

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X SMA Negeri 2 Metro pada semester genap Tahun Pelajaran 2010/2011 yang terdiri atas 7 kelas.

B. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Berdasarkan populasi yang terdiri dari 7 kelas diambil 2 kelas sebagai sampel. Sampel yang diperoleh adalah kelas X_1 sebagai Kelompok eksperimen 1 dan kelas X_2 sebagai kelompok eksperimen 2.

C. Desain Penelitian

Desain eksperimen pada penelitian ini menggunakan bentuk *Quasi-Experimental Design* dengan tipe *Pretest-Posttest Equivalent Group Design*. Pada desain ini, terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut :

O_1	X_1	O_2
O_1	X_2	O_2

Gambar 2. Desain eksperimen *Pretest-Posttest Equivalent Group Design*

Keterangan:

O_1 : nilai *pretest*

O_2 : nilai *posttest*

X_1 : pembelajaran inkuiri metode demonstrasi

X_2 : pembelajaran inkuiri metode eksperimen

(Sugiyono, 2010)

D. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua bentuk variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran inkuiri dengan metode demonstrasi (X_1) dan inkuiri dengan metode eksperimen (X_2), sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis (Y).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa adalah soal tes berbentuk essay. Tes ini digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* dengan jumlah sebanyak 10 butir soal.

F. Analisis Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen harus diuji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas.

1. Uji Validitas

Teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas atau kesejajaran adalah dengan menggunakan program komputer. Metode uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menghitung korelasi *product moment pearson (Pearson Correlation Total)* antara skor satu item dengan skor total. Menurut Ghozali (2005) uji signifikansi dilakukan dengan membandingkan nilai r hitung dengan r table untuk *degree of freedom* (df), dalam hal ini adalah jumlah sampel. Dimana dalam penelitian ini, untuk jumlah sampel (n) = 25 dan besarnya df dapat dihitung $25-2 = 23$ dengan $df = 23$ dan $\alpha = 0,05$ didapat r table = 0,396.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas yang digunakan adalah menggunakan program komputer dengan melihat pada nilai *Cronbach's Alpha* berarti *item* soal tersebut reliabel. Pada program ini digunakan metode *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach's* 0 sampai 1. Menurut Nunnally (1967) dalam Ghozali (2005), suatu konstruk atau variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai Cronbach Alpha $> 0,60$.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar pengumpulan data berbentuk tabel yang diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* untuk setiap

kemampuan berpikir kritis. Adapun bentuk pengumpulan datanya berupa tabel yang dijelaskan pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 3. Data *Pretest* berpikir kritis tiap soal

NO	Nama Siswa	Pada Soal Ke-							Skor <i>Pretest</i>
		1	2	3	4	5	
1	Siswa 1								
2	Siswa 2								
3	Siswa 3								
Skor Tertinggi									
Skor Terendah									
Jumlah									
Skor rata-rata siswa									

Tabel 4. Data *Post test* berpikir kritis tiap soal

NO	Nama Siswa	Pada Soal Ke-							Skor <i>Postest</i>
		1	2	3	4	5	
1	Siswa 1								
2	Siswa 2								
3	Siswa 3								
Skor Tertinggi									
Skor Terendah									
Jumlah									
Skor rata-rata siswa									

Tabel 5. Data rekapitulasi *N-gain* berpikir kritis

NO	Nama Siswa	Skor Total <i>Pretest</i>	Skor Total <i>Post Test</i>	Skor Maks	Gain	% Kenaikan	N-Gain	Kategori
1	Siswa 1							
2	Siswa 2							
3	Siswa 3							
Skor Tertinggi								
Skor Terendah								
Jumlah								
Skor rata-rata Siswa								

H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

1. Analisis Data

Untuk menganalisis kategori kemampuan berpikir kritis siswa digunakan skor gain yang ternormalisasi. *N-gain* diperoleh dari pengurangan skor *pretest* dengan *posttest* dibagi oleh skor maksimum dikurang skor *pretest*.

Jika dituliskan dalam persamaan adalah

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$$g = N - gain$$

$$S_{post} = \text{Skor posttest}$$

$$S_{pre} = \text{Skor pretest}$$

$$S_{max} = \text{Skor maksimum}$$

Kategori: Tinggi : $0,7 \leq N-gain \leq 1$
 Sedang : $0,3 \leq N-gain < 0,7$
 Rendah : $N-gain < 0,3$

Meltzer (2002) dikutip oleh Marlangen (2010)

Untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa digunakan skor *pretest* dan *posttest*. Peningkatan skor antara tes awal dan tes akhir dari variabel tersebut merupakan indikator adanya peningkatan atau penurunan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika dengan inkuiri metode demonstrasi dan eksperimen.

2. Pengujian Hipotesis

1. Uji Normalitas

Untuk menguji apakah sampel penelitian merupakan jenis distribusi normal, dapat dilakukan dengan uji statistik non-parametrik Kolmogrov-Smirnov. Caranya adalah menentukan terlebih dahulu hipotesis pengujiannya yaitu:

H_0 : data terdistribusi secara normal

H_1 : data tidak terdistribusi secara normal

Pedoman pengambilan keputusan:

- 1) Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal.
- 2) Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal.

2. Uji Hipotesis

Jika data terdistribusi normal maka pengujian hipotesis dalam penelitian menggunakan statistik parametrik tes.

1) Uji T Untuk Dua Sampel Berpasangan (*Paired Sample T Test*)

Paired Sample T Test digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang berpasangan (berhubungan). Maksudnya di sini adalah sebuah sampel tetap

mengalami dua perlakuan yang berbeda. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut.

Hipotesis Pertama

H_o : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing melalui metode demonstrasi.

H_1 : Ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing melalui metode demonstrasi.

Hipotesis Kedua

H_o : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing melalui metode eksperimen.

H_1 : Ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing melalui metode eksperimen.

Rumus perhitungan *Paired Sample T Test* adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Dimana t adalah t hitung. Kemudian t tabel dicari pada tabel distribusi t dengan $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $n-1$. Setelah diperoleh besar t hitung dan t tabel maka dilakukan pengujian dengan kriteria pengujian sebagai berikut.

Kriteria pengujian

- H_0 diterima jika $-t \text{ tabel} \leq t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$
- H_0 ditolak jika $-t \text{ hitung} < -t \text{ tabel}$ atau $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$

Berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas:

- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima.
- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

2) Uji T Untuk Dua Sampel Bebas (*Independent Sample T Test*)

Uji ini dilakukan untuk membandingkan dua sampel yang berbeda (bebas). *Independent Sample T Test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan.

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah

Hipotesis Ketiga

H_o : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika dengan inkuiri metode demonstrasi dan eksperimen.

H_1 : Rata-rata kemampuan berpikir kritis dengan inkuiri metode eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata keterampilan berpikir kritis dengan pembelajaran inkuiri metode demonstrasi.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas.

- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_o diterima.
- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_o ditolak.

Rumus perhitungan *Independent Sample T Test* adalah sebagai berikut :

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

Dimana t adalah t hitung. Kemudian t tabel dicari pada tabel distribusi t dengan $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $n-2$. Setelah diperoleh besar t hitung dan t tabel

maka dilakukan pengujian dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

Kriteria pengujian

- H_0 diterima jika $-t \text{ tabel} \leq t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$
- H_0 ditolak jika $-t \text{ hitung} < -t \text{ tabel}$ atau $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas.

- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima.
- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

(Priyatno, 2010:32-41)

Jika data tidak terdistribusi normal maka pengujian hipotesis dalam penelitian menggunakan statistik non parametrik tes.

1) Uji Data Dua Sampel Berhubungan (*Dependen*)

Pada penelitian ini jika data tidak terdistribusi normal maka untuk menguji data dari dua sampel yang berhubungan menggunakan Uji Peringkat-Bertanda Wilcoxon (*Wilcoxon Signed Ranks Test*).

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut :

Hipotesis Pertama

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing melalui metode demonstrasi.

H_1 : Ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing dengan metode demonstrasi.

Hipotesis Kedua

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan inkuiri melalui metode eksperimen.

H_1 : Ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran fisika dengan inkuiri metode eksperimen.

Jika sampel berukuran lebih besar dari 25 ini, boleh diaproksimasikan ke dalam distribusi normal standart dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

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

z_{Hit} merupakan z hasil perhitungan dengan statistic atau z output. Z tabel dapat diperoleh dengan melihat tabel Wilcoxon dengan uji satu sisi dan $\alpha = 5\%$.

Kriteria Pengujian

- Jika $z_{\text{output}} > z_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak
- Jika $z_{\text{output}} < z_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima

Berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas.

- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima.
- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

2) Uji Data Dua Sampel Tidak Berhubungan (*Independen*)

Pada penelitian ini jika data tidak terdistribusi normal maka untuk menguji data dari dua sampel yang tidak berhubungan menggunakan Uji Mann-Whitney.

Hipotesis Ketiga

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika dengan inkuiri metode demonstrasi dan eksperimen.

H_1 : Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa dengan inkuiri metode eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa dengan pembelajaran inkuiri metode demonstrasi.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas.

- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima.
- Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Rumus yang dapat digunakan untuk menghitung nilai statistik U:

$$U = n_1 n_2 + \{n_1(n_1 + 1)\} / 2 - R_1$$

$$U = n_1 n_2 + \{n_2(n_2 + 1)\} / 2 - R_2$$

di mana R_1 = jumlah peringkat yang diberikan pada sampel

dengan jumlah n_1

R_2 = jumlah peringkat yang diberikan pada sampel

dengan jumlah n_2

Kedua rumus ini kemungkinan besar akan menghasilkan dua nilai yang berbeda bagi U. Nilai yang dipilih untuk U dalam pengujian hipotesis adalah nilai yang paling kecil dari kedua nilai tersebut.

Untuk memeriksa apakah perhitungan kita atas nilai U benar,

rumus berikut dapat digunakan: Nilai U terkecil = $n_1 n_2 -$ nilai U

terbesar

Kriteria Pengujian

- Jika $U_{\text{output}} < U_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak

- Jika $U_{\text{output}} > U_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas.

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

(Santoso: 2001)