

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu dimana tidak mungkin mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa dari variabel tersebut (Luhut Panggabean, 1996). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran interaktif dan variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep siswa.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah "*One Group Time Series Design*". Pada desain ini, terdapat dua kali test, untuk mengetahui keadaan sampel sebelum diberi perlakuan, dilakukan tes awal yang disebut dengan *pretest*, dan tes setelah diberi perlakuan yang dilakukan diakhir pembelajaran, disebut dengan *posttest* (Sugiyono, 2007: 111). Perbedaan antara nilai *pre-test* dan *pos-test* diasumsikan sebagai efek dari eksperimen yang dilakukan.

Dalam penelitian ini sampel diberi perlakuan pembelajaran interaktif untuk jangka waktu tertentu. Tujuan diberi perlakuan pendekatan pembelajaran interaktif ini adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan kalor.

Desain penelitian tersebut digambarkan pada tabel berikut

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁ , T ₂ ,	X	T ₃ , T ₄

Keterangan:

T₁ adalah *pre-test* pada seri pertama

T₂ adalah *pre-test* pada seri kedua

T₃ adalah *post-test* seri pertama

T₄ adalah *post-test* pada seri kedua

X adalah *treatment* yang diberikan yaitu berupa pembelajaran interaktif yang dilakukan setiap serinya.

Desain penelitian diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Pretest* (tes awal) observasi awal yang dilakukan sebelum proses pembelajaran, bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa diawal pembelajaran.
2. Memberikan *treatment* (perlakuan) terhadap subjek penelitian dengan menggunakan pembelajaran interaktif pada setiap serinya.
3. *Posttest*, observasi akhir, yang dilakukan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa setelah diberikan pembelajaran interaktif. Instrumen yang diberikan pada pertemuan pertama T₃ sama dengan T₁, dan pertemuan kedua T₄ sama dengan T₂.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

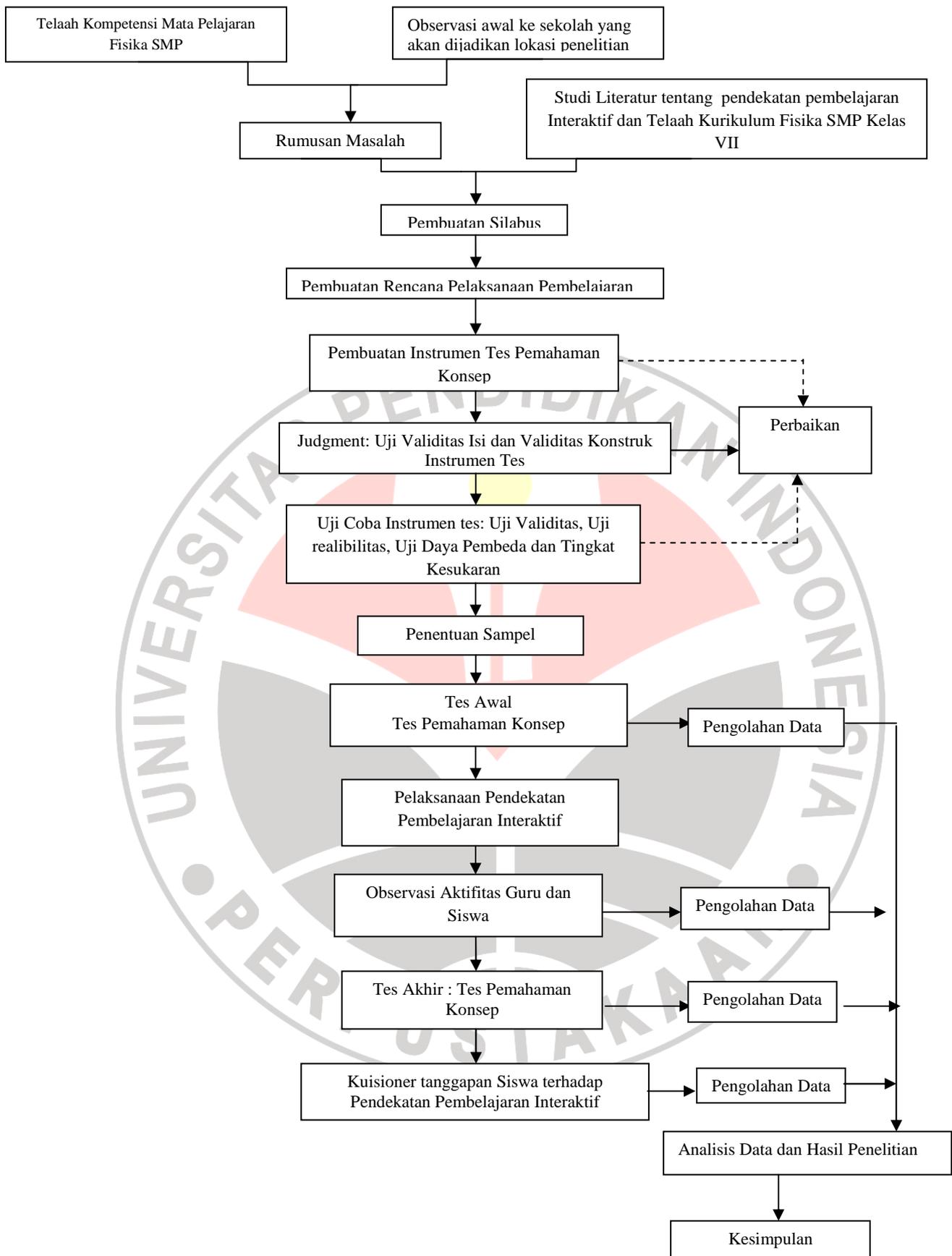
Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Darul Hikam yang terdiri dari lima kelas, sedangkan sampelnya adalah satu kelas yaitu kelas VII-2 yang dipilih secara random atau acak.

D. Prosedur Penelitian

1. Tahap Perencanaan

- a. Telaah kompetensi mata pelajaran SMP
- b. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian
- c. Mengurus surat izin penelitian dan menghubungi sekolah tempat penelitian dilakukan.
- d. Untuk mengetahui kondisi kelas, keadaan siswa dan pembelajaran seperti apa yang dilaksanakan dikelas maka dilakukanlah observasi awal, wawancara dengan guru fisika dan siswa di sekolah setempat.
- e. Perumusan masalah penelitian
- f. Studi literatur mengenai pendekatan pembelajara interaktif melalui jurnal, buku, dan internet
- g. Telaah kurikulum Fisika SMP dan penentuan materi pembelajaran yang akan dijadikan materi pembelajaran pada saat penelitian. Hal ini dilakukan untuk menyesuaikan kompetensi dasar yang dicapai melalau pembelajaran interaktif sesuai dengan kompetensi dasar yang ada pada kurikulum.

- h. Menyusun silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran Lembar Kerja Siswa (LKS) dan instrumen penelitian
 - i. Men-*Judgment* instrument (tes) kepada dua orang dosen fisika dan satu orang guru fisika di sekolah tempat dilakukan penelitian. Hasil *judgment* ini akan digunakan sebagai tes awal dan tes akhir.
 - j. Merevisi dan memperbaiki instrument
 - k. Melakukan uji coba instrument pada sampel yang memiliki karakteristik sama dengan sampel penelitian.
 - l. Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reabilitas sehingga instrumen layak dipakai untuk tes awal dan tes akhir disetiap serinya.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Penentuan sampel penelitian
 - b. Melakukan tes awal pada sampel penelitian
 - c. Memberikan perlakuan pada sampel berupa pembelajaran interaktif
 - d. Melakukan tes akhir pada kelas sampel penelitian
3. Tahap Akhir
- a. Mengolah data tes awal, tes akhir dan data-data observasi dari aspek psikomotor dan juga aspek afektif, serta angket respon siswa mengenai pelaksanaan pendekatan pembelajaran interaktif
 - b. Menganalisis dan membahas semua data penelitian
 - c. Menarik kesimpulan



Gambar 3.1 Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Instrument yang digunakan untuk mendapatkan data pada penelitian ini meliputi *pretest*, *posttest*, lembar observasi untuk mengobservasi kemampuan afektif dan psikomotor siswa, lembar observasi yang memantau keterlaksanaan pembelajaran interaktif oleh peneliti yang bertindak sebagai guru, dan angket yang merupakan respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran interaktif. Materi pembelajaran pada penelitian ini adalah kalor. Perangkat pembelajaran yang digunakan adalah Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Skenario Pembelajaran, Lembar Kerja Siswa (LKS). Rencana pelaksanaan pembelajaran dibuat untuk dua kali pertemuan dan satu kompetensi dasar.

Bentuk tes yang digunakan adalah tes awal dan tes akhir, soal yang diujikan pada tes awal dan tes akhir ini menggunakan item soal yang sama, berdasarkan anggapan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa bisa dilihat dengan instrumen yang sama. Instrumen terdiri dari soal pilihan ganda beralasan dengan empat pilihan jawaban. Butir-butir soal yang dibuat menguji aspek pemahaman konsep siswa (C_2), yang mencakup aspek translasi/ kemampuan menterjemahkan, pemahaman interpretasi/ kemampuan menafsirkan, dan ekstrapolasi/ kemampuan meramalkan.

Lembar observasi dibuat untuk mengetahui keterlaksanaan pendekatan pembelajaran interaktif oleh peneliti yang bertindak sebagai guru, observasi keterlaksanaan pendekatan pembelajaran interaktif ini dilakukan oleh guru fisika sekolah tempat dilakukan penelitian. Observasi keterlaksanaan pendekatan

pembelajaran interaktif oleh siswa, diobservasi oleh mahasiswa-mahasiswa jurusan fisika.

F. Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data, instrumen yang telah *dijudgment* harus diuji coba dulu pada kelas yang telah mendapatkan materi kalor. Data hasil uji coba selanjutnya dianalisis. Analisis ini meliputi uji validitas, uji realibilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran.

1. Validitas Butir Soal

Untuk dapat mengukur apa yang hendak diukur maka alat ukur yang disusun haruslah valid. Nilai kevalidan suatu alat ukur dapat diketahui melalui Rumus Korelasi Product Momen dengan angka kasar sebagaimana yang terdapat didalam Suharsimi (2007: 72), sebagai berikut:

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

Persamaan(3.1)

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap siswa.

N = jumlah siswa.

Setelah dicari koefisien korelasi antara variable X dan Y maka validitas soal diklasifikasikan menurut tabel berikut:

Tabel 3.2 Klasifikasi Validitas Butir Soal

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,80$	Validitas tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,60$	Validitas sedang (cukup)
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$R_{xy} \ll 0,00$	Tidak Valid

(Suharsimi Arikunto, 2007: 75)

2. Realiabilitas Tes

Suatu tes atau instrumen juga harus selalu memberikan hasil yang tetap setiap kali diujikan. Ketetapan hasil yang diberikan oleh suatu soal diberikan menurut tingkat kepercayaannya atau reliabilitas soal. Instrument pada pertemuan pertama jumlahnya genap yaitu 14 soal, dengan demikian untuk menguji reliabilitasnya digunakan rumus berikut:

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

Persamaan (3.2)

Keterangan :

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

r_{11} = koefisien realibilitas

Pada pertemuan kedua instrument uji coba, berjumlah ganjil maka rumus reabilitas yang digunakan adalah rumus yang diberikan oleh **Kuder** dan **Richardson**, Suharsimi (2007 : 100) yaitu:

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

Persamaan (3.3)

Keterangan

r_{11} = reabilitas soal 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

Interpretasi reabilitas tes ditampilkan dalam tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Interpretasi Reabilitas

Koefiasien Korelasi	Kriteria Reabilitas
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

(Suharsimi Arikunto, 2007: 75)

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tes yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini, harus memperhitungkan juga tingkat kesukaran setiap butir soal. Karena soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Persamaan (3.4)

Keterangan

P = Tingkat Kesukaran atau Taraf Kemudahan

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.4 Interpretasi tingkat Kesukaran Butir Soal

Soal dengan P 1,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal sedang
Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

(Suharsimi Arikunto, 2007 : 207)

4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda setiap soal juga harus diperhitungkan. Karena soal yang baik adalah soal yang mampu membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan daya pembeda ini disebut dengan indeks dikriminasi atau D. Cara menentukan besar D ini adalah dengan menggunakan rumus:

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

Persamaan (3.5)

Dengan:

D: Indeks daya pembeda

J : Jumlah peserta tes

J_A: Banyaknya peserta kelompok atas

J_B: Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A: Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab butir soal itu dengan benar

B_B: Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Adapun kriteria daya pembeda adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Interpretasi Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,20 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,40 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,70 – 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)
Negatif	Sangat buruk, harus dibuang

(Suharsimi Arikunto, 2007: 218)

G. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang didapatkan dari penelitian ini berasal dari data hasil *pretest* dan *posttest*, yang merupakan gambaran dari peningkatan pemahaman konsep siswa. Data kemampuan afektif dan psikomotor selama proses pembelajaran didapatkan juga dalam bentuk kuantitatif, yang akan disajikan dalam bentuk persentase.

2. Data Kualitatif

Dalam penelitian ini data kualitatif berasal dari data observasi keterlaksanaan pendekatan pembelajaran interaktif yang diterapkan oleh peneliti selaku guru,

serta hasil angket mengenai respon siswa terhadap pembelajaran interaktif yang diterapkan, angket ini diisi siswa setelah penelitian selesai dilakukan.

H. Teknik Pengolahan Data

1. Data Angka dari Hasil Tes Awal dan Tes Akhir

Data angka yang didapatkan dalam penelitian ini yang diperoleh dari hasil tes awal dan tes akhir, diolah dengan tiga tujuan yaitu mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa melalui selisih skor postes dikurangi skor pretes, kemudian untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes setelah diterapkan pendekatan pembelajaran interaktif, dan yang terakhir untuk mengetahui bagaimana kategori peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan pendekatan pembelajaran interaktif disetiap serinya.

a. Aspek peningkatan pemahaman konsep siswa

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa, dilihat dari selisih skor *posttest* dikurangi *pretest*, untuk setiap serinya. Pemberian skor untuk tes awal dan tes akhir dilakukan, dengan cara penskoran seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3.6 Pedoman Skor Tes

Skor	Jawaban	Alasan
2	Benar	Benar
1	Benar	Salah
0	Salah	Salah

b. Menguji Hipotesis Statistik

Untuk mengetahui bagaimana signifikansi peningkatan pemahaman konsep siswa kelas VII setelah diterapkan pendekatan pembelajaran interaktif berdasarkan skor pretes dan postes maka dilakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Terdapat beberapa langkah yang harus kita tempuh untuk mengetahui apakah data yang kita dapatkan terdistribusi normal atau tidak. Luhut Panggabean (1996: 113) mengemukakan pengujian normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus Chi-kuadrat dengan langkah-langkah berikut:

- a. Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan rumus:

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

Persamaan (3.6)

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

- b. Menghitung standar deviasi dengan rumus:

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

Persamaan (3.7)

c. Membuat daftar frekuensi observasi (f_o) dan frekuensi ekspektasi (f_e) dengan cara berikut:

1. Menentukan banyak kelas (k) dengan rumus

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

Persamaan (3.8)

2. Menentukan panjang kelas (p), dengan rumus:

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

Persamaan (3.9)

3. Menghitung z skor batas nyata masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor:

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

Persamaan (3.10)

4. Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut:

$$I = |I_1 - I_2|$$

Persamaan (3.11)

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

5. Menentukan frekuensi ekspektasi:

$$E_i = n \times \ell$$

Persamaan (3.12)

6. Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi- Kuadrat*:

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

Persamaan (3.13)

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

7. Membandingkan harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} .

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data terdistribusi normal

Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data terdistribusi tidak normal

2. Uji Hipotesis

Setelah data terdistribusi normal, ada satu lagi langkah yang harus dilakukan yaitu data harus homogen. Untuk mengetahui data yang didapatkan homogen maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah:

a. Menentukan varians data gain skor

b. Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus:

$$dk = n - 1$$

c. Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

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

Persamaan (3.14)

(Luhut Panggabean, 1996:115)

dengan F_{hitung} adalah nilai homogenitas yang dicari, s^2_b yaitu varians yang nilainya lebih besar dari s^2_k yaitu varians yang nilainya lebih kecil.

d. Menentukan nilai uji homogeitas tabel melalui interpolasi.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data terdistribusi homogen, dan jika

$F_{hitung} > F_{tabel}$ maka kedua sampel tidak homogen.

3. Uji t

Setelah data terdistribusi normal dan homogen maka untuk melihat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes pada setiap pertemuan, maka dilakukan uji t. Dalam penelitian ini subjek kurang dari 30 sehingga persamaan yang digunakan untuk uji t adalah :

$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}} \frac{1}{\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}$$

Persamaan (3.15)

Keterangan :

M_1 = rata-rata Postes

M_2 = Rata – rata Pretes

N_1 = jumlah subjek pada pretes

N_2 = jumlah subjek pada postes

S_1^2 = varians postes

S_2^2 = varians postes

Jika data terdistribusi normal dan homogen maka untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara skor postes dan pretes dapat menggunakan uji t. Tiga langkah ini tercakup dalam pengolahan data statistik parametrik. Jika data tidak terdistribusi normal atau tidak homogen maka uji t tidak dapat dilakukan. Penerimaan atau penolakan hipotesis dilakukan dengan menggunakan pengolahan data non parametrik. Pengolahan data nonparametrik ini menggunakan uji Wilcoxon, menurut Sudjana (2005: 450), langkah-langkah uji Wilcoxon adalah sebagai berikut:

- a. Beri nomor urut pada setiap harga mutlak selisih postes – pretes. Harga mutlak yang terkecil diberi nomor urut atau peringkat 1, harga mutlak selisih berikutnya diberi nomor urut 2, dan akhirnya harga mutlak terbesar

diberi nomor urut n. Jika terdapat selisih harga mutlaknya sama besar, untuk nomor urut diambil rata-ratanya

- b. Untuk setiap nomor urut berikan pula tanda yang didapat dari selisih (postes-pretas)
- c. Hitunglah jumlah nomor urut yang bertanda positif dan juga nomor urut yang bertanda negatif
- d. Untuk nomor urut yang terdapat pada langkah diatas, ambillah jumlah harga mutlak yang paling kecil. Misalkan jumlah ini diberi nama J, maka jumlah J ini yang dipakai untuk menguji hipotesis:
- e. Kemudian konsultasikan harga J yang didapat dengan tabel. Jika J_{hitung} lebih kecil atau sama dengan J_{tabel} berdasarkan taraf nyata yang dipilih maka H_0 ditolak.

c. Mengetahui kategori peningkatan pemahaman konsep

Untuk mengetahui kategori peningkatan pemahaman konsep akibat penerapan pembelajaran interaktif maka dilakukan analisis terhadap skor gain ternormalisasi. Skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan gain rata-rata aktual dengan gain rata-rata maksimum. Gain rata-rata aktual yaitu selisih skor rata-rata postes terhadap skor rata-rata pretes. Rumus gain ternormalisasi juga disebut faktor-g atau faktor Hake yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Persamaan (3.16)

Skor gain ternormalisasi dibagi dalam tiga kategori yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.7 Kategori Peningkatan Pemahaman Konsep

Persentase	Kategori
$0,00 < (< g >) \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < (< g >) \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < (< g >) \leq 1,00$	Tinggi

(Hake, 1998)

3. Data Kualitatif

Dalam penelitian ini data kualitatif didapatkan dari tiga sumber yaitu dari observasi keterlaksanaan pendekatan pembelajaran interaktif oleh guru dan siswa serta, tanggapan siswa mengenai penerapan pendekatan pembelajaran interaktif yang didapatkan dari angket. Hasil angket dari siswa direkapitulasi ke dalam bentuk persentase sedangkan data keterlaksanaan pendekatan pembelajaran oleh peneliti yang bertindak sebagai guru serta keterlaksanaan pendekatan pembelajaran oleh siswa ditampilkan berupa tanda *checklist* dan silang pada kolom yang sudah disediakan, tanda *checklist* jika tahap dilaksanakan oleh guru dan siswa serta tanda silang jika tidak dilaksanakan. Tanggapan siswa mengenai pendekatan pembelajaran interaktif diklasifikasikan pada empat kategori yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S) Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Data-data ini diolah dan kemudian disajikan dalam bentuk persentase. Dari persentase ini kita bisa mengetahui tanggapan siswa mengenai pembelajaran interaktif dan bagaimana peningkatan pemahaman konsep yang mereka rasakan selama proses pembelajaran.

Rumus yang digunakan untuk menentukan persentase tanggapan siswa, misalnya untuk tanggapan *setuju*-adalah:

$$\text{Persentase Setuju} = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab "Setuju"}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

Persamaan (3.17)

