

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Thiagarajan (dalam Ekawarna, 2007), yakni *4D-Models (Define, Design, Develop, and Disseminate)*. Keempat D dalam *4D-Models* merupakan tahap-tahap atau sintak dalam pengembangan perangkat pembelajaran pada penelitian ini.

Tahapan *define* dilakukan untuk menyusun rancangan awal dan dilakukan melalui studi literatur (studi literatur bahan kajian, studi literatur pengembangan materi subyek, studi literatur tentang penguasaan konsep, dan studi literatur kemampuan eksplanasi) dan analisis materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi, serta analisis tentang hubungan pengembangan model pembelajaran, penguasaan konsep, dan kemampuan eksplanasi pedagogik. Tahap *design* dilakukan dengan cara merancang materi pembelajaran (pengembangan materi subyek pada konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi) serta merancang model pembelajaran. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrumen penelitian (pembuatan soal tes, lembar observasi, dan angket), serta validasinya. Tahap *develop* dilakukan dengan cara mengimplementasikan perangkat pembelajaran dan instrumen yang telah divalidasi pada mahasiswa calon guru. Tahap *Disseminate* dilakukan untuk menguji keampuhan model pembelajaran yang telah dihasilkan, dengan cara menerapkannya pada guru-guru kimia.

Desain yang akan digunakan pada tahap *develop* dalam penelitian ini adalah *weak eksperimen* dengan desain *One-Groups Pretest-Posttest Design*. Desain dapat digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Eksperimen	$O$	$X$	$O_1$
------------	-----	-----	-------

Keterangan:

$O$  = Tes awal

$O_1$  = Tes akhir setelah perlakuan

$X$  = Perlakuan, berupa pembelajaran dengan model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

### B. Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Mahasiswa semester empat tahun ajaran 2010/2011, Jurusan Pendidikan Kimia pada Fakultas Pendidikan MIPA Universitas Pendidikan Indonesia, sebanyak satu kelas yang berjumlah 50 orang.
2. Guru mata pelajaran kimia SMA dan MA di Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat yang berasal dari empat sekolah sebanyak enam orang.

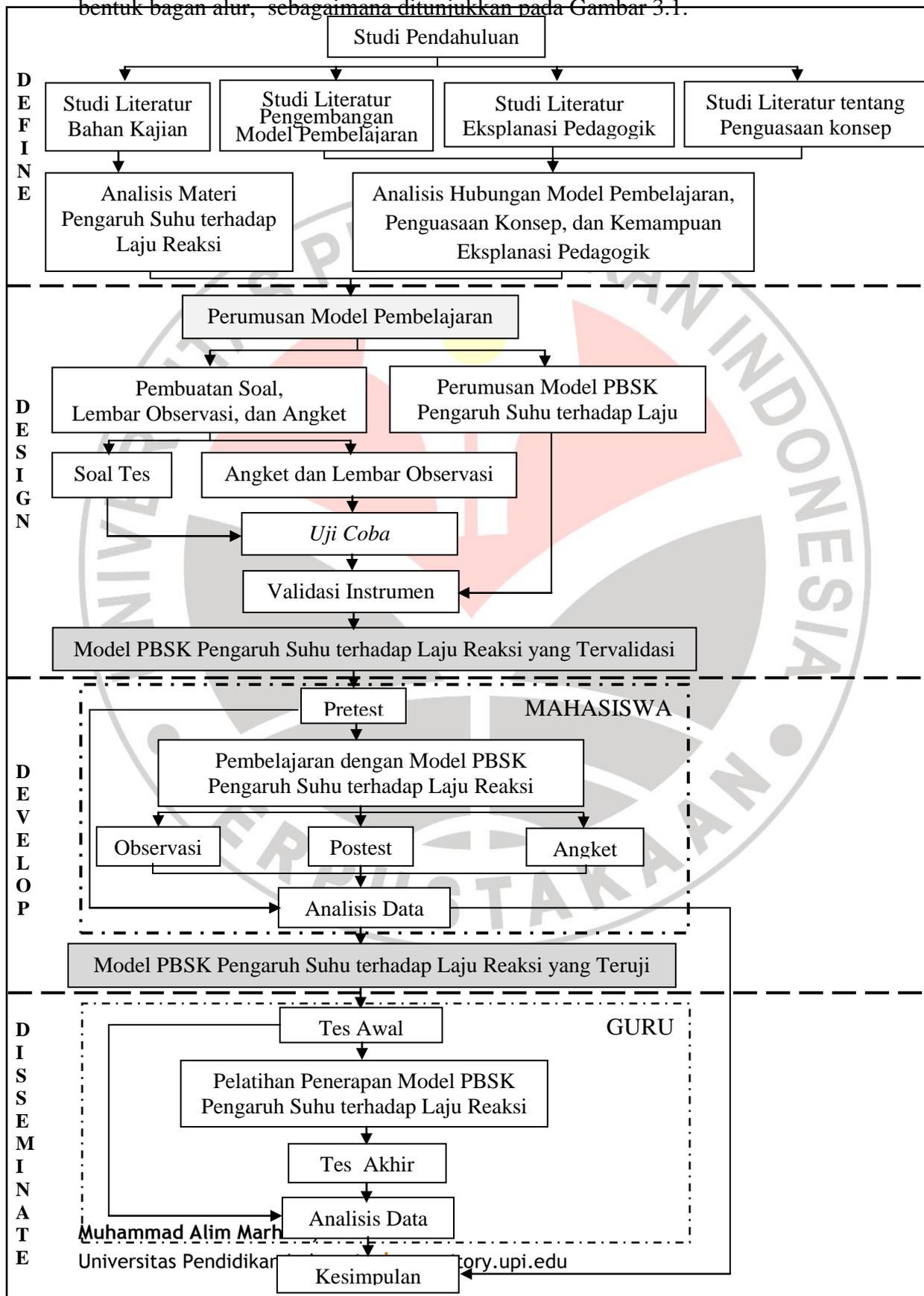
### C. Pelaksanaan Penelitian

Studi literatur pengembangan model PBSK dilaksanakan sejak bulan Maret 2010 sampai dengan Maret 2011. Pelaksanaan penerapan model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi pada mahasiswa berlangsung dari tanggal 22 Maret sampai dengan 5 April 2011, sedangkan pada guru-guru kimia dilaksanakan tanggal 3 – 9 Mei 2011.

### D. Prosedur Penelitian

Untuk memudahkan pelaksanaan, maka prosedur penelitian dibuat dalam

bentuk bagan alur, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

## E. Instrumen Penelitian

Untuk keperluan pengumpulan data, dalam penelitian ini digunakan instrumen berupa tes penguasaan konsep dan kemampuan eksplanasi pedagogik, lembar observasi, dan angket.

### 1. Tes

Tes ini akan dikonstruksi dalam bentuk tes esai. Tes ini dilakukan dua kali, yaitu pretes pada saat sebelum konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi diajarkan, dengan tujuan untuk melihat kemampuan awal mahasiswa terhadap konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi, dan postes setelah pembelajaran pengaruh suhu terhadap laju reaksi dilaksanakan, yang bertujuan untuk mengukur kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep mahasiswa sebagai hasil implementasi model PBSK.

Indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan eksplanasi pedagogik meliputi; kejelasan konsep, pemahaman mendalam, membangun konten pada komponen kunci, membangun hubungan dan struktur, dan pengetahuan strategi mengajar. Lembar tes untuk mahasiswa dapat dilihat pada Lampiran B.1 (untuk pretes), dan Lampiran B.2 (untuk postes), sedangkan tes untuk guru pada Lampiran B.3.

Pemberian skor terhadap jawaban tes tersebut dikaitkan dengan kategori jawaban serta kriterianya sebagaimana disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori, skor dan kriteria jawaban

No	Kategori jawaban	Skor	Kriteria
1	Benar dan lengkap	4	jika jawaban yang diberikan secara substansi benar dan lengkap.
2	Benar tetapi kurang lengkap	3	jika jawaban yang diberikan benar tetapi mengandung satu kesalahan signifikan.
3	Kurang lengkap	2	jika jawaban sebagian benar dengan lebih dari satu kesalahan signifikan.
4	Sebagian besar salah	1	jika jawaban sebagian besar tidak lengkap dengan hanya satu argumen yang benar.
5	Tidak ada konsep	0	jika secara keseluruhan jawaban tidak benar atau tidak memberikan jawaban.

Hasil tes ini dihitung *gain* ternormalisasinya dan digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi sebagai efek penggunaan model PBSK.

## 2. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan panduan dalam melakukan observasi terhadap aktivitas dosen dan mahasiswa. Observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan model PBSK dalam proses pembelajaran konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Lampiran B.5.a. Hasil observasi ini dihitung persentase item-item yang terlaksanakan dan yang tidak terlaksanakan dalam tahapan model PBSK.

## 3. Angket

Angket digunakan pada tahap *develop* untuk mengetahui tanggapan mahasiswa terhadap model PBSK, termasuk kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa. Setiap mahasiswa diminta untuk menjawab pernyataan dengan jawaban; sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS), seperti disajikan pada Lampiran B.6.a. Seluruh item angket dalam penelitian ini merupakan pernyataan positif, sehingga pemberian skor dikaitkan dengan nilai, SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1 (Ruseffendi, 1998).

## **F. Analisis dan Pengolahan Data**

### **1. Analisis**

Untuk keperluan pengumpulan data dibutuhkan suatu tes yang baik. Tes yang baik biasanya memenuhi kriteria validitas tinggi, reliabilitas tinggi, daya pembeda yang baik, dan indeks kesukaran yang layak. Untuk mengetahui karakteristik kualitas tes yang digunakan tersebut, maka terlebih dahulu dilakukan validasi, analisis indeks kesukaran soal, daya pembeda, dan reliabilitas. Analisis setiap bagian dijabarkan sebagai berikut:

#### **a. Validitas Butir Soal**

Validitas instrumen adalah derajat yang menunjukkan dimana suatu tes mengukur apa yang hendak diukur (Sukardi, 2008). Jadi validitas digunakan untuk mengetahui ketepatan apa yang hendak diukur dari tes yang telah dibuat. Validitas isi dilakukan dengan cara membandingkan antara isi instrumen dengan materi (Sugiyono, 2010). Selain itu, dilakukan pula validasi dengan membandingkan antara isi instrumen dengan rancangan model yang

dikembangkan. Validasi dilakukan oleh dua orang dosen pembimbing, dan instrumen dinyatakan valid untuk mengukur kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

#### b. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Arikunto, 2003). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0. Semakin kecil indeks kesukaran, maka soal tersebut semakin sukar. Indeks kesukaran diberi simbol "*P*".

Besarnya indeks kesukaran soal berbentuk uraian atau esai, menggunakan rumus (Karno To, 1996):

$$P = \frac{S_A + S_B}{I_A + I_B} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan:

- P* = indeks kesukaran butir soal
- S<sub>A</sub>* = jumlah skor kelompok atas
- S<sub>B</sub>* = jumlah skor kelompok bawah
- I<sub>A</sub>* = jumlah skor ideal kelompok atas
- I<sub>B</sub>* = jumlah skor ideal kelompok bawah

Ketentuan kriteria indeks kesukaran butir soal sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.3 (Karno To, 1996).

Tabel 3.3 Kriteria indeks kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria Indeks Kesukaran
0,00 - 0,15	Sangat sukar, sebaiknya dibuang
0,16 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 0,85	Mudah
0,86 - 1,00	Sangat mudah, sebaiknya dibuang

Data yang digunakan untuk keperluan analisis indeks kesukaran dan daya pembeda ditunjukkan dengan distribusi data dalam kelompok atas dan kelompok bawah, seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Distribusi data pada kelompok atas dan kelompok bawah

No	Kelompok Atas								Kelompok Bawah							
	No. Soal								No. Soal							
	1a	1b	2	3	4	5	6	7	1a	1b	2	3	4	5	6	7
1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	0	2	0	2	0
2	3	0	2	3	3	4	2	1	0	0	1	1	1	1	1	2
3	3	1	2	3	3	4	1	1	1	0	2	2	0	1	1	1
4	1	1	2	3	2	3	1	2	1	0	3	0	1	1	0	1
5	2	3	3	3	3	2	2	2	0	1	1	1	0	1	2	1
6	2	0	3	3	2	2	1	1	1	0	2	1	1	2	0	1
7	3	2	3	3	2	1	1	1	1	1	0	2	0	0	1	1
8	3	4	3	3	2	4	1	2	2	0	1	2	0	1	1	1
9	3	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	0	1	1
10	2	2	3	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	2	1	3	3	1	0	1	2	3	1	1	1	1	0	0	1
12	4	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	1	1	4	0	1
13	4	3	1	3	0	1	1	1	1	1	0	2	0	1	1	1
14	2	1	2	3	0	4	1	1	3	2	1	3	0	0	0	0
$\Sigma$	36	23	32	38	24	32	17	20	17	9	16	19	9	13	11	13

Berdasarkan Tabel 3.4, maka indeks kesukaran dapat dihitung dengan menggunakan Rumus 3.1. Berikut diuraikan contoh perhitungan indeks kesukaran pada butir soal nomor satu:

Diketahui:

$$S_A = 36; S_B = 17; I_A = 56; \text{ dan } I_B = 56$$

$$P = \frac{36 + 17}{56 + 56} = 0,473$$

Dengan cara yang sama, diperoleh indeks kesukaran tiap butir soal dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil analisis indeks kesukaran butir soal kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi

No. Soal	P	Kriteria	Keterangan
1 a.	0,473	sedang	dipakai
1 b.	0,286	sukar	dipakai
2	0,429	sedang	dipakai
3	0,509	sedang	dipakai
4	0,295	sukar	dipakai
5	0,402	sedang	dipakai
6	0,250	sukar	dipakai
7	0,295	sukar	dipakai

### c. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu butir soal untuk membedakan antara mahasiswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan mahasiswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda diberi simbol "*D*".

Daya pembeda untuk soal esai, menggunakan rumus: (Karno To, 1996)

$$D = \frac{S_A - S_B}{I_A} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

*D* = daya pembeda butir soal tertentu

*S<sub>A</sub>* = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

*S<sub>B</sub>* = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

*I<sub>A</sub>* = jumlah skor maksimum salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Kriteria daya pembeda ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria daya pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
Negatif < 0,09	Sangat buruk, harus dibuang
0,10 - 0,19	Buruk, sebaiknya dibuang
0,20 - 0,29	Agak baik atau cukup
0,30 - 0,49	Baik
0,50 - ke atas	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 3.3 dan Rumus 3.2, maka harga  $D$  butir soal kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi dapat dihitung. Contoh perhitungan untuk butir soal nomor satu sebagai berikut:

$$D = \frac{36 - 17}{56} = 0,339$$

Selanjutnya nilai  $D$  untuk butir soal lainnya dirangkum pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil analisis daya pembeda soal kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi

No. Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1 a.	0,339	baik
b.	0,250	cukup
2	0,286	cukup
3	0,339	baik
4	0,268	cukup
5	0,339	baik
6	0,107	buruk (diperbaiki)
7	0,125	buruk (diperbaiki)

#### d. Reliabilitas

Untuk mengetahui keterandalan (keajegan) atau ketetapan dari tes yang telah dibuat dilakukan penghitungan reliabilitas. Instrumen dikatakan reliabel, jika mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur apa yang hendak diukur (Sukardi, 2008).

Reliabilitas soal dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus

Alpha: (Arikunto, 2003)

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varian skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  = varian total

Varian skor tiap butir soal dihitung dengan rumus: (Arikunto, 2003)

$$\sum \sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N} \dots \dots \dots (3.4)$$

Sedangkan varian total dihitung dengan rumus: (Arikunto, 2003)

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \dots \dots \dots (3.5)$$

Kriteria tingkat reliabilitas ditunjukkan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kategori reliabilitas butir soal

Rentang Skor	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	tinggi (baik)
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	cukup (sedang)
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	rendah (kurang)
$r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah (sangat kurang)

Setelah dilakukan perhitungan, diperoleh koefisien reliabilitas tes  $r_{11}$  sebesar 0,849 termasuk kategori sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen penelitian ini reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3.

## 2. Pengolahan Data

Pengolahan data secara garis besar dilakukan dengan cara statistik. Data primer hasil tes mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran akan dianalisis serta membandingkan skor pretes dan postes. Hal yang sama dilakukan pada data primer hasil tes guru sebelum dan sesudah pelatihan.

Pengolahan dan analisis data penelitian akan menggunakan uji statistik dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

### a. Skor Rata-rata dan Standar Deviasi

Untuk menghitung skor rata-rata dan standar deviasi digunakan rumus rata-rata:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

Sedangkan rumus standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \quad \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = nilai rata-rata

$x_i$  = skor item ke-i

$N$  = jumlah subjek sampel

### b. Menghitung Skor *Gain* yang Dinormalisasi

Peningkatan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi dan kemampuan eksplanasi mahasiswa dengan menggunakan model pembelajaran yang dikembangkan dihitung berdasarkan skor gain ternormalisasi. Peningkatan yang

terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus  $g$  faktor ( $N$ -Gain) yang dikembangkan oleh Hake (1999) dengan rumus:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:

$S_{post}$  = skor tes akhir  
 $S_{pre}$  = skor tes awal  
 $S_{maks}$  = skor maksimum

Kriteria tingkat  $N$ -Gain ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria tingkat  $N$ -Gain

Rentang	Kriteria
$g \geq 0,7$	tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	sedang
$g < 0,3$	rendah

c. Uji Normalitas Distribusi  $N$ -Gain

Untuk menguji normalitas sampel digunakan rumus (Sugiyono, 2010):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \dots\dots\dots (3.9)$$

Keterangan:

$f_o$  = frekuensi dari data  
 $f_e$  = frekuensi yang diharapkan  
 $k$  = banyak kelas

Distribusi dengan Rumus 3.9 adalah distribusi  $\chi^2$  (chi-kuadrat) dengan derajat kebebasan ( $k-1$ ). Menurut tabel chi-kuadrat dengan  $\alpha = 0,05$  dan derajat

kebebasan  $(k-1)$ , akan diperoleh nilai  $\chi^2_{\text{tabel}}$  tertentu. Selanjutnya dengan menggunakan perhitungan berdasarkan rumus 3.9, diperoleh  $\chi^2_{\text{hitung}}$  sebesar 2,73. Sedangkan  $\chi^2_{\text{tabel}}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $df = 5$  adalah 11,07. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran E. Dengan demikian  $\chi^2_{\text{tabel}} > \chi^2_{\text{hitung}}$  maka dapat disimpulkan bahwa sampel data berdistribusi normal (Minium, *et al*, 1993).

#### d. Uji Homogenitas Varian

Untuk menguji homogenitas varian digunakan rumus (Sudjana, 2002):

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \dots\dots\dots (3.10)$$

Keterangan:

$S_1^2$  = varian terbesar

$S_2^2$  = varian terkecil

Jika  $F \geq F_{\alpha, (df_1, df_2)}$  dengan  $F_{\alpha, (df_1, df_2)}$  didapat dari daftar distribusi  $F$  dengan peluang  $\alpha$  dan derajat kebebasan  $df_1$  untuk pembilang dan  $df_2$  untuk penyebut dalam Rumus 3.10, maka tolak  $H_0$  dan diterima  $H_1$  (Sudjana, 2002).

Berdasarkan data penelitian diperoleh varian terbesar ( $S^2_{\text{pretas}}$ ) sebesar 12,82 dan varian terkecil ( $S^2_{\text{postes}}$ ) sebesar 8,12, sehingga:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{12,8}{8,12} = 1,58$$

Nilai ini dibandingkan dengan  $F_{\text{tabel}}$ , yaitu  $F_{0,05 (49, 49)}$  yang diperoleh dari hasil ekstrapolasi sebesar 1,59. Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka  $F_{\text{hitung}}$  terdapat di daerah

penerimaan  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa varian pretes dan postes tidak berbeda atau homogen.

#### e. Uji Signifikansi

Hasil uji menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Sehingga untuk mencari perbedaan yang signifikan antara peningkatan *N-gain*, digunakan statistik parametrik (uji-*t*) dengan rumus (Sudjana, 2002):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (3.11)$$

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 postes
- $\bar{x}_2$  = skor rata-rata pretes;
- $s_1$  = standar deviasi postes
- $s_2$  = standar deviasi pretes
- $n_1$  = banyaknya sampel pada postes
- $n_2$  = banyaknya sampel pada pretes

Kriteria pengujian adalah didapat dari daftar distribusi *t-Student* dengan  $df = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1 - \alpha)$ , dimana tolak  $H_0$  jika  $t < t_{1-\alpha}$ , dan terima  $H_1$  untuk harga-harga lainnya (Minium, *et al*, 1993).