

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi eksperimen* (eksperimen semu).

Luhut Panggabean (1996:27), mengemukakan bahwa:

“Tujuan penelitian *quasi eksperimen* adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen sebenarnya dalam keadaan tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan kecuali dari beberapa variabel-variabel tersebut”.

Maksudnya pengontrolan terhadap variabel-variabel tidak dilakukan secara penuh atau ketat, tetapi disesuaikan dengan kondisi yang ada. Penggunaan metode *quasi eksperimen* dipandang cocok untuk mendapatkan data dan informasi akibat perlakuan yang diberikan pada kelompok sampel karena pada kenyataannya di lapangan tidak dimungkinkan untuk menjaga secara ketat semua variabel-variabel yang berpengaruh terhadap subyek yang diteliti.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Bentuk desain ini hampir sama dengan *pre-test -pos-test control group design*, namun pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok control tidak dipilih secara random. Seperti yang dinyatakan dalam Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1
Skema Control Group Pretest-Posttest Design

Kelompok	<i>Pre Test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post Test</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3		O_4

Keterangan :

O_1 : *pre-test* untuk kelas eksperimen

O_3 : *poste-test* untuk kelas eksperimen

X : *treatment* (perlakuan)

O_2 : *pre-test* untuk kelas kontrol

O_4 : *post-test* untuk kelas kontrol

Desain penelitian ini dipilih karena pada saat penelitian, tidak memungkinkan untuk mengubah kelas yang sudah ada. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok yang dipilih secara *purposive* dan diobservasi sebanyak dua kali yaitu melalui *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep awal siswa, sedangkan *post-test* digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep dan miskonsepsi setelah diberikan perlakuan

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X salah satu SMA negeri di kota Bandung yang terdiri dari dua kelas, Teknik sampling yang dilakukan adalah teknik *Nonprobability Sampling* yang merupakan teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap

unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel (Sugiyono 2010:122). Adapun jenis teknik sampling *Nonprobability Sampling* yang digunakan adalah *Purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono 2010:124). Dalam hal ini pertimbangan tersebut diantaranya adalah karena selama penelitian berlangsung tidak memungkinkan untuk mengubah kelas yang telah ada. Selain itu, berdasarkan informasi yang diperoleh dari guru di sekolah bahwa pembagian kelas di sekolah tersebut dibagi secara rata. Sesuai dengan rekomendasi guru bidang studi fisika yang mengajar di kelas X di sekolah tersebut, sampel penelitian yang digunakan adalah sebanyak dua kelas, yaitu kelas X.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X.2 sebagai kelas kontrol.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan terdiri dari 3 tahapan, yaitu :

1. Tahap Persiapan

- a. Telaah kurikulum Fisika SMA
- b. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian
- c. Observasi awal, meliputi pengamatan langsung pembelajaran di kelas, untuk mengetahui kondisi kelas, kondisi siswa dan pembelajaran yang biasa dilaksanakan.
- d. Perumusan masalah penelitian
- e. Penentuan materi pembelajaran yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian.
- f. Studi literatur terhadap jurnal, buku, artikel dan laporan penelitian

mengenai model pembelajaran konstruktivisme.

- g. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran dan instrument penelitian
- h. Men-*judgment* instrument tes miskonsepsi kepada dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- i. Instrumen ini digunakan untuk tes awal dan tes akhir.
- j. Melakukan uji coba instrument pada sampel yang memiliki karakteristik sama dengan sampel penelitian.
- k. Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk tes awal dan tes akhir.

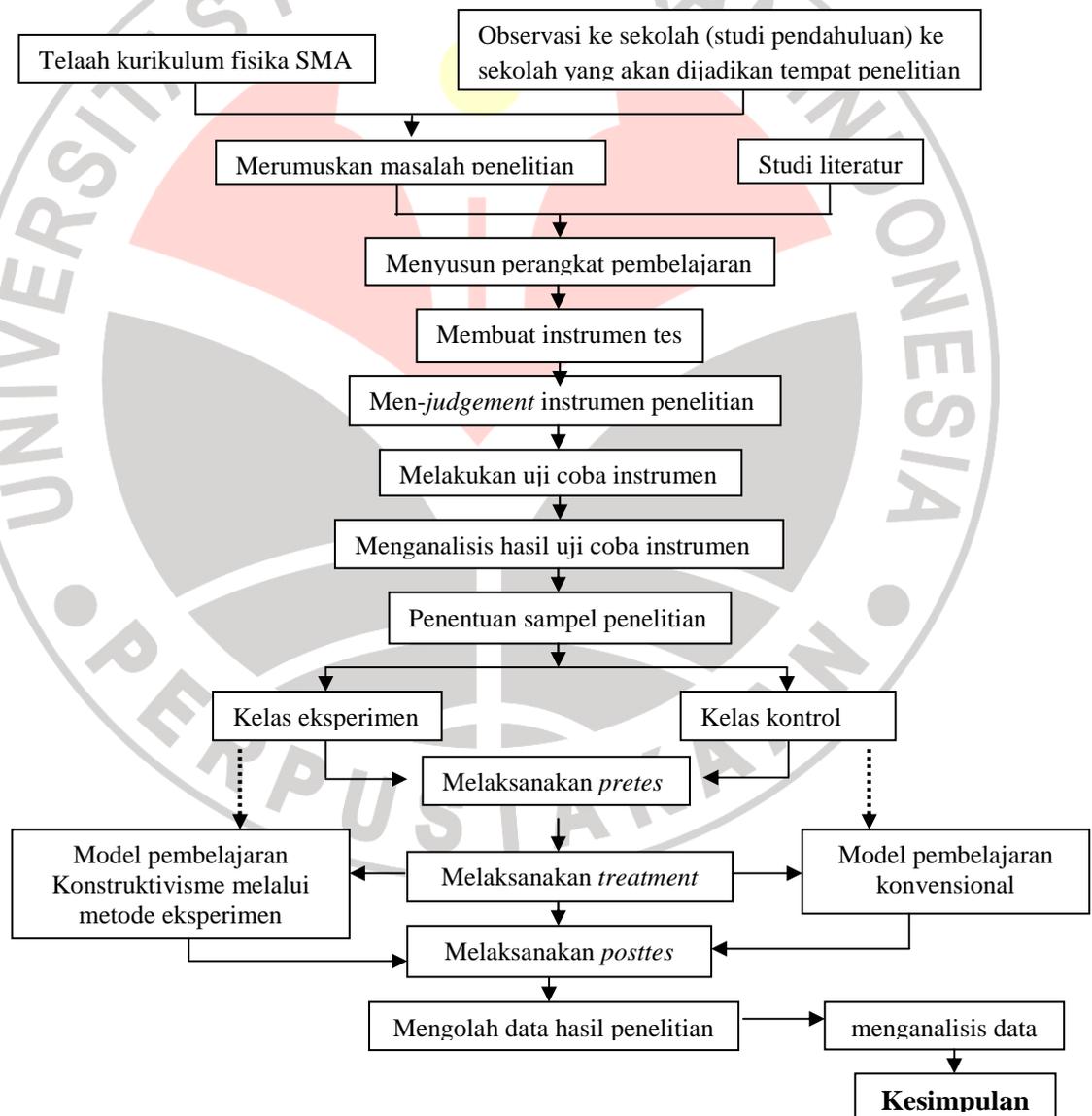
2. Tahap Pelaksanaan

- a. Penentuan sampel penelitian yang terdiri dari dua kelas, satu untuk kelas eksperimen dan satu lagi untuk kelas kontrol.
- b. Pelaksanaan tes awal bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Memberikan perlakuan berupa pembelajaran pada kedua kelas. Pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran konstruktivisme, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional.
- d. Pelaksanaan tes akhir bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap Akhir

- a. Mengolah data hasil tes awal, tes akhir serta instrument lainnya
- b. Menganalisis dan membahas temuan penelitian
- c. Menarik kesimpulan

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi instrumen tes awal dan tes akhir, lembar observasi aktivitas guru. Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah kinematika gerak lurus. Perangkat pembelajaran untuk materi kinematika gerak lurus meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Skenario pembelajaran Lembar Kerja Siswa (LKS). Rencana pelaksanaan pembelajaran dibuat untuk 3 kali pertemuan dan untuk satu kompetensi dasar.

Bentuk tes yang digunakan pada tes awal dan tes akhir ini adalah pilihan ganda dengan 5 (lima) pilihan. Untuk tes awal dan tes akhir digunakan soal yang sama berdasarkan anggapan bahwa peningkatan pemahaman konsep akan benar-benar dilihat dan diukur dengan soal yang sama.

Lembar observasi aktivitas guru digunakan untuk melihat sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran konstruktivisme melalui metode eksperimen oleh guru. Lembar observasi aktivitas guru ini merupakan pedoman observasi yang berisi pernyataan mengenai tahapan-tahapan pembelajaran konstruktivisme.

F. Teknik Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

Sebelum digunakan sebagai tes awal dan tes akhir pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu soal ini diujicobakan di kelas yang telah mengalami pembelajaran rangkaian listrik arus searah. Data hasil ujicoba selanjutnya dianalisis. Analisis ini meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran.

1. Validitas Butir Soal

Scarvia B. Anderson (Arikunto 2008:65) mengungkapkan bahwa “*A test is valid if it measure what it purpose to measure*”. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud.

Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen dengan rumus :

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

Keterangan :

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

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.2. (Arikunto, 2008:75).

Tabel 3.2
Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

2. Reliabilitas Tes

Sehubungan dengan reabilitas, Scarvia B. Anderson (Arikunto, 2008:87) dan kawan-kawan menyatakan bahwa persyaratan bagi tes, yaitu validitas dan reabilitas itu penting “A reliable measure in one that provides consistent and stable indication of the characteristic being investigated”. Reabilitas menyatakan tingkat ke”ajeg”an suatu tes. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*).

Reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

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

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.3. (Arikunto,2007)

Tabel 3.3
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Munaf, 2001). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecdahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauan (Arikunto, 2007).

Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.4.(Arikunto, 2007)

Tabel 3.4
Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai P	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2007) .

Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

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

Keterangan :

DP = 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 yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.5. (Arikunto, 2007).

Tabel 3.5
Interpretasi Daya Pembeda

Nilai DP	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

G. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, yang dimaksud teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dipergunakan untuk memperoleh data-data empiris yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Sedangkan alat yang digunakan untuk memperoleh data disebut instrumen penelitian.

Adapun teknik dan instrumen pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Tes Diagnostik Miskonsepsi

Menurut Subiyanto (Surbakti, 2000:36) tes diagnostik merupakan tes untuk mengenali hambatan apa saja yang melatarbelakangi kesulitan belajar siswa. Tes diagnostik yang dirancang dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda yang dilengkapi indeks keyakinan (CRI), digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

Penyusunan tes diagnostik berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) Fisika SMA kelas X semester I pokok bahasan kinematika gerak lurus. Soal-soal tes terdiri dari pertanyaan-pertanyaan materi listrik dinamis sebanyak 28 soal. Dalam pelaksanaannya tes diagnostik yang telah disusun dilengkapi dengan indeks keyakinan (CRI). Certainty of Response Index (CRI) adalah ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal. Seorang responden

mengalami miskonsepsi atau tidak tahu konsep dapat dibedakan secara sederhana dengan cara membandingkan benar tidaknya jawaban suatu soal dengan tinggi rendahnya indeks kepastian jawaban (CRI) yang diberikannya untuk soal tersebut.

Langkah-langkah penyusunan tes diagnostik miskonsepsi adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan KTSP mata pelajaran Fisika SMA kelas X semester I materi kinematika gerak lurus.
- b. Merumuskan indikator hasil belajar.
- c. Membuat kisi-kisi tes suhu dan kalor.
- d. Membuat soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
- e. Meminta pertimbangan (judgement) kepada satu orang dosen dan satu orang guru bidang studi terhadap tes listrik dinamis.
- f. Melakukan revisi soal.

2. Wawancara

Suharsimi (2002: 132) menyatakan bahwa interviu yang sering juga disebut dengan wawancara atau kuesioner lisan, adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara (interviewer) untuk memperoleh informasi dari terwawancara (interviewee). Sejalan dengan hal itu, Panggabean (1996:41) menyatakan bahwa wawancara adalah suatu bentuk komunikasi verbal, yaitu semacam percakapan yang bertujuan memperoleh informasi.

Teknik wawancara digunakan setelah diperoleh data siswa yang mengalami miskonsepsi yang dijangkit melalui tes diagnostik miskonsepsi. Dalam

penelitian ini wawancara dimaksudkan untuk lebih meyakinkan tentang miskonsepsi yang terjadi pada siswa dan untuk melacak kejujuran siswa dalam membubuhkan indeks CRI pada lembar jawaban sebagai data kualitatif

3. Observasi

Teknik observasi dilakukan pada saat pembelajaran dengan menggunakan instrumen berupa pedoman observasi yang berisi pernyataan mengenai tahapan-tahapan pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pedoman observasi aktivitas guru. Observasi aktivitas guru dipakai untuk melihat keterlaksanaan model pembelajaran dan perbaikan proses pembelajaran pada pertemuan berikutnya. Pedoman observasi berbentuk checklist, artinya, observer hanya memberikan tanda checklist jika kriteria yang dimaksud dalam format observasi ditunjukkan oleh guru.

H. Teknik Pengolahan Data

1. Data Skor Tes

Dalam penelitian ini, data skor tes digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Skor tes ini berasal dari nilai tes awal dan tes akhir. Tes ini terdiri dalam dua perangkat tes, yaitu tes untuk mengukur penguasaan konsep dan tes untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa. Dalam pengolahan datanya, kedua perangkat tes ini dilakukan terpisah, sehingga hipotesis alternatifnya pun terpisah untuk tiap perangkat tes. Tetapi pengolahan data yang dilakukan untuk masing-masing nilai tes (tes

penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kritis) dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Pemberian Skor

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar diberi 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 (Arikunto, 2008:253) berikut.

$$S = \Sigma R$$

Keterangan:

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

b. Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa

Untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada setiap soal kinematika gerak lurus dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Mencari rata-rata CRI jawaban benar dan salah dari setiap soal kinematika gerak lurus yang diujikan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$R_b = \frac{\Sigma CRI_b}{n_b} \quad \text{dan} \quad R_s = \frac{\Sigma CRI_s}{n_s}$$

Dengan:

R_b = rata-rata CRI untuk jawaban benar

ΣCRI_b = jumlah nilai CRI untuk jawaban benar

n_b = jumlah siswa yang menjawab benar

R_s = rata-rata CRI untuk jawaban salah

ΣCRI_s = jumlah nilai CRI untuk jawaban salah

n_s = jumlah siswa yang menjawab salah

- 2) Menentukan fraksi siswa yang menjawab benar atau fraksi siswa yang menjawab salah dari total seluruh siswa, dengan persamaan sebagai berikut:

$$f_b = \frac{n_b}{T} \quad \text{dan} \quad f_s = \frac{n_s}{T}$$

Dengan:

f_b = fraksi siswa yang menjawab benar dari total siswa

f_s = fraksi siswa yang menjawab salah dari total siswa

n_b = jumlah siswa yang menjawab benar

n_s = jumlah siswa yang menjawab salah

T = jumlah total siswa

- 3) Membedakan siswa antara tahu konsep, miskonsepsi, dan tidak tahu konsep pada setiap sebaran konsep kinematika gerak lurus.

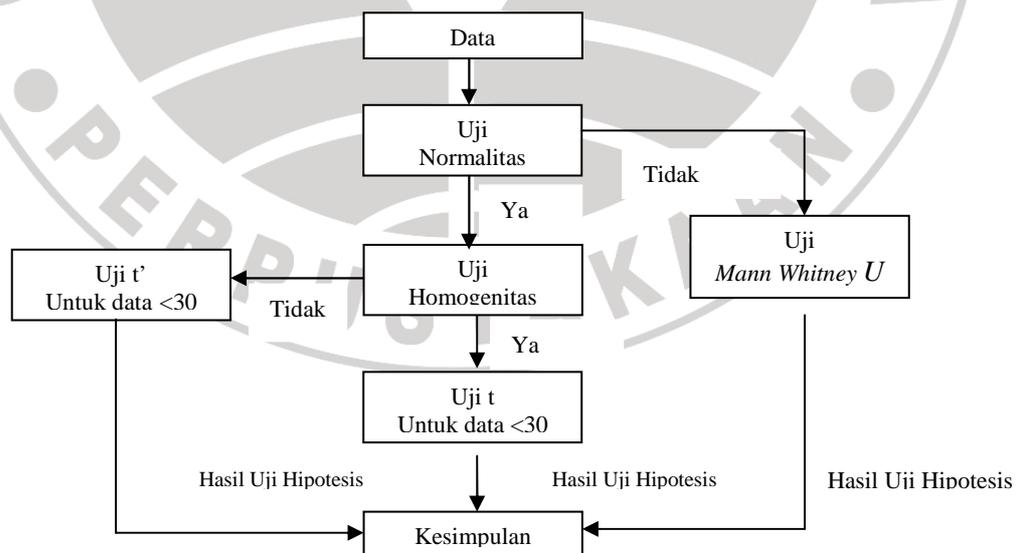
2. Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Hipotesis yang diuji adalah hipotesis komparatif, hal ini disebabkan sifat dari penelitian ini berasal dari masalah yang membandingkan keberadaan satu variable atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau pada waktu yang

berbeda (Sugiyono, 2010:57). Adapun perbandingan yang dilakukan adalah untuk membandingkan penerapan model pembelajaran konstruktivisme melalui metode eksperimen dengan model konvensional.

Secara umum pengujian hipotesis bisa dilakukan dengan uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Tetapi uji statistik parametrik merupakan suatu pengujian yang paling kuat, dan hanya boleh digunakan bila asumsi-asumsi statistiknya telah dipenuhi (Panggabean, 1996). Asumsi ini didasarkan pada populasi yang terdistribusi normal. Tetapi jika asumsi distribusi normal tidak terpenuhi, uji statistik parametrik tidak dapat digunakan. Sebagai gantinya dipakai uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan pengujian statistik yang mana yang tepat untuk digunakan, maka kita harus lakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi dari populasi.

Adapun alur pengolahan data untuk menguji hipotesis secara lengkap ditunjukkan oleh Gambar 3.2.



Gambar 3.2
Alur Pengolahan Data untuk Menguji Hipotesis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada nilai gain (selisih nilai tes awal dan tes akhir). Dalam penelitian ini, uji normalitas yang akan digunakan ialah uji *Chi-Kuadrat* (χ^2). Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan banyak kelas (K) dengan rumus:

$$K = 1 + \log n ; n \text{ adalah jumlah siswa}$$

- 2) Menentukan panjang kelas (P) dengan rumus:

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

$$R = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum}$$

- 3) Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diuji normalitasnya.

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari gain digunakan persamaan:

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

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi dari gain digunakan persamaan:

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

Keterangan :

\bar{x} = nilai rata-rata gain

x_i = nilai gain yang diperoleh siswa

n = jumlah siswa

S = standar deviasi

- 4) Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan:

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{S} ; bk = \text{batas kelas}$$

- 5) Mencari luas daerah dibawah kurva normal (l) untuk setiap kelas interval

$$l = |l_1 - l_2|$$

Keterangan:

l = luas kelas interval

l_1 = luas daerah batas bawah kelas interval

l_2 = luas daerah batas atas kelas interval

- 6) Mencari frekuensi observasi (O_i) dengan menghitung banyaknya respon yang termasuk pada interval yang telah ditentukan.

- 7) Mencari frekuensi harapan E_i

$$E_i = n \times l$$

- 8) Mencari harga *Chi-Kuadrat* (χ^2) dengan menggunakan persamaan :

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

Keterangan : χ^2_{hitung} = chi kuadrat hasil perhitungan

O_i = frekuensi observasi

E_i = frekuensi yang diharapkan

9) Membandingkan harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel}

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

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

dilakukan uji normalitas, jika diketahui datanya berdistribusi normal maka

kita gunakan **uji statistik parametrik**. Untuk menggunakan uji statistik

parametrik yang tepat untuk digunakan kita memerlukan satu uji lagi yaitu

uji homogenitas.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan terhadap varians kedua kelas. Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji homogenitas ini adalah:

1) Menentukan varians dari data gain skor yang diperoleh oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol

2) Menghitung nilai F dengan menggunakan persamaan:

$$F = \frac{s^2_b}{s^2_k}$$

Keterangan :

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 sebesar $(dk) = n - 1$

4) Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel . Jika

$F_{hitung} < F_{tabel}$, maka kedua sampel homogen

Setelah dilakukan uji homogenitas dan jika diperoleh bahwa varians gain antara kedua kelas homogen, berarti data gain kedua kelas tersebut terdistribusi normal dan memiliki varians homogen, maka uji statistik parametrik yang bisa digunakan adalah uji t. Untuk uji signifikansi perbedaan pada sampel kecil ($n \leq 30$), harga kritik t yang dipakai untuk menolak hipotesis nol digunakan tabel distribusi t bagi derajat kebebasan yang sesuai dengan menghitung terlebih dahulu nilai t hitung dengan rumus: (Panggabean, 2001:108)

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

dengan M_1 adalah rata-rata skor gain kelompok eksperimen, M_2 adalah rata-rata skor gain kelompok kontrol, N_1 sama dengan N_2 adalah jumlah siswa, S_1^2 adalah varians gain kelompok eksperimen dan S_2^2 adalah varians gain kelompok kontrol.

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan pada tabel distribusi t untuk tes dua ekor. Cara untuk mengkonsultasikan t_{hitung} dengan t_{tabel} adalah sebagai berikut:

- a) Menentukan derajat kebebasan (dk) = $(N_1 - 1) + (N_2 - 1)$
- b) Melihat tabel distribusi t untuk tes dua ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95 %, sehingga akan diperoleh nilai t dari tabel distribusi t dengan persamaan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)}$. Bila nilai t untuk dk yang diinginkan tidak ada pada tabel, maka dilakukan proses interpolasi.

c) Kriteria hasil pengujian:

Hipotesis alternatif yang diajukan diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Jika setelah uji homogenitas ternyata kedua kelas tidak homogen tetapi sebelumnya telah diuji bahwa kedua kelas berdistribusi normal, hingga sekarang belum ada statistik yang tepat yang dapat digunakan. Pendekatan yang cukup memuaskan adalah dengan menggunakan statistik uji t' sebagai berikut : (Panggabean, 2000 dalam Wahyu A, 2007)

$$t' = \frac{|M_2 - M_1|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

dengan kriteria pengujian adalah tolak hipotesis H_0 jika :

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

dan terima H_0 jika terjadi sebaliknya, dengan

$$w_1 = \frac{S_1^2}{N_1} ; w_2 = \frac{S_2^2}{N_2} ; t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)} ; t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)}$$

Sedangkan apabila sampel tidak berdistribusi normal, berarti asumsi uji statistik parametrik tidak terpenuhi. Untuk kasus seperti ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan **uji statistik non-parametrik**. Uji parametrik yang akan digunakan adalah *Uji Mann-Whitney U*. Karena tes ini cocok untuk menetapkan apakah nilai (skor gain) berbeda secara signifikan diantara dua kelompok bebas (*two independent sample test*). Untuk *Uji Mann-Whitney U* akan dilakukan dengan cara manual.

c. Metode Statistik Nonparametrik

Metode statistik disebut metode parametrik karena adanya parameter-parameter seperti mean, median, standar deviasi, varians dan yang lainnya.

Metode ini bisa dilakukan jika beberapa persyaratan dipenuhi, diantaranya :

- 1) Sampel yang dipakai untuk analisis parametrik haruslah berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- 2) Jika jumlah populasi atau sampel hanya sedikit, sulit dilakukan analisis parametrik secara memadai
- 3) Jika jenis data yang dianalisis nominal atau ordinal, metode parametrik sulit diterapkan dengan hasil memuaskan

Jika suatu data tidak terdistribusi normal, jumlah sampel sedikit dan jenis data ordinal atau nominal, pengolahan data untuk menguji hipotesis dapat menggunakan metode statistik nonparametrik (Santoso 2002:267)

Untuk menguji data dua sampel yang tidak berhubungan, dapat menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk menguji hipotesis. Adapun caranya adalah sebagai berikut :

- 1) Tetapkan satu sampel sebagai Kelompok 1 dan sampel lain sebagai Kelompok 2
- 2) Data dari kedua kelompok disatukan dengan setiap data diberi kode asal kelompoknya
- 3) Data yang telah digabungkan diberi peringkat dari 1 (nilai terkecil) sampai n
- 4) Jumlah peringkat dari kelompok 1 dihitung dan

- 5) diberi simbol T1
- 6) Jumlah peringkat dari kelompok 2 dihitung dan diberi simbol T2
- 7) Langkah selanjutnya: bergantung apakah sampelnya kecil atau besar
 - **Uji U pada Sampel Kecil : n_1 maupun n_2 berjumlah 10 atau lebih**

kecil

Langkah-langkah pengujiannya adalah :

- a) Hitung U_1 dan U_2

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} + T_1 ; U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} + T_2$$

- b) U adalah yang terkecil di antara U_1 dan U_2
- c) Gunakan Tabel untuk mendapatkan nilai p untuk U yang telah dihitung. Untuk menggunakan tabel, tetapkan n_1 adalah yang kecil dan n_2 adalah yang besar ($n_1 < n_2$).
- d) Nilai p pada Tabel adalah untuk uji satu sisi. Untuk uji dua sisi, nilai p nya adalah 2 kali yang ada pada table.
- e) Apabila nilai $p < \alpha$ maka hipotesis nol ditolak (gunakan $\alpha=0,01$).

- **Uji U untuk Sample Besar : n_1 maupun n_2 berjumlah lebih besar dari 10**

Untuk sampel besar ($n_1 > 10$ dan $n_2 > 10$), distribusi sampling untuk U akan mendekati distribusi normal dengan rata-rata dan deviasi standar sesuai dengan rumus berikut :

$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2} ; \sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Langkah-langkah pengujiannya adalah :

a) Hitung U_1 dan U_2

$$U_1 = n_1n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} + T1 ; U_2 = n_1n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} + T2$$

b) U adalah yang terkecil di antara U_1 dan U_2

c) Hitung nilai μ_U dan σ_U

d) Hitung nilai Z

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

e) Gunakan tabel Z untuk mencari nilai p . Untuk uji dua sisi nilai p dua kali dari nilai z pada tabel

f) Apabila nilai $p < \alpha$ maka hipotesis nol ditolak (gunakan $\alpha=0,01$).

(Suryoatmono, 2010)

2. Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran Berbasis

Masalah

Data hasil observasi diperoleh dari lembar observasi aktivitas guru selama pembelajaran. Observasi aktivitas guru bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran oleh guru. Dalam lembar observasi aktivitas guru disediakan bagian kritik dan saran. Hal ini dilakukan agar kekurangan/kelemahan yang terjadi selama pembelajaran bisa diketahui sehingga diharapkan pembelajaran selanjutnya bisa lebih baik.

Pengolahan data pada data observasi keterlaksanaan model pembelajaran berbasis masalah, dilakukan dengan cara mencari persentase keterlaksanaan model pembelajaran konstruktivisme.

Adapun langkah-langkah yang penulis lakukan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut:

- Menghitung jumlah jawaban “ya” yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran
- Melakukan perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan rumus berikut:

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

- Menafsirkan atau menentukan kategori keterlaksanaan model pembelajaran.

Setelah data dari lembar observasi tersebut diolah, kemudian diinterpretasikan dengan mengadopsi kriteria persentase keterlaksanaan model pembelajaran seperti pada Tabel 3.6 (Budiarti dalam Yudiana: 2009).

Tabel 3.6
Kriteria Persentase Keterlaksanaan Model Pembelajaran

KM (%)	Kriteria
KM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < \text{KM} < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 < \text{KM} < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < \text{KM} < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana

KM (%)	Kriteria
$75 < KM < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
$KM = 100$	Seluruh kegiatan terlaksana

Keterangan:

KM = persentase keterlaksanaan model

I. Hasil Uji Coba Instrumen

Untuk memperoleh instrumen tes yang baik, maka tes tersebut harus diuji cobakan terlebih dahulu. Uji coba ini dilakukan kepada siswa yang memiliki kesamaan karakter dengan siswa yang menjadi sampel penelitian. Dalam penelitian ini, ujicoba ini dilakukan kepada siswa SMA kelas XI di sekolah yang sama. Hasil uji coba instrumen tes penguasaan konsep dapat dirangkum pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Miskonsepsi

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	1.07	Soal dibuang	0.2	Jelek	0.30	Sukar	DIBUANG
2	0.50	Cukup	0.25	Cukup	0.55	Sedang	DIGUNAKAN
3	0.84	Sangat Tinggi	0.5	Baik	0.65	Sedang	DIGUNAKAN
4	0.88	Sangat Tinggi	0.25	Cukup	0.63	Sedang	DIGUNAKAN
5	0.65	Tinggi	0.25	Cukup	0.53	Sedang	DIGUNAKAN
6	0.57	Cukup	0.3	Cukup	0.45	Sedang	DIGUNAKAN
7	-39.37	Soal dibuang	0.15	Jelek	0.28	Sukar	DIBUANG
8	0.30	Rendah	0.15	Jelek	0.53	Sedang	DIBUANG
9	0.54	Cukup	0.25	Cukup	0.53	Sedang	DIGUNAKAN
10	0.31	Rendah	0.05	Jelek	0.43	Sedang	DIBUANG
11	0.83	Sangat Tinggi	0.45	Baik	0.58	Sedang	DIGUNAKAN
12	0.56	Cukup	0.25	Cukup	0.58	Sedang	DIGUNAKAN
13	0.59	Cukup	0.4	Cukup	0.70	Sedang	DIGUNAKAN

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
14	0.45	Cukup	0.25	Cukup	0.60	Sedang	DIGUNAKAN
15	0.42	Cukup	0.35	Cukup	0.58	Sedang	DIGUNAKAN
16	0.58	Cukup	0.25	Cukup	0.65	Sedang	DIGUNAKAN
17	0.86	Sangat Tinggi	0.25	Cukup	0.48	Sedang	DIGUNAKAN
18	0.53	Cukup	0.25	Cukup	0.68	Sedang	DIGUNAKAN
19	0.49	Cukup	0.45	Baik	0.53	Sedang	DIGUNAKAN
20	0.54	Cukup	0.25	Cukup	0.78	Mudah	DIGUNAKAN
21	0.44	Cukup	0.25	Cukup	0.75	Mudah	DIGUNAKAN
22	0.50	Cukup	0.25	Cukup	0.75	Mudah	DIGUNAKAN
23	0.40	Cukup	0.3	Cukup	0.40	Sedang	DIGUNAKAN
24	0.50	Cukup	0.25	Cukup	0.68	Sedang	DIGUNAKAN
25	0.43	Cukup	0.25	Cukup	0.78	Mudah	DIGUNAKAN
26	0.45	Cukup	0.25	Cukup	0.58	Sedang	DIGUNAKAN
27	0.56	Cukup	0.25	Cukup	0.80	Mudah	DIGUNAKAN
28	0.34	Rendah	0.2	Jelek	0.38	Sedang	DIBUANG
29	0.88	Sangat Tinggi	0.35	Cukup	0.68	Sedang	DIGUNAKAN
30	0.02	Sangat Rendah	0.2	Jelek	0.45	Sedang	DIBUANG
31	0.69	Cukup	0.4	Cukup	0.55	Sedang	DIGUNAKAN
32	0.25	Rendah	0.05	Jelek	0.63	Sedang	DIBUANG
33	0.66	Baik	0.3	Cukup	0.60	Sedang	DIGUNAKAN
34	0.69	Baik	0.45	Baik	0.63	Sedang	DIGUNAKAN
35	0.85	Sangat Tinggi	0.35	Cukup	0.63	Sedang	DIGUNAKAN
36	0.29	Rendah	0.2	Jelek	0.20	Sukar	DIBUANG

Uji Reabilitas tes bernilai 0,81 yang menunjukkan kategori SANGAT TINGGI

Dari tabel 3.8 di atas, dapat diketahui bahwa 77,8% instrumen valid dengan 16,67% kategori sangat tinggi, 2,78% kategori tinggi, 73,1% kategori cukup, 13,89% kategori rendah, 2,78% kategori sangat rendah, dan 5,56 % kategori soal dibuang. Berdasarkan daya pembeda, instrumen yang memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 77,8% dengan 11,11% kategori baik, 66,67% kategori cukup, dan 22,22% kategori jelek.

Berdasarkan tingkat kesukaran sebanyak 13,89% instrumen kategori mudah, 77,78 % kategori sedang dan 8,33 % kategori sukar. Berdasarkan reliabilitasnya, instrumen tes ini memiliki nilai 0,80 (tinggi).

Berdasarkan data di atas, maka sebanyak 28 butir soal tes miskonsepsi dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

