penelitian banyak ditentukan oleh instrumen yang digunakan, karena data yang digunakan untuk menjawab masalah penelitian dan menguji hipotesis diperoleh melalui instrumen. Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Oleh karena itu benar tidaknya data sangat menentukan bermutu tidaknya hasil penelitian, sedangkan benar tidaknya data tergantung dari baik tidaknya instrumen pengumpul data penelitian (Arikunto, 2006). Instrumen yang diujicobakan dalam rangka penelitian ini ialah perangkat soal yang akan digunakan untuk pretes dan postes, yaitu tes penguasaan konsep fisika dan tes keterampilan berpikir kreatif. Setelah diujicobakan di kelas yang telah mengalami pembelajaran mengenai hukum Newton tentang gerak (kelas XI), perangkat soal itu kemudian dianalisis untuk diketahui validitas, realibilitas, serta tingkat kesukarannya untuk tiap butir soal.

### **1. Validitas**

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui ukuran kesahihan butir soal yang digunakan sebagai instrumen untuk mengambil data pada saat

penelitian. Uji ini sangat penting agar diperoleh data yang valid pada saat penelitian. Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 1997). Untuk mengetahui validitas item dari tes, digunakan teknik kolerasi “*Pearson’s Product Moment*”. Adapun perumusannya sebagai berikut:

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

(Arikunto, 1997)

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien kolerasi antara variabel X dan Y

X = skor siswa pada butir item yang diuji validitasnya

Y = skor total yang diperoleh siswa

Untuk menginterpretasikan koefisien korelasi yang telah diperoleh digunakan tabel nilai *r product moment*. Untuk menginterpretasikan tingkat validitasnya, maka koefisien kolerasinya dikategorikan pada kriteria seperti dalam tabel 3.2. (Arikunto, 1997).

Tabel 3.2 Interpretasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah

## 2. Reliabilitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keajegan suatu perangkat tes yang digunakan sebagai instrumen pada suatu penelitian. Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat

dikatakan memiliki taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 1997). Dalam penelitian ini, pengujian reliabilitas instrumen tes digunakan rumus KR.20 dari Kuder dan Richardson (Arikunto, 1997) sebagai berikut :

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( \frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

(Arikunto, 1997)

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrument tes

$k$  = banyaknya butir soal

$V_t$  = varians total

$p$  = proporsi subjek yang menjawab benar pada suatu butir

$q$  = proporsi subjek yang menjawab salah pada suatu butir

$p$  = (Jumlah Subjek yang menjawab benar)/N

$N$  = jumlah seluruh peserta tes

$q = 1 - p$

Untuk menginterpretasikan tingkat reliabilitasnya, nilai  $r$  yang didapat melalui rumus di atas dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria seperti dalam tabel 3.3. (Arikunto, 1997).

Tabel 3.3. Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah

### 3. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar (Arikunto, 1997). Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu butir soal disebut dengan indeks kesukaran (*difficulty index*) yang dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

(Arikunto, 1997)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menginterpretasikan tingkat kesukarannya, nilai P yang didapat melalui rumus di atas dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria seperti dalam tabel 3.4. (Arikunto, 1997).

Tabel 3.4 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria
1.00	Terlalu Mudah
$0.70 < P \leq 1.00$	Mudah
$0.30 < P \leq 0.70$	Sedang
$0.30 < P \leq 0.00$	Sukar
0.00	Terlalu Sukar

### G. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa tes penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kreatif, sedangkan data kualitatif berupa

aktivitas siswa dan guru dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini tercantum seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3.5 Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Alat Pengumpul	Teknik Pengumpulan	Sumber Data
1	Kuantitatif	Tes penguasaan konsep fisika	Siswa melakukan pretes dan postes	Siswa
		Tes keterampilan berpikir kreatif	Siswa melakukan pretes dan postes	Siswa
2	Kualitatif	Lembar observasi aktivitas siswa	Mengobservasi aktivitas siswa selama proses pembelajaran fisika dengan menggunakan PBM	Siswa
		Lembar observasi aktivitas guru	Mengobservasi aktivitas guru selama proses pembelajaran fisika dengan menggunakan PBM	Guru

## H. Teknik Pengolahan Data

### 1. Teknik Pengolahan Data Hasil Tes

Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari hasil pretes dan postes, baik untuk kelas eksperimen maupun untuk kelas kontrol. Karena jenis tes untuk pretes dan postes dibagi ke dalam dua bagian, yaitu tes untuk mengukur penguasaan konsep fisika dan tes untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa, serta hipotesis alternatif yang diajukan dalam penelitian terpisah untuk setiap bagian, maka data-data dari setiap bagian tes tersebut diolah dan dianalisis secara terpisah juga. Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk mengolah data hasil

tes dalam penelitian ini, terdiri dari: penskoran, perhitungan gain, uji normalitas gain, uji homogenitas variansi gain, dan uji hipotesis.

#### a. Penskoran

Karena instrumen tes yang digunakan untuk pretes dan postes dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda, baik tes penguasaan konsep maupun tes keterampilan berpikir kreatif, maka cara penskorannya ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar di beri skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap siswa untuk setiap tes ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar.

Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S = \sum R$$

Keterangan :

$S$  = Skor siswa

$R$  = Jawaban siswa yang benar

#### b. Perhitungan Gain

Setelah diperoleh skor tes awal dan skor tes akhir lalu dihitung selisih antara skor tes awal dan skor tes akhir untuk mendapatkan nilai gain (gain aktual) dan gain yang dinormalisasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain adalah sebagai berikut:

$$G = S_f - S_i$$

Keterangan :

$G$  = gain

$S_f$  = skor pretes

$S_i$  = skor postes

Untuk perhitungan nilai gain yang dinormalisasi akan digunakan persamaan (Hake, 1998) 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 pretes

$S_i$  = skor postes

(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

“Perbedaan antara skor pretes dan postes ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment*” (Panggabean, L.P., 1996). Sedangkan skor gain yang dinormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan kriteria peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kriteria yang diadopsi dari R.R. Hake (1998) sebagai berikut .

Tabel 3.6  
Nilai gain yang dinormalisasi dan kriterianya

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

Selanjutnya adalah seluruh data berupa skor pretes, postes, gain, dan gain normal ditabulasikan kedalam tabel dengan tujuan untuk memudahkan perhitungan dan analisis. Dari masing-masing skor tersebut kemudian dicari rata-rata hitung (*mean*) dan standar deviasi.

### c. Uji Normalitas Gain

Untuk mengetahui apakah populasi berdasarkan data sampel berdistribusi normal atau tidak, maka dilakukan penyelidikan dengan menggunakan tes distribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas chi-kuadrat ( $\chi^2$ ). Langkah-langkah pengujian yang ditempuh adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan rentang (*r*), dengan rumus:

$$r = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum}$$

- 2) Menentukan banyaknya kelas interval (*k*):

$$k = 1 + 3,3 \log N$$

- 3) Menentukan panjang kelas interval (p):

$$p = \frac{\text{rentang } (r)}{\text{banyak kelas } (k)}$$

- 4) Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung kelas atas ditambah 0,5, sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0,5.

- 5) Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan rumus:

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

dengan  $\bar{X}$  yaitu skor rata-rata,  $X_i$  yaitu skor setiap siswa dan  $N$  yaitu jumlah siswa.

- 6) Menghitung standar deviasi dengan rumus:

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

- 7) Menghitung z skor batas nyata masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor:

$$z = \frac{bk - \bar{X}}{S}$$

- 8) Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut:

$$l = |l_1 - l_2|$$

dengan  $l$  yaitu luas kelas interval,  $l_1$  yaitu luas daerah batas atas kelas interval,  $l_2$  yaitu atas daerah bawah kelas interval.

9) Menentukan frekuensi observasi  $O_i$  dengan menghitung banyaknya respon yang termasuk pada interval yang telah ditentukan.

10) Menentukan frekuensi ekspektasi dengan rumus:

$$E_i = Nl$$

11) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi sekaligus tabel penolong untuk memudahkan dalam menentukan harga *Chi-Kuadrat*.

12) Menghitung *Chi-Kuadrat* dengan rumus:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{Sudjana, 1996})$$

dengan  $O_i$  yaitu frekuensi observasi (pengamatan),  $E_i$  yaitu frekuensi ekspektasi (diharapkan) dan  $\chi^2_{hitung}$  yaitu harga chi kuadrat yang diperoleh dari hasil perhitungan

13) Membandingkan harga  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$  pada derajat kebebasan tertentu sebesar jumlah kelas interval dikurangi tiga ( $dk = k-3$ ). Jika diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  pada taraf nyata  $\alpha$  tertentu, maka dikatakan bahwa data berdistribusi normal. Sebaliknya jika diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  pada taraf nyata  $\alpha$  tertentu, maka dikatakan bahwa data berdistribusi tidak normal

#### d. Uji Homogenitas Variansi Gain

Uji homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah skor-skor pada penelitian yang dilakukan mempunyai variansi yang homogen atau tidak untuk taraf signifikansi  $\alpha$ . Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- 1) Menentukan variansi data gain skor.
- 2) Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

$$dk_1 = n_1 - 1 \quad \text{dan} \quad dk_2 = n_2 - 1$$

- 3) Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F_{hitung} = \frac{s^2_b}{s^2_k}$$

(Panggabean, 1996)

dengan  $F_{hitung}$  yaitu nilai homogenitas yang dicari,  $s^2_b$  yaitu variansi yang nilainya lebih besar dan  $s^2_k$  yaitu variansi yang nilainya lebih kecil.

- 4) Membandingkan nilai F hasil perhitungan ( $F_{hitung}$ ) dengan nilai F dari tabel ( $F_{tabel}$ ). Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka data terdistribusi homogen, sebaliknya jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka data terdistribusi tidak homogen.

#### e. Uji Hipotesis

Pengujian terhadap hipotesis yang telah diajukan dalam penelitian dapat dilakukan dengan uji parametrik atau dengan uji nonparametrik. Panggabean (1996) mengemukakan bahwa "... uji

statistik parametrik merupakan pengujian yang paling kuat, dan hanya boleh digunakan bila asumsi-asumsi statistiknya telah dipenuhi. Asumsi ini didasarkan atas sifat distribusi populasi, skala pengukuran, dan teknik sampling yang digunakan”. Jadi, uji parametrik hanya dapat dilakukan apabila data hasil penelitian terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah peningkatan (gain) skor yang diperoleh dari kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun apabila asumsi-asumsi penelitian parametrik tersebut tidak terpenuhi, maka pengujian terhadap hipotesis harus dilakukan dengan uji nonparametrik.

Uji statistik parametrik yang akan digunakan apabila asumsi-asumsi parametiknya terpenuhi (gain skor kedua kelas terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen) adalah dengan uji-t. Penelitian ini diikuti oleh 39 siswa untuk masing-masing kelas ( $N > 30$ ), yang tergolong sampel besar, sehingga uji statistik parametrik dilakukan pada tingkat signifikansi 0.05 dengan tes satu ekor digunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}}$$

(Panggabean, 1996)

dengan  $M_1$  adalah rata-rata skor gain kelas eksperimen,  $M_2$  adalah rata-rata skor gain kelas kontrol,  $N_1$  adalah jumlah siswa kelas

eksperimen,  $N_2$  adalah jumlah siswa kelas kontrol,  $\sigma_1^2$  adalah varians skor kelas eksperimen, dan  $\sigma_2^2$  adalah varians skor kelas kontrol.

Nilai  $t$  yang diperoleh hasil perhitungan di atas kemudian dikonsultasikan pada tabel distribusi  $t$  untuk tes satu ekor. Adapun cara untuk mengkonsultasikan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  adalah :

- 1) Menentukan derajat kebebasan  $(dk) = N_1 + N_2 - 2$ .
- 2) 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.
- 3) Kriteria hasil pengujian hipotesis alternatif yang diajukan diterima apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

Uji statistik nonparamatik yang akan digunakan apabila asumsi-asumsi parametiknya tidak terpenuhi (gain skor kedua kelas terdistribusi tidak normal dan memiliki varians yang tidak homogen) adalah dengan uji-Wilcoxon. Adapun langkah-langkah uji hipotesis yang ditempuh dengan uji-Wilcoxon ini adalah sebagai berikut :

- 1) Membuat daftar rank dengan mengurutkan nilai kedua sampel. Nomor rank dimulai dari selisih kedua sampel terkecil tanpa memperhatikan tanda.
- 2) Mengitung nilai  $W$  (wilcoxon)

Nilai  $W$  adalah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif atau jumlah rank negatif. Bila jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai  $W$  diambil salah satunya.

3) Menentukan nilai  $W$  dari daftar:

Untuk jumlah siswa lebih dari 20, maka nilai  $W$  dihitung dengan rumus :

$$W = \frac{n(n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

untuk taraf signifikansi 0.01, harga  $X = 2.578$  sedangkan untuk taraf signifikansi 0.05, harga  $X = 1.96$

4) Kriteria pengujian hipotesis alternatif yang diajukan diterima apabila nilai  $W_{hitung} < W_{tabel}$

## 2. Teknik Pengolahan Data Hasil Observasi

Data-data yang diperoleh dari hasil observasi dalam penelitian ini merupakan data kualitatif yang meliputi aktivitas siswa dan aktivitas guru selama proses pembelajaran fisika dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Data-data hasil observasi ini diolah untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah yang digunakan selama pembelajaran fisika. Data-data ini diolah secara kualitatif dan dikonversi ke dalam bentuk penskoran kuantitatif.

### a. Aktivitas Siswa

Aktivitas siswa yang dimaksud adalah aktivitas siswa yang relevan dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan pembelajaran

berbasis masalah. Adapun tahapan analisis data hasil observasi aktivitas siswa ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menjumlahkan banyaknya siswa yang aktif dalam kelompok untuk setiap tahapan pembelajaran berbasis masalah yang terdapat pada lembar observasi aktivitas siswa yang telah diamati oleh observer.
- 2) Menghitung persentase aktivitas siswa dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah siswa yang aktif}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

- 3) Menginterpretasikan hasil perhitungan berdasarkan tabel 3.7 (Sa'adah Ridwan, 2005, dalam Wawan, 2007)

Tabel 3.7 Interpretasi Aktivitas Siswa

Presentase	Kategori
80 % – 100%	Sangat Baik
60% - 79%	Baik
40% - 59%	Cukup
21% - 39%	Kurang
0 – 20%	Sangat Kurang

#### b. Aktivitas guru

Aktivitas guru yang dimaksud adalah aktivitas guru yang relevan dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Adapun tahapan analisis data hasil observasi aktivitas guru ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menjumlahkan indikator pembelajaran berbasis masalah yang terlaksana pada proses pembelajaran fisika yang terdapat pada lembar observasi yang telah diamati oleh observer.

2) Menghitung persentase keterlaksanaannya dengan menggunakan

$$\text{rumus: Persentase} = \frac{\text{Skor Hasil Observasi}}{\text{Skor Total}} \times 100\%$$

3) Menginterpretasikan hasil perhitungan berdasarkan tabel 3.8.

(Sa'adah Ridwan, 2005, dalam Wawan, 2007)

Tabel 3.8 Interpretasi Aktivitas Guru

<b>Presentase</b>	<b>Kategori</b>
80 % – 100%	Sangat Baik
60% - 79%	Baik
40% - 59%	Cukup
21% - 39%	Kurang
0 – 20%	Sangat Kurang