

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasy Experiment* dengan desain penelitiannya menggunakan *The Randomized Control Group Pretest-Posttest Design* (Sukmadinata, 2009). Bentuk desainnya seperti pada Tabel 3.1.

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

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>

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 fisika dengan model konvensional pada kelas kontrol

3.2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII salah satu SMP di Kota Bandung. SMP Negeri ini juga menjadi populasi yang akan diambil sampelnya. Dengan teknik sampel acak dipilih dua kelas dari delapan kelas yang

ada sebagai kelompok kontrol dan eksperimen. Banyaknya siswa yang terlibat dalam penelitian ini, untuk kelas eksperimen berjumlah 30 siswa dan kelas kontrol berjumlah 35 siswa. Sehingga jumlah siswa seluruhnya yang dilibatkan dalam penelitian berjumlah 65 siswa. Sekolah ini dipilih dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Memiliki fasilitas multimedia yang lengkap seperti proyektor dan laboratorium komputer.
2. Sebagian besar siswa menguasai teknologi dengan tingkat penguasaan yang baik. Hal ini terbukti dari keikutsertaan mereka dalam kontes teknologi skala nasional.
3. Multimedia bukan merupakan hal yang asing bagi siswa dan guru di sekolah ini, meskipun penggunaannya dalam pembelajaran sangat terbatas. Sebagian besar siswa di SMP ini memiliki kecerdasan di atas rata-rata.

3.3. Langkah-langkah Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menempuh 5 tahapan yaitu: studi pendahuluan, studi literatur, persiapan, implementasi, dan diakhiri dengan analisis hasil dan penyusunan laporan.

3.3.1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dimaksudkan untuk mengetahui permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran Fisika, baik permasalahan yang muncul dari siswa atau pun guru. Studi pendahuluan ini juga bermanfaat dalam mengukur tingkat hasil belajar kognitif siswa dalam pembelajaran Fisika. Berkaitan dengan multimedia, tahap pertama ini akan memberikan gambaran umum terhadap

intensitas penggunaan multimedia dalam pembelajaran. Studi pendahuluan dilakukan dengan menyebarkan angket, mewawancarai guru dan siswa, serta mengamati fasilitas teknologi informasi yang dimiliki oleh sekolah.

3.3.2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses yang penting dalam mengkaji temuan-temuan penelitian yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Terlebih keterampilan generik sains belum banyak diteliti sehingga perlu dilakukan studi literatur dari banyak sumber. Studi literatur juga dilakukan untuk mendapatkan teori dan konsep tentang materi yang dipilih setelah disesuaikan dengan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang telah ditentukan. Hasil studi literatur kemudian dijadikan landasan dalam membuat multimedia interaktif.

3.3.3. Perancangan Multimedia Interaktif dan Instrumen Penelitian

Berikutnya peneliti memasuki tahapan inti, yaitu perancangan multimedia interaktif dan instrumen penelitian. Perancangan multimedia interaktif dituangkan dalam *story board* yang selanjutnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. *Story board* dibuat berdasarkan hasil analisis terhadap SK, KD, dan Indikator yang ditentukan mengenai hasil belajar kognitif dan keterampilan generik sains yang diharapkan muncul setelah proses pembelajaran dengan menggunakan MMI. Proses selanjutnya, *story board* dikembangkan menjadi sebuah Multimedia Interaktif yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah itu MMI dinilai oleh pakar IT untuk menjamin bahwa MMI dapat digunakan dalam penelitian.

Perancangan instrumen penelitian juga mengacu pada SK, KD, dan Indikator yang ditentukan. Instrumen berupa pilihan ganda yang sesuai dengan indikator hasil belajar kognitif serta keterampilan generik sains.

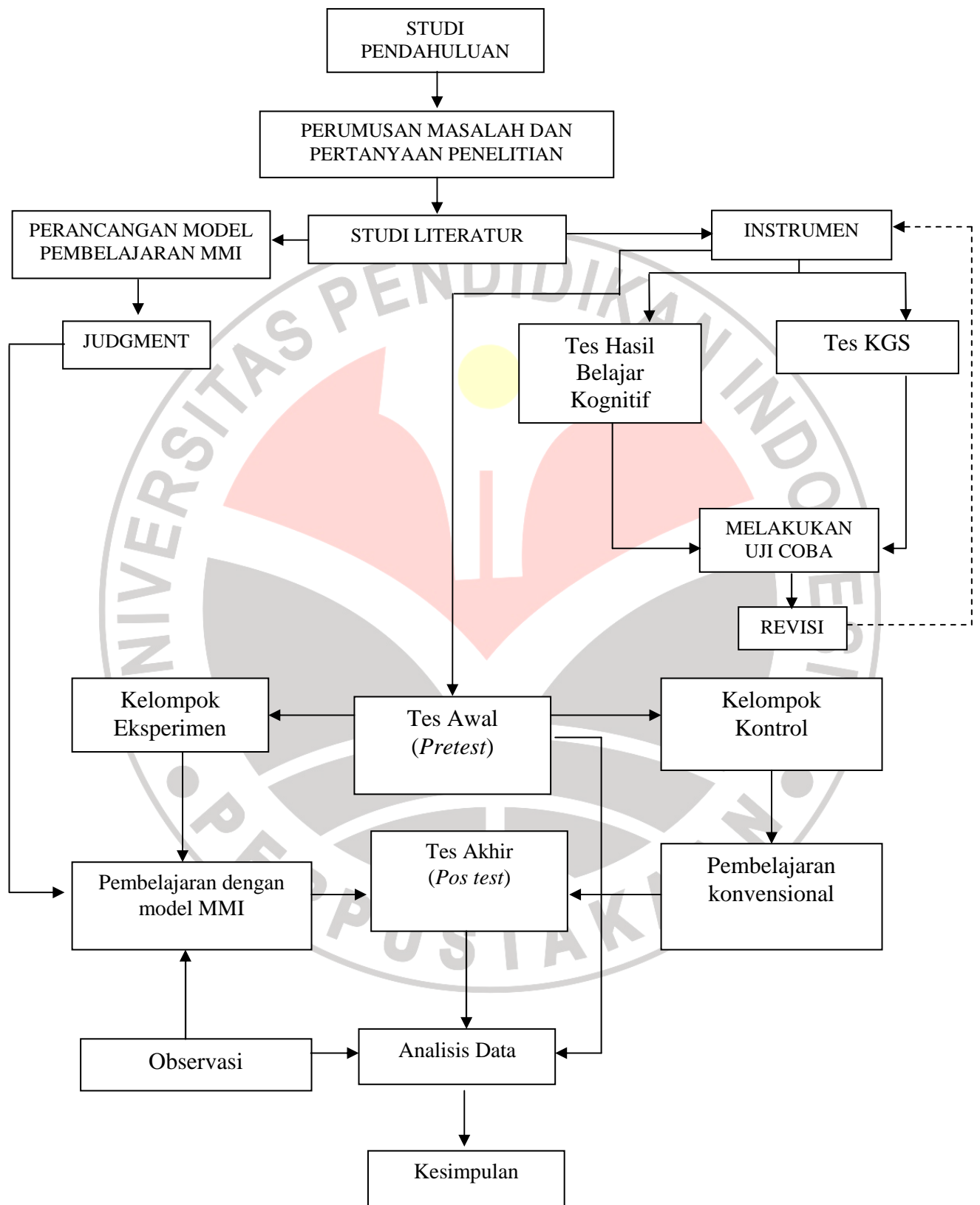
3.3.4. Uji Coba Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang diuji coba adalah tes keterampilan generik sains dan tes hasil belajar kognitif siswa. Uji coba instrumen tersebut dilaksanakan untuk mengetahui validitas, reabilitas, tingkat kemudahan dan daya pembeda suatu instrumen penelitian. Instrumen penelitian diuji cobakan di kelas VIII di SMP yang sama dengan tempat penelitian berlangsung. Dari hasil uji coba, butir soal yang tidak memenuhi syarat, dapat diperbaiki atau direvisi. Revisi dilakukan berdasarkan hasil diskusi dan *judgement* dengan pakar atau ahli.

3.3.5. Tahap Implementasi

Setelah multimedia interaktif dan instrumen selesai dibuat, berikutnya keduanya diimplementasikan dalam pembelajaran materi Gerak Lurus untuk siswa kelas VII di salah satu SMP di Kota Bandung.

Langkah-langkah yang dilakukan dapat dilihat dalam skema pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.4. Instrumen Penelitian

3.4.1. Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang dirancang dan digunakan dalam penelitian ini terdiri satu jenis tes yang digunakan untuk mengukur dua hal:

3.4.1.1. Tes Hasil belajar kognitif

Tes hasil belajar kognitif seluruhnya berupa pilihan ganda yang disesuaikan dengan ranah kognitif C_1 sampai C_4 dalam materi Gerak Lurus. Tes ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa. Siswa mendapatkan tes dua kali, *pretest* (tes awal) dan *post test* (tes akhir). Dari hasil tes ini kemudian dihitung gain dinormalisasi (*N-gain*) yang digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar kognitif fisika siswa pada kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran tradisional dan kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran MMI.

3.4.1.2. Tes Keterampilan Generik Sains

Tes keterampilan generik sains seluruhnya berupa pilihan ganda yang disesuaikan dengan indikator keterampilan generik sains pengamatan tidak langsung, pemodelan matematika, dan bahasa simbolik dalam materi Gerak Lurus. Sama halnya dengan tes hasil belajar kognitif, tes KGS dilakukan dua kali, yaitu pada saat tes awal dan tes akhir. Dari hasil tes ini kemudian dihitung gain dinormalisasi (*N-gain*) dan digunakan untuk melihat peningkatan keterampilan generik sains pada kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran tradisional dan kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran MMI.

3.4.2. Analisis Tes dan Pengolahan Data

3.4.2.1. Analisis Tes

Analisis tes meliputi tingkat kemudahan, validitas, reliabilitas, dan daya pembeda. Hasil analisis instrumen secara lengkap terdapat pada lampiran. 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 3.2. Kriteria Tingkat Kemudahan Soal

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

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
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	rendah sekali
$0,00 < DP \leq 0,20$	rendah
$0,20 < DP \leq 0,40$	cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	baik sekali

3. Validitas Butir Soal

Menurut Arikunto (2009) bahwa sebuah soal dikatakan memiliki validitas jika skor pada item soal mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi, sehingga untuk mengetahui

validitas dapat ditentukan dengan menggunakan teknik korelasi *product moment* angka kasar (Arikunto, 2009):

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

keterangan:

- r_{XY} = koefisien korelasi
 X = skor tiap butir soal
 Y = skor total yang benar dari tiap subyek
 N = jumlah subjek

Tabel 3.4. Kriteria Validitas

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

Harga r yang diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan kriteria koefisien korelasi tertentu.

Setelah dilakukan uji coba soal, ada beberapa soal yang dibuang dan ada pula yang diperbaiki. Soal diperbaiki berdasarkan hasil diskusi dengan penilai soal. Hasilnya dirangkum dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Hasil Uji Coba Soal

No.	Daya Pembeda	Kriteria	Validitas	Kriteria	Keterangan
1	0,06	Rendah	0,15	Sangat rendah	Dibuang
2	-0,02	Rendah sekali	0,27	Rendah	Diperbaiki
3	0,13	Rendah	0,52	Cukup	
4	0,13	Rendah	0,08	Sangat rendah	Dibuang
5	0,55	Baik	0,56	Cukup	
6	0,41	Baik	0,44	Cukup	
7	0,43	Baik	0,66	Tinggi	
8	0,19	Rendah	0,55	Cukup	
9	0,44	Baik	0,54	Cukup	
10	0,55	Baik	0,65	Tinggi	
11	0,24	Cukup	0,21	Rendah	Diperbaiki
12	-0,02	Rendah sekali	0,13	Sangat rendah	Dibuang
13	0,31	Cukup	0,41	Cukup	
14	0,13	Rendah	0,42	Cukup	
15	0,29	Cukup	0,36	Rendah	Diperbaiki
16	-0,09	Rendah sekali	0,51	Cukup	Diperbaiki
17	0,22	Cukup	0,20	Rendah	Diperbaiki
18	0,21	Cukup	0,22	Rendah	Diperbaiki
19	0,18	Rendah	0,31	Rendah	Diperbaiki
20	-0,06	Rendah sekali	0,03	Sangat rendah	Dibuang
21	0,11	Rendah	0,33	Rendah	Diperbaiki
22	0,43	Baik	0,47	Cukup	
23	0,05	Rendah	0,41	Cukup	
24	0,12	Rendah	0,26	Rendah	Diperbaiki
25	0,04	Rendah	0,34	Rendah	Diperbaiki
26	0,13	Rendah	0,28	Rendah	Diperbaiki
27	0,47	Baik	0,48	Cukup	

Berdasarkan data di atas, maka sebanyak 23 butir soal tes hasil belajar kognitif dan keterampilan generik sains yang digunakan dalam penelitian. Sedangkan, 4 butir soal dibuang karena validitasnya sangat rendah.

4. Reliabilitas

Reliabilitas dilakukan untuk mengetahui ketetapan/kejelasan hasil tes. Ajeg atau tetap tidak selalu harus sama, tetapi mengikuti perubahan secara ajeg.

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 tersebut reliabel.

Perhitungan reabilitas soal tes KGS dan tes hasil belajar kognitif dilakukan secara terpisah. Berdasarkan perhitungan terhadap 10 soal keterampilan generik sains yang digunakan, maka diperoleh koefisien reliabilitas tes pilihan ganda KGS r_{11} sebesar 0,72. Berdasarkan perhitungan terhadap 13 soal hasil belajar kognitif, maka diperoleh koefisien reliabilitas tes pilihan ganda hasil belajar kognitif r_{11} sebesar 0,55. Kemudian r_{11} dikonsultasikan dengan r_{tabel} sebesar 0,463 dengan $\alpha = 1\%$ didapatkan $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen penelitian tersebut reliabel baik dalam tes KGS maupun tes hasil belajar kognitif.

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D₁.

3.4.2.2. Pengolahan Data

Pengolahan data secara garis besar dilakukan dengan menggunakan bantuan pendekatan secara hierarki statistik. Data primer hasil tes siswa sebelum dan sesudah perlakuan, dianalisis dengan cara membandingkan skor tes awal dan tes akhir. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan persamaan faktor $\langle g \rangle$ (*N-gain*) yang dikembangkan oleh Hake (1999).

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

1. Menghitung Skor Gain yang dinormalisasi

Peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan generik sains Gerak Lurus siswa yang dikembangkan melalui pembelajaran dihitung berdasarkan skor gain dinormalisasi (Hake, 1999).

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{maks} - \langle S_{pre} \rangle} \quad \dots 3.6)$$

Keterangan :

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimum

Kriteria:

Tabel 3.6. Kriteria Gain yang dinormalisasi

$\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 70\%$	tinggi

$30\% \leq \langle g \rangle < 70\%$	Sedang
$\langle g \rangle < 30\%$	rendah

2. Uji Normalitas

Data hasil tes awal dan tes akhir dengan memasukkan ke dalam persamaan gain dinormalisasi (*N-gain*) akan diperoleh *N-gain* untuk kelompok eksperimen dan kontrol. *N-gain* ini selanjutnya diuji normalitasnya dengan persamaan (Ruseffendi, 1998) :

$$\chi^2 = \frac{\sum_1^k (f_o - f_e)^2}{f_e} \dots 3.7)$$

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).

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji homogenitas varians data *N-gain* dua kelompok dengan persamaan (Sudjana, 1996) :

$$F = \frac{S^2_{\text{besar}}}{S^2_{\text{kecil}}} \quad \dots 3.8)$$

Kriteria :

Jika $F \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$ untuk $F \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$ didapat dari daftar distribusi F

dengan peluang $1/2\alpha$ dan derajat kebebasan v_1 dan v_2 masing-masing sesuai dengan dk pembilang dan penyebut dalam persamaan (3.8), maka tolak H_0 dan diterima H_1 . Seperti biasa $\alpha =$ taraf nyata (Sudjana, 1996).

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t (*t-test*) satu ekor. Tujuan dari uji hipotesis yaitu untuk mencari perbedaan yang signifikan antara peningkatan *N-gain* pada kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen jika t_{hitung} berada di daerah penolakan H_0 . Persamaan yang digunakan adalah (Sudjana, 1996):

$$t = \frac{\bar{x}_E - \bar{x}_K}{s \sqrt{\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_K}}} \quad \dots 3.9)$$

$$s^2 = \frac{(n_E - 1)s_E^2 + (n_K - 1)s_K^2}{n_E + n_K - 2}$$

Keterangan: (Sudjana, 1996)

\bar{x}_E = nilai rata-rata hasil kelompok eksperimen

\bar{x}_K = nilai rata-rata hasil kelompok kontrol

n_E = banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_K = banyaknya subyek kelompok kontrol

s = simpangan baku

s^2 = varians

Menurut teori distribusi sampling, maka statistik t di atas berdistribusi *Student* dengan $dk = (n_E + n_K - 2)$. Kriteria pengujian adalah: terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$, dimana $t_{1-1/2\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = (n_E + n_K - 2)$ dan peluang $(1-1/2\alpha)$. Untuk harga-harga t lainnya H_0 ditolak (Sudjana, 2002).

Pengolahan data berupa skor *N-gain* hasil belajar kognitif Gerak Lurus siswa yang dianalisis secara statistik dengan menggunakan *software Microsoft Office Excel 2007* dan uji statistik parametrik (*t*-tes) satu ekor untuk menguji tingkat signifikansi perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan generik sains siswa.

Berdasarkan hasil uji statistik parametrik (*t*-tes) satu ekor inilah kemudian dilihat efektivitas dari kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran multimedia interaktif (MMI) terhadap kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional (Mergendoller *et al* 2006).