

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Metode dan Desain Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan, maka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi eksperimen*). Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest posttest time series design*, yaitu penelitian eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja yang dinamakan kelompok eksperimen tanpa ada kelompok pembanding atau kelompok kontrol. Secara bagan desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut :

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

<b>Pretest</b>	<b>Treatment</b>	<b>Posttest</b>
$T_1 T_2 T_3$	$X$	$T_1' T_2' T_3'$

Keterangan :

$T_1$  : tes awal (*pretest*) seri I

$T_2$  : tes awal (*pretest*) seri II

$T_3$  : tes awal (*pretest*) seri III

$X$  : perlakuan (treatment) berupa pembelajaran dengan model TANDUR

$T_1'$  : tes akhir (*posttest*) seri I

$T_2'$  : tes akhir (*posttest*) seri II

$T_3'$  : tes akhir (*posttest*) seri III

Pada setiap pertemuan pembelajaran terlebih dahulu dilaksanakan tes awal, kemudian diberi perlakuan (*treatment*), dan pada akhir pembelajaran dilaksanakan tes akhir. Hasil kedua tes kemudian dibandingkan, perbedaan hasil yang timbul menunjukkan dampak dari perlakuan tersebut.

## **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, baik hasil menghitung maupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif dari karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas serta dipelajari sifat-sifatnya. Adapun sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti yang dianggap mewakili populasi tertentu dan diambil dengan menggunakan teknik tertentu dinamakan sampel penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP swasta di Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP, sedangkan sampelnya adalah salah satu kelas yang diambil secara *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sesuai dengan rekomendasi guru bidang studi fisika.

## **C. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang digunakan untuk memperoleh data-data empiris yang dapat dipergunakan untuk dapat mencapai tujuan penelitian. Sedangkan alat yang digunakan untuk memperoleh data disebut

instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar, Lembar Kerja Siswa (LKS) dan lembar observasi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1) Tes Hasil Belajar

Menurut Arikunto (2001:127), tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif.

Aspek kognitif yang akan diukur ditinjau berdasarkan taksonomi Bloom dengan jenjang kemampuan hafalan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6). Pada penelitian ini, aspek kognitif yang diukur dibatasi hanya pada aspek hafalan (C1), pemahaman (C2), dan penerapan (C3). Instrumen tes yang digunakan adalah tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Tes diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan sesudah pembelajaran (*posttest*).

Langkah-langkah penyusunan instrumen hasil belajar ranah kognitif adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan konsep dan sub konsep berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran fisika.
- b. Membuat kisi-kisi instrumen penelitian.
- c. Membuat soal berdasarkan kisi-kisi instrumen yang telah dibuat.
- d. Membuat kunci jawaban dan penskoran.

- e. Melakukan judgement terhadap instrumen penelitian yang telah dibuat kepada tiga orang yang terdiri dari dua orang dosen dan satu orang guru.
- f. Melakukan revisi soal.
- g. Uji coba instrumen penelitian terhadap siswa.

## 2) Observasi

Lembar observasi digunakan untuk menjangkau kemampuan afektif dan psikomotor siswa juga untuk melihat aktivitas guru dalam pembelajaran. Instrumen observasi ini berbentuk checklist, artinya, observer hanya memberikan tanda checklist (√) jika kriteria yang dimaksud dalam format observasi ditunjukkan oleh siswa. Kemudian dilakukan penskoran untuk setiap indikator pada tiap aspek yang memiliki bobot yang sama. Hal tersebut dilakukan agar memudahkan peneliti untuk melihat perkembangan indikator yang ditunjukkan oleh siswa pada setiap pembelajaran.

Aspek afektif berkaitan dengan keseriusan dalam belajar, kerjasama dalam penyelidikan, keseriusan dalam melakukan penyelidikan, dan menunjukkan kejujuran dalam penyelidikan.

Observasi pada aspek psikomotor berkaitan dengan keterampilan siswa dalam menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penyelidikan, pada saat melakukan penyelidikan, mengumpulkan dan mencatat data hasil percobaan, serta pada saat analisis data (diskusi) dalam kelompok.

Pada instrumen observasi kegiatan guru dan siswa dalam pembelajaran, selain memuat daftar cek juga terdapat kolom keterangan yang ditujukan untuk

memuat saran-saran observer atau kekurangan-kekurangan aktivitas guru selama proses pembelajaran yang tidak termuat dalam daftar.

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

##### Tahap-1, Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini meliputi:

- a. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat dan inovatif mengenai model pembelajaran yang hendak diterapkan;
- b. Telaah kurikulum yang berlaku, dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang harus dicapai agar pembelajaran yang diterapkan sesuai dengan kurikulum yang berlaku;
- c. Observasi awal, dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas yang akan dikenakan perlakuan;
- d. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), skenario pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang diujikan. Kemudian mempersiapkan alat percobaan, LKS, desain alat evaluasi serta segala hal yang dapat menunjang terlaksananya pembelajaran di kelas eksperimen.

##### Tahap-2, Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan *pretest* terhadap siswa untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang akan disampaikan;
- b. Siswa diberi perlakuan (*treatment*) yaitu dengan menggunakan model pembelajaran TANDUR. Selama pembelajaran dilibatkan tiga orang observer

- yang mengobservasi aspek afektif, psikomotor dan keterlaksanaan pembelajaran.
- c. Melakukan *posttest* untuk mengukur dan mengetahui pemahaman siswa akan materi setelah dilakukannya *treatment*
  - d. Membandingkan antara hasil *pretest* dengan *posttest* untuk menentukan apakah ada perbedaan yang muncul. Jika sekiranya perbedaan itu ada, maka hal itu tidak lain disebabkan oleh pengaruh perlakuan yang diberikan.

### Tahap-3, Tahap Akhir

Dalam tahap akhir akan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Analisis Data
- b. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data
- c. Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang memadai.

### **E. Teknik Analisis Instrumen Penelitian**

Kualitas instrumen sebagai alat pengambil data harus teruji kelayakannya, yaitu dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Untuk mengetahui aspek-aspek tersebut maka setelah instrumen berupa tes dibuat, maka diadakan uji coba instrumen.

### a. Analisis Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen. Validitas soal dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots(3.1)$$

(Arikunto, 2001:74)

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

Dengan kategori validitas sebagai berikut :

**Tabel 3.2**  
**Interpretasi Validitas**

Nilai $r_{xy}$	Kriteria Validitas
1,00	Sempurna
0,80-0,99	Sangat Tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Cukup
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

(Arikunto,2001:75)

### b. Analisis Reabilitas Instrumen

Reliabilitas tes merupakan ukuran yang menyatakan konsistensi alat ukur yang digunakan. Arikunto (2001: 154) menyatakan bahwa reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu (tes). Suatu tes dapat mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode belah dua (*split-half method*) ganjil-genap karena instrumen yang digunakan berupa soal pilihan ganda dan tes diujicobakan satu kali. Rumus pembelahan ganjil-genap tersebut adalah

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}}{\left(1 + r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}\right)} \dots\dots\dots (3.2)$$

(Arikunto, 2001 : 93)

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

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

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh digunakan tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Interpretasi Reliabilitas**

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Kriteria Reliabilitas</b>
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2001:75)



### c. Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada soal tersebut. Suharsimi Arikunto (2001:207) menyatakan bahwa bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran.

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal dipergunakan rumus:

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots(3.3)$$

(Arikunto, 2001:207)

Keterangan :

$P$  = tingkat kesukaran atau taraf kemudahan

$B$  = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  = jumlah seluruh siswa peserta tes

Tolak ukur untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran tiap butir soal instrumen yang diperoleh digunakan tabel 3.4.

**Tabel 3.4**  
**Interpretasi Tingkat Kesukaran**

Tingkat Kesukaran	Nilai TK
Sukar	0,00-0,30
Sedang	0,31-0,70
Mudah	0,71-1,00

(Arikunto, 2001:210)

### d. Daya Pembeda

Suharsimi Arikunto (2001: 211) mengemukakan bahwa daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membuktikan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$D = \frac{B}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots \dots \dots (3.4)$$

(Arikunto, 2001:210)

Keterangan:

 $D$  = 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 menjawab benar $P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh digunakan tabel 3.5.

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Daya Pembeda**

<b>Daya Pembeda (D)</b>	<b>Nilai D</b>
0,00-0,19	Jelek
0,20-0,39	Cukup
0,40-0,69	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali
negatif	Tidak Baik

(Arikunto, 2001:218)

#### **F. Analisis Data Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian**

Uji coba Instrumen dilaksanakan pada kelas IX salah satu SMP swasta di Bandung. Data hasil uji coba tersebut kemudian dianalisis, dan analisis yang dilakukan meliputi uji validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas. Pada awal kegiatan analisis instrumen penelitian diuji validitas permukaan dan

validitas isi oleh satu orang dosen dan dua orang guru fisika. Hasil *judgement* selengkapnya terdapat pada lampiran D. Setelah dilakukan beberapa perbaikan dari segi bahasa, isi, distraktor dan kesesuaian soal dengan indikator, kemudian penulis menguji cobakan instrumen tersebut.

Data hasil uji coba instrumen penelitian yang telah dianalisis validitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut :

**Tabel 3.6**  
**Analisis Uji Coba Instrumen Instrumen**

Seri	Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Ket
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
I	1	0.490	Cukup	0.300	Cukup	0.500	Sedang	Dipakai
	2	0.320	Rendah	0.200	Cukup	0.222	Sukar	Dipakai
	3	0.270	Rendah	0	Jelek	0.722	Sedang	Dibuang
	4	0.360	Rendah	0.300	Cukup	0.333	Sedang	Dipakai
	5	0.560	Cukup	0.400	Baik	0.250	Sukar	Dipakai
	6	0.600	Tinggi	0.400	Baik	0.333	Sedang	Dipakai
	7	0.540	Cukup	0.300	Cukup	0.333	Sedang	Dipakai
	8	0.400	Cukup	0.100	Jelek	0.500	Sedang	Dibuang
	9	0.430	Cukup	0.600	Baik	0.444	Sedang	Dipakai
	10	0.490	Cukup	0.400	Baik	0.583	sedang	Dipakai
II	1	0.210	Rendah	0.100	Jelek	0.833	Mudah	Dibuang
	2	0.340	Rendah	0.200	Cukup	0.806	Mudah	Dipakai
	3	0.210	Rendah	0.200	Cukup	0.111	Sukar	Dipakai
	4	0.410	Cukup	0.200	Cukup	0.500	Sedang	Dipakai
	5	0.140	Sangat rendah	0	Jelek	0.333 3	Sukar	Dibuang
	6	0.060	Sangat rendah	0.200	Cukup	0.472	Sedang	Dibuang
	7	0.400	Cukup	0.300	Cukup	0.444	Sedang	Dipakai
	8	0.370	Cukup	0.400	Baik	0.694	Sedang	Dipakai
	9	0.320	Rendah	0.100	Jelek	0.833	Mudah	Dibuang
	10	0.510	Cukup	0.600	Baik	0.444	Sedang	Dipakai

Seri	Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Ket
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
III	1	0.590	Cukup	0.500	Baik	0.583	Sedang	Dipakai
	2	0.02	Sangat rendah	-0.11	Tidak baik	0.389	Sedang	Dibuang
	3	0.290	Rendah	0.300	Cukup	0.222	Sukar	Dipakai
	4	0.180	Sangat rendah	0.300	Cukup	0.250	Sukar	Dibuang
	5	0.250	Rendah	0.200	Cukup	0.361	Sedang	Dipakai
	6	0.140	Sangat rendah	0.100	Jelek	0.389	Sedang	dibuang
	7	0.210	Rendah	0.100	Jelek	0.556	Sedang	Dibuang
	8	0.560	Cukup	0.400	Baik	0.528	Sedang	Dipakai
	9	0.280	Rendah	0.200	Cukup	0.750	Mudah	Dipakai
	10	0.240	Rendah	0.200	Cukup	0.694	Sedang	Dipakai

Nilai koefisien reliabilitas instrumen pada setiap seri, ditunjukkan sebagai berikut:

**Tabel 3.7**  
**Analisis Reliabilitas Instrumen Seri I, Seri II, dan Seri III**

Reliabilitas Instrumen	$r_{11}$	Kriteria
Seri I, Seri II, Seri III	0.849	Tinggi

Adapun nilai koefisien reliabilitas instrumen adalah sebesar 0,849 berada pada kategori tinggi. Rekapitulasi reliabilitas tes dapat dilihat pada lampiran halaman 136.

Dari hasil analisis terhadap soal uji coba, maka sebanyak dua puluh soal digunakan sebagai instrumen penelitian tes hasil belajar dan sepuluh soal lainnya tidak digunakan. Rekapitulasi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda butir soal dapat dilihat pada lampiran halaman 130.

## G. Teknik Pengolahan Data

### 1. Pengolahan Data Hasil Tes Aspek Kognitif Siswa

Pengolahan data dilakukan terhadap skor-skor tes dan nilai gain (*gain value*). Pengolahan data terhadap skor tes akhir dimaksudkan untuk mengetahui perubahan hasil belajar siswa setelah pembelajaran sedangkan perhitungan gain dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan model pembelajaran TANDUR yang diberikan terhadap hasil belajar siswa. Pengaruh ini dilihat dari peningkatan gain tiap seri pembelajaran.

Langkah-langkah yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian ini, terdiri dari: penskoran, uji normalitas distribusi frekuensi gain, uji homogenitas variansi gain, dan uji hipotesis.

#### 1) Penskoran

Skor untuk soal pilihan ganda 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 ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S = \sum R \dots\dots\dots (3.5)$$

dengan :

$S$  = Skor siswa

$R$  = Jawaban siswa yang benar

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 values*)

dan gain normal. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain dan gain ternormalisasi masing-masing sebagai berikut :

$$G = T_2 - T_1; \langle g \rangle = \frac{T_2 - T_1}{I_s - T_1} \dots\dots\dots (3.6)$$

dimana :  $G$  = gain

$\langle g \rangle$  = gain ternormalisasi

$T_1$  = skor pretes

$T_2$  = skor postes

$I_s$  = skor ideal

Perbedaan antara skor pretes dan postes ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment*. Sedangkan skor gain ternormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan adanya peningkatan hasil belajar setelah diterapkan pembelajaran dengan model TANDUR dengan kriteria yang diadopsi dari Hake (1998) sebagai berikut .

**Tabel 3.8**  
**Interpretasi Gain Skor Ternormalisasi**

Skor Gain Ternormalisasi	Kriteria
$0,00 < h \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < h \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < h \leq 1,00$	Tinggi

(Ika M.S, 2006:49)

Selanjutnya adalah seluruh data berupa skor *pretes*, *posttes*, gain, dan gain ternormalisasi ditabulasikan kedalam tabel dengan tujuan untuk memudahkan perhitungan dan analisis. Dari masing-masing skor tersebut kemudian dicari rata-rata hitungnya (*mean*).

## 2) Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Jika distribusi datanya normal dan homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t. Jika distribusi datanya normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji t'. Sedangkan, jika salah satu distribusi datanya tidak normal, maka dilakukan uji Wilcoxon.

Untuk menguji hipotesis hasil belajar pada aspek kognitif dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari skor *pretest* dan skor *posttest* dari ketiga seri dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots (3.7)$$

dimana:  $x_i$  = skor *pretest/posttest* siswa tiap seri

$n$  = jumlah siswa

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi dari rata-rata skor *pretest/posttest* digunakan rumus sebagai berikut :

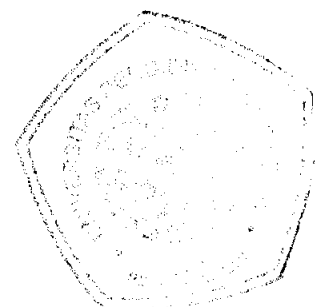
$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots (3.8)$$

dimana:  $\bar{x}$  = nilai rata-rata skor rata-rata *pretest/posttest*

$x_i$  = skor rata-rata *pretest/posttest* setiap siswa

$n$  = jumlah siswa

$s$  = standar deviasi



## b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data rata-rata skor *pretest/posttest*. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan selanjutnya. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan chi kuadrat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menentukan banyak kelas ( $k$ ) dengan rumus:  $k = 1 + 3,3 \log n$  .... (3.9)

2) Menentukan panjang kelas ( $p$ ) dengan rumus

$$p = \frac{r}{k} = \frac{\text{skor terbesar} - \text{skor terkecil}}{\text{banyak kelas}} \dots\dots (3.10)$$

3) Menghitung  $z$  skor untuk batas kelas tiap interval dengan menggunakan

$$\text{rumus: } z = \frac{bk - M}{s} \dots\dots (3.11)$$

4) Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval dengan rumus sebagai berikut:

$$l = |l_1 - l_2| \dots\dots (3.12)$$

dengan

$l$  = luas kelas interval;  $l_1$  = luas daerah batas bawah kelas interval;  $l_2$  = luas daerah batas atas kelas interval

5) Menentukan frekuensi ekspektasi ( $E_i$ ):  $E_i = n \times l$  ..... (3.13)

6) Menghitung  $\chi^2$  dengan rumus:  $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$  ..... (3.14)

dengan  $O_i$  = frekuensi observasi;  $E_i$  = frekuensi ekspektasi; dan  $\chi^2$  = harga chi kuadrat yang diperoleh dari perhitungan.



- 7) Mengkonsultasikan harga  $\chi^2$  dari hasil perhitungan dengan tabel chi kuadrat pada derajat kebebasan tertentu sebesar jumlah kelas interval dikurangi tiga ( $dk = k - 3$ ). Jika

$\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ , berarti data berdistribusi normal

$\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$ , berarti data tidak berdistribusi normal

### c. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan distribusi F. Langkah-langkah yang ditempuh dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

- 1) Menguji homogenitas variansi dengan rumus:  $F = \frac{s_b^2}{s_k^2}$  ..... (3.15)

dengan  $s_b^2$  = variansi yang lebih besar;  $s_k^2$  = variansi yang lebih kecil

- 2) Menentukan derajat kebebasan dengan rumus:  $v = (n - 1)$ ..... (3.16)
- 3) Mengkonsultasikan  $F_{hit}$  dengan  $F_{tbl}$ . Jika  $F_{hit} < F_{tbl}$ , maka variansinya homogen.

### d. Uji Hipotesis

Jika distribusi datanya normal dan homogen, maka dilakukan uji t.

Menghitung nilai t dengan rumus:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)s_1^2 + (N_2 - 1)s_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left( \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}} \dots\dots\dots (3.17)$$

Dengan  $M_1$  = rata-rata skor posttest;  $M_2$  = rata-rata skor pretest;  $N_1$  = jumlah siswa pada saat posttest;  $N_2$  = jumlah siswa pada saat pretest;  $s_1^2$  = variansi rata-rata skor posttest;  $s_2^2$  = variansi rata-rata skor pretest. Nilai  $t$  ini kemudian dikonsultasikan pada tabel distribusi  $t$  pada taraf signifikansi tertentu. Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka terdapat peningkatan yang signifikan antara skor gain *pretest* dan *posttest*.

## 2. Pengolahan Data Hasil Observasi

Data hasil belajar afektif dan psikomotor siswa di ukur dengan menggunakan format observasi sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Hasil daftar cek (format observasi) kemudian direkapitulasi dan dijumlahkan dengan skor masing-masing untuk setiap kategori. Skor yang diperoleh siswa pada spek afektif dan psikomotor kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{\sum \text{skor siswa}}{\sum \text{skor maksimum ideal}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.18)$$

Kemudian dari hasil perhitungan dikonversikan ke dalam bentuk penskoran kuantitatif yang dibagi ke dalam lima kategori ordinal.

**Tabel 3.9**  
**Interpretasi Persentase Skor Afektif dan Psikomotor**

Persentase	Kategori
80%-Lebih	Sangat baik
60%-79%	Baik
40%-59%	Cukup
21%-39%	Rendah
0-20%	Rendah Sekali

(Sa'adah Ridwan, 2000:13)

Untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar pada aspek afektif dan psikomotor, persentase rata-rata digambarkan pada grafik.

Observasi keterlaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan oleh guru dihitung dengan :

$$\text{Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\text{jumlah observer menjawab ya atau tidak}}{\text{jumlah observer seluruhnya}} \times 100\% \dots\dots(3.19)$$

Persentase yang didapat kemudian dijadikan sebagai acuan terhadap kelebihan dan kekurangan selama kegiatan pembelajaran berlangsung agar guru dapat melakukan pembelajaran lebih baik dari seri atau pertemuan sebelumnya.

