

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen. Penggunaan metode ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah proses belajar mengajar dengan menggunakan metode demonstrasi dan metode ceramah sedangkan variabel terikatnya adalah prestasi belajar siswa.

Salah satu ciri metode eksperimen menurut Luhut Parulian Panggabean (1991 : 20) adalah adanya kelompok kontrol sebagai garis dasar (pembeda) untuk membandingkan dengan kelompok eksperimen.

Untuk menentukan homogenitas kelompok yang digunakan sebagai subjek penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu : kurikulum yang digunakan sama yaitu kurikulum 1994, fasilitas sekolah yang digunakan sama, waktu belajar sama semua pagi hari, faktor ekonomi dan faktor-faktor lainnya diabaikan.

Kelompok yang terpilih dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kepada kedua kelompok tersebut digunakan pendekatan mengajar yang berbeda yaitu untuk kelompok kontrol dengan metode ceramah dan untuk kelompok eksperimen menggunakan metode demonstrasi. Metode demonstrasi

merupakan variabel bebas yang dapat berpengaruh atau tidak terhadap peningkatan hasil belajar atau prestasi belajar siswa, sedangkan prestasi belajar siswa merupakan variabel terikatnya.

Kelompok eksperimen dikenakan perlakuan dengan dua kali pengukuran. Untuk kelompok kontrol tidak dikenai perlakuan tetapi mendapat dua kali pengukuran pula. Pengukuran pertama disebut dengan tes awal (pre test) dimaksudkan untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan dasar siswa sebelum mendapatkan perlakuan. Pengukuran yang kedua disebut dengan tes akhir (post test) dimaksudkan untuk melihat bagaimana pengaruh perlakuan terhadap prestasi belajar siswa.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain Pre test – Post test Control Group Desain yang didesain sebagai berikut :

Kelompok

Eksperimen	T1	X	T2
Kelompok Kontrol	T2	-	T2
	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dengan menggunakan desain ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

2. Kepada kedua kelompok diberikan tes awal (T1) untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
3. Memberikan perlakuan berupa Proses Belajar Mengajar pada kelompok eksperimen dengan menggunakan metode demonstrasi dan pada kelompok kontrol dengan menggunakan Metode Ceramah.
4. Sesudah perlakuan selesai kepada kedua kelompok diberikan tes akhir (T2).
5. Menghitung rata-rata hitung tes awal (T1).
6. Menghitung rata-rata hitung tes akhir (T2).
7. Menghitung perbedaan skor gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
8. Membandingkan perbedaan hasil skor gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, hasilnya digunakan untuk mengetahui apakah penerapan perlakuan eksperimen dan kelompok kontrol berkaitan dengan prestasi belajar siswa.

C. Subyek Penelitian

Yang menjadi subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas I SLTP Negeri 1 Cipongkor tahun ajaran 1999 – 2000 yang terbagi dalam lima kelas paralel, yaitu kelas IA, IB, IC, ID dan IE.

Sesuai dengan metode dan desain dari subyek penelitian tersebut kemudian dipilih 2 kelas sebagai sampel. Hal ini dilakukan atas pertimbangan terbatasnya waktu, tenaga dan biaya. Sampel ditentukan dengan menggunakan teknik sampel kelompok (cluster sampling) yang

diambil secara acak dengan cara undian. Dari hasil undian diperoleh kelas IB sebagai kelompok eksperimen yang dalam pengajarannya mendapatkan metode demonstrasi dan kelas IC sebagai kelompok kontrol yang dalam pengajarannya mendapatkan metode ceramah, yang masing-masing berjumlah 50 orang siswa.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilaksanakan dapat dibagi dalam dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan menyangkut kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebelum dimulainya penelitian sedangkan tahap pelaksanaan menyangkut kegiatan-kegiatan pada saat penelitian berlangsung.

1. Tahap Persiapan

Sebelum mengadakan penelitian penulis melakukan persiapan sebagai berikut:

- a. Memperbaiki proposal penelitian dengan bimbingan dosen pembimbing.
- b. Menyelesaikan surat izin penelitian.
- c. Membuat soal yang akan dijadikan sebagai instrumen penelitian.
- d. Sebelum diujicobakan, instrumen penelitian ini terlebih dahulu di judgment oleh dua orang dosen fisika UPI Bandung dan seorang guru fisika di SLTP Negeri I Cipongkor.

- e. Membuat Satuan Pelajaran sebagai pedoman yang akan digunakan pada saat Proses Belajar Mengajar berlangsung.
 - f. Menentukan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen .
 - g. Mengadakan uji coba soal yang akan dijadikan sebagai instrumen penelitian yang bertujuan untuk melihat item-item mana yang baik digunakan dalam penelitian tersebut.
 - h. Menganalisis item-item soal dengan menggunakan data statistik.
 - i. Memperbanyak soal sesuai dengan yang digunakan.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Mengukur pengetahuan awal siswa dengan menggunakan soal-soal yang telah dianalisa. Data tentang pengetahuan awal siswa sangat penting untuk mengetahui apakah pengetahuan awal siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama atukah berbeda.
 - b. Melaksanakan Proses Belajar Mengajar
 1. Kelompok Eksperimen

Guru melaksanakan Proses Belajar Mengajar pada kelompok eksperimen dilakukan dengan metode demonstrasi yang menggunakan metode demonstrasi. Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar tersebut dapat dilihat pada satuan pelajaran dalam lampiran A1 hal 53.
 2. Kelompok Kontrol

Guru melaksanakan Proses Belajar Mengajar pada kelompok kontrol dilakukan dengan menggunakan metode ceramah.

Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar tersebut dapat dilihat pada satuan pelajaran dalam lampiran A1 hal 57.

- c. Mengukur pengetahuan akhir siswa dengan menggunakan soal-soal yang digunakan pada saat mengukur kemampuan awal siswa.
- d. Mengolah data dengan uji statistik yang sesuai untuk menguji hipotesis.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes prestasi belajar yang berbentuk tes obyektif yang berfungsi sebagai alat pengambil data berupa skor. Untuk mendapatkan soal-soal yang baik diperlukan ketelitian dan ketekunan. Dalam pembuatan soal-soal instrumen ini peneliti dibimbing oleh dosen pembimbing.

Soal-soal yang baik mempunyai beberapa kriteria, antara lain :

1. Mempunyai daya pembeda yang baik, yaitu dapat membedakan siswa yang pandai dan yang kurang.
2. Mempunyai tingkat kesukaran yang memadai artinya soal tersebut tidak terlalu sukar maupun tidak terlalu mudah.
3. Soal-soal tersebut harus valid, artinya soal-soal itu harus benar-benar sesuai dengan apa yang seharusnya di ukur.
4. Soal-soal tersebut harus reliabel, artinya memberikan hasil yang konstan saat diberikan pada objek atau situasi yang sama.



$0,81 < \gamma_{pbi} \leq 1,00$ validitas sangat tinggi

$0,61 < \gamma_{pbi} \leq 0,80$ validitas baik

$0,41 < \gamma_{pbi} \leq 0,60$ validitas cukup

$0,21 < \gamma_{pbi} \leq 0,40$ validitas kurang

$0,00 < \gamma_{pbi} \leq 0,20$ tidak valid

(Suharsimi Arikunto, 1991 : 71)

Dari hasil analisa terhadap data hasil uji coba di dapat harga validitas dan kriteria untuk setiap butir soal sebagaimana terlihat pada lampiran C1 hal 92.

Dengan mempertimbangkan kriteria untuk setiap nilai γ_{pbi} maka dalam penelitian ini diambil 20 soal yang memenuhi persyaratan butir soal sebuah penelitian yaitu butir soal nomor : 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,16,17,19,22,23,25,27. Secara umum validitas untuk instrumen soal tersebut adalah 0,42 yang berarti validitas untuk soal instrumen tersebut cukup apabila digunakan sebagai alat pengambil data.

Perhitungan validitas instrumen soal tes dilakukan dengan mengkorelasikan nilai hasil uji coba dari butir soal (X) dengan nilai hasil ulangan umum siswa (Y) sebagai kriterium kemudian dengan persamaan product momen dicari nilai koefisien validitas yang baik untuk dijadikan sebagai alat pengumpul data. Untuk menguji

signifikansi dari koefisien validitas dilakukan dengan cara menggunakan uji-t sebagai berikut :

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$$

Dimana : n adalah banyaknya populasi

Dari hasil perhitungan didapat harga r_{xy} sebesar 0,662 sehingga didapat harga t_{hitung} sebesar 5,7576 lebih besar daripada t_{tabel} ($t=1,6785$) artinya signifikan pada taraf kepercayaan 95%. Perhitungan koefisien validitas instrumen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C1 hal 93.

4. Reliabilitas soal

Bentuk soal yang digunakan dalam tes zat dan wujudnya berupa tes objektif, maka metode yang digunakan dalam pengujian reliabilitas ini menggunakan persamaan K-R 20 sebagai berikut :

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

Dimana r_{11} adalah reliabilitas soal

S adalah simpangan baku

n adalah jumlah sampel

p adalah proporsi siswa yang menjawab benar item soal

q adalah proporsi siswa yang menjawab salah item soal

Untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas dipergunakan kriteria sebagai berikut :

Untuk mendapatkan soal yang memenuhi keempat kriteria tersebut maka soal-soal diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui daya pembeda soal, tingkat kesukaran soal, validitas soal dan reliabilitas soal.

F. Uji coba Instrumen Penelitian

Instrumen tes soal Zat dan Wujudnya yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya diujicobakan pada 45 orang siswa kelas IE SLTP Negeri 1 Cipongkor Kabupaten Bandung. Dipilih kelas IE karena kelas ini dianggap kelas yang homogen dan memiliki karakteristik yang sama. Setelah diujicobakan langkah selanjutnya adalah menganalisis butir soal tersebut. Tiap butir soal yang dianalisis adalah daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas dan reliabilitasnya.

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penentuan validitas dan reliabilitas adalah sebagai berikut :

1. Menghitung daya pembeda butir soal

Daya pembeda adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk membedakan daya pembeda soal objektif digunakan persamaan :

$$DP = \frac{BA}{NA} - \frac{BB}{NB}$$

Dimana DP = koefisien daya pembeda

BA = Jumlah siswa kelas atas yang menjawab benar

BB = Jumlah siswa kelas bawah yang menjawab benar

NA = Jumlah siswa kelas atas

NB = Jumlah siswa kelas bawah

Sebagai tolok ukur untuk daya pembeda ditentukan berdasarkan indeks di bawah ini :

D = 0,00 - 0,19 daya pembeda soal jelek

D = 0,20 - 0,39 daya pembeda soal cukup

D = 0,40 - 0,69 daya pembeda soal baik

D = 0,70 - 1,00 daya pembeda soal baik sekali

(Suharsimi Arikunto , 1991 : 221)

Hasil analisis dari jumlah peserta tes sebanyak 45 orang siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C1 hal 90.

2. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran untuk setiap butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan :

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

dimana : P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta test

Menurut Suharsimi Arikunto (1991 : 212) mengatakan bahwa indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

soal dengan indeks kesukaran 0,00 sampai dengan 0,29 soal sukar

soal dengan indeks kesukaran 0,30 sampai dengan 0,69 soal sedang

soal dengan indeks kesukaran 0,70 sampai dengan 1,00 soal mudah

Hasil analisis dari jumlah peserta tes sebanyak 45 orang siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C1 hal 91.

3. Validitas Tes

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kualitas suatu instrumen. Sebuah Instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur apa yang diinginkan. Skor butir dipandang sebagai nilai X dan skor total dipandang sebagai nilai Y, kemudian dilakukan perhitungan terhadap koefisien validitas (γ_{pbi}) dengan menggunakan persamaan point biserial.

Sebagai berikut :

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

Dimana : γ_{pbi} = Koefisien korelasi point biserial

M_p = Rata-rata skor dari subyek yang menjawab benar
bagi item yang dicari validitasnya

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi siswa yang menjawab benar

q = Proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Nilai koefisien korelasi yang dapat diinterpretasikan untuk menyatakan validitas soal dengan kriteria sebagai berikut :



$r_{11} \leq 0,20$ reliabilitas soal sangat rendah

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$ reliabilitas rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$ reliabilitas sedang

$0,60 < r_{11} \leq 0,79$ reliabilitas tinggi

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$ reliabilitas sangat tinggi

(Suherman, 1990 : 148)

Dari hasil perhitungan didapat harga r_{11} sebesar 0,845 bearti reliabilitas instrumen tersebut sangat tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai alat pengambil data. Untuk menguji signifikansi soal instrumen tersebut dilakukan uji-t dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$t = r_{11} \sqrt{\frac{n-2}{1-(r_{11})^2}}$$

sehingga didapat harga t_{hitung} sebesar 10,357 lebih besar daripada t_{tabel} ($t=1,6785$) artinya signifikan pada taraf kepercayaan 95%. Perhitungan koefisien reliabilitas instrumen selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C1 hal 96.

G. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini untuk tes awal, tes akhir dan skor gain menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menghitung rata-rata tes awal
2. Menghitung rata-rata tes akhir

3. Menghitung skor gain (skor perolehan)

Perhitungan skor gain dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap prestasi kelompok siswa. Gain diperoleh dengan mengurangi skor akhir dengan skor awal masing-masing kelompok sampel.

Pengolahan data-data untuk data awal, data akhir dan skor gain dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Membuat daftar distribusi frekuensi
- b. Menentukan rentang (R) yaitu data tertinggi dikurangi data terendah
- c. Menentukan banyaknya kelas interval (K)
- d. Menghitung panjang kelas (P) yaitu rentang dibagi dengan banyaknya kelas
- e. Memilih ujung bawah kelas interval

Pertama untuk menentukan batas bawah dengan cara mengurangi 0,5 dari ujung bawah serta menentukan batas atas dengan menambah 0,5 dari ujung atas.

(Sudjana, 1992 : 46-47)

- f. Mencari rata-rata dari masing-masing kelompok sampel dengan rumus rata-rata. Yaitu hasil kali perkalian antara f_i dan x_i dibagi jumlah f_i .

(Sudjana, 1992 : 69)

- g. Mencari standar varian dengan menggunakan persamaan :

$$S = \sqrt{\frac{N(\sum f_i \cdot x_i^2) - (\sum f_i \cdot x_i)^2}{N(N-1)}}$$

(Sudjana, 1992 : 93)

- h. Uji normalitas tes awal, tes akhir dan skor gain kedua sampel dengan menggunakan uji chi-kuadrat.

4. Uji Normalitas Distribusi Populasi dengan Chi-kuadrat

Adapun langkah-langkahnya adalah :

- a. Menentukan batas kelas interval untuk menghitung luas bawah kurva normal bagi tiap interval.
- b. Mencari angka standar Z, caranya yaitu batas kelas dikurangi rata-rata kemudian dibagi dengan standar deviasi.
- c. Mencari luas dibawah kurva dengan bantuan daftar F (terlampir).
- d. Membuat daftar frekuensi observasi dan frekuensi pengamatan.
- e. Menghitung nilai Chi-kuadrat yaitu dengan cara menjumlah hasil dari pengurangan frekuensi observasi dan frekuensi pengamatan dibagi dengan frekuensi pengamatan.
- f. Mencari nilai Chi-kuadrat dari daftar dengan menggunakan taraf kepercayaan (α) sebesar 0,05%.
- g. Menentukan derajat kebebasan (dk) yaitu banyaknya kelas interval dikurangi 3.
- h. Kriteria pengujian adalah terima hipotesis bahwa populasi berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

(Sudjana, 1992 : 272).

5. Uji Normalitas Varians Populasi

Adapun langkah-langkahnya adalah :

- a. Mencari nilai F yaitu varians besar dibagi dengan varians kecil.
- b. Menentukan derajat kebebasan (dk) yaitu jumlah ukuran sampel dikurangi dengan 1.
- c. Mencari nilai F dari daftar (terlampir).
- d. Kriteria pengujian adalah terima hipotesis bahwa kedua varians homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, tetapi jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka kedua varian tidak homogen.

6. Uji Kesamaan dua rata-rata (Uji - t)

Karena jumlah sampel pada kedua kelompok adalah sama, yaitu $N_1 = N_2 = N = 50$, maka disini dilakukan uji signifikansi dua mean berpasangan.

Adapun langkah-langkahnya adalah :

- a. Menentukan nilai t hitung dengan persamaan :

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{S^2_1}{N_1} + \frac{S^2_2}{N_2}}}$$

- b. Menentukan derajat kebebasan (dk) dengan rumus :

$Dk = \text{jumlah data dikurangi } 1 \text{ dengan menggunakan taraf kepercayaan } (\alpha) \text{ sebesar } 0,05\%$.

- c. Mencari nilai t dari daftar. Apabila harga t tidak terdapat dalam daftar maka harga t dihitung dengan cara diinterpolasi.

d. Kriteria pengujian adalah :

Jika t_{hitung} berada dalam interval t_{daftar} yaitu $-t_{daftar} < t_{hitung} < +t_{daftar}$

maka hipotesis $H_0 = X_1 = X_2$ diterima dimana $X = Y$.

Jika $t_{hitung} > t_{daftar}$ maka hipotesis :

$H_0 = X_1 = X_2$ ditolak.

dimana : $X = Y$.

Adapun Uji-t harus memenuhi persyaratan statistik uji-t yaitu :

1. Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
2. Varians kedua kelompok sampel tersebut bersifat homogen.

7. Uji Statistik Non Parametrik

Apabila persyaratan pada butir nomor lima hingga nomor tujuh tidak terpenuhi salah satunya, maka Uji kesamaan dua rata-rata (Uji -t) tidak dapat dilakukan dan sebagai gantinya adalah pengujian dengan menggunakan tes Wilcoxon.

Adapun langkah-langkahnya adalah :

- a. Menghitung nilai rata-rata (Mean) dan standar deviasi (S) kelompok kontrol dan kelompok eksperimen..
- b. Membuat daftar rank skor perolehan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.
- c. Menentukan nilai W dari daftar rank dengan menggunakan rumus :

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

d. Pengujian Hipotesis.

Bila W hitung lebih kecil dari W daftar maka kedua perlakuan berbeda secara signifikan pada taraf 5% atau pada tingkat kepercayaan 95%.