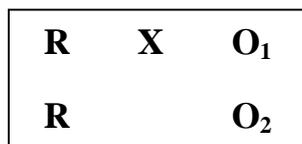


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara atau jalan untuk memperoleh kembali pemecahan terhadap segala permasalahan.<sup>1</sup> Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah metode penelitian kuantitatif eksperimen. Menurut Subana dan Sudrajat penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang menguji hipotesis berbentuk hubungan sebab-akibat melalui pemanipulasian variable independen dan menguji perubahan yang diakibatkan oleh pemanipulasian tadi.<sup>2</sup> Adapun metode penelitian kuantitatif eksperimen yang dilakukan berdesain “*posttest-only control design*” karena tujuan dari penelitian ini hanya untuk mencari pengaruh (*treatment*). Adapun pola design tersebut sebagai berikut:<sup>3</sup>



*Gambar 3.1: posttest-only control design*

Dalam penelitian ini responden dipilih secara random dan diberi perlakuan serta ada kelompok pengontrolnya. Kelompok pertama diberi perlakuan (*treatment*) kemudian dilakukan pengukuran, sedangkan kelompok kedua yang digunakan sebagai kelompok pengontrol tidak diberi perlakuan tetapi hanya dilakukan pengukuran saja.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> P. Joko Subagyo, *Metode Penelitian Teori dan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), hlm. 2.

<sup>2</sup> Subana, Sudrajat, *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*, (Bandung: Pustaka Setia, 2001), hlm.95.

<sup>3</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitaitaif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm.75.

<sup>4</sup> Jonathan Sarwono, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, (Yogyakarta: Graham Ilmu, 2006), hlm.87.

Mengacu pada desain tersebut, peneliti menempatkan responden penelitian ke dalam dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran aktif bermain jawaban dan kelas kontrol tidak diberi perlakuan model pembelajaran aktif bermain jawaban atau tetap menggunakan model konvensional.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas X MAN 1 Semarang yang berlokasi Jl. Brigjen S. Sudiarto, Pedurungan Kidul Semarang 50102.

### 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 8 Februari s.d 9 Maret 2012.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik simpulannya.<sup>5</sup> Sedangkan menurut Purwanto, populasi adalah keseluruhan objek yang mempunyai satu karakteristik yang sama.<sup>6</sup> Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X.1, X.2, X.3 dan X.11 MAN 1 Semarang yang diajar oleh guru yang sama.

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.<sup>7</sup> Dalam penelitian ini sampel diambil dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* yaitu dengan memilih secara acak satu kelas sebagai kelas eksperimen, satu kelas sebagai kelas kontrol, dan satu kelas sebagai kelas uji coba.

---

<sup>5</sup>Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2006), Cet. 11, hlm. 61.

<sup>6</sup>Purwanto, *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), hlm.85.

<sup>7</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek, Edisi Revisi VI*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm.131.

#### D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.<sup>8</sup> Variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (*independen*) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan pada variabel terikat. Variabel terikat (*dependen*) adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari variabel bebas.<sup>9</sup>

1. Variabel bebas (*independen*) dalam penelitian ini adalah model pembelajaran aktif bermain jawaban, dengan indikator sebagai berikut:
  - a) Peserta didik terlibat langsung dalam proses pembelajaran
  - b) Peserta didik aktif dalam proses pembelajaran
  - c) Peserta didik dapat membedakan kategori dari bentuk-bentuk soal
  - d) Peserta didik dapat bekerjasama baik dengan kelompoknya
2. Variabel terikat (*dependen*) dalam penelitian ini adalah hasil belajar fisika peserta didik pada materi pokok alat-alat optik kelas X MAN 1 Semarang tahun pelajaran 2011/2012, dengan indikator sebagai berikut:
  - a) Peserta didik dapat menyelesaikan dengan baik soal-soal tes yang diberikan guru mengenai materi alat-alat optik
  - b) Hasil belajar peserta didik mencapai nilai Ketuntasan Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu 70.

---

<sup>8</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, hlm.38

<sup>9</sup>Masyhuri, M. Zainuddin, *Metodologi Penelitian Pendekatan Paraktis dan Aplikatif*, (Bandung: Rafika Aditama, 2009), hlm.123.

## **E. Pengumpulan Data Penelitian**

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data.<sup>10</sup> Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### **1. Metode Dokumentasi**

Metode dokumentasi merupakan cara pengumpulan data dengan meneliti bahan dokumentasi yang ada dan mempunyai relevansi dengan tujuan penelitian.<sup>11</sup> Metode dokumentasi adalah cara pengumpulan data melalui peninggalan tertulis, terutama berupa arsip-arsip yang dipergunakan dalam kerangka atau landasan teori secara tajam.

Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama dan nilai awal peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, metode ini digunakan untuk mendapat data nilai ulangan harian bersama. Nilai tersebut digunakan untuk mengetahui normalitas dan homogenitas subjek penelitian.

### **2. Metode Tes**

Metode tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intellegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.<sup>12</sup>

Metode tes ini digunakan untuk mengambil data nilai tes pada aspek kognitif yang merupakan gambaran mengenai nilai pembelajaran Fisika materi alat-alat optik kelas X MAN 1 Semarang. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes objektif pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban.

## **F. Analisis Data Penelitian**

---

<sup>10</sup> Ridwan, *Skala Pengukuran Variable-Variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm.24.

<sup>11</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2008), hlm. 30.

<sup>12</sup> Ridwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, hlm.30

## 1. Analisis Tahap Awal

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak.

Rumus yang digunakan adalah *chi kuadrat*:

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

Keterangan:

$\chi^2$  = harga *chi kuadrat*

$o_i$  = frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = k - 1$  dan taraf signifikan 5% maka distribusi normal.<sup>13</sup>

### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Untuk menguji kesamaan dua varians digunakan rumus sebagai berikut:

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

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , artinya kedua kelompok sampel mempunyai varians sama.

---

<sup>13</sup>Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm.273.

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , artinya kedua kelompok sampel mempunyai varians tidak sama.

Kriteria pengujian jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5% dan dk pembilang = n-1, dk penyebut = n-1, maka kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.<sup>14</sup>

### c. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Langkah-langkah uji kesamaan dua rata-rata adalah sebagai berikut.

1) Menentukan rumusan hipotesisnya yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (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) Digunakan yaitu uji t dua pihak.

3) Menentukan taraf signifikansi yaitu  $\alpha = 5\%$ .

4) Kriteria pengujiannya adalah terima  $H_0$  apabila  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , di mana  $t_{tabel}$  diperoleh dari daftar distribusi *Student* dengan peluang

$(1 - \frac{1}{2}\alpha)$  dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .

5) Menentukan statistik hitung menggunakan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = rata-rata data kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata-rata data kelas kontrol

---

<sup>14</sup>Ridwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan Dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2008), hlm.120.

$n_1$  = banyaknya data kelas eksperimen

$n_2$  = banyaknya data kelas kontrol

$s^2$  = simpangan baku gabungan

- 6) Menarik kesimpulan yaitu jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka kedua kelas mempunyai rata-rata sama.<sup>15</sup>

## 2. Analisis Uji Instrumen

Instrumen yang telah disusun kemudian diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Uji coba dilakukan pada peserta didik yang pernah mendapatkan materi tersebut. Tujuannya untuk mengetahui apakah item-item tersebut telah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak.

### a. Validitas Tes

Validitas adalah salah satu ciri yang menandai tes hasil belajar yang baik.<sup>16</sup> Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur.<sup>17</sup> Untuk mengetahui validitas item soal digunakan rumus korelasi *point biserial*. Rumus yang digunakan yaitu:

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

Keterangan :

$r_{pbi}$  = koefisien korelasi point biserial

$M_p$  = Mean skor peserta tes yang menjawab benar

$M_t$  = Mean skor total dari seluruh peserta tes

$SD_t$  = Standar deviasi skor total

---

<sup>15</sup> Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 239.

<sup>16</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011 ), hlm. 163

<sup>17</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2002), hlm.59.

$p$  = Proporsi peserta tes yang menjawab betul item tersebut

$q$  = Proporsi peserta tes yang menjawab salah item tersebut.

Setelah diperoleh nilai  $r_{xy}$  selanjutnya dibandingkan dengan hasil  $r$  pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Butir soal dikatakan valid jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .<sup>18</sup>

### b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas yaitu sama dengan konsisten atau keajegan. Suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai nilai reliabilitas yang tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur.<sup>19</sup> Untuk mengetahui reliabilitas instrument tes digunakan rumus KR-20 (Kuder Richardson) yaitu:<sup>20</sup>

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

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas tes secara keseluruhan

$p$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q = 1 - p$ )

$\sum pq$  = Jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$n$  = Banyaknya item

$s$  = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Setelah diperoleh harga  $r_{11}$  kemudian dikonsultasikan dengan  $r_{tabel}$ .

Apabila harga  $r_{11} > r_{tabel}$ , maka instrumen tersebut reliabel.

### c. Tingkat Kesukaran Soal

---

<sup>18</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, hlm.185-190.

<sup>19</sup> Sukardi, *Metodologi Penelitian Kompetensi Dan Perakteknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), hlm.127.

<sup>20</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*, (Jakarta:Bumi Aksara, 2002), hlm, 100-101.

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Untuk menghitung tingkat kesukaran tes digunakan rumus:<sup>21</sup>

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

Keterangan:

$P$  = Indeks kesukaran

$B$  = jumlah peserta didik yang menjawab soal dengan benar.

$JS$  = jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes.

Indeks kesukaran soal diklasifikasikan sebagai berikut:

- Soal dengan  $P$ : 0,00 – 0,30 butir soal sukar.
- Soal dengan  $P$ : 0,30 – 0,70 butir soal sedang.
- Soal dengan  $P$ : 0,70 – 1,00 butir soal mudah.

#### d. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).<sup>22</sup> Rumus untuk menentukan daya pembeda soal yaitu:

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

Keterangan:

$D$  = Daya pembeda soal

$B_A$  = Banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$  = Banyaknya peserta didik kelompok atas

$B_B$  = Banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

---

<sup>21</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 207-210.

<sup>22</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 211-214.

$J_B$  = Banyaknya peserta didik kelompok bawah

$P_A$  = Banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = Banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

Selanjutnya daya pembeda soal yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi daya pembeda soal. Daya pembeda diklasifikasikan sebagai berikut:

$D = 0,00 - 0,20$  kategori soal jelek

$D = 0,20 - 0,40$  kategori soal cukup

$D = 0,40 - 0,70$  kategori soal Baik

$D = 0,70 - 1,00$  kategori soal baik sekali

### 3. Analisis Tahap Akhir

#### a. Uji Prasyarat Analisis

Pengujian prasyarat analisis dilakukan apabila peneliti menggunakan analisis parametik, maka harus dilakukan pengujian prasyarat analisis terhadap asumsi-asumsinya seperti uji normalitas dan uji homogenitas.

##### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan yaitu menggunakan *uji chi-kuadrat*. Adapun rumusnya sama dengan yang dipaparkan dalam analisis pendahuluan.

##### 2) Uji homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan yaitu menggunakan varian terbesar dibanding varian terkecil menggunakan tabel F, seperti yang diterangkan dalam analisis pendahuluan.

## b. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, maka dilaksanakan tes akhir. Dari hasil tes akhir ini akan diperoleh data yang digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak. Uji hipotesis ini menggunakan rumus  $t\_test$  dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Jika varians kedua kelas sama ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), rumus yang digunakan adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

dengan:

$\mu_1$  = rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran aktif bermain jawaban.

$\mu_2$  = rata-rata hasil belajar peserta didik kelas X yang diajar tanpa menggunakan model pembelajaran aktif bermain jawaban.

Uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$  : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  : skor rata-rata dari kelompok kontrol.

$n_1$  : banyaknya subyek kelompok eksperimen

$n_2$  : banyaknya subyek kelompok kontrol

$s_1^2$  : varians kelompok eksperimen

$s_2^2$  : varians kelompok kontrol

$s^2$  : varians gabungan

Kriteria pengujian:  $H_0$  ditolak jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1 - \alpha)$  dan  $H_0$  diterima untuk harga  $t$  lainnya.<sup>23</sup>

2) Jika varians kedua kelas berbeda ( $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ), rumus yang digunakan:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Kriteria pengujian:

$H_0$  diterima jika:  $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  dan  $H_0$  ditolak jika  $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ .

dengan  $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$ ,  $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$ ,  $t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)}$ , dan  $t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$ <sup>24</sup>

---

<sup>23</sup>Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 239.

<sup>24</sup> Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 241.