

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini, yaitu seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 5 Bandar Lampung pada semester ganjil Tahun Pelajaran 2011/ 2012 yang terdiri atas 4 kelas berjumlah 159 siswa.

B. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *quota sampling*. Teknik ini merupakan salah satu jenis teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Berdasarkan populasi yang terdiri dari 4 kelas kemudian dipilih 2 kelas secara tidak sengaja (bukan acak). Sampel yang diperoleh adalah kelas XI IPA 3 yang berjumlah 40 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 39 siswa.

C. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian faktorial $A \times B$ atau 2×2 . Faktor pertama (faktor A) adalah model pembelajaran yaitu model pembelajaran generatif (A_1) dan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) (A_2). Faktor yang kedua (faktor B) adalah kemam-

puan kognitif siswa, kategori tinggi (B_1) dan kategori rendah (B_2). Jika digambarkan, rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Desain Penelitian

<i>Kemampuan Berpikir Kritis</i>	Kemampuan Kognitif Awal (B)	Tinggi (B_1)	Rendah (B_2)
	Model Mengajar (A)		
	Pembelajaran Generatif (A_1)	A_1B_1	A_1B_2
	Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> (A_2)	A_2B_1	A_2B_2

Sumber : Modifikasi dari Hardiansyah (2006)

Tabel 6 menyatakan bahwa penelitian ini akan memberikan perlakuan dalam pembelajaran melalui dua model yaitu pembelajaran generatif untuk kelas eksperimen dan pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) untuk kelas kontrol yang akan menunjukkan bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa dapat direduksi dalam pelajaran fisika setelah menerima perlakuan tersebut.

Penelitian ini memiliki satu variabel bebas, satu variabel terikat, dan satu variabel moderator. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah interaksi siswa dalam pembelajaran, pada kelas eksperimen model pembelajaran generatif, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa. Dan variabel moderator dalam penelitian ini adalah kemampuan kognitif awal siswa. Penggunaan kemampuan kognitif awal siswa sebagai variabel moderator dimaksudkan untuk menganalisis efek lugas (*simple effect*) model pembelajaran terhadap masing-masing stratum kemampuan kognitif siswa serta interaksi antara kemampuan kognitif dengan model pembelajaran.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan memberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan kemampuan kognitif awal siswa. Kemudian mengklasifikasikan siswa pada kelas eksperimen berdasarkan kemampuan kognitif awal, yaitu kemampuan kognitif tinggi dan kemampuan kognitif rendah menggunakan nilai rata-rata pada masing-masing kelas.

Kemudian memberikan perlakuan yaitu penerapan model pembelajaran generatif pada kelas X_A sebagai kelas eksperimen dan pembelajaran langsung (*Direct Instruction*) pada kelas X_C sebagai kelas kontrol. Selanjutnya kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Kemudian menganalisis data dan membuat kesimpulan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa adalah soal tes berbentuk essay. Tes ini digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* dengan jumlah sebanyak 8 butir soal.

F. Analisis Instrumen

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

1. Validitas

Agar dapat diperoleh data yang valid, instrumen atau alat untuk mengevaluasinya harus valid. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan). Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium.

Untuk menguji validitas instrumen digunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan rumus:

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

(Arikunto, 2007: 72)

Dengan kriteria pengujian jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan valid, atau sebaliknya jika korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan tidak valid. Dan jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

Item yang mempunyai korelasi positif dengan kriterium (skor total) serta korelasi yang tinggi, menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai validitas yang tinggi pula. Biasanya syarat minimum untuk dianggap memenuhi syarat adalah kalau $r = 0,3$ (Masrun dalam Sugiyono, 2010: 188).

Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17.0 dengan kriterium uji bila *correlated item – total*

correlation lebih besar dibandingkan dengan 0,3 maka data merupakan *construck* yang kuat (valid).

2. Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Perhitungan untuk mencari harga reliabilitas instrumen didasarkan pada pendapat Arikunto (2008: 109) yang menyatakan bahwa untuk menghitung reliabilitas dapat digunakan rumus *alpha*, yaitu:

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

Di mana:

r_{11} = reliabilitas yang dicari
 $\sum t_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item
 t^2 = varians total

(Arikunto, 2007: 109)

Uji reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukuran dapat dipercaya atau diandalkan. Reliabilitas instrumen diperlukan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan pengukuran. Untuk mencapai hal tersebut, dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan SPSS 17.0 dengan metode *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan skala *alpha cronbach's* 0 sampai 1.

Menurut Sayuti dalam Saputri (2010: 30), instrumen dinyatakan reliabel jika mempunyai nilai koefisien alpha, maka digunakan ukuran kemantapan alpha yang diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai Alpha Cronbach's 0,00 sampai dengan 0,20 berarti kurang reliabel.
2. Nilai Alpha Cronbach's 0,21 sampai dengan 0,40 berarti sedikit reliabel.
3. Nilai Alpha Cronbach's 0,41 sampai dengan 0,60 berarti cukup reliabel.
4. Nilai Alpha Cronbach's 0,61 sampai dengan 0,80 berarti reliabel.
5. Nilai Alpha Cronbach's 0,81 sampai dengan 1,00 berarti sangat reliabel.

(Saputri, 2010: 30)

Setelah instrumen valid dan reliabel, kemudian disebarakan pada sampel yang sesungguhnya. Skor total setiap siswa diperoleh dengan menjumlahkan skor setiap nomor soal.

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 7, Tabel 8, dan Tabel 9 sebagai berikut:

Tabel 7. Data *Pre Test* Berpikir Kritis Tiap Indikator

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

Tabel 8. Data *Post Test* Berpikir Kritis Tiap Indikator

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

Tabel 9. Data Rekapitulasi *N-Gain* Berpikir Kritis

NO	Nama Siswa	<i>PRETEST</i>			<i>POST TEST</i>			<i>N-Gain</i>			rerata <i>N-Gain</i>	Kategori
		MPS	MPLL	MST	MPS	MPLL	MST	MPS	MPLL	MST		
1												
2												
3												
Skor Tertinggi												
Skor Terendah												
Jumlah												
Skor rata-rata siswa												

Keterangan:

MPS = Memberikan Penjelasan Sederhana

MPLL = Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut

MST = Menerapkan Strategi dan Taktik

H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Data yang diperoleh adalah data yang berbentuk skala interval. Untuk menganalisis data, sebelumnya data kemampuan berpikir kritis siswa diterjemahkan

ke dalam skor gain, data kemampuan kognitif awal siswa dihitung nilai rata-rata data, kemudian dilakukan uji prasyarat analisis, yaitu *uji normalitas* pada data nilai kemampuan kognitif awal siswa, interaksi siswa dalam pembelajaran, dan *N-gain* kemampuan berpikir kritis siswa. Setelah uji prasyarat dilakukan, maka tahap berikutnya adalah analisis variansi dan uji perbandingan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Keputusan hasil pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil analisis dengan kriteria uji dari masing-masing jenis pengujian.

1. Menghitung Skor Gain

Untuk mendapatkan *gain* pada setiap pertemuan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan: g = *N-gain*
 $Skor_{Post}$ = Skor *posttest*
 $Skor_{Pre}$ = Skor *pretest*
 $Skor_{max}$ = Skor max

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

Untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa digunakan skor *gain* dengan persamaan:

$$gain = Skor\ Post\ test - Skor\ Pretest$$

$$\% \text{ Kenaikan Skor} = \frac{gain}{SkorMaksimal} \times 100\%$$

Meltzer (2002) dikutip oleh Marlangen (2010:34)

2. Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya data yang diperoleh dari sampel yang berasal dari populasi. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data antara lain dengan Chi Kuadrat. Menurut Sugiyono (2010: 241), langkah-langkah pengujian dengan *Chi-Kuadrat* adalah sebagai berikut:

- 1) Merangkum data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- 2) Menentukan jumlah kelas interval.
- 3) Menentukan panjang kelas interval yaitu:
(data terbesar – data terkecil) dibagi dengan jumlah kelas interval.
- 4) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat.
- 5) Menghitung frekuensi yang diharapkan (f_h), dengan cara mengalikan persentase luas tiap bidang kurva 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 $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ dan menjumlahkannya. Harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ merupakan harga Chi Kuadrat (χ^2) hitung.
- 7) Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat Tabel. Bila harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil atau sama dengan harga chi Kuadrat Tabel ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$), maka distribusi data dinyatakan normal, dan bila lebih besar ($>$) dinyatakan tidak normal.

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17.0 dengan metode *Kolmogorov-Smirnov*. Dengan ketentuan jika signifikansi lebih besar dari 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

3. Analisis Variansi

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan desain faktorial 2×2 , sehingga untuk menganalisis data, digunakan Analisis Varians Dua Arah (Anava Dua Arah). Analisis variansi (*Two Way ANOVA*) merupakan cara yang digunakan untuk menguji perbedaan variansi dua variabel atau lebih. Unsur utama dalam analisis variansi adalah variansi antar kelompok dan variansi di dalam kelompok. Variansi ditempatkan sebagai pembilang sedangkan variansi di dalam kelompok sebagai penyebut.

Beberapa asumsi yang harus dipenuhi pada uji ANOVA yaitu :

- a) Varians homogen (sama)
- b) Sampel kelompok *dependent* atau *independent* kategorikal
- c) Data berdistribusi normal

Tahapan-tahapan yang diambil dalam pengujian menggunakan ANOVA adalah:

- 1) Penentuan hipotesis nol (H_0) baik antar-kolom (antar-kemampuan kognitif) maupun antar-baris (antar-model pembelajaran)

Hipotesis nol-kolom ($H_{0\text{-kolom}}$) : Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kedua kemampuan kognitif siswa adalah sama

Hipotesis nol-baris ($H_{0\text{-baris}}$) : Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kedua model pembelajaran adalah sama.

- 2) Memasukkan data dalam program SPSS 17.0

Struktur Informasi pokok analisis ANOVA antara lain :

- 1) Deskripsi rata-rata dan standar deviasi dari sampel.

Pada tabel *Descriptive* nilai mean, standar deviasi, dan nilai minimum serta maksimum dapat diketahui.

- 2) Uji Homoskedastisitas

Dengan hipotesis :

H_0 : varians k populasi sama

H_1 : varians k populasi berbeda

Bila nilai sig. di dapat $>$ maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis satu diterima dengan kata lain asumsi kesamaan ragam terpenuhi.

- 3) Hasil uji beda rata-rata k populasi ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k = 0$)

Terlihat pada tabel ANOVA

Bila nilai signifikansi atau *p-value* didapat , maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis satu diterima dengan kata lain minimal ada satu diantara tiap populasi yang memiliki perbedaan rata-rata. Oleh karena itu uji ANOVA dipenuhi.

- 4) Jika pada point 3 menghasilkan keputusan tolak H_0 , maka untuk mengetahui populasi mana saja yang berbeda rata-ratanya secara signifikan, lihat *Post Hoc Test*. Pada analisis uji ini dapat terlihat perbedaan tiap populasi dilihat dari *mean difference* dan nilai signifikansi untuk

tiap populasi yang dibandingkan. Uji *Post Hoc* ini dengan menggunakan uji *Tukey*.

- 5) Berlawanan dengan point 4, melihat populasi mana saja yang tidak berbeda secara signifikan, bisa dilihat pada *Homogeneous Subset*. Bila pada tabel terdapat beberapa subset untuk tiap sampel maka dapat dinyatakan bahwa tiap sampel memiliki perbedaan berdasarkan subset yang dihasilkan.
- 6) Membuat rangkuman hasil perhitungan di atas dalam Tabel analisis
- 7) Pengujian hipotesis untuk setiap populasi dan menyimpulkan hasil pengujian.

4. Uji Perbandingan

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

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

Independent Sample T Test digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

Hipotesis Ketiga

H_o : Tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan kognitif tinggi dalam proses pembelajaran fisika dengan penerapan model pembelajaran generatif dan model pembelajaran langsung.

H_1 : Ada perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan kognitif tinggi dalam proses pembelajaran fisika dengan penerapan model pembelajaran generatif dan model pembelajaran langsung.

Hipotesis Keempat

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan kognitif rendah dalam proses pembelajaran fisika dengan penerapan model pembelajaran generatif dan model pembelajaran langsung.

H_1 : Ada perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan kognitif rendah dalam proses pembelajaran fisika dengan penerapan model pembelajaran generatif dan model pembelajaran langsung.

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

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

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 $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$
- H_0 ditolak jika $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$

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.

(Priyatno, 2010:32-41)

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

1) 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 *U Mann-Whitney*. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

Hipotesis Ketiga

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan kognitif tinggi dalam proses pembelajaran fisika dengan penerapan model pembelajaran generatif dan model pembelajaran langsung.

H_1 : Ada perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan kognitif tinggi dalam proses pembelajaran fisika de-

ngan penerapan model pembelajaran generatif dan model pembelajaran langsung.

Hipotesis Keempat

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan kognitif rendah dalam proses pembelajaran fisika dengan penerapan model pembelajaran generatif dan model pembelajaran langsung.

H_1 : Ada perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan kognitif rendah dalam proses pembelajaran fisika dengan penerapan model pembelajaran generatif dan model pembelajaran langsung.

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

(Santoso: 2001)