

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen atau eksperimen semu dengan menggunakan satu sampel eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *one group time series design* yaitu penelitian eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja yang dinamakan kelompok eksperimen tanpa ada kelompok pembandingan atau kelompok kontrol dengan skema sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain penelitian *one group time series design*

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	T ₁ T ₂ T ₃	X	T ₄ T ₅ T ₆

Keterangan:

T₁ : Pretest seri 1

T₅ : Posttest seri 2

T₂ : Pretest seri 2

T₆ : Posttest seri 3

T₃ : Pretest seri 3

X : Diberi perlakuan (*treatment*)

T₄ : Posttest seri 1

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah seluruh objek yang dinilai yang dibatasi suatu kriteria tertentu. Dalam Sudjana (1996:5) populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, baik hasil menghitung maupun pengukuran, kuantitatif maupun

kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang dibatasi oleh suatu kriteria atau pembatasan tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI (Sebelas) program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat.

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil secara random yang dapat menggambarkan keadaan populasi sebagaimana dalam Sudjana (1989:5) sampel adalah sebagian dari populasi. Sampel sebaiknya representatif atau menggambarkan populasi sehingga data yang diambil terhadap sampel mencerminkan populasinya. Dalam penelitian ini penulis mengambil kelas XI IPA 1 sebagai sampel penelitian.

C. Prosedur Penelitian

Sesuai dengan metode *one group time series design*, penelitian ini terdiri dari beberapa tahap diantaranya:

1. Tahap Persiapan
 - a. Dilakukan studi lapangan yaitu melakukan wawancara terhadap siswa dan guru dan observasi ke salah satu sekolah SMA di Bandung
 - b. Dilakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang tepat, akurat dan terbaru mengenai pembelajaran yang hendak diterapkan dalam penelitian ini.
 - c. Dilakukan telaah kurikulum untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai dalam pembelajaran, kurikulum yang

digunakan adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang dikembangkan di SMA yang diteliti.

- d. Dilakukan pembuatan instrumen penelitian.
- e. Dilakukan observasi ke kelas yang dijadikan sampel penelitian untuk mengetahui kondisi kelas yang akan diberi perlakuan.
- f. Dilakukan observasi terhadap laboratorium fisika untuk mengetahui kondisi kelengkapan laboratorium.
- g. Menyusun Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Skenario Pembelajaran, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan persiapan peralatan yang dibutuhkan.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Dilakukan uji coba instrumen untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal terhadap sampel lain (selain sampel penelitian) yang masih dalam populasi penelitian. Uji coba dilakukan untuk masing-masing seri (tiga kali).
- b. Dilakukan perlakuan (*treatment*) terhadap kelas eksperimen. Dalam masing-masing perlakuan dilakukan *pretest* dan *posttest* sesuai dengan pokok bahasan tiap seri.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan berdasarkan beberapa cara yang dilakukan ketika tahap pelaksanaan penelitian dilakukan, diantaranya:

1. Wawancara

Dilakukan terhadap observer penelitian dan atau guru mata pelajaran fisika yang kelasnya terpilih menjadi sampel penelitian.

2. *Pretest* dan *Posttest*

Adalah soal pilihan ganda yang disesuaikan dengan indikator penguasaan konsep. Tahap-tahap penyusunan *pretest* dan *posttest* meliputi:

- a. Menjabarkan indikator penguasaan konsep sesuai dengan pokok bahasan pada penelitian (pokok bahasan Fluida Statik).
- b. Membuat kisi-kisi soal.
- c. Menyusun soal-soal sesuai dengan indikator penguasaan konsep dan kisi-kisi soal.
- d. Dilakukan *judgement*. *Judgement* ini dilakukan oleh dua orang dosen Jurusan Pendidikan Fisika UPI dan satu orang guru fisika SMA di Bandung.
- e. Dilakukan uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

3. Angket

Diberikan kepada siswa untuk mengetahui responnya tentang pembelajaran.

E. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Mengingat pentingnya kualitas alat pengambil data maka instrumen yang digunakan harus baik sehingga data yang diperoleh adalah data yang

sebenarnya, untuk itu perlu adanya uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran terhadap instrumen yang digunakan. Terkait dengan pentingnya kualitas instrumen diatas, Munaf (2001: 25) menyatakan bahwa kualitas dari informasi atau data-data yang dikumpulkan ditentukan oleh kualitas alat pengambil data dan pengumpul data.

Instrumen ini digunakan dalam *pretest* dan *posttest* yaitu: tes berupa soal penguasaan konsep yang disusun dengan bimbingan dosen pembimbing kemudian dilakukan *judgement* oleh dua orang dosen Jurusan Pendidikan Fisika UPI dan seorang guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri I Lembang. Soal *pretest* dan *posttest* diujikan di kelas selain kelas eksperimen yang masih dalam populasi penelitian. Untuk sebuah penelitian diperlukan alat ukur yang baik, untuk itu hasil dari uji coba soal *pretest* dan *posttest* dihitung validitas dan reliabilitasnya.

1. Validitas Butir Soal Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen yang digunakan dalam penelitian. Sebuah instrumen dapat dikatakan valid apabila mampu mengukur sesuatu yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data yang diteliti dengan tepat. Nilai validitas untuk masing-masing soal yang telah diujikan dapat ditentukan dengan menentukan koefisien korelasi produk momen sebagai berikut:

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

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.

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai nilai r_{xy} dibagi ke dalam kategori-kategori sebagai berikut:

Tabel 3.2 Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

(Suherman, 2003:112)

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh dengan melakukan test terhadap orang yang sama ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda. Nilai reliabilitas diperoleh dengan menentukan koefisien reliabilitas test. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*) yang dikemukakan oleh Karl Pearson sebagai berikut:

$$r_{11/12} = \frac{n \sum x_1 x_2 - (\sum x_1)(\sum x_2)}{\sqrt{(n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2)(n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{11/12}$ = koefisien reliabilitas soal.

x_1 = skor tiap butir soal belahan pertama (ganjil).

x_2 = skor tiap butir soal belahan kedua (genap).

n = jumlah siswa.

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai nilai $r_{11/12}$ dibagi ke dalam kategori-kategori sebagai berikut:

Tabel 3.3 Interpretasi Reliabilitas Soal

Nilai r_{xy}	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r_{11/12} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11/12} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11/12} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{11/12} < 0,40$	Rendah
$r_{11/12} < 0,20$	Sangat Rendah

(Suherman, 2003:139)

3. Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2003:211). Uji coba soal dilakukan terhadap 42 orang siswa sehingga kelompok atas dan kelompok bawah diperoleh dengan membagi dua jumlah siswa sama besar. Persamaan daya pembeda soal sebagai berikut:

$$dp = \frac{Jba - Jbb}{Js}$$

Keterangan:

dp = daya pembeda soal.

Jba = jumlah jawaban benar kelompok atas.

Jbb = jumlah jawaban benar kelompok bawah.

Js = jumlah siswa kelompok atas atau jumlah siswa kelompok bawah.

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai nilai dp dibagi ke dalam kategori-kategori sebagai berikut:

Tabel 3.4 Interpretasi Daya Pembeda Soal

Nilai dp	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 \leq dp \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 \leq dp < 0,70$	Baik
$0,20 \leq dp < 0,40$	Sedang
$0,00 \leq dp < 0,20$	Jelek
$dp < 0,00$	Sangat jelek

(Suherman, 2003:161)

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Munaf, 2001: 62). Tingkat kesukaran dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$tk = \frac{Jb}{Js}$$

Keterangan:

tk = tingkat kesukaran.

Jb = jumlah jawaban benar.

Js = jumlah siswa.

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai nilai tk dibagi ke dalam kategori-kategori sebagai berikut:

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Nilai tk	Interpretasi Tingkat Kesukaran
$tk = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < tk \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < tk \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < tk < 1,00$	Mudah
$tk = 1,00$	Terlalu mudah

(Suherman, 2003:161)

Berikut ini data hasil uji coba instrumen yang dilakukan terhadap 42 orang siswa, sebagai berikut:

Tabel 3.6 Data Soal Hasil Uji Coba Instrumen Seri 1

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,62	0,53	0,43	0,69	Dipakai
2	0,62		0,48	0,62	Dipakai
3	0,49		0,29	0,33	Dipakai
4	0,61		0,43	0,50	Dipakai
5	0,57		0,38	0,33	Dipakai
6	0,58		0,33	0,69	Dipakai
7	0,70		0,52	0,50	Dipakai
8	0,50		0,29	0,43	Dipakai

Tabel 3.7 Data Soal Hasil Uji Coba Instrumen Seri 2

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,57	0,59	0,48	0,52	Dipakai
2	0,57		0,33	0,31	Dipakai
3	0,49		0,38	0,43	Dipakai
4	0,53		0,38	0,62	Dipakai
5	0,58		0,24	0,26	Dipakai
6	0,54		0,38	0,29	Dipakai
7	0,59		0,24	0,40	Dipakai
8	0,55		0,43	0,36	Dipakai

Tabel 3.8 Data Soal Hasil Uji Coba Instrumen Seri 3

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,56	0,68	0,43	0,40	Dipakai
2	0,65		0,29	0,62	Dipakai
3	0,47		0,29	0,62	Dipakai
4	0,61		0,48	0,57	Dipakai
5	0,52		0,24	0,45	Dipakai
6	0,44		0,24	0,45	Dipakai
7	0,51		0,38	0,43	Dipakai

F. Prosedur Pengolahan Data

Data yang diperoleh untuk mengukur penguasaan konsep siswa dalam penelitian ini adalah gain skor yang diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest*. Sebelum diolah, data-data disusun dengan langkah-langkah sebagai berikut

1. Pemberian Skor dan Nilai

Pemberian skor dilakukan dengan menghitung jawaban benar siswa untuk tiap soal dalam *pretest* dan *posttest*. Pemberian nilai dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan nilai maksimum dengan persamaan sebagai berikut:

$$N = \frac{Jb}{Js} \times 10$$

Keterangan:

N = Nilai siswa

Jb = Jawaban benar

Js = Jumlah soal

Dalam hal ini digunakan nilai maksimum 10.

2. Gain

Gain diperoleh dari selisih antara skor *posttest* dan *pretest* atau dengan persamaan sebagai berikut:

$$G = S_{po} - S_{pr}$$

Keterangan:

G = Gain

S_{po} = Jawaban benar

S_{pr} = Jumlah soal

3. Rata-rata (mean)

Untuk menghitung nilai rata-rata (mean) dari skor tes baik *pretest*, *posttest*, maupun gain digunakan rumus:

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

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata skor atau nilai x

x_i = Skor atau nilai siswa ke i

n = Jumlah siswa

4. Standar Deviasi

Untuk menghitung standar deviasi dari data yang diperoleh digunakan persamaan:

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

Keterangan:

s = Standar deviasi

x_i = Skor atau nilai siswa ke i

\bar{x} = Rata-rata

n = Jumlah siswa

5. Uji Normalitas Data

Dilakukan dengan menggunakan uji *Chi Kuadrat*, yaitu dengan langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diketahui normalitasnya.
- b. Menentukan banyaknya kelas dengan persamaan:

$$k = 1 + 3.3 \log n$$

Keterangan:

k = banyaknya kelas

n = banyaknya siswa

- c. Menentukan panjang kelas dengan persamaan

$$p = r/k$$

Keterangan:

p = panjang kelas

r = rentang skor (skor maksimum – skor minimum)

k = banyaknya kelas

- d. Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan:

$$z = \frac{\bar{k} - \bar{x}}{s}$$

- e. Mencari luas dibawah kurva normal untuk setiap kelas interval (l)

dengan persamaan:

$$l = |l_1 - l_2|$$

Nilai l diperoleh dari tabel z (lihat buku statistik).

- f. Mencari frekuensi observasi O_i dengan menghitung banyaknya siswa yang memiliki skor tertentu yang termasuk pada interval yang telah ditentukan, frekuensi harapan E_i dengan menggunakan mengalikan jumlah siswa terhadap nilai luas dibawah kurva.

- g. Mencari harga *Chi-Kuadrat* dengan persamaan:

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

- h. Membandingkan harga *Chi-Kuadrat* hitung dengan *Chi-Kuadrat* tabel dengan ketentuan sebagai berikut:

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

6. Uji Homogenitas Data

Cara menentukan homogenitas data hasil penelitian dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini :

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

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

Keterangan:

s^2b = Varians yang lebih besar

s^2k = Varians yang lebih kecil

- c. Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel dengan ketentuan:

$F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua sampel data homogen.

7. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis parametrik dengan *uji-t*

Pengujian hipotesis parametrik dengan *uji-t* dilakukan ketika kedua data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen. Untuk sampel besar ($n > 30$) persamaan yang digunakan adalah:

$$t = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2} - 2r \frac{s_1 s_2}{\sqrt{N_1 N_2}}}}$$

Dengan ketentuan:

$t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima.

8. Angket

Angket dipergunakan untuk memperoleh pendapat siswa tentang pembelajaran yang berlangsung dalam penelitian. Angket yang digunakan hanya memiliki dua opsi jawaban yaitu “Ya” dan “Tidak” sehingga pengolahannya dilakukan dengan persamaan prosentase sebagai berikut:

$$R = \frac{Ja}{Js} \times 100\%$$

R = persentase respon siswa.

Ja = jawaban ya / tidak.

Js = jumlah siswa yang menjawab.

