

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experiment*) 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 siklus belajar empiris induktif, sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian dilaksanakan hanya pada satu kelompok siswa (kelompok eksperimen) tanpa ada kelompok pembandingan (kelompok kontrol). Metode ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkan model pembelajaran siklus belajar empiris induktif. Hal ini disebabkan setiap siswa/kelas mempunyai karakteristik yang berbeda-beda dalam tingkat keterampilan berpikir kritisnya, sehingga kelas eksperimen tidak dapat dibandingkan dengan kelas kontrol. Meskipun perlakuan yang diberikan sama, tingkat keterampilan berpikir kritis yang dicapai oleh siswa akan beragam setiap kelasnya.

## B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest posttest time series design* yang diilustrasikan oleh tabel 3.1 sebagai berikut:

**Tabel 3.1**  
**Desain Penelitian *One Group Pretest Posttest Time Series Design***

Kelompok	Pretes	Treatment	Postes
Eksperimen	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	X	T <sub>4</sub> T <sub>5</sub> T <sub>6</sub>

Keterangan:

T<sub>1</sub> : Pretes seri 1

T<sub>4</sub> : Postes seri 1

T<sub>2</sub> : Pretes seri 2

T<sub>5</sub> : Postes seri 2

T<sub>3</sub> : Pretes seri 3

T<sub>6</sub> : Postes seri 3

X : Perlakuan (*treatment*)

Dalam penelitian ini, sampel penelitian akan diberi perlakuan (*treatment*) yaitu berupa penerapan model pembelajaran siklus belajar empiris induktif sebanyak tiga kali pertemuan (tiga seri pembelajaran). Pada setiap seri pembelajaran, sampel penelitian akan diberi tes awal (pretes) untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam berpikir kritis, kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan *treatment* dan terakhir diberi tes akhir (postes).

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian. Sedangkan yang dimaksud dengan sampel ialah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Suharsimi Arikunto, 2006).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMA Negeri di kota Bandung. Sampel penelitiannya diambil secara *purposive sample*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sesuai dengan rekomendasi guru bidang studi fisika, maka sampel penelitian yang digunakan adalah satu kelas dengan jumlah siswa sebanyak 39 orang. Kelas yang dijadikan sampel penelitian merupakan kelas yang aktif dan memiliki karakteristik yang relatif sama dengan populasi sekolah tersebut sehingga cocok untuk dijadikan sampel penelitian.

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

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu :

##### **1. Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. telaah 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. studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai siklus belajar empiris induktif dan keterampilan berpikir kritis,
- e. observasi awal, meliputi pengamatan langsung pembelajaran di kelas, wawancara dengan guru dan siswa, untuk mengetahui kondisi kelas, kondisi siswa dan pembelajaran yang biasa dilaksanakan,

- f. 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,
- g. menentukan sampel penelitian,
- h. menyusun 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,
- 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

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan ialah menerapkan model pembelajaran siklus belajar empiris induktif sebanyak tiga seri pembelajaran, setiap seri pembelajaran meliputi :

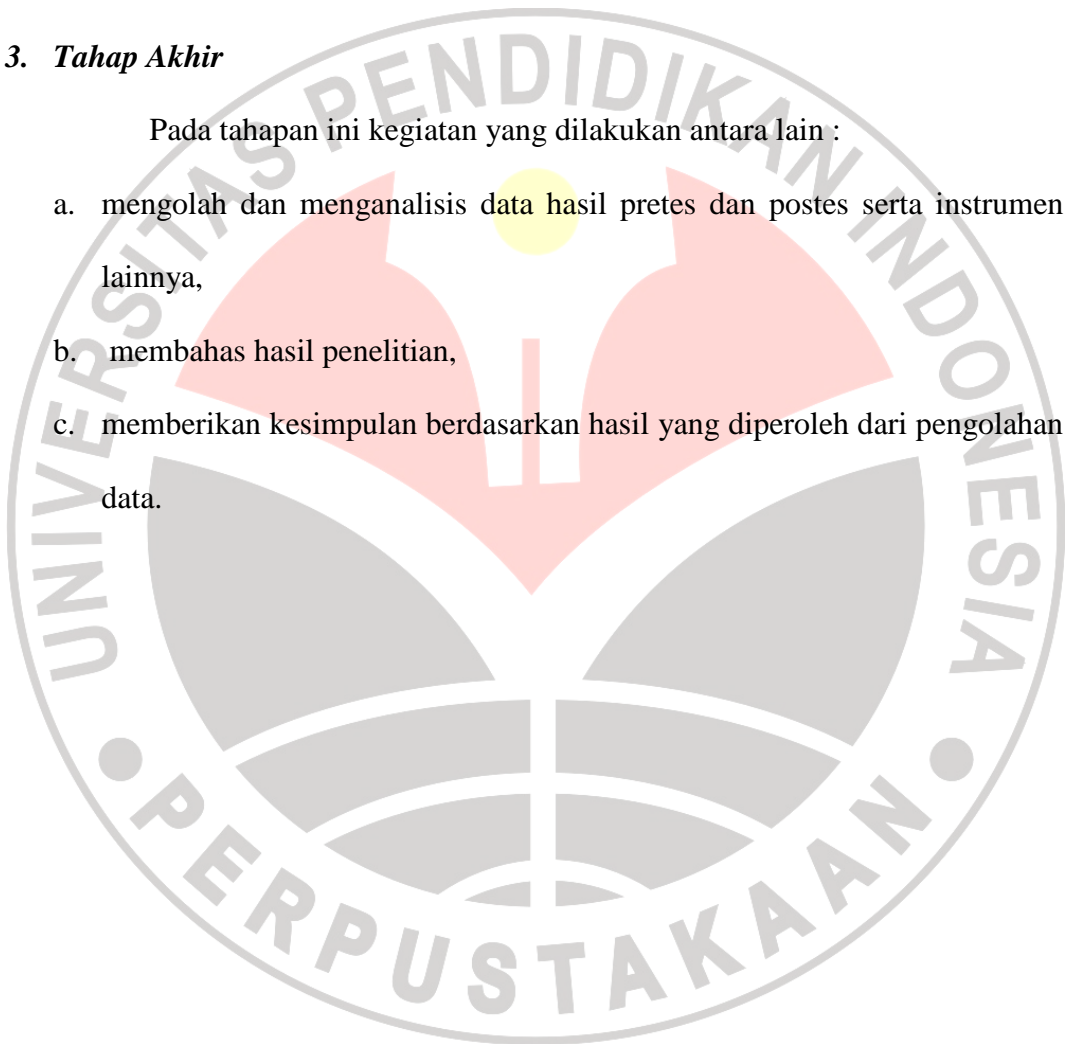
- a. memberikan tes awal (*pretes*) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*),

- b. memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model pembelajaran siklus belajar empiris induktif dengan materi pembelajarannya, yaitu rangkaian arus listrik searah,
- c. memberikan tes akhir (postes) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberi perlakuan.

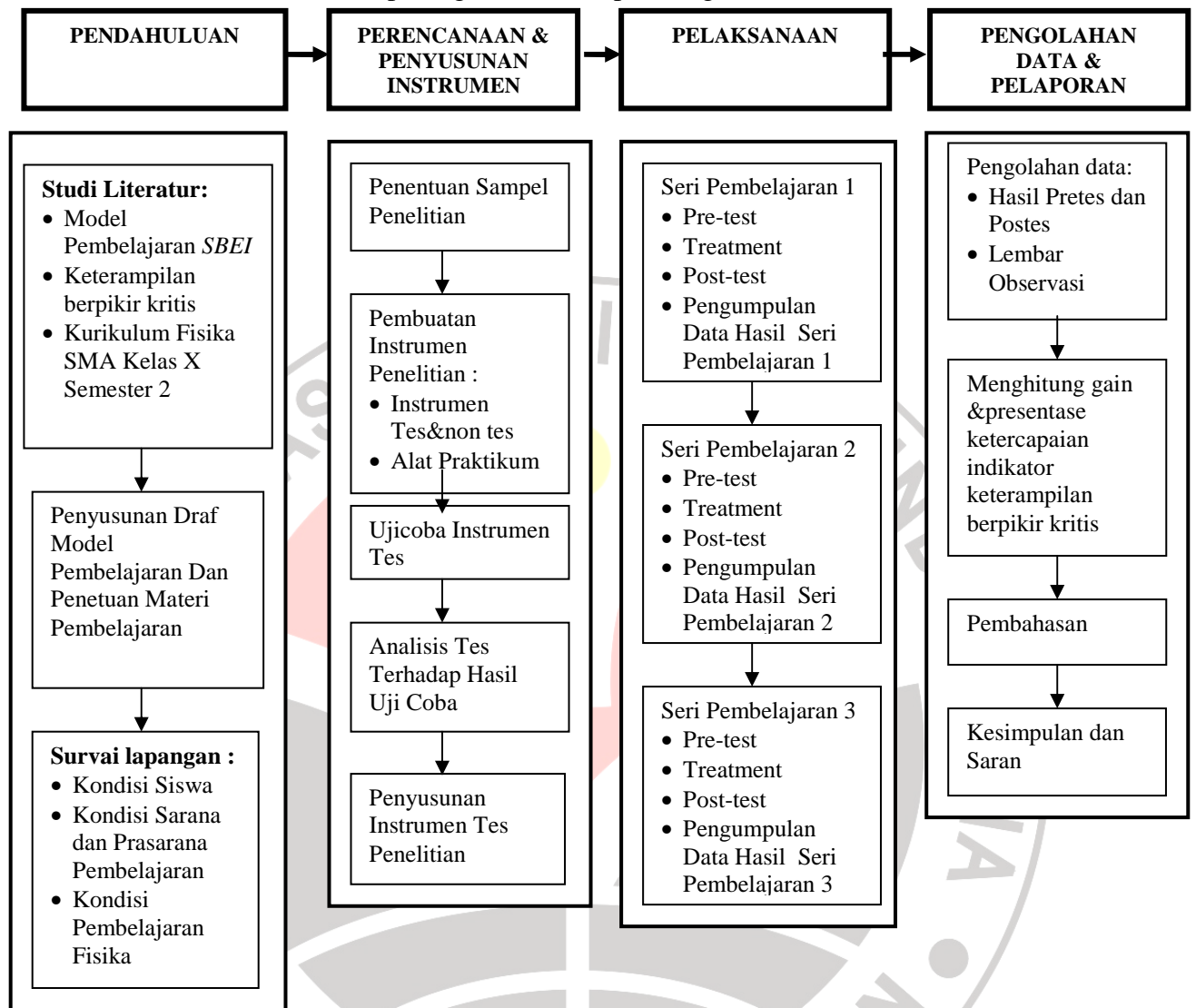
### 3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain :

- a. mengolah dan menganalisis data hasil pretes dan postes serta instrumen lainnya,
- b. membahas hasil penelitian,
- c. memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.



Alur Penelitian dapat digambarkan seperti bagan di bawah ini:



Gambar 3.1  
Bagan Alur Penelitian

### E. Teknik Pengumpulan Data

Data dihimpun berdasarkan tes, angket, dan hasil observasi aktivitas guru dan siswa yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi,

kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Suharsimi Arikunto, 2006: 150). Tipe tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda yang mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis yang ingin tergal, yaitu mengidentifikasi alasan yang dinyatakan, bertanya dan menjawab pertanyaan mengapa, menyimpulkan, menerapkan konsep (prinsip-prinsip, hukum dan asas), mendefinisikan istilah, konten (isi). Soal pretes dan postes dibuat sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa akan dapat terukur dengan soal yang sama.

## 2. Observasi

Observasi (Gulo, dalam Idha Kartika, 2007) merupakan metode pengumpulan data dimana peneliti mencatat informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian. Observasi dilakukan untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran siklus belajar empiris induktif oleh guru dan siswa. Adapun format observasi aktivitas guru dan siswa yang digunakan dalam bentuk *checklist*.

## F. Teknik Uji Coba Instrumen

Analisis uji coba instrumen meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda dan uji taraf kesukaran sebagai berikut:

### 1. Validitas Butir Soal

Validitas tes merupakan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes (Syambasri Munaf, 2001). Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Suharsimi Arikunto, 2005).

Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan korelasi *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson sebagai berikut:

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

(Suharsimi Arikunto, 2007)

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 sebagai berikut

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

( Suharsimi Arikunto, 2007)



## 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: 59). 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 :

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}})}$$

(Suharsimi Arikunto, 2007)

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

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

Tabel 3.3

Interpretasi Reliabilitas Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	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

(Suharsimi Arikunto, 2007)

## 3. Taraf Kesukaran

Taraf 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 memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauannya (Suharsimi Arikunto, 2007).

Taraf kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

(Suharsimi Arikunto, 2007)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal tersebut dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes.

**Tabel 3.4**  
**Interpretasi Taraf Kesukaran Butir Soal**

Nilai <i>P</i>	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

(Suharsimi Arikunto, 2007)

#### 4. Daya Pembeda Butir 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:

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

(Suharsimi Arikunto, 2007)

Keterangan:

J = jumlah peserta tes

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

$B_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$  = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan

benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$  = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan

benar

P = indeks kesukaran

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal**

Nilai $D$	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

(Suharsimi Arikunto, 2007)

## G. Teknik Pengolahan Data

### 1. Menghitung gain setiap skor

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:

$$G = S_f - S_i \quad (\text{Luhut Panggabean, 1996})$$

### 2. Menentukan persentase tiap aspek keterampilan berpikir kritis siswa

Setelah hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa diberi skor tiap indikatornya, kemudian dihitung persentasenya dengan rumus:

$$P(\%) = \frac{R}{T.N} \times 100\% \quad (\text{Idha Kartika, 2007})$$

Keterangan:

P = persentase tiap aspek keterampilan berpikir kritis siswa

R = jumlah skor seluruh siswa pada aspek tertentu

T = jumlah skor ideal pada aspek tertentu

N = jumlah siswa

Kemudian hasil persentase itu dikonversikan ke dalam bentuk penskoran kuantitatif yang dibagi ke dalam 5 kategori, yaitu:

**Tabel 3.6**  
**Klasifikasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa**

Persentase	Kriteria
80% - 100%	Sangat Baik
60% - 79%	Baik
40% - 59%	Cukup
20% - 39%	Kurang
0% - 20%	Kurang Sekali

(Idha Kartika, 2007)

### 3. Pengolahan Data Observasi

Pengolahan data observasi aktivitas guru dan siswa dalam model pembelajaran siklus belajar empiris induktif dilakukan secara kuantitatif dihitung sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah item yang dilaksanakan}}{\text{Jumlah item seluruhnya}} \times 100\%$$

Kemudian data tersebut dikonversi ke dalam penskoran kualitatif pada tabel 3.7 sebagai berikut:

**Tabel 3.7**  
**Persentase Keterlaksanaan Aktivitas**

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

(Sa'adah, 2003)

### 4. Pengujian Hipotesis

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data pretes dan postes. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan *chi-kuadrat* yang meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1). menentukan skor rata-rata hasil pretes dan postes, dengan menggunakan

rumus:  $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$ , dengan  $\bar{X}$  = skor rata-rata,  $X_i$  = skor setiap siswa

dan  $N$  = jumlah siswa,

- 2). menghitung standar deviasi hasil pretes dan postes dengan rumus:

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

- 3). membuat daftar frekuensi observasi ( $f_0$ ) dan frekuensi ekspektasi ( $f_e$ ),

- 4). menentukan banyak kelas ( $k$ ) dengan rumus:  $k = 1 + 3,3 \log N$ ,

- 5). menentukan panjang kelas interval ( $p$ ) dengan rumus:

$$p = \frac{r}{k} = \frac{\text{rentan } g}{\text{banyak kelas}},$$

- 6). membuat daftar yang memuat kelas, frekuensi yang diharapkan (ekspektasi), frekuensi pengamatan (observasi), z untuk batas kelas, luas setiap kelas interval ( $l$ ), dengan menggunakan persamaan:

$$z = \frac{bk - \bar{X}}{s}; I = |I_1 - I_2|; E_i = N \times l$$

- 7). menghitung  $\chi^2$  dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

- 8). menentukan derajat kebebasan dengan rumus:  $dk = k - 3$

- 9). menentukan nilai  $\chi^2$  dari daftar,

- 10). menentukan normalitas, jika  $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ , maka dikatakan bahwa sampel berdistribusi normal.

(Panggabean, 1996)

b. Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas variansi dipakai formula:

$$F = \frac{s^2b}{s^2k} \quad (\text{Panggabean, 1996})$$

dengan  $s^2b$  : Variansi yang lebih besar

$s^2k$  : Variansi yang lebih kecil

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

c. Uji Hipotesis

1). Apabila data skor pretes dan postes berdistribusi normal dan homogen

Untuk menguji hipotesis digunakan statistik parametrik yaitu uji t sampel berpasangan sesuai rumus berikut:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}} \quad (\text{Panggabean, 2001})$$

Keterangan:

$M_1$  : Skor pre-test rata-rata

$M_2$  : Skor post-test rata-rata

$s_1^2$  : Standar deviasi pre-test

$s_2^2$  : Standar deviasi post-test

N : Jumlah sampel

Nilai t ini kemudian dilihat pada tabel distribusi t pada taraf signifikansi tertentu. Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka terdapat peningkatan yang signifikan dan hipotesis kerja diterima.

- Apabila data skor pretes dan postes berdistribusi normal tetapi tidak homogen

Untuk menguji hipotesis digunakan statistik  $t'$  dengan rumus sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Sudjana, 2002})$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  : Skor pre-test rata-rata

$\bar{X}_2$  : Skor post-test rata-rata

$s_1^2$  : Standar deviasi pre-test

$s_2^2$  : Standar deviasi post-test

$n$  : jumlah sampel

Kriteria pengujian adalah diterima hipotesis  $H_0$  jika

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

dengan  $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$ ;  $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$ ;  $t_1 = t(1 - \frac{1}{2}\alpha)(n_1 - 1)$ ;

$$t_2 = t(1 - \frac{1}{2}\alpha)(n_2 - 1)$$

Untuk harga  $t'$  lainnya hipotesis  $H_0$  ditolak



➤ Apabila data skor pretes dan postes tidak berdistribusi normal

Apabila data skor pretes dan posttest tidak berdistribusi normal maka tidak perlu dilakukan uji homogenitas karena statistik yang digunakan bukan statistik parametrik tetapi statistik non parametrik, yakni prosedur statistik yang tidak mengacu pada parameter tertentu. Oleh karena itu statistik non-parametrik sering disebut sebagai prosedur yang bebas distribusi (*free distribution procedures*). Uji statistik non-parametrik yang digunakan untuk uji hipotesis adalah uji Wilcoxon dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1). Membuat daftar rank dengan mengurutkan nilai pretes ( $T_1$ ) dengan nilai postes ( $T_2$ ). Nomor rank dimulai dari  $T_2-T_1$  terkecil tanpa memperhatikan tanda. Dengan catatan data yang skornya/ nilainya sama harus diberikan rangking yang sama (rata-rata rangking) dan jika  $T_1=0$  pasangan tersebut dibuang/ dianggap tidak ada, maka ( $n$ : banyaknya,  $T_i \neq 0$ )
- 2). Berikan tanda (+) pada rangking yang berasal dari positif ( $T_i > 0$ ) dan tanda (-) pada rangking yang berasal di negatif ( $T_i < 0$ )
- 3). Menentukan nilai W dari tabel nilai kritis  $W_{\alpha(n)}$  untuk uji wilcoxon karena pada daftar  $W_{\alpha(n)}$ , harga n yang paling besar adalah 25. Maka untuk  $n > 25$ , harga  $W_{\alpha(n)}$  dihitung dengan rumus:

$$W_{\alpha(n)} = \frac{n(n+1)}{4} - Z \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}} \quad (\text{Sudjana, 2001})$$

Dengan  $n$  = jumlah sampel;  $Z = 2,57$  untuk taraf signifikansi 1%;  $Z = 1,96$  untuk taraf signifikansi 5%

4). Pengujian hipotesis yang digunakan dalam wilcoxon adalah:

$H_0$  : tidak ada perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest

$H_1$  : ada perbedaan yang signifikan antara pretest dan posttest

Jika  $W_{hitung} > W_{\alpha(n)}$  maka  $H_0$  diterima

$W_{hitung} < W_{\alpha(n)}$  maka  $H_0$  ditolak

