

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen.¹ Pendekatan yang dilakukan berbentuk *Posttest-Only Control Design*, yakni menempatkan subyek penelitian ke dalam dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama disebut kelompok eksperimen, yang mana kelompok ini diberi sebuah perlakuan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains. Sedangkan kelompok kedua disebut kelompok kontrol, yaitu kelompok yang tidak diberi perlakuan, kelompok ini menggunakan pembelajaran konvensional. Pengaruh adanya perlakuan (*treatment*) ditunjukkan dengan hasil *posttest* yang diberikan setelah akhir pembelajaran untuk mengetahui keadaan akhir dari kedua kelompok tersebut. Dengan demikian, desain pola dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:²

$$\begin{array}{l} R_1 \quad X \quad O_1 \\ R_2 \quad \quad O_2 \end{array}$$

¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2010), hlm. 6.

²Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hlm. 112.

Keterangan:

- R_1 : Kelompok yang dipilih secara acak (keadaan awal kelas eksperimen)
 R_2 : Kelompok yang dipilih secara acak (keadaan awal kelas kontrol)
 X : Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses
 O_1 : Pengaruh diberikan perlakuan (*treatment*)
 O_2 : Pengaruh tidak diberikan perlakuan (*non-treatment*).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Futuhiyyah 2 yang terletak di Jalan Suburan Tengah Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak. Waktu penelitian dimulai pada tanggal 6 April 2015 sampai 4 Mei 2015.

C. Variabel dan Indikator Penelitian

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut, sifat, atau nilai dari seseorang yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.³ Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Variabel Bebas (*independen*) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya

³Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 3.

atau timbulnya variabel dependen.⁴ Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan keterampilan proses sains (variabel X).

- b. Variabel Terikat (dependen) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.⁵ Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik pada materi listrik dinamis (variabel Y).

2. Indikator Penelitian

Indikator tentang keefektifan penggunaan pendekatan keterampilan proses sains yaitu sebagai berikut:

- a. Siswa mengeksplorasi materi dan fenomena dengan menggunakan alat-alat indera, serta mengumpulkan informasi atau bukti-bukti untuk ditindaklanjuti dengan pengajuan pertanyaan dan merumuskan hipotesis berdasarkan gagasan yang ada.
- b. Proses pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses dapat meningkatkan keingintahuan siswa melalui kegiatan eksperimen untuk memperkuat pemahaman konsep, prinsip, atau prosedur dengan mengumpulkan data, mengembangkan kreativitas, dan keterampilan kerja ilmiah.

⁴Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, hlm. 4.

⁵Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, hlm. 4.

- c. Siswa mengklasifikasi, menafsirkan, dan memprediksi dari sejumlah data yang dikumpulkan.
- d. Siswa mengomunikasikan hasil dari diskusi dan praktikum melalui presentasi dan laporan praktikum.

Sedangkan indikator keberhasilan dalam pembelajaran fisika pada materi listrik dinamis setelah dilakukan dengan pendekatan keterampilan proses sains, yaitu:

- a. Peserta didik mampu menerapkan konsep listrik dinamis dalam mengerjakan soal-soal ulangan materi listrik dinamis.
- b. Peserta didik mampu mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 75.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MA Futuhiyyah 2 Mranggen tahun pelajaran 2014/2015.

2. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang digunakan bilamana populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu

atau cluster.⁶ Sampel dalam penelitian ini ada dua kelas, yaitu kelas X-C (kelas eksperimen) yang menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dan kelas X-E (kelas kontrol) yang menggunakan pembelajaran konvensional.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Dokumentasi

Dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu, yang dapat berupa tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang.⁷ Metode ini digunakan dalam penelitian untuk memperoleh data berupa jumlah, nama, dan nilai hasil ulangan akhir semester ganjil peserta didik untuk analisis data awal sebagai dasar penelitian.

2. Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan.⁸ Metode tes ini dilakukan dengan cara memberikan *post test* kepada peserta didik, baik kelas eksperimen maupun kelas

⁶ S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 127.

⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hlm. 329.

⁸ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), hlm. 53.

kontrol. Soal *post test* sebelumnya diujicobakan terlebih dahulu pada kelas uji coba, yaitu kelas XI IPA 1 untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Kemudian soal tersebut diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai *post test*. Perangkat tes yang digunakan adalah berupa soal pilihan ganda.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Teknik ini digunakan untuk pengelolaan data yang didapat dan memperhatikan fakta yang teridentifikasi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Adapun analisis uji coba instrumen tes adalah sebagai berikut:

a. Analisis Validitas

Rumus yang digunakan untuk mengetahui validitas item soal adalah *product moment* dengan angka kasar, yaitu sebagai berikut:⁹

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi
 X = skor item

⁹Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi...*, hlm. 72.

- Y = skor total
- N = jumlah peserta didik
- XY = perkalian antara skor butir soal dan skor total
- $\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor butir soal
- $\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

b. Analisis Reliabilitas

Seperangkat tes dikatakan reliabel, apabila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda. Untuk mengetahui reliabilitas instrumen tes bentuk objektif digunakan rumus K-R.20 yang ditemukan oleh Kuder dan Richardson, yaitu:¹⁰

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

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
- p = proporsi subjek yang menjawab item benar
- q = proporsi subjek yang menjawab item salah (q = 1 - p)
- $\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q
- n = banyaknya item
- S = standar deviasi dari tes

Setelah diperoleh harga r_{11} kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} . Apabila harga $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut reliabel.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan

¹⁰Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi...*, hlm. 100-101.

untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal pilihan ganda adalah sebagai berikut:¹¹

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

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $P = 0,00$ adalah soal sangat sukar;

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar;

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang;

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah; dan

Soal dengan $P = 1,00$ adalah soal sangat mudah.

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi untuk butir soal pilihan ganda adalah:¹²

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

¹¹Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi...*, hlm. 208.

¹²Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi...*, hlm. 213-214.

Keterangan:

D = daya pembeda soal

J_A = jumlah siswa kelompok atas

J_B = jumlah siswa kelompok bawah

B_A = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

P_A = proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar.

Adapun klasifikasi daya pembeda soal yang digunakan adalah sebagai berikut:

$DP \leq 0,00$ = sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$ = jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$ = cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$ = baik

$0,70 < DP \leq 1,00$ = sangat baik.

2. Analisis Data Awal

Pada tahap awal, analisis data yang digunakan adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Kedua uji tersebut digunakan untuk mengetahui objek penelitian berada dalam keadaan yang sama.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Data yang digunakan adalah nilai ulangan akhir semester

gasal. Peneliti menggunakan *Chi Kuadrat* untuk menguji normalitas data.¹³

Pengujian normalitas data dengan *chi kuadrat* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.
- 2) Menentukan jumlah kelas interval. Dalam hal ini jumlah kelas intervalnya adalah 6, karena luas kurve normal dibagi menjadi enam, yang masing-masing luasnya adalah 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.
- 3) Menentukan panjang kelas interval (P), yaitu dengan:

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

- 4) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi.
- 5) Menghitung frekuensi yang diharapkan (f_h), dengan cara mengalikan persentase luas tiap bidang kurve normal dengan jumlah anggota sampel.
- 6) Memasukkan harga-harga f_h ke dalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga ($f_o - f_h$) dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ serta menjumlahkannya. Harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ merupakan harga chi kuadrat hitung (χ^2_h).

¹³Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hlm. 241.

7) Membandingkan harga χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} , dengan derajat kebebasan (dk) = k-1 dan taraf signifikansi 5%, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal.

Kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, dengan dk (derajat kebebasan) = 6 - 1 = 5 dan taraf signifikan 5%, maka data berdistribusi normal. Data yang digunakan adalah data nilai awal dari kelas X-C dan X-E.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varians yang dimiliki sama atau tidak, data yang diperoleh homogen atau tidak. Rumus yang digunakan untuk menyelidiki kesamaan dua varians adalah sebagai berikut:¹⁴

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan rumus varians untuk sampel adalah:

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

Kelas dikatakan homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dengan $\alpha = 5\%$.

$\nu_1 = n_1 - 1 =$ dk pembilang, dan

¹⁴Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, hlm. 140.

$v_2 = n_2 - 1 =$ dk penyebut.

Pengujian hipotesis yang digunakan hanya data nilai awal dari kelompok yang normal. Daftar data nilai awal dapat dilihat pada Lampiran 16 dan Lampiran 17.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai rata-rata yang sama sebelum diberikan perlakuan (*treatment*). Pengujian ini menggunakan uji dua pihak (*two tail test*) sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan rata-rata awal kedua kelas sampel).

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan rata-rata awal kedua kelas sampel).

2) Kriteria pengujian dengan diterimanya H_0 adalah jika $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$.

3) Harga t_{tabel} diperoleh dari distribusi student dengan peluang $\left(1 - \frac{1}{2} \alpha\right)$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

4) Menentukan statistik hitung menggunakan rumus *Polled Varians*:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

3. Analisis Data Akhir

Berdasarkan hasil tes akhir akan diperoleh data yang digunakan sebagai dasar penghitungan analisis tahap akhir, yaitu dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui data nilai tes hasil belajar peserta didik berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas ini sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis data tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varians kedua sampel homogen atau tidak. Pengujian homogenitas varians digunakan uji F dengan rumus sebagai berikut:¹⁵

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dengan rumus varians untuk sampel adalah:¹⁶

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

Kelas dikatakan homogen jika harga $F_{hitung} < F_{tabel}$, Pada $\alpha = 5\%$, dengan:

$v_1 = n_1 - 1 =$ dk pembilang, dan

$v_2 = n_2 - 1 =$ dk penyebut.

¹⁵Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, hlm. 140.

¹⁶Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, hlm. 57.

Pengujian hipotesis yang digunakan adalah data nilai post test, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui hasil hipotesis sesuai dengan apa yang diharapkan. Uji ini menggunakan rumus t-test, yakni teknik statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dari dua distribusi. Jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$ dan varians homogen, maka digunakan rumus t-test pooled varians sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = skor rata-rata dari kelas eksperimen

\bar{x}_2 = skor rata-rata dari kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

d. Uji Peningkatan Hasil Belajar

Uji peningkatan hasil belajar digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik antara sebelum diberi perlakuan dengan sesudah diberi perlakuan. Uji peningkatan hasil belajar

ini dihitung dengan menggunakan rumus *gain* sebagai berikut:¹⁷

$$(g) = \frac{\%S_{post} - \%S_{pre}}{100 - \%S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{pre} = skor rata-rata pre test

S_{post} = skor rata-rata post test

Kategori *gain* peningkatan hasil belajar adalah sebagai berikut:

$(g) \geq 0,70$ = tinggi

$(g) 0,3 - 0,7$ = sedang

$(g) < 0,3$ = rendah

¹⁷ Richard R. Hake, "Analyzing Change-Gain Scores", <http://www.Physich. Indiana. Edu/ Sdi/ Analyzing Change-Gain. Pdf>, Diakses tanggal 26 Agustus 2015 pkl. 10:17.