

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. METODE DAN DESAIN PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode quasi eksperimen dengan desain penelitian adalah “*one group time series design*” yang merupakan perluasan dari rancangan “*one group pre test post test design*”. Perlakuan dilaksanakan beberapa seri pada satu kelompok eksperimen tanpa kelompok kontrol.

Secara bagan dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1

Desain Penelitian *One Group Time Series Design*

<i>Pre test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post test</i>
T ₁ T ₂ T ₃	X	T ₁ ' T ₂ ' T ₃ '

dengan T₁ T₂ T₃ adalah *pre test* seri I, *pre test* seri II dan *pre test* seri III, X adalah perlakuan (*treatment*), yaitu melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD, dan T₁' T₂' T₃' adalah *post test* seri I, *post test* seri II dan *post test* seri III.

Kelompok eksperimen tersebut diberikan perlakuan selama tiga seri pembelajaran. Pada setiap seri, sebelum pembelajaran dilaksanakan siswa terlebih dahulu mengerjakan *pre test* T untuk mengetahui kemampuan awal terhadap materi pelajaran, kemudian diberi perlakuan dengan model kooperatif tipe STAD dan setelah pembelajaran siswa diberi *post test* T'. Instrumen *pre test* dan *post test*

dibuat sama untuk mengetahui peningkatan terhadap pemahaman kognitif siswa terhadap materi yang telah diberikan dan tidak ada pengaruh kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan.

B. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

1. Populasi Penelitian

Menurut Sudjana (2001: 84), seluruh sumber data yang memungkinkan memberikan informasi yang berguna bagi penelitian disebut populasi. Menurut Panggabean (1996: 48) populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau *universe*. Dalam penelitian ini populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII Mts. Darul Ma'arif Kabupaten Bandung.

2. Sampel Penelitian

Proses penarikan sebagian subjek, gejala atau objek yang ada pada populasi disebut sampel (Sudjana, 1996:5). Untuk menentukan sampel, peneliti melakukan *randomize sampling*, yaitu melakukan penyampelan secara acak terhadap populasi penelitian (Sudjana, 2001:96). Hal ini dilakukan dengan asumsi penyebaran siswa dilakukan secara heterogen oleh pihak sekolah. Pada penelitian ini sampel yang diambil ialah siswa kelas VIII A Mts. Darul Ma'arif Kabupaten Bandung.

C. TEHNIK PENGUMPULAN DATA

Instrumen penelitian yang digunakan ada tiga, yaitu tes hasil belajar sebagai instrumen utama, angket, observasi, dan wawancara.

1. Wawancara

Wawancara dimaksudkan untuk mendapatkan data-data kualitatif mengenai kondisi siswa, fasilitas, kelengkapan dan alat praktikum, kondisi pembelajaran

fisika dan kendala-kendala yang dihadapi saat pembelajaran fisika di sekolah yang bersangkutan. Wawancara juga dilakukan terhadap guru mata pelajaran fisika di sekolah bersangkutan untuk mengetahui pendapat guru mengenai model pembelajaran kooperatif yang diterapkan.

2. Angket

Angket untuk siswa dimaksudkan untuk mengetahui respon siswa terhadap pelajaran fisika dan kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Instrumen angket berupa daftar ceklist skala bertingkat.

3. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk melihat secara langsung aktivitas selama pembelajaran. Instrumen observasi dibagi menjadi dua, yaitu instrumen observasi siswa dan instrumen observasi guru.

- **Instrumen Observasi Guru**

Instrumen observasi ini memuat daftar *chek list* (V) dan kolom keterangan atau saran-saran terhadap kekurangan aktivitas guru selama pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

- **Instrumen Observasi Siswa**

Instrumen observasi siswa digunakan untuk menilai aktivitas keterampilan proses sains (KPS) siswa, yang disajikan dalam daftar *chek list* (V). KPS yang diobservasi meliputi observasi (pengamatan), memprediksi, merencanakan percobaan, dan menyimpulkan hasil percobaan.

4. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan

untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2002:127).

Tes digunakan untuk mengukur penguasaan konsep atau hasil belajar siswa pada ranah kognitif serta keterampilan proses sains siswa. Aspek kognitif yang diukur hanya pada aspek hafalan (C1), pemahaman (C2), dan aplikasi (C3). Sedangkan keterampilan proses sains yang diukur adalah observasi (mengamati), meramalkan (prediksi), merencanakan percobaan, dan menyimpulkan hasil percobaan. Instrumen tes yang digunakan adalah tes tertulis berupa soal pilihan ganda dengan jumlah 7 soal. Tes diberikan tepat sebelum pembelajaran (*pre test*) dan tepat sesudah pembelajaran (*post test*).

Tes awal atau *pre test* dilakukan untuk melihat kemampuan siswa sebelum mendapat perlakuan. Sedangkan tes akhir atau *post test* dilakukan untuk melihat kemampuan siswa setelah mendapat perlakuan, apakah ada peningkatan terhadap prestasi belajar dan keterampilan proses sains yang dilatihkan.

Sebelum tes digunakan untuk mengukur hasil belajar, tes terlebih dahulu diujicobakan di kelas VIII SMP Lab School Bandung dengan tujuan untuk mengetahui reliabilitas, validitas, daya pembeda dan derajat kesukaran dari soal tersebut.

D. PROSEDUR PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penarikan kesimpulan. Ketiga tahap tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan



- a. Melakukan studi literatur, telaah kurikulum dan survey pendahuluan untuk menyusun rencana pembelajaran konsep Bunyi
 - b. Menyusun alat pengumpul data
 - c. *Judgement* alat pengumpul data
 - d. Melakukan uji coba pada alat pengumpul data
 - e. Mengolah data hasil uji coba soal tes dan menentukan soal mana yang akan dipakai dalam pengambilan data
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Memberikan *pre test* (T_1) untuk mengetahui pengetahuan awal siswa
 - b. Memberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD
 - c. Melakukan observasi pada saat pembelajaran berlangsung
 - d. Memberikan *post test* (T_2) untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa yang dilatihkan.
 - e. Memberikan angket untuk mengungkapkan yang tidak terungkap dalam tes dan observasi
3. Tahap Penarikan Kesimpulan
- a. Pengolahan data
 - b. Melakukan analisis data terhadap hasil *pre test* dan *post test*
 - c. Membahas hasil analisis data dan membuat kesimpulan dari masalah serta tujuan yang ingin dicapai dari penelitian
 - d. Pembuatan kesimpulan hasil penelitian

Kesimpulan dibuat berdasarkan rumusan masalah dan hasil analisis data yang diperoleh.

E. TEHNIK ANALISIS TES

Instrumen pada penelitian harus terbukti layak untuk digunakan, yaitu dengan cara meninjau validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya

1. Validitas

Validitas tes adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2002:144). Validitas menunjukkan suatu derajat atau tingkatan, suatu tes dapat disebut memiliki validitas tinggi, sedang atau rendah, bukan valid dan tidak valid (Sukmadinata, 2007:229). Tes yang validitasnya tinggi adalah tes yang tepat mengukur apa yang hendak diukur. Untuk mengetahui validitas item soal dan suatu tes dapat menggunakan suatu teknik korelasi "*Pearson's Product Moment*", dengan perumusan:

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

(Suharsimi Arikunto, 2002:146)

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y.

X = skor tiap item soal siswa uji coba

Y = skor total tiap siswa ujicoba

Sehingga r_{xy} adalah koefisien korelasi antara skor dari satu soal dengan skor total

dari seluruh soal.

Untuk menginterpretasikan koefisien korelasi yang telah diperoleh adalah dengan melihat tabel nilai *r product moment*. Untuk menginterpretasikan tingkat validitasnya, maka koefisien korelasinya dikategorikan pada kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.2

Kriteria Validitas Instrumen Tes

Nilai r	Interpretasi
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 1995 : 71)

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas alat ukur adalah ketetapan atau keajegan alat tersebut dalam mengukur apa yang diukurnya (Sudjana, 2001:120). Sementara menurut Syambasri (2001:58) reliabilitas adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten (tidak berubah-ubah). Dalam penelitian ini, untuk menentukan reliabilitas tes, digunakan rumus alpha sebagai berikut:

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

(Suharsimi Arikunto, 2003: 109)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\Sigma\sigma_i$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_i^2 = varians total

n = jumlah butir soal uraian

Rumus varians yang digunakan yaitu :

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

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

(Suharsimi Arikunto, 2003: 110)

Keterangan:

N = jumlah siswa

X = skor tiap item seluruh siswa ujicoba

Y = skor total tiap siswa ujicoba.

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

Tabel 3.3

Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

Nilai r	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,02$	Sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2003:75)

3. Daya Pembeda

Syambasri Munaf (2001:21) menyatakan bahwa daya pembeda soal adalah

kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (menguasai materi yang ditanyakan) dengan peserta didik yang kurang pandai (belum menguasai materi yang ditanyakan). Untuk menghitung daya pembeda tiap item soal, menggunakan rumus:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\% \quad (\text{Karno To, 1996:15})$$

Keterangan:

D_p = Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

S_A = Jumlah skor siswa kelompok atas pada butir soal yang ditentukan daya pembedanya

S_B = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I_A = Jumlah skor maksimum siswa kelompok atas pada butir soal yang ditentukan daya pembedanya.

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

Tabel 3.4

Interpretasi Daya Pembeda Instrumen Tes

Indeks Daya Pembeda	Interpretasi
Negatif— 10%	Sangat buruk
10%—19%	Buruk
20% — 29%	Agak baik
30% — 49%	Baik
50% keatas	Sangat baik

(KarnoTo, 1996:15)

4. Taraf Kesukaran

Suharsimi (1991:210) menyatakan bahwa bilangan yang menunjukkan sukar

dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*) Selanjutnya untuk menghitung taraf kemudahan dipergunakan rumus:

$$T_k = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\% \quad (\text{Karno To, 1996:16})$$

Keterangan:

T_k = Indeks tingkat kesukaran butir soal

S_A = jumlah skor siswa kelompok atas

S_B = jumlah skor siswa kelompok bawah

I_A = jumlah skor ideal kelompok atas

I_B = jumlah skor ideal kelompok bawah

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

Tabel 3.5

Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Nilai Tingkat Kesukaran	Interpretasi
0% — 15%	Sangat sukar
16% — 30%	Sukar
31% — 70%	Sedang
71% — 85%	Mudah
86% — 100%	Sangat mudah

(Karno To, 1996:16)

F. TEHNIK PENGOLAHAN DATA

Teknik pengolahan data *pre test* dan *post test* dilakukan dengan menggunakan statistik yang meliputi uji normalitas dan uji perbedaan dua rata-rata.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam pengolahan data ini yaitu tes kecocokan chi-kuadrat. Langkah-langkah dalam uji normalitas yaitu:

- a. Menghitung gain skor (G) setiap siswa

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

- b. Menghitung gain rata-rata (\bar{G}) skor seluruh siswa dalam satu kelas

$$\bar{G} = \frac{\sum G_i}{N}$$

Keterangan:

\bar{G} = gain rata-rata

G_i = gain setiap siswa

N = jumlah siswa

- c. Menghitung standar deviasi (S) dari data gain untuk masing-masing seri dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (G_i - \bar{G})^2}{N - 1}}$$

Keterangan:

S = standard deviasi

- d. Membuat daftar distribusi observasi (O_i) dan frekuensi ekspektasi (E_i) dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan rentang (r)

$$r = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

- 2) Menentukan banyak kelas (K) dengan aturan *Sturges*

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

Keterangan:

K = banyak kelas

- 3) Menentukan panjang kelas interval (p)

$$p = \frac{r}{K}$$

Keterangan:

p = panjang kelas interval

r = rentang

- 4) Menentukan batas kelas (bk), yaitu batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas didapat dari ujung kelas atas ditambah 0,5 dan ujung kelas bawah dikurangi 0,5.
- 5) Menghitung batas nyata (z) masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor.

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

Keterangan:

z = batas nyata

bk = batas kelas

- 6) Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval dengan rumus:

$$I = |I_1 - I_2|$$

keterangan :

I = luas kelas interval

I_1 = batas daerah atas kelas interval

I_2 = batas daerah bawah kelas interval

7) Menghitung harga frekuensi ekspektasi (E_i) dengan cara:

$$E_i = N.I$$

Keterangan:

E_i = frekuensi ekspektasi

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

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

(Luhut Panggabean, 2000:78)

Keterangan :

O_i = frekuensi observasi (pengamatan)

E_i = frekuensi ekspektasi (diharapkan)

- f. Membandingkan harga χ^2 di atas pada tabel Chi-Kuadrat dengan derajat kebebasan tertentu sebesar banyaknya kelas interval dikurangi tiga ($dk = k - 3$). Jika diperoleh harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata α tertentu, maka dikatakan bahwa sampel berdistribusi normal.

2. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Penelitian ini dilakukan dalam tiga seri pengambilan data dengan jumlah sampel yang berbeda. Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui seberapa signifikan perbedaan antara data masing-masing seri. Uji perbedaan dua rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini bergantung pada sifat data. Jika data masing-masing seri terdistribusi normal maka uji yang digunakan adalah uji-t.

Namun jika data masing-masing seri tidak terdistribusi normal maka yang digunakan adalah uji wilcoxon. Untuk menentukan penggunaan jenis pengukuran, dilakukan pengujian sifat data.

- a. Menguji normalitas sebaran data setiap seri penelitian
- b. Jika ketiga varians ketiga seri data penelitian itu normal maka dilakukan dengan uji-t, dengan menggunakan rumus (untuk $N \geq 30$) sebagai berikut:

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

(Luhut Panggabean, 2000:166)

Keterangan :

M_1 = mean data seri 1

M_2 = mean data seri 2

s_1^2 = varians data seri 1

s_2^2 = varians data seri 2

- c. Menentukan derajat kebebasan (dk)

$$dk = (N_1 - 1) + (N_2 - 1)$$

- d. Menentukan t_{tabel}

Pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan melihat tabel distribusi t, harga t yang diperoleh kemudian dikonsultasikan, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka ada perbedaan mean setiap seri.

- e. Jika pada langkah 1 diketahui salah satu seri atau kedua seri mempunyai sebaran data yang tidak normal, maka pengujian perbedaan rata-rata (mean)

ditempuh dengan analisis tes statistik non parametrik. Analisis tes non parametrik yang digunakan adalah tes Wilcoxon.

Langkah-langkah yang dilakukan dengan tes wilcoxon yaitu:

- 1) Membuat daftar rank
- 2) Menentukan nilai W

Nilai W (Wilcoxon) ialah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif. Jika ternyata jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satu daripadanya.

- 3) Menentukan nilai W dari tabel

Pada daftar W, harga N yang paling besar adalah 25. Untuk $N > 25$, harga

$$W_{\alpha(n)} = \frac{N(N+1)}{4} - x \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$x = 2,5758$ untuk taraf signifikansi 1 %

$x = 1,96$ untuk taraf signifikansi 5 %

- 4) Pengujian Dua Rata-Rata

Jika $W \leq W_{\alpha(n)}$, maka kedua perlakuan berbeda

Jika $W \geq W_{\alpha(n)}$, maka kedua perlakuan tidak berbeda.

3. Analisis Aspek Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa

Data yang diperoleh untuk keterampilan proses sains siswa diolah secara kualitatif. Siswa diberi skor untuk setiap aspek kemudian dihitung persentase aspek tersebut dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum \text{skor siswa}}{\sum \text{skor ideal}} \times 100\%$$

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan ketercapaian aktivitas

KPS sesuai dengan tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6

Tingkat Ketercapaian KPS

Persentase	Kategori
80%-100%	Sangat Baik
60%-79%	Baik
40%-59%	Cukup
21%-39%	Kurang
0% - 20%	Kurang Sekali

Untuk mengetahui tingkat ketercapaian keterampilan proses sains siswa, perolehan rata-rata indikator yang dinilai dibuat dalam bentuk grafik.

4. Analisis Hasil Angket Respon Siswa

Tingkat respon siswa diketahui melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung skor tiap pernyataan siswa, dengan skala sebagai berikut.

Tabel 3.7

Skala Sikap Pernyataan Siswa

Kategori	Skor
SS = Sangat Setuju	4
S = Setuju	3
R = Ragu/Tidak Menjawab	2
TS = Tidak Setuju	1
STS = Sangat Tidak Setuju	0

- 2) menghitung rata-rata skor untuk seluruh aspek yang dinilai,

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata-rata skor

x = Jumlah skor dari seluruh aspek yang dinilai

N = jumlah aspek yang dinilai

- 3) Membandingkan rata-rata skor dengan tabel kategori skala sikap berikut ini:

Tabel 3.8

Kategori Skala Sikap Siswa

Rata-rata	Kategori
3,50-4,00	Sangat Baik
3,00-3,49	Baik
2,50-2,99	Sedang
<2,50	Kurang

5. Efektivitas Model Pembelajaran

Efektivitas model pembelajaran pada penelitian ini ditinjau dari perolehan skor pre test dan post test siswa pada tiap seri pembelajaran, dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Menghitung gain skor (g) setiap siswa, dengan menggunakan rumus:

$$g = \text{nilai post test siswa} - \text{nilai pre test siswa}$$

- b. Menghitung gain skor ternormalisasi $\langle g \rangle$, yaitu perbandingan dari skor gain aktual dengan skor gain maksimum untuk masing-masing seri, dengan menggunakan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{T_f - T_i}{SI - T_i}$$

(Hake, 1998 dalam Fatmawati, 2006)

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = Gain ternormalisasi

T_i = skor pre test

T_f = skor post test

SI = skor ideal

- c. Menentukan nilai rata-rata (mean) dari gain ternormalisasi
- d. Menentukan kriteria efektivitas pembelajaran melalui standar, seperti yang tercantum pada tabel 3.9.

Tabel 3.9

Interpretasi Skor Gain Ternormalisasi

Nilai gain ternormalisasi $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah