

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam Luhut Panggabean (1991:21) dijelaskan bahwa penelitian eksperimen adalah suatu penelitian dimana didalamnya tidak mungkin mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa dari variabel-variabel tersebut.

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah rotasi. Pada desain penelitian rotasi, perlakuan diberikan kepada dua sampel secara bergantian. Secara garis besar langkah-langkah dengan menggunakan model rotasi menurut Donal Ary (Arikunto, 2002 : 398) adalah sebagai berikut :

1. Kelompok A diberi perlakuan I, kelompok B diberi perlakuan II. Setelah selesai diukur hasilnya.
2. Tahap kedua, kelompok A diberi perlakuan II, kelompok B diberi perlakuan I, hasilnya diukur. Dengan demikian maka baik kelompok A maupun kelompok B sudah mengalami perlakuan I dan II sehingga kemungkinan efek perlakuan dipengaruhi oleh subjek dapat ditekan.

Secara umum desain penelitiannya digambarkan dalam bagan sebagai berikut :

Tabel 3.1
Desain Penelitian

| Tahap ke- | Kelas Eksperimen | Kelas Kontrol |
|-----------|--|--|
| 1 | Kelompok A $T_1 \longrightarrow X_1 \longrightarrow T_1'$ | Kelompok B $T_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow T_1'$ |
| 2 | Kelompok B $T_2 \longrightarrow X_1 \longrightarrow T_2'$ | Kelompok A $T_2 \longrightarrow X_2 \longrightarrow T_2'$ |

Keterangan :

T_1 : *Pre-test*

T_2 : *Pre-test*

T_1' : *Post-test*

T_2' : *Post-test*

X_1 : Perlakuan yang diberikan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw

X_2 : Perlakuan yang diberikan menggunakan model pembelajaran tradisional

Penelitian eksperimen pola rotasi menunjukkan bahwa setiap kelompok mempunyai kesempatan yang sama untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen dan sebagai kelas kontrol. Pada tahap ke-1 kelompok A berperan sebagai kelas eksperimen dengan mendapat perlakuan 1, yaitu model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw. Sedangkan kelompok B berperan sebagai kelas kontrol dengan mendapat perlakuan 2, yaitu model pembelajaran konvensional. Pada tahap ke-2 kelas yang menjadi kelas

kontrol pada tahap ke-1 menjadi kelas eksperimen dan sebaliknya kelas eksperimen pada tahap ke-1 menjadi kelas kontrol pada tahap ke-2.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

A. Populasi Penelitian

Populasi adalah suatu kelompok atau objek yang menjadi perhatian dalam suatu penelitian. (Luhut Panggabean, 1991:46).

Berdasarkan keterangan yang dipaparkan, maka yang menjadi populasi penelitian adalah siswa kelas X yang tersebar dalam sembilan kelas.

B. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti yang dianggap mewakili terhadap populasi dan diambil dengan menggunakan teknik sampling. (Luhut Panggabean, 1991: 46).

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Adapun pertimbangan yang digunakan adalah nilai rata-rata ulangan harian dari kedua kelas homogen.

3.3. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian

A. Definisi Operasional

1. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw yaitu model pembelajaran yang menuntut siswa belajar secara berkelompok

dengan anggota empat sampai enam orang siswa yang mempunyai kemampuan heterogen, dan bekerja sama saling ketergantungan positif dan bertanggung jawab secara mandiri. Setiap anggota kelompok bertanggung jawab atas ketuntasan bagian materi pelajaran yang harus dipelajari dan menyampaikannya kepada anggota kelompok lainnya. Fase dalam pembelajaran ini yaitu pembagian kelompok asal, pembagian materi pelajaran, diskusi kelompok ahli, diskusi kelompok asal dan berbagi pemahaman, presentasi kelompok dan evaluasi.

2. Hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang setelah mengalami proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw.

Hasil belajar yang diharapkan berupa hasil belajar pada ranah kognitif, yang meliputi kemampuan intelektual siswa yang diukur dengan menggunakan tes hasil belajar. Hasil belajar pada ranah afektif dan psikomotor dijangar melalui observasi dengan menggunakan format penilaian afektif dan psikomotor

B. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu :

1. Variabel bebas, yaitu penerapan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw.

2. Variabel terikat, yaitu hasil belajar siswa yang meliputi kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor dalam pembelajaran.

3.4. Instrumen Penelitian

“ Instrumen adalah alat pengambil data. Kualitas data ditentukan oleh kualitas instrumen” (Syambasri Munaf, 1997 : 25) dalam Dedeh Winingsih (2004 : 34).

Instrumen ini digunakan untuk mengukur sejauh mana penerapan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa.

Ada empat instrumen yang akan dipergunakan dalam penelitian ini, yaitu : (1) tes prestasi belajar pada aspek kognitif, (2) instrumen untuk mengukur hasil belajar siswa pada aspek afektif berupa format penilaian afektif, (3) instrumen untuk mengukur hasil belajar pada aspek psikomotor berupa format penilaian psikomotor, (4) lembar observasi keterlaksanaan skenario pembelajaran oleh siswa dan oleh guru

3.5. Pengujian Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang benar, yang dapat menggambarkan kemampuan subjek penelitian dengan tepat maka diperlukan alat instrumen tes yang baik pula. Hal ini ditegaskan oleh Syambasri (2001 : 25) dalam Dedeh Winingsih (2004 : 34) yang menyatakan bahwa kualitas dari informasi/data-data yang dikumpulkan ditentukan oleh kualitas alat pengambil data instrumen dan pengumpul data (surveyor). Instrumen tes

yang baik dan benar dapat diperoleh dengan cara menguji coba dan menganalisis instrumen tes tersebut sebelum dipakai dalam pengambilan data.

Berikut ini dipaparkan macam-macam analisis yang digunakan untuk mengetahui baik buruk instrumen tes.

1. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.

Pada penelitian ini akan digunakan pengukuran validitas item tes melalui teknik korelasi Pearson's Product Moment dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson. Adapun rumusnya adalah 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, 2006 : 170)

dengan r_{xy} adalah koefisien korelasi antara variabel x dan y, x adalah skor tiap item siswa uji coba dan y adalah skor total tiap siswa uji coba.

Untuk menginterpretasikan koefisien korelasi yang telah diperoleh adalah dengan melihat tabel nilai *r product moment*. Jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan valid. Atau menggunakan

interpretasi terhadap koefisien korelasi yang diperoleh, atau nilai r .

Interpretasi tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2
Kriteria Validitas Butir Soal

| Nilai r | Interpretasi |
|-------------|---------------|
| 0,80 – 1,00 | Sangat tinggi |
| 0,60 – 0,80 | Tinggi |
| 0,40 – 0,60 | Cukup |
| 0,20 – 0,40 | Rendah |
| 0,00 – 0,20 | Sangat rendah |

(Sumarna Surapranata , 2005 : 59)

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas berkaitan dengan sejauh mana tes yang diberikan ajeg dari waktu ke waktu. Artinya, reliabilitas berkaitan dengan keajegan suatu tes. Suatu tes dikatakan ajeg apabila dari waktu ke waktu menghasilkan skor yang sama atau relatif sama. . Dalam penelitian ini, untuk menentukan reliabilitas tes pilihan ganda digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

(Sumarna Surapranata , 2005 : 114)

dengan r_{11} adalah reliabilitas instrumen, k adalah banyaknya butir pertanyaan atau butir soal, $\sum S_i^2$ adalah jumlah variansi skor tiap-tiap item dan S_t^2 adalah variansi total.

Rumus variansi yang digunakan yaitu:

$$S_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (\text{Variansi skor tiap butir soal})$$

$$S_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \quad (\text{Variansi total})$$

(Suharsimi Arikunto, 2006 : 107)

dengan N adalah jumlah siswa, X adalah skor tiap item seluruh siswa uji coba dan Y adalah skor total tiap siswa uji coba.

Untuk menginterpretasikan koefisien korelasi yang diperoleh, dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3

Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

| r_{11} | Interpretasi |
|---------------------------|---------------|
| $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | 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 |

(Arikunto,(2003:75) dalam Mila Y Diana, 2006:59)

3. Daya Pembeda Butir Soal

Salah satu tujuan analisis kuantitatif soal adalah untuk menentukan dapat tidaknya suatu soal membedakan kelompok dalam aspek yang diukur sesuai dengan perbedaan yang ada dalam kelompok itu. Indeks yang digunakan dalam membedakan antara peserta tes yang

berkemampuan tinggi dengan peserta tes yang berkemampuan rendah adalah indeks daya pembeda (*item discrimination*). Untuk menghitung daya pembeda tiap item soal, menggunakan rumus:

$$D = \frac{JK_a - JK_b}{nK_a}$$

(Sumarna Surapranata, 2005 ; 31)

dengan D adalah indeks daya pembeda item satu butir soal tertentu, JK_a adalah jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah, JK_b adalah jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah dan nK_a adalah jumlah skor ideal salah satu kelompok atas atau bawah.

Nilai daya pembeda (DP) yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut ini:

Tabel 3.4
Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

| Nilai DP | Interpretasi |
|--------------|--------------|
| Negatif -10% | Sangat buruk |
| 10% - 19% | Buruk |
| 19% - 29% | Agak baik |
| 30% - 49% | Baik |
| 50% ke atas | Sangat baik |

(Karno To, (1996:15) dalam Mila Y Diana, 2006: 60)

4. Taraf Kesukaran Butir Soal

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Selanjutnya untuk menghitung taraf kesukaran digunakan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{SmN}$$

(Sumarna Surapranata, 2005 : 21)

Dengan P adalah proporsi menjawab benar atau tingkat kesukaran, $\sum x$ adalah banyaknya peserta tes yang menjawab benar, Sm adalah skor maksimum, dan N adalah jumlah peserta tes.

Untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran tiap item soal dilakukan dengan interpretasi pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5
Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

| Nilai Tk | Interpretasi |
|-----------------------|--------------|
| $P < 0,3$ | Sukar |
| $0,3 \leq P \leq 0,7$ | Sedang |
| $P > 0,7$ | Mudah |

(Sumarna Surapranata, 2005 : 21)

3.6. Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum digunakan pada saat penelitian, terlebih dahulu instrumen penelitian diuji kepada siswa yang telah mempelajari materi yang akan diajarkan yaitu kelas X-3 di sekolah yang sama. Data hasil uji coba tersebut

kemudian dianalisis, dan analisis yang dilakukan meliputi uji validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas.

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

Tabel 3.6
Data Hasil Uji Coba Instrumen Tahap ke-1

| Nomor Soal | Analisis Instrumen Tes | | | | | |
|--------------|------------------------|---------------|-------------------|----------|--------------|--------------|
| | Validitas | | Tingkat kesukaran | | Daya Pembeda | |
| | Indeks | Kategori | Indeks | Kategori | Indeks | Kategori |
| 1 | 0,483 | cukup | 0,341 | Sedang | 63,636 | sangat baik |
| 2 | 0,408 | cukup | 0,902 | Mudah | 27,273 | agak baik |
| 3 | 0,625 | tinggi | 0,634 | Sedang | 81,818 | sangat baik |
| 4 | 0,348 | rendah | 0,902 | Mudah | 27273 | agak baik |
| 5 | 0,534 | cukup | 0,829 | Mudah | 45,455 | baik |
| 6 | 0,281 | rendah | 0,756 | Mudah | 27,273 | agak baik |
| 7 | 0,101 | Sangat rendah | 0,936 | Mudah | 9,091 | sangat buruk |
| 8 | 0,442 | cukup | 0,878 | Mudah | 36,364 | baik |
| 9 | 0,585 | cukup | 0,658 | Sedang | 72,727 | sangat baik |
| 10 | 0,385 | rendah | 0,634 | Sedang | 45,455 | baik |
| 11 | 0,526 | cukup | 0,682 | Sedang | 63,636 | sangat baik |
| 12 | 0,340 | rendah | 0,170 | Sukar | 27,273 | agak baik |
| 13 | 0,378 | rendah | 0,439 | Sedang | 45,455 | baik |
| 14 | 0,555 | cukup | 0,365 | Sedang | 72,727 | sangat baik |
| 15 | 0,419 | cukup | 0,536 | Sedang | 45,455 | baik |
| Reliabilitas | | 0,662 | | | | |

Pada tabel 4.1 di atas, dapat dilihat bahwa tingkat validitas instrumen yang dinyatakan dengan % yaitu 6,67% kategori tinggi, 53,33% kategori cukup, 33,33% kategori rendah, dan 6,67% kategori sangat rendah. Berdasarkan daya pembeda, instrumen uji coba yang memenuhi kriteria

untuk dapat digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 93,3% dengan 33,3% kategori sangat baik, 33,3% kategori baik, 26,6% kategori agak baik. Berdasarkan tingkat kesukaran instrumen uji coba yang digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 100% dengan 6,67% kategori sukar, 53,33% kategori sedang, dan 40% kategori mudah.

Berdasarkan data di atas, maka sebanyak 33,33% instrumen uji coba memiliki validitas yang rendah dan 6,67% memiliki validitas sangat rendah. Setelah dikonsultasikan pada dosen pembimbing maka disarankan keenam butir soal yang memiliki validitas rendah dan sangat rendah dibuang.

Perhitungan validitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Nilai koefisien reliabilitas instrumen menunjukkan bahwa instrumen dinyatakan reliabel dengan kriteria sangat tinggi.

Dan data hasil uji coba instrumen penelitian untuk pertemuan yang kedua yang telah dianalisis validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitasnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.7
Data Hasil Uji Coba Instrumen Tahap ke-2

| Nomor Soal | Analisis Instrumen Tes | | | | | |
|------------|------------------------|---------------|-------------------|----------|--------------|--------------|
| | Validitas | | Tingkat kesukaran | | Daya Pembeda | |
| | Indeks | Kategori | Indeks | Kategori | Indeks | Kategori |
| 1 | 0,565 | cukup | 0,842 | Mudah | 40 | Baik |
| 2 | 0,611 | Tinggi | 0,605 | Sedang | 90 | Sangat baik |
| 3 | 0,520 | cukup | 0,763 | Mudah | 50 | Sangat baik |
| 4 | 0,035 | Sangat rendah | 0,394 | Sedang | -30 | Sangat buruk |

| Nomor Soal | Analisis Instrumen Tes | | | | | |
|--------------|------------------------|---------------|-------------------|----------|--------------|-------------|
| | Validitas | | Tingkat kesukaran | | Daya Pembeda | |
| | Indeks | Kategori | Indeks | Kategori | Indeks | Kategori |
| 5 | 0,500 | Cukup | 0,421 | Sedang | 60 | Sangat baik |
| 6 | 0,318 | rendah | 0,657 | Sedang | 60 | Sangat baik |
| 7 | 0,648 | Tinggi | 0,710 | Mudah | 70 | Sangat baik |
| 8 | 0,713 | Tinggi | 0,578 | Sedang | 80 | Sangat baik |
| 9 | 0,318 | rendah | 0,526 | Sedang | 30 | Sangat baik |
| 10 | 0,485 | cukup | 0,526 | Sedang | 70 | Sangat baik |
| 11 | 0,482 | cukup | 0,473 | Sedang | 60 | Sangat baik |
| 12 | 0,458 | cukup | 0,631 | Sedang | 60 | Sangat baik |
| 13 | 0,581 | cukup | 0,657 | Sedang | 70 | Sangat baik |
| 14 | 0,009 | Sangat rendah | 0,631 | Sedang | 0 | Buruk |
| 15 | 0,528 | cukup | 0,578 | Sedang | 70 | Sangat baik |
| 16 | 0,384 | rendah | 0,342 | Sedang | 40 | Baik |
| Reliabilitas | | 0,656 | | | | |

Pada tabel 4.3 di atas, dapat dilihat bahwa tingkat validitas instrumen yang dinyatakan dengan % yaitu 18,75% kategori tinggi, 50,00% kategori cukup, 18,75% kategori rendah, dan 12,50% kategori sangat rendah. Berdasarkan daya pembeda, instrumen uji coba yang memenuhi kriteria untuk dapat digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 87,50% dengan 75,00% kategori sangat baik, dan 12,50% kategori baik. Berdasarkan tingkat kesukaran instrumen uji coba yang digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 100% dengan 0,00% kategori sukar, 81,25% kategori sedang, dan 18,75% kategori mudah.

Berdasarkan data di atas, maka sebanyak 18,75% instrumen uji coba memiliki validitas yang rendah dan 12,50% memiliki validitas sangat rendah. Setelah dikonsultasikan pada dosen pembimbing maka disarankan kelima butir soal yang memiliki validitas rendah dan sangat rendah dibuang. Perhitungan validitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Nilai koefisien reliabilitas instrumen menunjukkan bahwa instrumen penelitian tahap ke-2 dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi.

3.7. Teknik Pengumpulan Data

Waktu yang diperlukan untuk mengumpulkan data hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotor adalah selama dua minggu.

A. Hasil Belajar Kognitif

Tes kognitif yang telah disempurnakan kemudian digunakan untuk mengumpulkan data hasil belajar kognitif dengan melakukan kegiatan sebagai berikut:

1. Memberikan *pre-test* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol
2. Pada tahap ke-1, memberikan perlakuan kepada kelompok A sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model kooperatif tipe jigsaw. Sedangkan kelompok B sebagai kelas kontrol dengan metoda belajar kelompok biasa. Sedangkan pada tahap ke-2 kelompok B sebagai kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan

menggunakan model kooperatif tipe jigsaw dan kelompok A sebagai kelas kontrol dengan metoda belajar kelompok biasa.

3. Memberikan *post-test* kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen

B. Hasil Belajar Afektif dan Psikomotor

Format observasi yang telah dikoordinasikan dengan para observer kemudian digunakan untuk mengumpulkan data hasil belajar afektif dan psikomotor. Pengumpulan data hasil belajar afektif dan psikomotor dilakukan oleh tiga observer. Agar siswa dalam proses pembelajaran tidak tergantung pada guru, maka guru memberi kepercayaan kepada observer bukan hanya menilai tetapi juga membimbing. Setiap observer menilai tiga kelompok ahli, satu kelompok ahli terdiri dari empat orang. Penilaian dilakukan perkelompok, nilai kelompok tersebut akan dijadikan nilai untuk tiap individu. Sehingga dalam satu kelompok ahli siswa akan memperoleh nilai yang sama dengan nilai rekannya dalam satu kelompok.

3.8 Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian antara lain data nilai tes (*pre-test* dan *post-test*), data observasi kinerja siswa, dan data observasi keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw. Dari data-data tersebut, data yang dipakai untuk mengukur keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dan hasil belajar siswa ialah data nilai tes (*pre-test* dan

post-test). Data observasi kinerja siswa digunakan untuk menilai aspek psikomotor dan afektif siswa selama pembelajaran berlangsung. Data observasi keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw digunakan sebagai gambaran kegiatan guru dan kegiatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Adapun teknik pengolahan data yang digunakan terhadap data-data di atas, antara lain :

A. Analisis Data Tes

- a. Memberi skor *pre-test* dan *post-test*

Sebelum dilakukan pengolahan data, semua jawaban *pre-test* dan *post-test* siswa pada tiap serinya diperiksa dan diberi skor terlebih dahulu.

- b. Menghitung rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test*, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

dengan : \bar{x} = rata-rata

X_i = data (*pre-test* / *post-test*)

n = banyaknya siswa

- c. Menghitung standar deviasi skor *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan rumus :

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

dengan : S = Standar deviasi

X = data (*pre-test* / *post-test*)

n = banyaknya siswa

- d. Menghitung Gain Skor setiap butir soal semua subjek penelitian (siswa). Gain adalah selisih antara skor *post-test* dan skor *pre-test*, secara matematis dituliskan sebagai berikut :

$$G = \text{Skor } post\text{-test} - \text{Skor } pre\text{-test}$$

- e. Melakukan uji normalitas dengan menggunakan rumus Chi Kuadrat sebagai berikut :

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

dengan : χ^2 = nilai chi kuadrat

f_o = frekuensi observasi

f_e = frekuensi ekspektasi

Adapun langkah-langkah untuk melakukan uji normalitas adalah sebagai berikut :

1. Menghitung rata-rata skor
2. Menghitung standar deviasi
3. Menentukan banyaknya kelas, dengan menggunakan rumus :

$$k = 1 + (3,3)\log n$$

dengan : k = banyaknya kelas

n = jumlah siswa

4. Menentukan panjang kelas dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{r}{k}$$

dengan P adalah panjang kelas, r adalah rentang skor ($r = \text{skor terbesar} - \text{skor terkecil}$), dan k menunjukkan banyaknya kelas.

5. 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.

6. Menghitung batas kelas dengan menggunakan rumus :

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

dengan z yaitu batas kelas, bk yaitu batas nyata untuk skor, \bar{x} yaitu rata-rata skor, dan S yaitu standar deviasi

7. Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut

$$I = |I_1 - I_2|$$

Dengan I yaitu luas kelas interval, yaitu luas daerah batas atas kelas interval, I_1 yaitu batas daerah atas kelas interval, I_2 yaitu batas daerah bawah kelas interval.

8. Menentukan frekuensi ekspektasi.

$$f_e = n \times l$$

dengan : f_e = frekuensi ekspektasi

n = jumlah siswa

l = luas setiap kelas interval

9. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi sekaligus tabel penolong untuk memudahkan dalam menentukan harga chi kuadrat hitung.

| kelas | f_o | Bk | 1 | f_e | $(f_o - f_e)^2$ | $(f_o - f_e)^2 / f_e$ |
|-------|-------|----|---|-------|-----------------|-----------------------|
| | | | | | | |

10. Menentukan harga chi-kuadrat hitung dengan chi-kuadrat tabel.

Bila harga chi-kuadrat hitung lebih kecil daripada harga chi-kuadrat tabel ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$), maka distribusi data dinyatakan normal, dan berlaku juga sebaliknya

f. Melakukan uji homogenitas dengan menggunakan distribusi F
 Dalam penelitian ini, untuk menentukan homogenitas dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan varians dari dua sampel yang akan diuji homogenitasnya
2. Menghitung nilai F dengan menggunakan rumus :

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

dengan : $S^2 b$ = varians yang lebih besar

$S^2 k$ = varians yang lebih kecil

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

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, artinya kedua sampel homogen. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ artinya kedua sampel tidak homogen

g. Melakukan uji hipotesis untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test* akibat pemberian perlakuan.

1. Data terdistribusi normal, bersifat homogen, dan jumlah sampel pada *pre-test* dan *post-test* sama maka analisis data menggunakan uji-t

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

dengan \bar{X}_1 adalah rata-rata sampel 1, \bar{X}_2 adalah rata-rata sampel 2, S_1^2 adalah variansi sampel 1, S_2^2 adalah variansi sampel 2, n_1 adalah jumlah sampel 1, dan n_2 adalah jumlah sampel 2.

Bila pengujian hipotesis menggunakan uji dua pihak (two tail test) maka berlaku ketentuan yaitu bila harga $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka harga H_0 diterima. Ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel 1 dan sampel 2 akibat pemberian perlakuan.

2. Jika ternyata minimal satu dari dua distribusi tersebut tidak normal dan jumlah sampel pasangan lebih dari 25, maka analisis data menggunakan Uji Wilcoxon sebagai berikut :

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

dengan J adalah jumlah jenjang/rangking yang terkecil, dan n jumlah siswa.

Dalam pengujian hipotesis menggunakan Uji Wilcoxon ini berlaku ketentuan, bila $Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$ maka H_0 diterima. Ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel 1 dan sampel 2 akibat pemberian perlakuan

B. Analisis Keefektivitasan Pembelajaran

Untuk melihat keefektivitasan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dilakukan analisis terhadap skor gain ternormalisasi. Skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan dari skor gain aktual dengan skor gain maksimum yaitu skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh siswa. Dengan demikian skor gain ternormalisasi dapat dinyatakan oleh rumus sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{T_1^1 - T_1}{T_{\max} - T_1}$$

(Pritchard et al, dalam Rustandi Envandriq, 2008:36)

dengan $\langle g \rangle$ yaitu skor gain ternormalisasi, T_1^1 yaitu skor *post-test*, T_1 yaitu skor *pre-test* dan T_{\max} yaitu skor ideal. Pritchard (2002)

mengemukakan bahwa pembelajaran yang baik bila gain skor ternormalisasi lebih besar dari 0,4.

Sedangkan menurut Hake R.R (1998) dalam Rustandi Envandriq, (2008:37), hasil gain ternormalisasi dibagi kedalam tiga kategori yang dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut :

Tabel 3.8
Kriteria Keefektivitasan Pembelajaran

| Persentase | Efektivitas |
|----------------------|-------------|
| $0,00 < h \leq 0,30$ | Rendah |
| $0,30 < h \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,70 < h \leq 1,00$ | tinggi |

(Hake, 1998 dalam Rustandi Envandriq, 2008:37)

C. Analisis Data Non Tes (Lembar Observasi dan Lembar Kerja Siswa)

Aspek afektif dan psikomotor siswa diukur dengan menggunakan format observasi sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Hasil daftar cek (format observasi) kemudian direkapitulasi dan dijumlahkan skor masing-masing siswa untuk setiap kategori. Skor yang diperoleh siswa pada aspek afektif dan psikomotor kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus ;

$$P = \frac{\sum SkorSiswa}{\sum SkorMaksimumIdeal} \times 100\%$$

Untuk mengukur aspek afektif dan psikomotor siswa, data yang diperoleh diolah secara kualitatif dan dikonversi ke dalam bentuk penskoran

kuantitatif yang dibagi kedalam 5 kategori secara ordinal yaitu sangat baik, baik, cukup, rendah, dan rendah sekali sesuai tabel 3.7 berikut :

Tabel 3.9
Klasifikasi Indeks Prestasi Kelompok (IPK)

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

(Rustandi Envandriq, 2008:38)

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

Untuk observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa dihitung dengan rumus :

$$\text{Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\text{Jumlah observer menjawab ya atau tidak}}{\text{Jumlah observer seluruhnya}} \times 100\%$$

3.9. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penarikan kesimpulan.

A. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat proposal penelitian
2. Seminar proposal penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika
3. Menyusun instrumen penelitian berupa tes prestasi belajar bentuk pilihan ganda berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMA Tahun 2006 kelas X semester genap pada pokok bahasan Alat Optik
4. Instrumen yang telah dibuat dijudgement. *Judgement* dilakukan oleh dua orang dosen Jurusan Pendidikan Fisika dan satu orang guru bidang studi Fisika
5. Pelaksanaan uji coba instrumen di kelas X-3
6. Data hasil uji coba dianalisis untuk mencari validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran
7. Menetapkan jumlah soal yang akan dijadikan instrumen penelitian yang beracuan pada valid dan tidak validnya soal uji coba

B. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan Pengumpulan data dilakukan dari bulan Maret 2009.

Langkah-langkah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memilih sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu.

Adapun pertimbangan yang digunakan adalah nilai rata-rata ulangan harian kedua kelas homogen. Dengan cara ini terpilih kelas X-4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-6 sebagai kelas kontrol pada

tahap ke-1 dan pada tahap ke-2 kelas X-6 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-4 sebagai kelas kontrol

2. Menentukan waktu pelaksanaan penelitian.
3. Memberikan tes awal kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
4. Memberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen berupa pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe jigsaw, sedangkan kelompok kontrol dengan menggunakan pembelajaran kelompok tradisional
5. Memberikan tes akhir kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah pembelajaran berakhir untuk mengetahui prestasi belajar siswa

C. Tahap Penarikan Kesimpulan

Tahap ini meliputi analisis data menggunakan pengujian statistik, yaitu :

1. Menghitung Indeks Prestasi Sampel
2. Uji Normalitas Distribusi Data
3. Uji Homogenitas
4. Uji Hipotesis

Secara umum prosedur penelitian yang dilakukan dapat dilihat dalam gambar 3.1 berikut ini :

