

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002: 740) adalah cara teratur yang digunakan untuk melaksanakan suatu pekerjaan agar tercapai sesuai dengan yang dikehendaki. Merujuk pada pengertian tersebut metode penelitian berarti cara yang digunakan untuk memudahkan pelaksanaan dan pencapaian tujuan penelitian.

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran *PBI*, maka metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode quasi eksperimen (*Quasi Experimental Design*). Metode *quasi eksperimen* merupakan pengembangan dari *true experimental design* yang sulit dilaksanakan untuk bidang sosial dan pendidikan (Sugiyono, 2008:114). Desain ini memiliki dua kelompok yang disebut kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok kontrol digunakan untuk mengontrol variabel-variabel luar yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen meskipun pada kenyataannya tidak dapat berfungsi sepenuhnya seperti pada *true experimental design*.

Peneliti memilih metode *quasi eksperimen* karena tipe ini dinilai paling cocok untuk meneliti apakah terdapat perbedaan hasil belajar dari kelompok yang diberi perlakuan penerapan pembelajaran dengan menggunakan model *PBI* dengan kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran klasikal. Hal ini didasari oleh jumlah kelas siswa tingkat I di Jurusan Teknik pendingin dan

Tata Udara di SMKN 1 Cimahi hanya berjumlah dua kelas. Sehingga eksperimen dapat langsung diterapkan pada kelas yang telah ada.

B. Desain dan Alur Penelitian

1. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non Equivalent Control Group Design*. Desain penelitian ini menempatkan subjek penelitian ke dalam dua kelompok kelas yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tidak dipilih secara acak. Desain penelitian ini dipilih karena selama eksperimen tidak memungkinkan untuk mengubah kelas yang telah ada. Peneliti membagi dua kelompok penelitian menjadi kelas yang menggunakan model pembelajaran problem based instruction sebagai kelompok eksperimen dan kelas yang menggunakan model pembelajaran klasikal sebagai kelompok kontrol. Desain penelitian *Non Equivalent Control Group Design* disajikan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Non Equivalent Control Group Design

| Kelompok | <i>Pre test</i> | <i>Treatment (Perlakuan)</i> | <i>Post test</i> |
|-------------------|-----------------|------------------------------|------------------|
| Eksperimen | T ₁ | X | T ₂ |
| Kontrol | T ₁ | Y | T ₂ |

Sumber: Sugiyono (2007: 116)

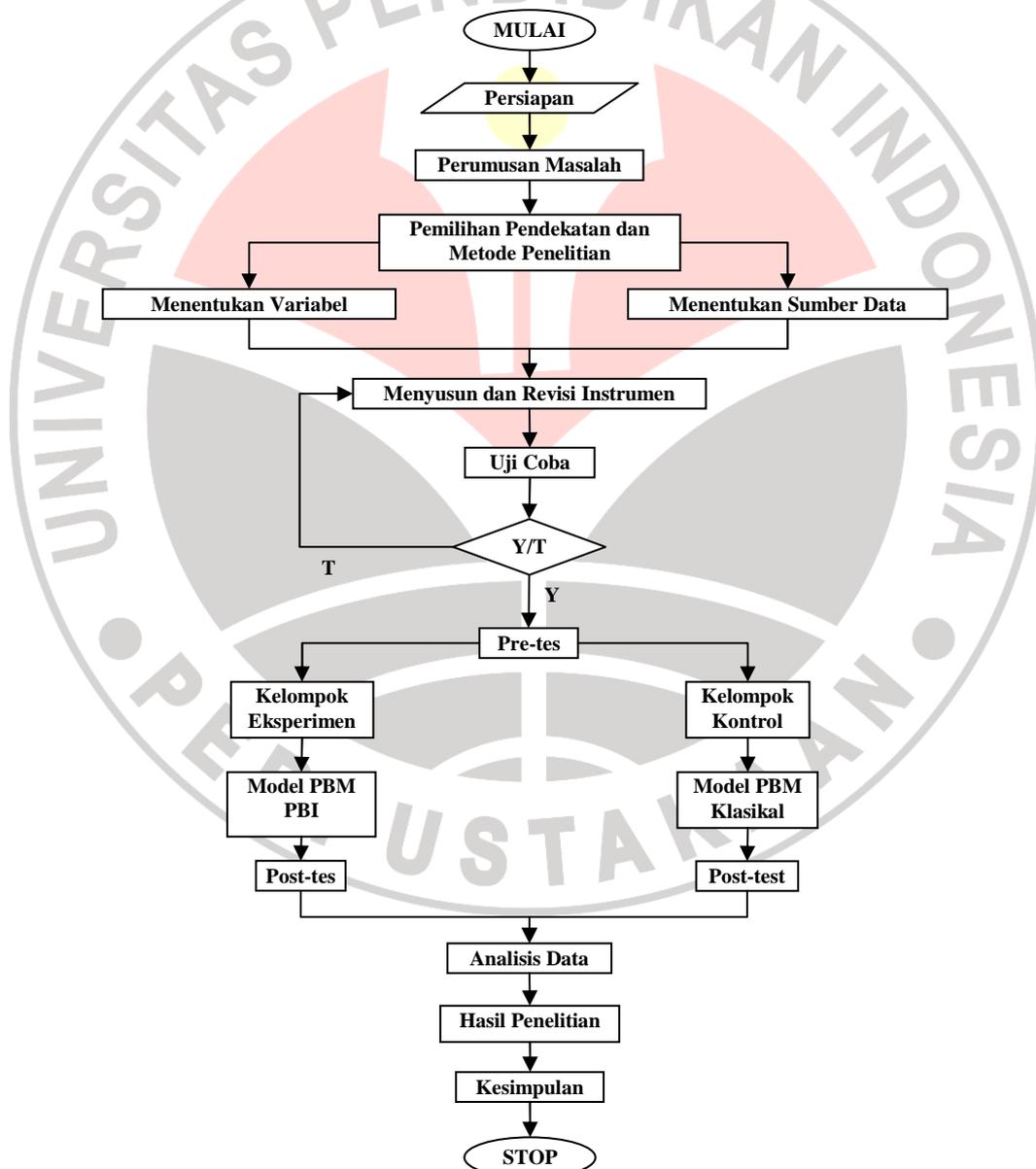
Keterangan :

- T₁ = Tes awal (*pre test*) yang diberikan sebelum pembelajaran.
- X = Perlakuan pada kelas eksperimen berupa penerapan model pembelajaran PBI.
- Y = Perlakuan pada kelas kontrol berupa penerapan model pembelajaran klasikal.

T_2 = Tes akhir (*post test*) yang diberikan setelah penerapan pembelajaran.

2. Alur Penelitian

Penelitian ini dirancang mengikuti empat tahap alur penelitian, yaitu Pendahuluan, perencanaan dan penyusunan, pelaksanaan, serta pengolahan data dan pelaporan. Skema alur penelitian digambarkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.1. Alur Penelitian

C. Variabel Penelitian

Secara teoritis variabel dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang, atau objek yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain atau satu objek dengan objek yang lain. (Hatch dan Farhadi dalam Sugiyono, 2007:60). Variabel juga dapat merupakan atribut dari bidang keilmuan atau kegiatan tertentu. (Sugiyono 2007:60).

Adapun variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan Model pembelajaran PBI (X_1).
2. Hasil belajar siswa pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran klasikal (X_2).

Variabel tersebut, termasuk kategori variabel normatif. Variabel normatif adalah variabel yang menginginkan penjelasan statistik yang terkandung dalam atribut sampelnya. Selain itu, dapat pula dilakukan pengujian-pengujian terhadap nilai statistik yang diperoleh dari kelompok data. Pengujian yang sering dilakukan diantaranya normalitas, homogenitas, kesamaan rata-rata, kesamaan varian, studi eksperimen dan komparasi (Siregar, 2004:196).

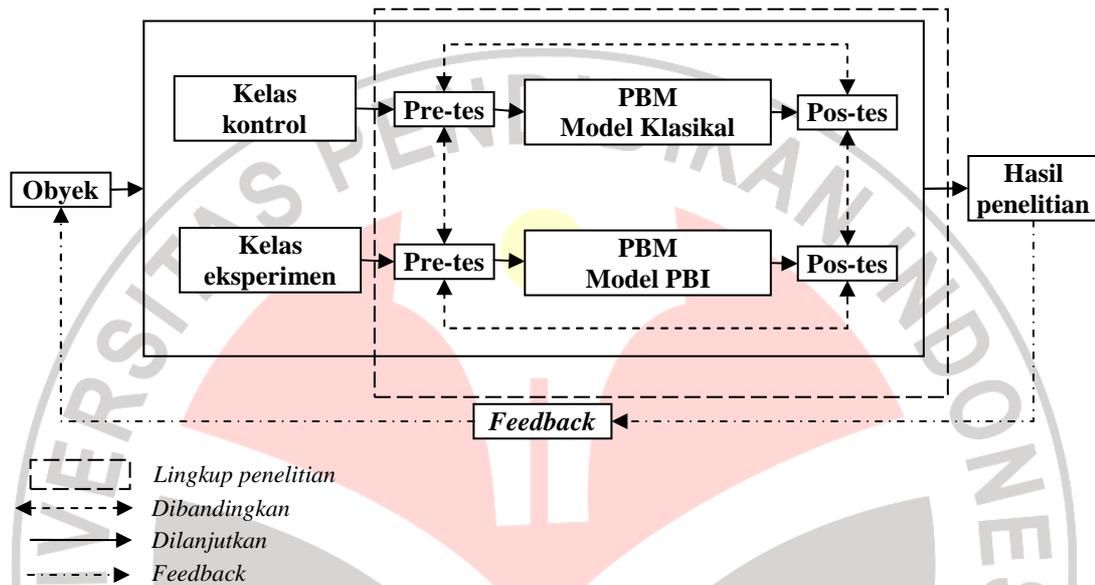
D. Paradigma Penelitian

Untuk memperjelas gambaran tentang variabel-variabel dalam penelitian ini, peneliti menyusun paradigma penelitian. Sugiyono (2004:25) menyatakan bahwa :

Paradigma penelitian dapat diartikan sebagai pandangan atau model, atau pola pikir yang dapat menjabarkan berbagai variabel yang akan diteliti kemudian membuat hubungan antara suatu variabel dengan variabel yang

lain, sehingga akan mudah dirumuskan masalah penelitian, pemilihan teori yang relevan, rumusan yang diajukan metode/strategi penelitian, instrumen penelitian, teknik yang digunakan serta kesimpulan yang diharapkan.

Berdasarkan pengertian di atas, maka paradigma dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.2. Paradigma Penelitian

E. Data dan Sumber Data Penelitian

1. Data

Data adalah segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi, sedangkan informasi adalah hasil pengolahan data yang dipakai untuk suatu keperluan (SK Mendikbud No.025/U/1997 dalam Arikunto, 2006:118). Sudjana (1996:14) membagi data menjadi dua, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif adalah keterangan atau ilustrasi mengenai sesuatu hal yang berbentuk bilangan sedangkan data kualitatif adalah data yang dikategorikan menurut lukisan kualitas obyek yang dipelajari.

Merujuk pada pengertian di atas, data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif. Data kuantitatif ini berupa hasil belajar siswa yang diambil dari hasil *pre test* maupun *post test* yang diberikan oleh peneliti tentang materi pelajaran Peralatan dan Bahan Refrigerasi.

2. Sumber Data

Sumber data adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Sumber data dapat berupa *person* (orang), *Place* (tempat), maupun *paper* (simbol) yang disingkat menjadi 3P (Suharsimi A. 2006:129). Berdasarkan jenis data yang diperlukan dalam memecahkan permasalahan pada penelitian ini, maka sumber data penelitian ini adalah siswa tingkat I Jurusan Teknik Refrigerasi dan Tata Udara SMK Negeri 1 Cimahi Tahun Ajaran 2008/2009 yang berjumlah 2 kelas yaitu kelas 1 TPA dan 1 TPB.

F. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian yang dijadikan sumber data dalam penelitian (Suharsimi Arikunto 2006: 130). Populasi ini dapat berupa sekelompok manusia, nilai-nilai, tes, gejala, pendapat, peristiwa-peristiwa, benda, dan lain-lain. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 1 SMK Negeri 1 Cimahi Jurusan Teknik Pendingin. Siswa tersebut berjumlah 66 orang yang terbagi ke dalam 2 kelas yaitu kelas 1 TPA (33 Orang) dan Kelas 1 TPB (33 Orang)

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Suharsimi Arikunto, 2006: 131). Pengambilan sampel dilakukan bila jumlah populasi terlampau besar sehingga tidak memungkinkan bagi peneliti untuk mempelajari semua populasi. Berdasarkan pertimbangan jumlah populasi yang ada, maka pada penelitian ini tidak dilakukan pengambilan sampel, tetapi semua populasi dijadikan sebagai objek penelitian sehingga diharapkan hasil penelitian benar-benar menunjukkan keadaan objek yang diteliti.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data mengacu pada cara apa data yang diperlukan dalam penelitian dapat diperoleh. Kaitannya dalam hal tersebut, serta dengan melihat konsep analitis dalam penelitian ini, maka sumber data yang diperoleh didapatkan dengan menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Studi Dokumentasi,

Studi dokumentasi dalam penelitian ini dilakukan untuk mencari data yang berkaitan dengan variabel-variabel yang diteliti baik berupa catatan, laporan maupun dokumen.

2. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui aktivitas guru selama proses pembelajaran. Observasi ini berfungsi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran. Instrumen ini berbentuk daftar centang, dimana

observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas yang diobservasi.

3. Tes Hasil Belajar

Tes tertulis digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Penyusunan instrumen ini didasarkan pada indikator hasil belajar yang hendak dicapai. Soal-soal tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 soal. Instrumen ini mencakup ranah kognitif pada aspek hapalan (C_1), pemahaman (C_2), aplikasi (C_3) dan analisis (C_4) yaitu berupa soal yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Tes ini dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan (*pretes*) dan sesudah perlakuan (*postes*). Tes yang digunakan untuk *pretes* dan *postes* merupakan tes yang sama, dimaksudkan supaya tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMKN 1 Cimahi Mata Diklat Peralatan dan bahan Refrigerasi kelas 1 semester 1 Materi Pokok Kalor.
- b. Menulis soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
- c. Instrumen yang telah dibuat dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, kemudian di *judgement* oleh guru bidang studi. Dan kemudian diujicobakan. jika hasil ujicoba menyatakan instrumen validitas dan

reliabilitas yang baik, maka instrumen dapat langsung digunakan. Namun jika tidak, maka harus diperbaiki terlebih dahulu.

4. Studi Literatur

Studi literatur yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data dari buku, jurnal dan media cetak lainnya yang berhubungan dengan konsep dan pembahasan yang diteliti.

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Variasi jenis instrument penelitian adalah: tes, angket, ceklis (check-list) atau daftar centang, pedoman wawancara, pedoman pengamatan. (Arikunto, 2002:136). Adapun instrument yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah berupa tes prestasi belajar.

I. Pengujian Instrumen

Pengujian instrumen dilakukan untuk mengukur baik (layak) atau tidaknya instrument penelitian yang akan digunakan. Instrumen penelitian yang baik, akan dapat mengukur apa yang hendak diukur. Langkah pengujian perlu ditempuh mengingat instrumen yang digunakan belum merupakan alat ukur yang baku. Hal ini sejalan dengan pendapat Arikunto (2002: 142) yang mengatakan bahwa bagi instrumen yang belum ada persediaan di Lembaga Pengukuran dan Penelitian, maka peneliti yang menyusun sendiri mulai dari merencanakan, menyusun, mengadakan uji coba dan merevisi.

Setelah diujicobakan instrumen penelitian tersebut diolah untuk menentukan validitas instrumen penelitian, realibilitas instrumen penelitian, daya pembeda dan indeks atau tingkat kesukaran.

1. Uji Validitas Instrumen

Setidaknya ada dua jenis uji validitas instrumen. Validitas yang pertama adalah validitas internal/rasional dan yang kedua adalah validitas eksternal/empiris. Pengujian validitas internal dilakukan melalui pendapat ahli (*judgement expert*). Sedangkan untuk menguji validitas eksternal diuji dengan cara membandingkan (mencari kesamaan) antara kriteria yang ada dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan (Sugiyono, 2006:175-183).

Berdasarkan pendapat di atas, dalam penelitian ini instrumen yang telah dibuat di serahkan pada guru bidang studi yang dianggap sebagai ahli dalam menilai kesesuaian instrumen dengan tujuan pembelajaran (*judgement expert*). Sedangkan untuk menguji validitas secara empiris, dilakukan ujicoba di kelas II karena telah menerima materi mata diklat PBR

Untuk menghitung menentukan validitas instrumen secara empiris, digunakan rumus koefisien korelasi *Product Moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2002: 146})$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien antara variabel X dan variabel Y

X = Skor tiap item dari responden uji coba varabel X

Y = Skor tiap item dari responden uji coba variabel Y
 N = Jumlah responden

Setelah diketahui koefisien korelasi (r), kemudian dilanjutkan dengan taraf signifikansi korelasi dengan menggunakan rumus distribusi t_{student} , yaitu :

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

(Arikunto, 2002: 263)

dimana : r = Koefisien korelasi
 n = Jumlah responden yang diujicoba

Kemudian jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maka dapat disimpulkan item soal tersebut valid pada taraf yang ditentukan.

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas bertujuan untuk menguji ketepatan atau keajegan alat dalam mengukur apa yang akan diukur. Menurut Suharsimi Arikunto (2002: 154), mengemukakan bahwa *reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik*". Reliabilitas tes pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus *Spearman-Brown* dengan teknik belah dua ganjil-genap. Adapun langkah-langkah yang digunakan adalah :

- a. Mengelompokkan skor butir soal bernomor ganjil sebagai belahan pertama dan skor butir soal bernomor genap sebagai belahan kedua.
- b. Mengkorelasikan skor belahan pertama dengan skor belahan kedua dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i) \cdot (\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

(Sugiyono, 2007:255)

Keterangan:

 r_{xy} = koefisien korelasi $\sum x_i$ = jumlah skor x $\sum y_i$ = jumlah skor y $\sum xy_i$ = jumlah skor x dan y

n = jumlah responden

- c. Menghitung indeks reliabilitas dengan menggunakan rumus *Spearman-Brown*, yaitu :

$$r_i = \frac{2 \cdot r_{xy}}{(1 + r_{xy})}$$

(Sugiyono, 2007:185)

Keterangan:

 r_i = reliabilitas instrumen

Besar reliabilitas instrumen diinterpretasikan untuk menyatakan kriteria reliabilitas. Adapun kriterianya adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2
Tingkat Reliabilitas

| Reabilitas instrumen (r_i) | Tafsiran |
|--------------------------------|----------------------------|
| $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | Reliabilitas sangat tinggi |
| $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ | Reliabilitas tinggi |
| $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ | Reliabilitas sedang |
| $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | Reliabilitas rendah |
| $r_{11} \leq 0,20$ | Reliabilitas sangat rendah |

(Arikunto, 2006 : 245)

3. Uji Tingkat Kesukaran

Soal yang baik, disamping memenuhi validitas dan reliabilitas, juga harus adanya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut. Keseimbangan yang dimaksud yaitu adanya variasi soal mudah, sedang dan sukar secara proporsional.

Taraf kesukaran dilakukan untuk menyatakan bahwa *item* suatu soal adalah mudah, sedang atau sukar. Tingkat kesukaran itu dapat dicari dengan menggunakan rumus:

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

(Arikunto, 2001:208)

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya responden yang menjawab butir soal dengan benar

J = jumlah seluruh responden

Sedangkan untuk mengetahui butir atau *item* suatu soal tersebut adalah mudah, sedang atau sukar, dibawah ini diberikan tabel klasifikasi dari indeks taraf kesukaran yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.3
Klasifikasi Indeks Kesukaran

| INDEKS | INDEKS KESUKARAN |
|-----------------------|---------------------|
| $0,70 < IP \leq 1,00$ | Mudah |
| $0,30 < IP \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,00 < IP \leq 0,30$ | Sukar |

(Arikunto, 2003:210)

4. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa mempunyai kemampuan rendah.

Rumus untuk menghitung daya pembeda sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2003: 213)

Keterangan :

D = Indeks daya pembeda (diskriminasi).

B_A = Jumlah siswa dalam kelompok atas yang menjawab benar untuk tiap soal (27% dari jumlah siswa).

B_B = Jumlah siswa dalam kelompok bawah yang menjawab benar untuk tiap soal (27% dari jumlah siswa).

J_A = Jumlah keseluruhan siswa dalam kelompok atas.

J_B = Jumlah keseluruhan siswa dalam kelompok bawah.

Sedangkan untuk mengetahui soal tersebut mempunyai daya pembeda yang baik atau tidak, maka dapat dilihat tabel klasifikasi indeks dibawah ini :

Tabel 3.4

Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

| INDEKS | DAYA PEMBEDA |
|----------------------|----------------------------------|
| $0,70 < D \leq 1,00$ | Baik sekali (<i>very good</i>) |
| $0,40 < D \leq 0,70$ | Baik (<i>good</i>) |
| $0,20 < D \leq 0,40$ | Cukup (<i>satisfactory</i>) |
| $0,00 < D \leq 0,20$ | Jelek (<i>poor</i>) |

(Arikunto, 2003: 218)

J. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil tes setelah pembelajaran, selanjutnya diolah dan dianalisis untuk menguji hipotesis penelitian ini. Tujuan yang ingin dicapai dengan analisis data ini adalah untuk menyederhanakan data ke dalam bentuk yang dapat dimengerti dan ditafsirkan, sehingga hubungan-hubungan yang ada dalam masalah penelitian ini dapat dipelajari dan diuji. Adapun langkah-langkah untuk menganalisis data sebagai berikut :

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan pada hasil *pre-test* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, untuk mengetahui kesamaan rata-rata dari dua kelas yang tidak berhubungan satu sama lain. Apabila kesimpulan menunjukkan kelompok data homogen, maka data berasal dari populasi yang sama dan layak untuk diuji statistik parametrik. Uji homogenitas menggunakan uji F dengan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2}$$

(Siregar, 2004 : 50)

Keterangan :

S_A^2 = Varian terbesar

S_B^2 = Varian terkecil

Harga F_{hitung} kemudian dibandingkan dengan F_{tabel} . Dasar pengambilan keputusan dengan menggunakan teknik tersebut adalah jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $P\text{-value} > 0,05$ maka data dikatakan homogen pada derajat signifikansi 5 %.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kondisi data apakah berdistribusi normal atau tidak. Kondisi data berdistribusi normal menjadi syarat untuk menguji hipotesis menggunakan statistik parametrik. Menurut Sudjana (2005: 151) menyatakan bahwa:

Teori-teori menaksir dan menguji hipotesis dianut berdasarkan kepada asumsi bahwa populasi yang sedang diselidiki berdistribusi normal, jika asumsi ini tidak dipenuhi, artinya ternyata populasinya tidak berdistribusi normal, maka kesimpulan berdasarkan teori itu tidak berlaku.

Uji normalitas menggunakan aturan *Sturges* mengikuti prosedur sebagai berikut:

- a) Menentukan rentang dengan rumus:

$$R = Xa - Xb \quad (\text{Siregar, 2004: 24})$$

Keterangan : Xa = data terbesar

Xb = data terkecil

- b) Menentukan banyaknya kelas interval (i) dengan rumus:

$$i = 1 + 3,3 \cdot \log n \quad (\text{Siregar, 2004: 24})$$

Keterangan : n = jumlah sampel

- c) Menghitung panjang kelas interval dengan rumus:

$$P = \frac{R}{i} \quad (\text{Siregar, 2004: 25})$$

Keterangan : R = rentang

i = banyak kelas interval

Berdasarkan data tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam tabel distribusi frekuensi.

- d) Menghitung rata-rata (\bar{x}) dengan rumus:

$$(\bar{x}) = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \quad (\text{Siregar, 2004: 26})$$

Keterangan : f_i = jumlah frekuensi

x_i = data tengah-tengah dalam interval

- e) Menghitung standar deviasi (S) dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} \quad (\text{Siregar, 2004: 86})$$

- f) Tentukan batas bawah kelas interval (x_{in}) dengan rumus:

$$(x_{in}) = Bb - 0,5 \text{ kali desimal yang digunakan interval kelas.} \quad (\text{Siregar, 2004: 86})$$

Keterangan : Bb = batas bawah interval

- g) Hitung nilai Z_i untuk setiap batas bawah kelas interval dengan rumus:

$$Z_i = \frac{x_{in} - \bar{x}}{S} \quad (\text{Siregar, 2004: 86})$$

- h) Lihat nilai peluang Z_i pada tabel statistik, isikan pada kolom l_o . Harga x_1 dan x_n selalu diambil nilai peluang 0,5000.

- i) Hitung luas tiap kelas interval, isikan pada kolom l_i , contoh $l_1 = l_{o1} - l_{o2}$

(Siregar, 2004: 87)

- j) Hitung frekuensi harapan

$$e_i = l_i \cdot \sum f_i \quad (\text{Siregar, 2004: 87})$$

- k) Hitung nilai χ^2 untuk tiap kelas interval dan jumlahkan dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_i - e_i)^2}{e_i} \quad (\text{Siregar, 2004: 87})$$

- l) Lakukan interpolasi pada tabel χ^2 untuk menghitung *p-value*.
- m) Kesimpulan kelompok data berdistribusi normal jika *p-value* > $\alpha = 0,05$.

3. *Gain* Ternormalisasi (*N-Gain*)

Menyatakan *gain* (peningkatan) dalam hasil proses pembelajaran tidaklah mudah. *Gain* absolut (selisih antara skor *pre test* dan *post test*) kurang dapat menjelaskan mana sebenarnya yang dikatakan *gain* tinggi dan mana yang dikatakan *gain* rendah. Misalnya, siswa yang memiliki *gain* 3 dari 4 ke 7 dan siswa yang memiliki *gain* dari 6 ke 9 dari suatu soal dengan nilai maksimal 10. *Gain* absolut menyatakan bahwa kedua siswa memiliki *gain* yang sama. Secara logis seharusnya siswa kedua memiliki *gain* yang lebih tinggi dari siswa pertama. Hal ini karena usaha untuk meningkatkan dari 6 ke 9 (nilai mendekati maksimal) akan lebih berat daripada meningkatkan 4 ke 7. Menyikapi kondisi bahwa siswa yang memiliki *gain* absolut sama belum tentu memiliki *gain* prestasi belajar yang sama. Untuk itu, dikembangkan sebuah alternatif untuk menjelaskan *gain* yang disebut *gain* ternormalisasi (*N-gain*). Uji *N-Gain* digunakan untuk mengukur seberapa besar peningkatan prestasi belajar pada kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PBI dan kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran klasikal, sehingga dapat diketahui perbedaannya. *Gain* ternormalisasi (*N-gain*) diformulasikan dalam bentuk persamaan seperti dibawah ini :

$$N - Gain = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kategori *gain* ternormalisasi disajikan pada tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5
Kriteria *Normalized Gain*

| Skor <i>N-Gain</i> | Kriteria <i>Normalized Gain</i> |
|------------------------------|---------------------------------|
| $N-Gain > 0,70$ | Tinggi |
| $0,30 \leq N-Gain \leq 0,70$ | Sedang |
| $N-Gain < 0,30$ | Rendah |

Sumber : Hake (2002)

4. Uji Hipotesis Penelitian

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menguji diterima atau tidaknya hipotesis yang diajukan. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

H_0 = Hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran PBI sama dengan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran klasikal. ($H_0 : \mu_1 = \mu_2$).

H_A = Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran PBI dengan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran klasikal ($H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$).

Jika data yang didapat adalah homogen dan berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis menggunakan metode statistik parametrik. Jika data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka statistik yang digunakan adalah metode statistik non-parameterik.

Statistik parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel bila datanya berbentuk interval atau rasio adalah menggunakan t-test. (Sugiyono, 2007:119). Berdasarkan pertimbangan dalam

memilih rumus *t-test*, yaitu bila $n_1 = n_2$ serta jenis data interval, maka digunakan *t-test* dengan derajat kebebasan sebagai berikut :

$$dk = (n_1 + n_2) - 2$$

(Sugiyono, 2007: 121)

Adapun rumus *t-test* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)}}$$

(Sugiyono, 2007: 134)

Hasil t_{hitung} di atas kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} . Kriteria pengujiannya adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak atau H_A diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran PBI dengan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran klasikal. Sebaliknya jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima atau H_A ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran PBI dengan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran klasikal.

Bila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan statistik non parametrik. Adapun metode statistik yang dipergunakan adalah menggunakan Uji tanda (*sign test*). Untuk suatu kelompok sampel yang mendapat perlakuan eksperimen (E) dikontrol dengan pasangannya yang mendapat perlakuan (K), hasilnya dapat diuji dengan uji tanda positif (+) atau negatif (-). Tanda positif diberikan bila $(E_1 - K_1) > 0$ dan tanda negative apabila $(E_1 - K_1) < 0$. Apabila $(E_1 - K_1) = 0$ dianggap tidak

berbeda, jadi tidak perlu diperhitungkan. Efek dari pengabaian ini adalah jumlah anggota sampel akan berkurang.

Syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk pengujian tanda diantaranya :

- a. Pasangan data bersifat independen
- b. Efek perlakuan memberikan pengaruh yang relatif serupa terhadap setiap kelompok sampel.
- c. Pasangan yang berlainan terjadi karena kondisi yang berbeda.

Besaran statistik yang dihasilkan dalam uji tanda ialah, banyaknya tanda yang terjadi paling sedikit (h). Pengujian hipotesis tentang (h) adalah sebagai berikut:

$H_0 : \theta_0 = \theta_1$; Tidak ada perbedaan pengaruh kedua perlakuan.

$H_A : \theta_0 \neq \theta_1$; terdapat perbedaan pengaruh kedua perlakuan.

Adapun criteria pengujian, tolak H_0 jika $P\text{-Value} < 0,05$.

(Siregar, 2004:224)