

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuasi eksperimen atau eksperimen semu, yaitu penelitian yang dilakukan hanya pada satu kelas saja tanpa ada kelas kontrol atau pembanding. Syambasri (Nuh, 2007) mengungkapkan bahwa penelitian kuasi eksperimen bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan dapat diperoleh dengan eksperimen sebenarnya, dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan.

Perbedaan antara eksperimen semu dengan eksperimen murni diantaranya adalah dalam hal membandingkan hasil, Jika dalam eksperimen murni kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol sedangkan dalam penelitian ini hanya mengukur perbandingan antara pretes dan postes kelas eksperimen saja. Kelas eksperimen tersebut diberi pretes dan dilanjutkan dengan diberi perlakuan yaitu dengan diterapkannya model pembelajaran *modified inquiry* kemudian setelah itu diberi postes. Hasil postes dibandingkan dengan hasil pretes untuk mengukur keberhasilan penerapan model pembelajaran tersebut.

#### **B. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*. Desain ini adalah suatu rancangan pretes dan postes, dimana sampel

penelitian diberi perlakuan selama waktu tertentu. Pretes dilakukan sebelum perlakuan, dan postes dilakukan setelah perlakuan, jadi akan terlihat bagaimana pengaruh perlakuan yang berupa model pembelajaran *modified inquiry* terhadap hasil belajar siswa pada ranah kognitif.

Desain ini dapat digambarkan dengan menggunakan tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.1**  
**Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design***

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

(Panggabean, 1996: 31)

Tabel tersebut menjelaskan bahwa kelas dikenakan *pretest* (T<sub>1</sub>) untuk mengukur hasil belajar, kemudian diberi *treatment* berupa pembelajaran dengan model pembelajaran *modified inquiry*. Setelah itu diberi *posttest* (T<sub>2</sub>) dengan instrumen yang sama dengan *pretest*.

Pada penelitian ini diasumsikan siswa tidak mendapatkan pembelajaran dari luar, dan tidak diberikan pekerjaan rumah. Jadi tidak ada pengaruh lain selain pembelajaran dengan model pembelajaran *modified inquiry*.

### C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan obyek penelitian atau universe (Panggabean, 1996: 48). Berdasarkan pernyataan tersebut maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu SMA Negeri di kota Cimahi semester genap tahun ajaran 2008/2009 yang tersebar dalam sepuluh kelas.

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan obyek yang diteliti yang dianggap mewakili populasi dengan menggunakan teknik sampling (Panggabean, 1996: 49). Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *random sampling*. Dengan teknik ini, maka setiap kelas yang berada dalam populasi memperoleh kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel penelitian. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah kelas X-6 dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, yang dimaksud teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dipergunakan untuk memperoleh data-data yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

##### **1. Wawancara**

Teknik wawancara digunakan pada saat observasi awal. Instrumen wawancara berbentuk uraian yang ditujukan kepada guru mata pelajaran fisika dengan maksud untuk mengetahui kendala-kendala yang muncul dalam pembelajaran fisika. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Format wawancara dapat dilihat pada lampiran B.2.

##### **2. Inventori Skala Sikap (Angket)**

Angket merupakan daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain dengan maksud agar orang yang diberi daftar tersebut bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna (Suharsimi, 2003: 136). Teknik

angket digunakan pada saat observasi awal untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran fisika. Instrumen yang disusun berupa pertanyaan-pertanyaan uraian dengan maksud agar siswa lebih mudah mengemukakan pendapatnya. Beberapa butir pertanyaan dalam angket hanya untuk memperkuat butir-butir pertanyaan yang lainnya. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Format inventori skala sikap (angket) dapat dilihat pada lampiran B.1.

### **3. Tes hasil belajar**

Tes adalah alat untuk mendapatkan data atau informasi yang dirancang khusus sesuai dengan karakteristik informasi yang diinginkan penilai, bisa juga disebut sebagai alat ukur (Syambasri, 2001:4). Tes tertulis digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Penyusunan instrumen ini didasarkan pada indikator hasil belajar yang hendak dicapai. Instrumen ini mencakup ranah kognitif pada kemampuan pemahaman (C2), penerapan/aplikasi (C3) dan analisis (C4), yang terdiri dari berbagai soal yang disesuaikan dengan indikator soal. Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (pretes) dan sesudah perlakuan (postes). Adapun tes yang digunakan untuk pretes dan postes merupakan tes yang sama, dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan kurikulum yang berlaku untuk mata pelajaran fisika.

- b. Membuat kisi-kisi soal dalam bentuk lembar *judgement* berdasarkan kurikulum untuk mata pelajaran fisika kelas X semester dua dengan materi pokok listrik dinamis.
- c. Membuat soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
- d. Meminta pertimbangan (*judgement*) kepada dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi terhadap instrumen penilaian.
- e. Melakukan revisi terhadap soal-soal yang dianggap tidak valid.
- f. Menggunakan instrumen yang dianggap valid dalam penelitian.
- g. Melakukan analisis tes meliputi uji validitas butir soal, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas instrumen.

#### 4. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung aktivitas guru dan kinerja siswa selama proses pembelajaran.

##### a. Observasi kinerja siswa

Observasi dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada aspek afektif dan psikomotor dalam proses pembelajaran. Instrumen ini berbentuk *rating scale*, dimana observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan indikator yang diobservasi.

Adapun yang menjadi indikator dalam aspek afektif adalah kerjasama dalam penyelidikan (*responding*), sikap dalam pembelajaran dan pengambilan data (*receiving*), kejujuran dalam pengumpulan data (*valuing*), dan mengkomunikasikan hasil penyelidikan (*responding*). Sementara aspek

psikomotor berkaitan dengan hal menyiapkan/menggunakan alat, melakukan penyelidikan, mengumpulkan data dan membuat laporan hasil penyelidikan.

b. Observasi Aktivitas Guru

Instrumen observasi ini berbentuk *rating scale* dan memuat kolom komentar atau saran-saran terhadap kekurangan aktivitas guru selama pembelajaran terhadap keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan.

Instrumen observasi yang telah disusun tidak diuji cobakan, tetapi dikoordinasikan kepada observer yang akan mengikuti dalam proses penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut.

**E. Prosedur dan Alur Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Ketiga tahap tersebut dijelaskan sebagai berikut:

**1. Tahap Persiapan**

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, kemudian menghubungi pihak sekolah tempat akan dilaksanakannya penelitian untuk mengurus surat perijinan pelaksanaan penelitian.
- b. Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji, peneliti melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan observasi, yaitu mengamati kegiatan pembelajaran fisika di dalam kelas, penyebaran angket kepada siswa serta melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika.
- c. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.

- d. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian guna memperoleh data mengenai tujuan pembelajaran, indikator, dan hasil belajar yang harus dicapai oleh siswa serta alokasi waktu yang diperlukan selama proses pembelajaran.
- e. Menyiapkan silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mengenai pokok bahasan yang akan dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian yang mengacu pada tahapan model pembelajaran *modified inquiry*. Selanjutnya Rencana Pembelajaran yang telah disusun didiskusikan dengan guru mata pelajaran fisika dan dosen pembimbing.
- f. Membuat dan menyusun instrumen penelitian, mengkonsultasikan dan *judgement* instrumen penelitian kepada dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- g. Menguji coba instrumen penelitian yang telah di *judgement* di suatu kelas yang telah terlebih dahulu mempelajari materi yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- h. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian, kemudian menentukan soal yang layak untuk dijadikan sebagai instrumen penelitian.

## **2. Tahap pelaksanaan**

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif sebelum diberi perlakuan (*treatment*).
- b. Memberikan perlakuan dengan cara menerapkan model pembelajaran *modified inquiry* melalui kegiatan eksperimen pada pokok bahasan yang

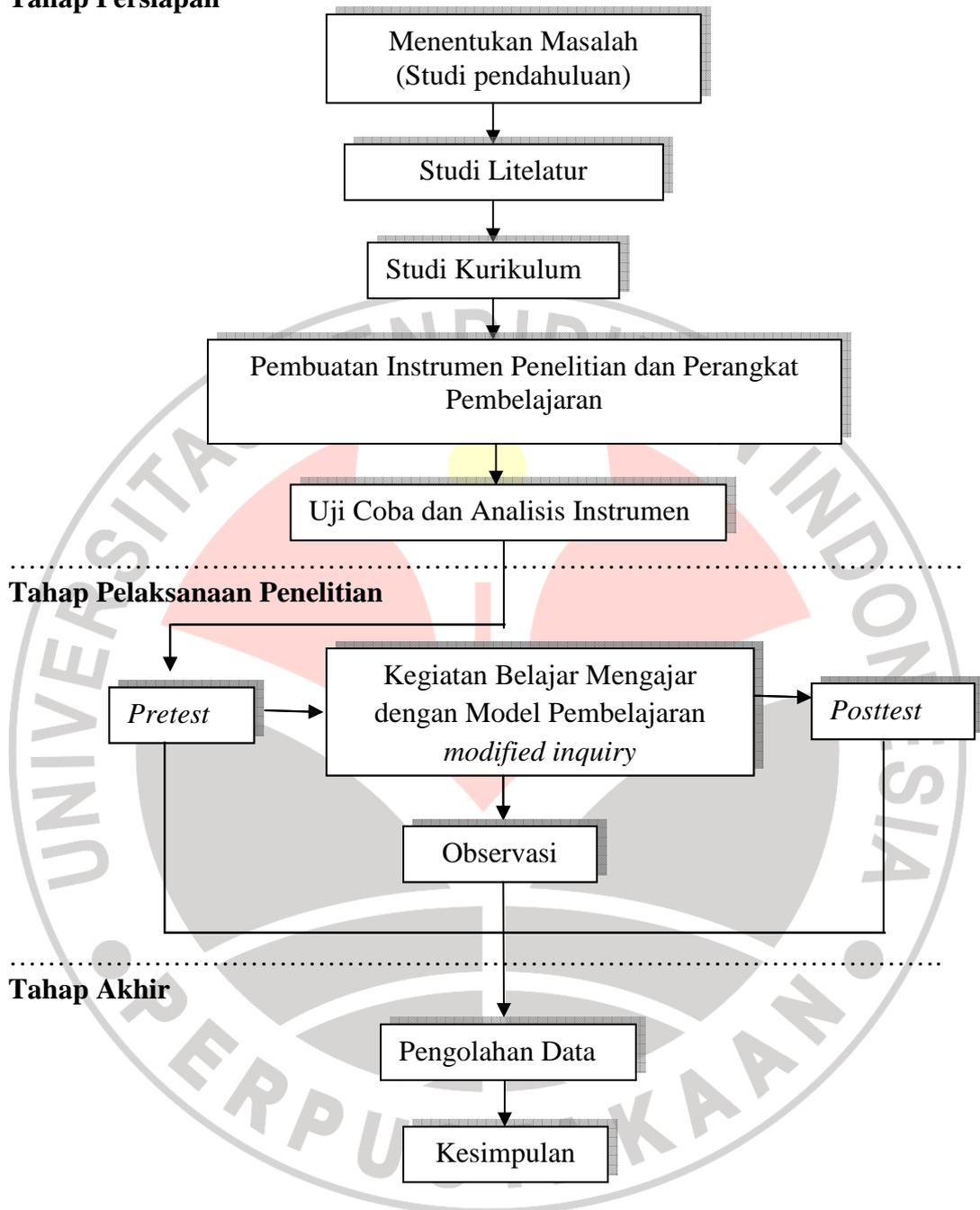
dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian, yaitu rangkaian listrik arus searah.

- c. Selama proses pembelajaran berlangsung, dilakukan observasi terhadap pelaksanaan model pembelajaran *modified inquiry* dengan format observasi aktivitas guru yang telah disediakan, kemudian untuk mengukur hasil belajar pada ranah afektif dan psikomotor pada masing-masing siswa dilakukan dengan mengobservasi secara langsung menggunakan lembar penilaian sikap (afektif) dan kinerja (psikomotor). Kegiatan observasi ini dilakukan oleh observer yang terdiri dari kurang lebih sembilan orang mahasiswa.
- d. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif setelah diberi perlakuan.

### **3. Tahap akhir**

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest*, serta menganalisis lembar penilaian sikap dan kinerja siswa.
- b. Membahas hasil penelitian yang telah diperoleh berdasarkan data-data tersebut.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Memberikan saran-saran terhadap aspek penelitian yang kurang memadai.

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

**Tahap Persiapan**

**Gambar 3.1**  
**Diagram Alur Proses Penelitian**

## F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Kualitas instrumen sebagai alat pengambil data harus teruji kelayakannya dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran.

### 1. Validitas Butir Soal

Validitas tes adalah tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes (Munaf, 2001: 57). Sebuah tes dikatakan valid jika tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Validitas item soal dari suatu tes adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut. Untuk mengetahui validitas item dari suatu tes dapat menggunakan rumus  $\gamma_{pbi}$ . Adapun persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

$\gamma_{pbi}$  = koefisien korelasi biserial

$M_p$  = rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

$M_t$  = rerata skor total

$S_t$  = Skor total tiap siswa uji coba

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar

$q$  = proporsi siswa yang menjaawab salah

( Arikunto, 2009: 79).

Untuk menginterpretasikan tingkat validitasnya, maka koefisien korelasinya dikategorikan pada kriteria seperti pada tabel 3.2 sebagai berikut:

**Tabel 3.2**

**Klasifikasi Validitas Butir Soal**

Interval	Kategori
0,00-0,19	Sangat rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Sedang
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009: 75)

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan ukuran sejauh mana suatu alat ukur dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang (Munaf, 1997:61).

Pengujian realibilitas hasil uji coba tes hasil belajar pada aspek kognitif bisa dengan menggunakan metode belah dua (*split-half method*). Dalam hal ini syarat yang harus dipenuhi adalah banyak item soal harus genap agar dapat dibelah secara seimbang. Rumus pembelahan ganjil-genap tersebut adalah sebagai berikut:

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

(Arikunto, 2009: 93)

dengan  $r_{11}$  yaitu reliabilitas instrumen,  $r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}$  yaitu korelasi antara skor-skor setiap belahan tes.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode yang ditemukan oleh Kuder dan Richardson, yaitu rumus K-R. 20. Teknik ini digunakan karena banyak item soal yang digunakan berjumlah ganjil, yaitu sebanyak 25 soal. Sehingga jika dibelah dua tidak terdapat keseimbangan antara belahan yang pertama dan belahan yang kedua. Rumus K-R. 20 tersebut adalah :

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

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q=1-p$ )

$\sum pq$  = jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$n$  = banyaknya item

$S$  = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

(Arikunto, 2009: 100-101)

Dengan klasifikasi reliabilitas sebagai berikut :

**Tabel 3.3**

**Klasifikasi Reliabilitas Butir Soal**

Interval	Kategori
$0,80 < r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} < 0,80$	Tinggi

Interval	Kategori
$0,40 < r_{11} < 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2009: 75)

### 3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Suharsimi, 2009: 207). Tingkat kesukaran dapat juga disebut sebagai taraf kemudahan. Menurut Munaf (2001: 62) taraf kemudahan suatu butir soal ialah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. Untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal dapat menggunakan persamaan berikut:

$$TK = \frac{B_U + B_L}{N_U + N_L}$$

Keterangan : TK = Tingkat Kesukaran

$B_U$  = Jumlah siswa kelompok atas yang benar

$B_L$  = Jumlah siswa kelompok bawah yang benar

$N_U$  = Banyak siswa kelompok atas

$N_L$  = Banyak siswa kelompok bawah

Untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran setiap item soal, maka dilakukan dengan interpretasi pada tabel 3.4 sebagai berikut:

**Tabel 3.4**  
**Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen Tes**

Interval	Interpretasi
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Munaf, 2001:20-21)

#### 4. Daya Pembeda (DP)

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. (Arikunto, 2009: 211).

Untuk menentukan nilai daya pembeda, maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{B_U - B_L}{N_U} \quad \text{atau} \quad DP = \frac{B_U - B_L}{N_U}$$

Keterangan : DP = Daya Pembeda

$B_U$  = Jumlah siswa kelompok atas yang benar

$B_L$  = Jumlah siswa kelompok atas yang salah

$N_U$  = Banyak siswa kelompok atas

$N_L$  = Banyak siswa kelompok bawah

Dengan klasifikasi daya pembeda seperti pada tabel 3.5 sebagai berikut :

**Tabel 3.5**  
**Klasifikasi Daya Pembeda Instrumen Tes**

Interval	Kategori
Negatif – 10%	Sangat Buruk
10% - 19%	Buruk
20% - 29%	Agak Baik
30% - 49%	Baik
> 50%	Sangat Baik

(Karno To, 1996 dalam Nuh, 2007)

## 5. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dalam penelitian ini dilakukan di salah satu kelas di sekolah tempat penelitian yang telah terlebih dahulu mempelajari materi yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian. Instrumen yang diuji coba berupa tes berbentuk pilihan ganda sebanyak 25 soal.

Hasil perhitungan tingkat kesukaran, daya pembeda dan validitas tes dapat dilihat pada lampiran C.1.a. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dari 25 soal yang diujicobakan berkategori mudah sebesar 56%, berkategori sedang sebesar 28%, dan berkategori sukar sebesar 16%. Daya pembeda dari 25 soal yang diujicobakan berkategori sangat rendah sebesar 36%, berkategori rendah sebesar 12%, berkategori cukup sebesar 24%, berkategori baik sebesar 16%, dan berkategori sangat baik sebesar 12%. Selain itu, dari tabel tersebut diperoleh informasi bahwa validitas tes dari 25 soal yang diujicobakan berkategori sangat rendah sebesar 12%, berkategori rendah sebesar 44%, berkategori cukup sebesar 20%, berkategori tinggi sebesar 16%, dan tidak valid sebesar 8%.

Sedangkan hasil perhitungan reliabilitas tes, semua instrumen dinyatakan reliabel dengan kriteria sedang yaitu 0,480. Perhitungan mengenai reliabilitas tes dapat dilihat pada lampiran C.2.b.

Setelah menganalisis hasil uji coba soal tersebut dan mengkonsultasikannya dengan dosen pembimbing, maka soal yang digunakan peneliti hanya berjumlah 20 soal. Namun sebelum soal-soal tersebut digunakan dalam penelitian terlebih dahulu dilakukan perbaikan terhadap beberapa soal yang dianggap harus diperbaiki, yaitu soal yang memiliki validitas rendah dan daya pembeda yang rendah atau tingkat kesukaran yang mudah dan susah. Soal-soal tersebut diperbaiki baik dari segi isi, bahasa maupun kesesuaian antara soal dengan indikator. Setelah dirasakan cukup melakukan perbaikan, penulis menetapkan untuk menggunakan soal-soal tersebut dalam penelitian.

## **G. Teknik Pengolahan Data**

### **1. Inventori Skala Sikap (Angket)**

Hasil angket dideskripsikan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran fisika yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Untuk mendeskripsikan hasil angket siswa terhadap pembelajaran fisika, langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut :

- a. Menjumlahkan skor seluruh siswa atau siswi
- b. Menentukan persentase tiap jawaban siswa dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus:

$$P(\%) = \frac{\sum \text{siswa yang memilih tiap item alternatif jawaban}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

## 2. Pengolahan Tes Hasil Belajar

### a. Penskoran

Skor setiap siswa ditentukan oleh jumlah jawaban yang benar, dengan metode penskoran berdasarkan metode *rights only*, yaitu jawaban yang benar diberi skor satu dan jawaban yang salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan ketentuan:

$$S = \Sigma R$$

atau, Skor = jumlah jawaban yang benar (Munaf, 2001:44).

Proses penskoran ini dilakukan baik pada pretes maupun pada postes, kemudian dari masing-masing data skor pretes dan postes tersebut dihitung rata-ratanya.

### b. Menghitung gain skor

Menghitung besarnya Gain (selisih antara skor postes dan skor pretes) adalah dengan perhitungan sebagai berikut :

$$G = \text{skor postes} - \text{skor pretes}$$

(Arikunto, 2006)

### c. Uji signifikansi

Untuk mengetahui apakah data yang diperoleh mengalami peningkatan yang signifikan atau tidak dilakukan uji signifikansi yang terdiri dari:

#### 1) Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan sampel yang diambil. Melalui Uji Normalitas peneliti bisa mengetahui apakah sampel yang diambil mewakili

populasi ataukah tidak. Uji normalitas dilakukan pada data skor gain (postes – pretes). Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan selanjutnya. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan *chi-kuadrat* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menyusun data skor gain yang diperoleh kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval. Untuk menentukan banyak kelas interval dan panjang kelas setiap interval digunakan aturan *Sturges* yaitu sebagai berikut :

- Menentukan banyak kelas ( $k$ )

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

- Menentukan panjang kelas interval ( $p$ )

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

- b) 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.
- c) 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.

- d) Menghitung standar deviasi dengan rumus :

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

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

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

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

$$I = |I_1 - I_2|$$

dengan I yaitu luas kelas interval, I1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, I2 yaitu luas daerah bawah kelas interval.

- g) Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = N \times l$$

- h) Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi-Kuadrat*:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Panggabean, 2001: 134)

Keterangan:

$\chi^2_{hitung}$  = chi-kuadrat hasil perhitungan

$O_i$  = frekuensi penyelidikan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

- i) Membandingkan harga  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$ ..

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

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

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

- a) Menentukan varians dari dua sampel yang akan diuji homogenitasnya
- b) Menghitung nilai F dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{s^2b}{s^2k}$$

dengan :  $s^2b$  = Varians yang lebih besar

$s^2k$  = Varians yang lebih kecil

(Panggabean, 2001: 137)

- c) Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan  $(dk) = n - 1$

- d) Membandingkan nilai f hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel

$F_{hitung} < F_{tabel}$  , artinya sampel homogen

$F_{hitung} > F_{tabel}$  , artinya sampel tidak homogen

## 3) Uji Hipotesis

- Uji statistik parametrik

Uji statistik parametrik adalah uji t satu perlakuan yaitu untuk menguji apakah data yang diperoleh mempunyai perbedaan yang signifikan atau tidak. Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen.

Uji t dilakukan dengan mencari harga  $t_{hitung}$  dari selisih antara skor pretes dan postes dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2006:307 )

Dengan:

$M_d$  = mean dari perbedaan pretest dan posttest

$xd$  = deviasi dari masing-masing subjek

$x^2d$  = jumlah kuadrat masing-masing deviasi

$N$  = subjek pada sampel

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan dengan tabel distribusi t untuk tes dua ekor. Jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$  maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan mean yang signifikan antara skor pretes dan skor postes. Cara mengkonsultasikan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  yaitu:

- a) Menentukan derajat kebebasan  $v = N_i - 1$
- b) Melihat tabel distribusi t untuk tes dua ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95%. Bila pada  $v$  yang diinginkan tidak ada maka diadakan interpolasi.

- Uji t'

Jika setelah uji homogenitas ternyata data tidak memiliki variansi yang tidak homogen namun terdistribusi normal, maka statistik yang dapat digunakan adalah uji t' yaitu sebagai berikut:

$$t' = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Dengan kriteria pengujian adalah terima hipotesisi  $H_1$  jika:

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

Dengan  $w_1 = \frac{s_1^2}{N_1}$ ;  $w_2 = \frac{s_2^2}{N_2}$ ;  $t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)}$ ;  $t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)}$ .  
(Sudjana, 1996:241)

- Uji statistik non-parametrik

Uji statistik non-parametrik digunakan jika sampel tidak terdistribusi normal, maka dapat menggunakan uji wilcoxon. Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji Wilcoxon adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat daftar rank
- 2) Menghitung nilai W, yaitu bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan rank negatif. Nilai W diambil salah satunya.
- 3) Menentukan nilai W dari tabel. Jika  $n > 25$ , maka nilai W dihitung dengan rumus:

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

(Panggabean, 2001: 159)

- 4) Pengujian hipotesis

Jika  $W > W_{\alpha(n)}$ , maka hipotesis  $H_1$  ditolak.

Jika  $W < W_{\alpha(n)}$ , maka hipotesis  $H_1$  diterima.

### 3. Pengolahan Lembar Observasi

Aspek afektif dan psikomotor siswa diukur dengan menggunakan format observasi sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan pada setiap pertemuan yang dilaporkan oleh observer. Hasil *rating scale* kemudian

direkapitulasi dan dijumlahkan pada skor masing-masing siswa untuk setiap kategori. Skor yang diperoleh siswa pada aspek afektif dan aspek psikomotor kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Skor total siswa}}{\text{Skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

Untuk mengukur aspek afektif dan psikomotor siswa, data yang diperoleh diolah secara kualitatif dan dikonversi ke dalam bentuk penskoran kuantitatif yang sesuai dengan tabel 3.6 mengenai tingkat keberhasilan hasil belajar.

**Tabel 3.6**  
**Tingkat keberhasilan Hasil Belajar**

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

(Sa'adah Ridwan dalam Nuh, 2007)

Selanjutnya untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar pada ranah afektif dan psikomotor pada setiap pertemuan persentase rata-ratanya digambarkan pada grafik.

Untuk observasi keterlaksanaan model pembelajaran yang dilakukan oleh guru dihitung dengan:

$$\% \text{Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\%$$

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