

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experiment* atau eksperimen semu. Metode ini digunakan karena peneliti tidak mengontrol semua variabel luar yang berpengaruh terhadap penelitian.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *pre test and post test group design* dengan mempertimbangkan alokasi waktu yang tersedia untuk mata pelajaran fisika hanya 2×40 menit, karena waktu tersebut hanya cukup untuk melaksanakan *treatment*. Pada desain penelitian ini subyek penelitian (yang dalam hal ini dinamakan kelas eksperimen) diberikan *pre test* (tes awal) sebelum diberikannya *treatment* (perlakuan) terhadap kelas eksperimen. Setelah *treatment* diberikan selanjutnya diberikan *post test* (tes akhir). Data yang diperoleh diolah dan dicari nilai gain yaitu selisih antara hasil *pre test* dan hasil *post test*. Skema dari *pre test and post test group design* ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 3.1

Desain penelitian pre test and post test group design

Kelompok	<i>Pre test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂

(Arikunto, 2006:85)

Keterangan:

O_1 : tes awal (*pre test*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan

X : perlakuan (*treatment*) yang diberikan kepada siswa yaitu menggunakan model pembelajaran induktif

O_2 : tes akhir (*post test*) dilakukan setelah diberikan perlakuan

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi ialah suatu kelompok manusia atau objek yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu penelitian, atau suatu wadah penyimpulan (inferensi) dalam suatu penelitian (Luhut Panggabean, 1996:5). Dan yang merupakan populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri di Lembang.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki ciri-ciri yang dimiliki oleh populasi itu (Luhut Panggabean, 1996:5). Dan sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas dari keseluruhan populasi yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*, yaitu berdasarkan kemampuan rata-rata siswa dalam menyelesaikan praktikum. Adapun sampel dari penelitian ini adalah kelas yang paling cepat menyelesaikan praktikum yaitu siswa kelas VIII F dengan jumlah siswa sebanyak 28 orang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh meliputi data berupa hasil observasi, dan hasil tes pemahaman konsep siswa.

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran induktif di kelas. Ada dua observasi yang dilakukan, yaitu observasi terhadap guru dan observasi terhadap siswa.

- a. Observasi guru, dilakukan untuk mengetahui kegiatan guru selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran induktif.
- b. Observasi siswa, dilakukan untuk mengetahui kegiatan siswa selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran induktif.

Format observasi yang telah diisi oleh observer diolah untuk mengetahui besar presentase keterlaksanaan model pembelajaran induktif di kelas.

2. Tes pemahaman konsep siswa

Untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman konsep siswa, maka dilakukan tes pemahaman konsep siswa. Tes ini berupa tes objektif pilihan ganda yang menguji pemahaman siswa berdasarkan taksonomi Bloom C2 yang berupa kemampuan mentranslasi, menginterpretasi, dan mengekstrapolasi. Tes dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pretes untuk mengetahui pemahaman konsep awal siswa sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan model pembelajaran induktif, dan posttest yang dilaksanakan setelah diterapkannya model pembelajaran induktif.

Hasil tes kemudian diolah untuk mengetahui adanya perbedaan antara nilai pretest dan posttes dan besarnya peningkatan jika terjadi peningkatan.

E. Prosedur Penelitian

1. Tahap persiapan

- a. Melakukan studi pendahuluan dan kajian pustaka untuk memperoleh teori yang akurat dan menyusun rencana pembelajaran.
- b. Telaah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan untuk mengetahui kompetensi dasar yang ingin dicapai.
- c. Merancang kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran induktif sesuai dengan kompetensi dasar.
- d. Menyediakan alat percobaan sesuai dengan materi pembelajaran, membuat lembar observasi, membuat LKS, dan mendesain instrumen. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen antara lain:
 - (1) Membuat kisi-kisi soal berdasarkan KTSP
 - (2) Membuat soal dan kunci jawaban berdasarkan kisi-kisi soal yang telah dibuat.
 - (3) Menjudgement instrumen kepada dua orang dosen dan satu orang guru di sekolah tempat penelitian
 - (4) Melakukan uji coba instrumen penelitian setelah proses judgement selesai dilaksanakan.

- (5) Menganalisis data hasil uji coba instrumen yang terdiri dari tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan realibilitas perangkat tes untuk menentukan butir soal mana yang dapat digunakan dan butir soal mana yang harus dibuang atau direvisi.

2. Tahap pelaksanaan

- a. Memberikan pretes kepada sampel penelitian untuk mengetahui kemampuan awal pemahaman konsep siswa.
- b. Melakukan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran induktif sebanyak tiga kali pertemuan.
- c. Melakukan post test mengukur peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkannya model pembelajaran induktif.
- d. Mengolah data hasil penelitian untuk menentukan besar peningkatan pemahaman konsep jika terjadi peningkatan.

3. Tahap akhir

Tahap akhir dari penelitian ini adalah setelah pengolahan data yaitu memberikan kesimpulan terhadap penelitian yang telah dilakukan dan menganalisis kekurangan-kekurangan yang ada.

F. Teknik Analisis Uji coba Instrumen

(1) Analisis daya pembeda butir soal

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

2008: 211). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sulit atau terlalu mudah. 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 = Indeks diskriminasi

B_A = Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = Jumlah testee kelas atas

J_B = Jumlah testee kelas bawah

Tabel 3.2

Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi
$0,70 \leq D < 1,00$	Baik sekali (excellent)
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik (good)
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup (satisfactory)
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek (poor)
Negatif	Dibuang

(Arikunto, 2008 : 218)

(2) Analisis tingkat kesukaran butir soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Syambasari Munaf, 2001: 62). Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab benar

J_s = Jumlah siswa yang mengikuti tes

Tabel 3.3

Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks	Tingkat Kesukaran
0,01– 0,30	Sukar
0,30 -0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2008: 210)

(3) Analisis validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau keshahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien korelasi biserial. Rumus lengkapnya adalah:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

M_p = rerata skor dari subyek yang menjawab betul

M_t = rerata skor total

S_x = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah

Tabel 3.4

Interpretasi Validitas

Koefisien korelasi	Kriteria validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	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

(Arikunto, 2008: 75)

(4) Analisis reliabilitas instrumen

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh orang yang sama ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*). Perumusannya adalah sebagai berikut :

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

Keterangan:

r_{11} = Koef. Reliabilitas yang telah disesuaikan

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

Tabel 3.5

Interpretasi Reliabilitas

Koefisien korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,81 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat rendah

Jika instrumen yang telah dibuat valid dan reliabel, maka instrument dapat diberikan kepada siswa sebagai bentuk tes.

G. Teknik Pengolahan Data

1) Data observasi

Data yang diperoleh dari hasil observasi dihitung menggunakan :

$$\text{presentase keterlaksanaan pembelajaran} = \frac{\text{nilai yang diperoleh}}{(\text{skor nilai ideal})(\text{jumlah observer})} \times 100\%$$

2) Tes pemahaman konsep

Untuk mengetahui peningkatan yang terjadi, maka data hasil tes diberi skor dan dicari gainnya. Rumus yang digunakan:

$$\text{Indeks gain} = \text{skor posttes} - \text{skor pretes}$$

Untuk mengetahui besarnya peningkatan pemahaman konsep yang terjadi pada siswa dilihat dari perbandingan nilai gain yang dinormalisasi.

Gain yang dinormalisasi setiap siswa (g) didefinisikan sebagai:

$$g = \frac{\%G}{\%G_{maks}} = \frac{(\%S_f - \%S_i)}{(100 - \%S_i)}$$

Keterangan :

g = gain yang dinormalisasi

G = gain aktual

G_{maks} = gain maksimum yang mungkin terjadi

S_f = skor tes awal

S_i = skor tes akhir

Rata-rata gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) dirumuskan:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{maks}} = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain yang dinormalisasi

$\langle G \rangle$ = rata-rata gain aktual

$\langle G \rangle_{maks}$ = gain maksimum yang mungkin terjadi

$\langle S_f \rangle$ = rata-rata skor tes awal

$\langle S_i \rangle$ = rata-rata skor tes akhir

Nilai $\langle g \rangle$ yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi pada tabel berikut:

Tabel 3.6

Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Untuk mengetahui apakah data tersebut mengalami peningkatan yang signifikan atau tidak dilakukan uji signifikansi yang terdiri dari:

a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel telah memenuhi populasi atau tidak. Untuk menguji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji chi kuadrat (X^2) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan banyak kelas (K)

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

- Menentukan panjang kelas

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

- Menghitung rata-rata skor

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

- Menghitung standar deviasi

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

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

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

- Menghitung luas daerah tiap interval

$$l = |l_1 - l_2|$$

dengan l yaitu luas kelas interval, l_1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, l_2 yaitu atas daerah bawah kelas interval.

- Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = N \times l.$$

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

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

(Luhut P. Panggabean, 2001:133)

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.

- Membandingkan harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel}

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

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

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah skor-skor pada penelitian yang dilakukan mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- Menentukan varians data gain skor.
- Menentukan derajat kebebasan dengan rumus :

$$v = (n_i - 1)$$

- Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

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

(Panggabean, 2001 : 137)

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

- Menentukan nilai uji homogenitas tabel melalui interpolasi.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak homogen.

c. Uji hipotesis

- Uji statistik parametrik

Uji statistik parametrik adalah uji t satu perlakuan yaitu untuk menguji apakah data yang diperoleh mempunyai perbedaan yang signifikan atau tidak. Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen.

Uji t dilakukan dengan mencari harga t_{hitung} dari selisih antara skor pretes dan postes dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2006:307)

Dengan:

M_d = mean dari perbedaan pretest dan posttest

xd = deviasi dari masing-masing subjek

x^2d = jumlah kuadrat masing-masing deviasi

N = subjek pada sampel

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan dengan tabel distribusi t untuk tes dua ekor. Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan mean yang signifikan antara skor pretes dan skor postes. Cara mengkonsultasikan t_{hitung} dengan t_{tabel} yaitu:

- Menentukan derajat kebebasan $v = N_i - 1$
- Melihat tabel distribusi t untuk tes dua ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95%. Bila pada v yang diinginkan tidak ada maka diadakan interpolasi.

- Uji t'

Jika setelah uji homogenitas ternyata data tidak memiliki variansi yang tidak homogen namun terdistribusi normal, maka statistik yang dapat digunakan adalah uji t' yaitu sebagai berikut:

$$t' = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

(Sudjana, 1996:241)

Dengan kriteria pengujian adalah terima hipotesisi H_1 jika:

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

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

- Uji statistik non-parametrik

Uji statistik non-parametrik digunakan jika sampel tidak terdistribusi normal, dapat menggunakan uji wilcoxon, yaitu sebagai berikut:

- Mencari nilai Me
- Membuat daftar rank
- Menghitung nilai W, yaitu bilangan yang laing kecil dari jumlah rank positif dan rank negatif.
- Menentukan nilai W dari daftar dengan rumus:

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

(Panggabean, 2001: 159)

- Penentuan Me sebagai berikut:
 - Bila $W > W_{\alpha(n)}$, maka $Me = 6$
 - Bila $W \leq W_{\alpha(n)}$, maka $Me \neq 6$
- Pengujian hipotesis, yaitu jika Bila $W < W_{\alpha(n)}$, maka $Me \neq 6$, hipotesis H_1 diterima.

