

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasy Experiment* karena berbagai hal terutama berkenaan dengan pengontrolan variabel, kemungkinan sukar sekali dapat digunakan eksperimen murni (Sukmadinata, 2009: 207). Sedangkan desain penelitiannya menggunakan *The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design* (Fraenkel, 1993). Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki karakteristik yang sama karena diambil atau dibentuk secara acak dari populasi yang homogen pula (Sukmadinata, 2009:204). Bentuk desainnya seperti pada Gambar 3.1.

Kelompok	Random	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	<i>R</i>	<i>O</i>	X_1	<i>O</i>
Kontrol	<i>R</i>	<i>O</i>	X_2	<i>O</i>

Gambar 3.1. Desain Penelitian *The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*

Keterangan:

- R* : Pemilihan kelas secara acak
- O* : Tes Awal sama dengan Tes Akhir
- X_1 : Pembelajaran fisika dengan model MMI pada kelas eksperimen
- X_2 : Pembelajaran model tradisional pada kelas kontrol

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, baik hasil menghitung maupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif dari karakteristik tertentu mengenai sekumpulan objek yang dibatasi oleh suatu kriteria atau pembatasan tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri di kota Bandung tahun ajaran 2010/2011. Dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* maka setelah diacak terpilih dua kelas dari sepuluh kelas yang ada sebagai kelompok kontrol dan eksperimen. Sampelnya adalah siswa kelas VIII A sebagai kelompok eksperimen dan VIII F sebagai kelompok kontrol. Banyaknya siswa yang terlibat dalam penelitian ini, untuk kelas eksperimen dan kontrol masing-masing berjumlah 30 siswa. Sehingga jumlah siswa seluruhnya yang dilibatkan dalam penelitian berjumlah 60 siswa.

Selain dilatarbelakangi oleh kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains yang masih rendah seperti yang sudah dijelaskan dalam latar belakang, sekolah ini dipilih sebagai tempat penelitian karena tersedianya fasilitas laboratorium komputer dan multimedia yang dimiliki SMP ini sudah cukup memadai.

Siswa salah satu SMPN di Kota Bandung yang dijadikan populasi penelitian mempunyai kualitas yang heterogen. Di SMP ini tidak terdapat kelas unggulan maupun kelas yang siswanya berkemampuan homogen.

3.3. Langkah-langkah Penelitian

Tahapan-tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi 5 langkah, yaitu: studi pendahuluan, studi literatur, persiapan, implementasi, dan diakhiri dengan analisis hasil dan penyusunan laporan.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dimaksudkan untuk mengetahui perkembangan pembelajaran Cahaya di Salah satu SMP di Kota Bandung yang berkaitan dengan pemahaman konsep, keterampilan generik dan kendala yang dihadapi guru dalam menyajikan pembelajaran. Studi pendahuluan ini dilaksanakan dengan cara mewawancarai Guru (IPA) Fisika mengenai pembelajaran Cahaya di kelas. Hasilnya ditemukan bahwa pemahaman konsep siswa masih cukup rendah, dan keterampilan generik sains yang ditunjukkan dengan motivasi belajar juga masih rendah. Selain hal itu, pemanfaatan media komputer dalam pembelajaran fisika oleh guru juga dapat diketahui. Selanjutnya, temuan tersebut dapat digunakan sebagai pijakan untuk mengembangkan MMI selanjutnya.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji temuan-temuan penelitian sebelumnya. Studi ini juga dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan indikator pemahaman konsep cahaya dan keterampilan generik sains siswa terhadap standard kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang sudah ditentukan. Selain itu, juga yang berhubungan dengan teori-teori pengembangan penelitian. Dari kajian terhadap SK dan KD akan diperoleh konsep-konsep cahaya yang akan dituangkan dalam materi pokok melalui penjabaran indikator-indikator.

Hasil studi literatur, selanjutnya, digunakan sebagai landasan untuk mengembangkan MMI.

3. Perancangan Multimedia Interaktif dan Instrumen Penelitian

Hasil-hasil yang diperoleh dari studi literatur dan pendahuluan, digunakan untuk merancang produk awal (*storyboard*). Multimedia Interaktif (MMI) dibuat berdasarkan atas hasil-hasil analisis terhadap SK, KD, dan indikator-indikator mengenai pemahaman konsep dan keterampilan generik sains yang diharapkan muncul setelah pembelajaran dengan MMI dilakukan. Selanjutnya dari indikator-indikator pemahaman konsep dan keterampilan generik sains dibuat instrumen tes. Instrumen tes yang dibuat berupa tes tertulis pilihan ganda. Setelah dilakukan pengembangan dan perancangan MMI, maka dilakukan *judgment* oleh pakar TIK bahwa model MMI ini baik untuk digunakan dalam penelitian.

4. Uji Coba Instrumen Tes

Untuk mengetahui validitas, reabilitas, tingkat kemudahan, dan daya pembeda, dibuat suatu instrumen tes. Kemudian instrumen penelitian tersebut diujicobakan pada siswa kelas IX salah satu SMP Swasta di Kota Bandung. Dari hasil uji coba butir soal yang tidak memenuhi syarat, akan diperbaiki atau direvisi atau tidak digunakan.

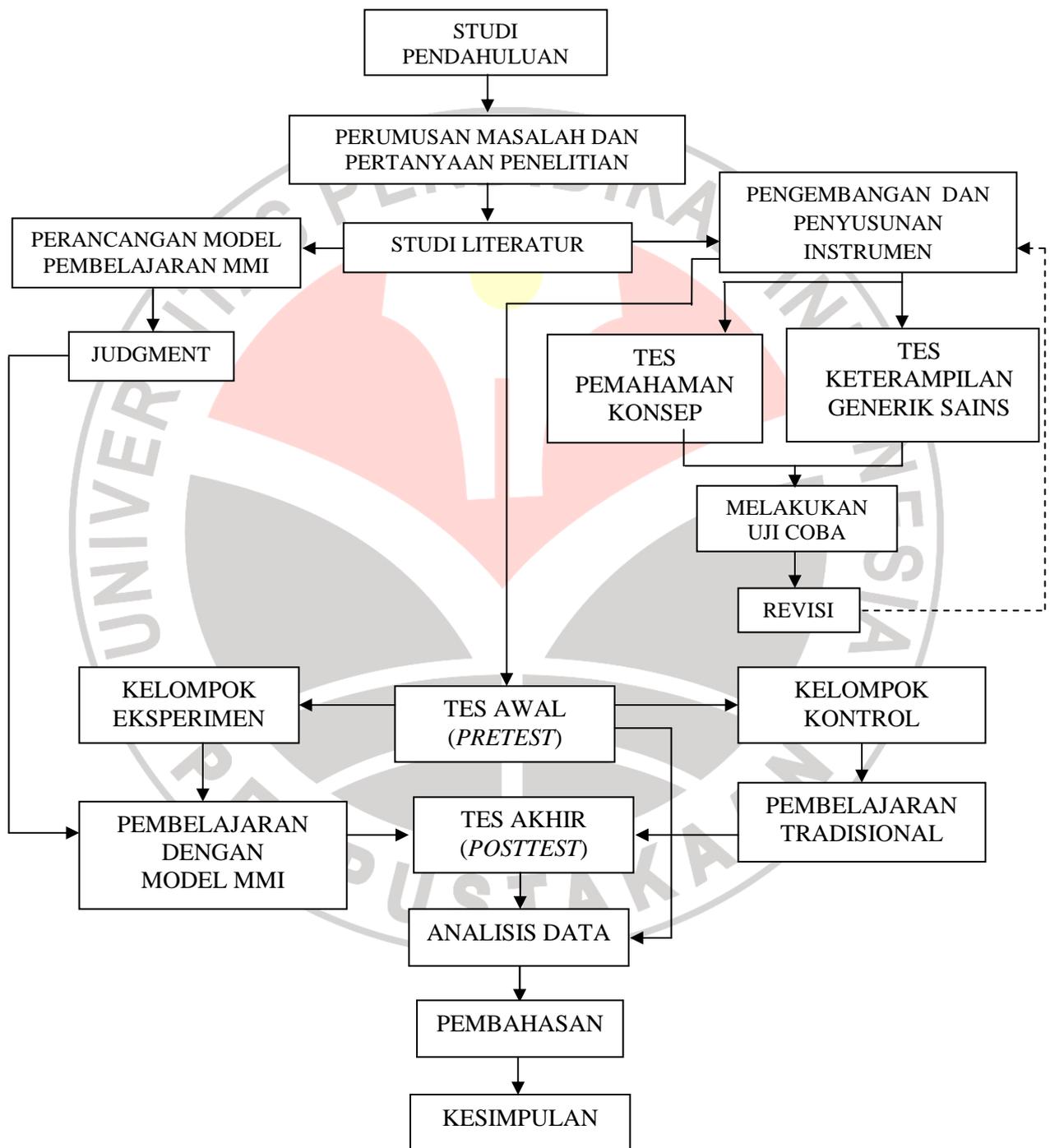
5. Tahap Implementasi

Multimedia Interaktif (MMI) yang dirancang, kemudian diimplementasikan pada pembelajaran konsep Cahaya untuk siswa kelas VIII salah satu SMPN di kota Bandung oleh peneliti. Setelah implementasi ini selesai,

maka dilakukan tes awal terhadap siswa tentang pemahaman konsep cahaya.

Selain itu, juga dilakukan penilaian tentang keterampilan generik sains siswa.

Langkah-langkah yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Langkah-langkah Penelitian

3.4. Instrumen Penelitian

3.4.1. Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

3.4.1.1. Tes Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains

Tes pemahaman konsep yang berbentuk pilihan ganda digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep-konsep Cahaya dan Keterampilan Generik Sains siswa. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu di awal (tes awal) dan akhir (tes akhir) perlakuan. Tes awal digunakan untuk melihat kondisi awal subyek penelitian dan normalitas sampel penelitian. Hasil tes ini akan dihitung gain dinormalisasi (*N-gain*) dan digunakan untuk melihat peningkatan pemahaman konsep fisika dan Keterampilan Generik Sains apa yang dapat dikembangkan melalui model pembelajaran MMI.

3.4.2. Analisis Instrumen dan Pengolahan Data

3.4.2.1. Analisis Instrumen Tes

Analisis instrumen tes meliputi tingkat kemudahan, validitas, reliabilitas, dan daya pembeda. Hasil analisis instrumen tes secara lengkap terdapat pada Lampiran D.1. Penjabarannya secara lengkap adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Kemudahan

Yaitu persentase jumlah siswa yang menjawab suatu soal dengan benar.

Besarnya indeks dapat dihitung dengan persamaan: (Arikunto, 2001)

$$TK = \frac{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar}}{JS} \times 100\% \quad \dots 3.1)$$

Keterangan:

TK= Tingkat kemudahan soal

JS = Banyaknya responden yang mengikuti tes

Kriteria:

Tabel 3.1. Kriteria Tingkat Kemudahan Soal

TK	Kriteria
$TK \leq 27 \%$	Sukar
$27 \% < TK \leq 72 \%$	Sedang
$TK > 72 \%$	Mudah

Berdasarkan persamaan 3.1, maka harga TK dapat dihitung dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Hasil Analisis Tingkat Kemudahan

Nomor Soal Pemahaman	TK	Kategori	Keterangan	Nomor Soal KGS	TK	Kategori	Keterangan
Satu	0,93	Mudah	dipakai	Satu	0,63	Sedang	dipakai
Dua	0,27	Sukar	dipakai	Dua	0,73	Mudah	dipakai
Tiga	0,83	Mudah	dipakai	Tiga	0,60	Sedang	dipakai
Empat	0,70	Sedang	dipakai	Empat	0,57	Sedang	dipakai
Lima	0,60	Sedang	dipakai	Lima	0,33	Sedang	dipakai
Enam	0,77	Mudah	dipakai	Enam	0,60	Sedang	dipakai
Tujuh	0,77	Mudah	dipakai	Tujuh	0,55	Sedang	dipakai
Delapan	0,63	Sedang	dipakai	Delapan	0,37	Sedang	dipakai
Sembilan	0,50	Sedang	dipakai	Sembilan	0,53	Sedang	dipakai
Sepuluh	0,47	Sedang	dipakai	Sepuluh	0,30	Sukar	dipakai
Sebelas	0,17	Sukar	dipakai	Sebelas	0,77	Mudah	dipakai
Dua belas	0,77	Mudah	dipakai	Dua belas	0,40	Sedang	dipakai
Tiga belas	0,43	Sedang	dipakai	Tiga belas	0,50	Sedang	dipakai
Empat belas	0,23	Sukar	dipakai	Empat belas	0,27	Sukar	dipakai
Lima belas	0,50	Sedang	dipakai	Lima belas	0,93	Mudah	tidak
Enam belas	0,73	Mudah	dipakai	Enam belas	0,57	Sedang	dipakai
Tujuh Belas	0,23	Sukar	dipakai	Tujuh Belas	0,73	Mudah	dipakai
Delapan belas	0,80	Mudah	dipakai	Delapan belas	0,63	Sedang	dipakai

2. Daya Pembeda

Penghitungan daya pembeda setiap butir soal menggunakan persamaan berikut : (Arikunto, 2001)

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \dots 3.2)$$

Keterangan :

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah menjawab soal itu benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria:

Tabel 3.3. Kriteria Daya Pembeda

DP	Kriteria
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	Jelek sekali
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik sekali

Berdasarkan persamaan 3.2, maka harga DP dapat dihitung dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Hasil Analisis Daya Pembeda

Nomor Soal Pemahaman	DP	Keterangan	Nomor Soal KGS	DP	Keterangan
Satu	0,13	Jelek	Satu	0,47	Baik
Dua	0,27	Cukup	Dua	0,53	Baik
Tiga	0,20	Jelek	Tiga	0,53	Baik
Empat	0,47	Baik	Empat	0,33	Cukup
Lima	0,53	Baik	Lima	0,53	Baik
Enam	0,33	Cukup	Enam	0,40	Cukup
Tujuh	0,33	Cukup	Tujuh	0,60	Baik
Delapan	0,60	Baik	Delapan	0,53	Baik
Sembilan	0,73	Baik Sekali	Sembilan	0,47	Baik
Sepuluh	0,53	Baik	Sepuluh	0,47	Baik
Sebelas	0,33	Cukup	Sebelas	0,33	Cukup
Dua belas	0,33	Cukup	Dua belas	0,67	Baik
Tiga belas	0,60	Baik	Tiga belas	0,47	Baik
Empat belas	0,20	Jelek	Empat belas	0,40	Cukup
Lima belas	0,60	Baik	Lima belas	0,13	Jelek
Enam belas	0,40	Cukup	Enam belas	0,60	Baik
Tujuh Belas	0,47	Baik	Tujuh Belas	0,40	Cukup
Delapan belas	0,40	Cukup	Delapan belas	0,47	Baik

3. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Suharsimi Arikunto, 2007). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud.

Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen dengan persamaan :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad \dots 3.3)$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.5. (Suharsimi Arikunto, 2007)

Tabel 3.5 Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Harga r yang diperoleh dikonsultasikan dengan r tabel dengan taraf signifikansi α 5%. Jika harga r hitung $>$ r tabel, maka item soal yang diuji bersifat valid. Berdasarkan persamaan 3.3, maka validitas butir soal dapat dihitung dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Hasil Analisis Validitas Butir Soal

Item	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan	Klasifikasi	Item	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan	Klasifikasi
1	0,45	0,361	Valid	Cukup	1	0,44	0,361	Valid	Cukup
2	0,52		Valid	Cukup	2	0,71		Valid	Baik
3	0,59		Valid	Cukup	3	0,50		Valid	Cukup
4	0,76		Valid	Baik	4	0,44		Valid	Cukup
5	0,64		Valid	Baik	5	0,56		Valid	Cukup
6	0,60		Valid	Cukup	6	0,44		Valid	Cukup
7	0,62		Valid	Baik	7	0,61		Valid	Baik
8	0,66		Valid	Baik	8	0,64		Valid	Baik
9	0,73		Valid	Baik	9	0,40		Valid	Cukup
10	0,64		Valid	Baik	10	0,50		Valid	Cukup
11	0,55		Valid	Cukup	11	0,54		Valid	Cukup
12	0,59		Valid	Cukup	12	0,50		Valid	Cukup
13	0,55		Valid	Cukup	13	0,46		Valid	Cukup
14	0,42		Valid	Cukup	14	0,49		Valid	Cukup
15	0,72		Valid	Baik	15	0,34		Tidak	Rendah
16	0,53		Valid	Cukup	16	0,67		Valid	Baik
17	0,51		Valid	Cukup	17	0,66		Valid	Baik
18	0,41		Valid	Cukup	18	0,60		Valid	Cukup

4. Reliabilitas Tes

Reliabilitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan alat evaluasi dalam mengukur ketepatan siswa menjawab soal yang diujikan satu kali. Persamaan yang digunakan adalah reliabilitas belah dua dengan persamaan K – R 20 (Arikunto, 2005) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad \dots 3.4)$$

Keterangan :

- r_{11} = reliabilitas instrumen.
- p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar.
- q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$).
- $\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q .

- n = banyaknya item.
 S = standard deviasi dari tes (standard deviasi adalah akar varians).

Kriteria (Arikunto, 2005):

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tes tersebut reliabel.

Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh koefisien reliabilitas tes pilihan ganda pemahaman konsep r_{11} sebesar 0,888 dan reliabilitas tes pilihan ganda keterampilan generik sains r_{11} sebesar 0,837. Kemudian r_{11} dikonsultasikan dengan r_{tabel} sebesar 0,361 didapatkan $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tes penelitian tersebut reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D.1, D.2, dan D.6.

3.4.2.2. Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, data skor tes digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Skor tes ini berasal dari nilai tes awal dan tes akhir. Tes ini terdiri dalam dua instrumen tes, yaitu tes untuk mengukur pemahaman konsep dan tes untuk mengetahui keterampilan generik sains siswa. Dalam pengolahan datanya, kedua instrumen tes ini dilakukan terpisah, sehingga hipotesis alternatifnya pun terpisah untuk tiap instrumen tes. Tetapi pengolahan data yang dilakukan untuk masing-masing nilai tes (tes pemahaman konsep dan tes keterampilan generik sains). Pengolahan dan analisis data menggunakan uji statistik dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Menghitung Skor Rerata Gain yang Dinormalisasi

Peningkatan pemahaman konsep Cahaya siswa yang dikembangkan melalui pembelajaran dihitung berdasarkan skor gain dinormalisasi (Hake, 1999).

$$\langle g \rangle = \frac{\%S_{post} - \%S_{pre}}{100\% - \%S_{pre}} \quad \dots 3.5)$$

Keterangan :

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

100% = skor maksimum

Kriteria:

Tabel 3.7. Kriteria Gain yang Dinormalisasi

Nilai	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 > \langle g \rangle \geq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

2. Uji Normalitas

Data hasil tes awal dan tes akhir dengan memasukkan ke dalam persamaan gain dinormalisasi (*N-gain*) akan diperoleh gain untuk kelompok eksperimen dan kontrol. Gain ini selanjutnya diuji normalitasnya dengan persamaan (Ruseffendi dalam Samsudin, 2008) :

$$\chi^2 = \frac{\sum_1^k (f_o - f_e)^2}{f_e} \quad \dots 3.6)$$

Keterangan :

f_o = frekuensi dari hasil observasi

f_e = frekuensi dari hasil estimasi

k = banyak kelas

Kriteria :

Distribusi dengan persamaan di atas adalah distribusi χ^2 (chi-kuadrat) dengan derajat kebebasan (k-1). Menurut tabel chi-kuadrat dengan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (k-1), akan diperoleh nilai χ^2_{tabel} tertentu. Selanjutnya dengan menggunakan perhitungan akan dihasilkan χ^2_{hitung} tertentu juga. Jika χ^2_{tabel} lebih besar dari χ^2_{hitung} maka sampel data berdistribusi normal (Ruseffendi, 1998). Salah satu data *N-gain* pada penelitian ini tidak memenuhi syarat parametrik sehingga tidak perlu dilakukan uji homogenitas.

3. Uji Hipotesis

Uji statistik non-parametrik untuk sampel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Uji Mann-Whitney U*.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk *Uji Mann-Whitney U* (Minium, *et al*: 1993) adalah sebagai berikut:

- 1) Sampel data X (kelas eksperimen) dan sampel data Y (kelas kontrol) digabung dan disusun ke dalam peringkat
- 2) Peringkat untuk X dipisahkan dan dijumlahkan menjadi R_X
- 3) Peringkat untuk Y dipisahkan dan dijumlahkan menjadi R_Y
- 4) Dengan menggunakan R_X selanjutnya dihitung uji statistik U_X dengan persamaan sebagai berikut:

$$U_X = (n_x)(n_y) + \frac{n_x(n_x + 1)}{2} - \sum R_x$$

$$U_Y = (n_x)(n_y) + \frac{n_y(n_y + 1)}{2} - \sum R_y$$

... pers. 3.18)

5) Untuk sampel banyak hitung distribusi probabilitas pensampelan dengan pendekatan distribusi probabilitas normal sebagai berikut:

a) Hitung uji statistik dengan menggunakan persamaan:

$$z = \frac{U - \frac{(n_x n_y)}{2}}{\sqrt{\frac{n_x n_y (n_x + n_y + 1)}{12}}} \quad \dots \text{ pers. 3.22}$$

b) Kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

Hipotesis yang diajukan adalah “Penggunaan model pembelajaran MMI dapat meningkatkan secara signifikan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran tradisional dalam pembelajaran konsep Cahaya” dan “Penggunaan model pembelajaran MMI dapat lebih mengembangkan secara signifikan keterampilan generik sains siswa dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran tradisional dalam pembelajaran konsep Cahaya” ($X > Y$). Pada taraf signifikansi 0,05; maka tolak H_1 jika $Z_{hitung} < Z_{kritis}$ (Minium, 1993).