

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

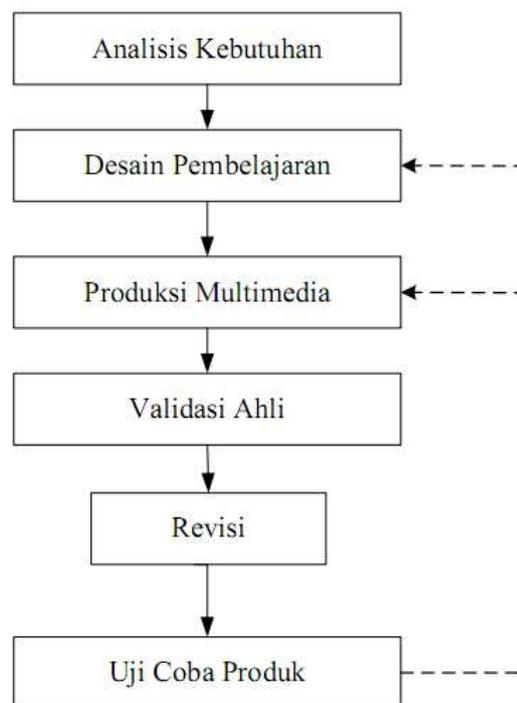
A. Metodologi Penelitian

Penelitian ini secara umum merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu media, maka metode penelitian yang tepat untuk penelitian ini adalah Metode Penelitian dan Pengembangan atau dikenal juga dengan istilah Research And Development (R&D). Hal ini bersesuaian dengan pendapat Borg & Gall (1979:624), "*Educational research and development (R&D) is a process used to develop and validate educational products.*" Sedangkan menurut sumber lain, metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009: 297). Adapun kemudian metode ini dikolaborasikan dengan metode eksperimen pada tahap tertentu, karena diperlukan pengujian mengenai peningkatan pemahaman siswa yang menggunakan media.

B. Prosedur Penelitian

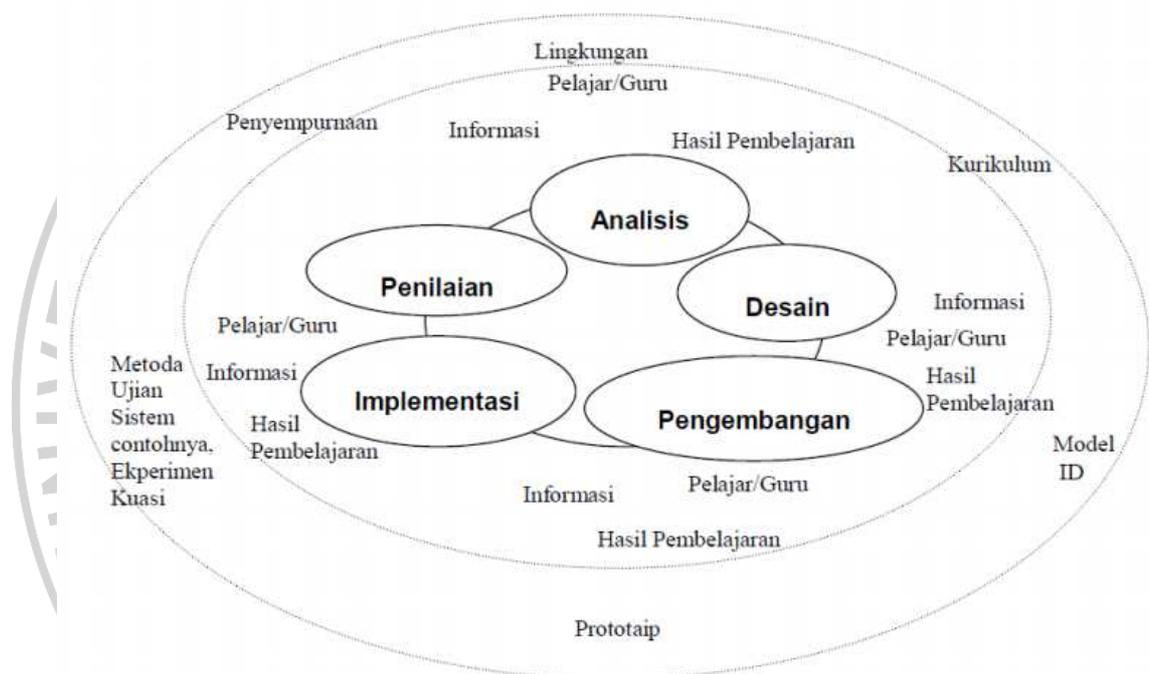
Dalam hal prosedur penelitian pengembangan, Borg & Gall (1979: 626) mengungkapkan bahwa siklus R&D tersusun dalam beberapa langkah penelitian sebagai berikut : penelitian dan pengumpulan informasi (Research and information collecting); perencanaan (Planning); pengembangan produk pendahuluan (Develop preliminary form of product); uji coba pendahuluan (Preliminary Field Testing); perbaikan produk utama (Main product

revision); uji coba utama (Main Field Testing); perbaikan produk operasional (Operational Product revision); uji coba operasional (Operational Field Testing); perbaikan produk akhir (Final Product Revision), diseminasi dan pendistribusian (Dissemination and distribution). Sementara itu, Mardika (2008: 13) menggunakan model pengembangan yang mengacu pada model penelitian pengembangan Borg & Gall (2003:775), model pengembangan desain pembelajaran Dick & Carey (2005: 1), dan pengembangan produk model Luther (1994) (Ariesto Hadi Sutopo, 2003:32), yang meliputi enam tahapan, yakni analisis kebutuhan, desain pembelajaran, produksi multimedia, validasi ahli, revisi dan uji coba produk. Model pengembangan multimedia yang dikembangkan Mardika (2008, 13) bisa digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 : Model Pengembangan Multimedia Mardika (2008: 13)

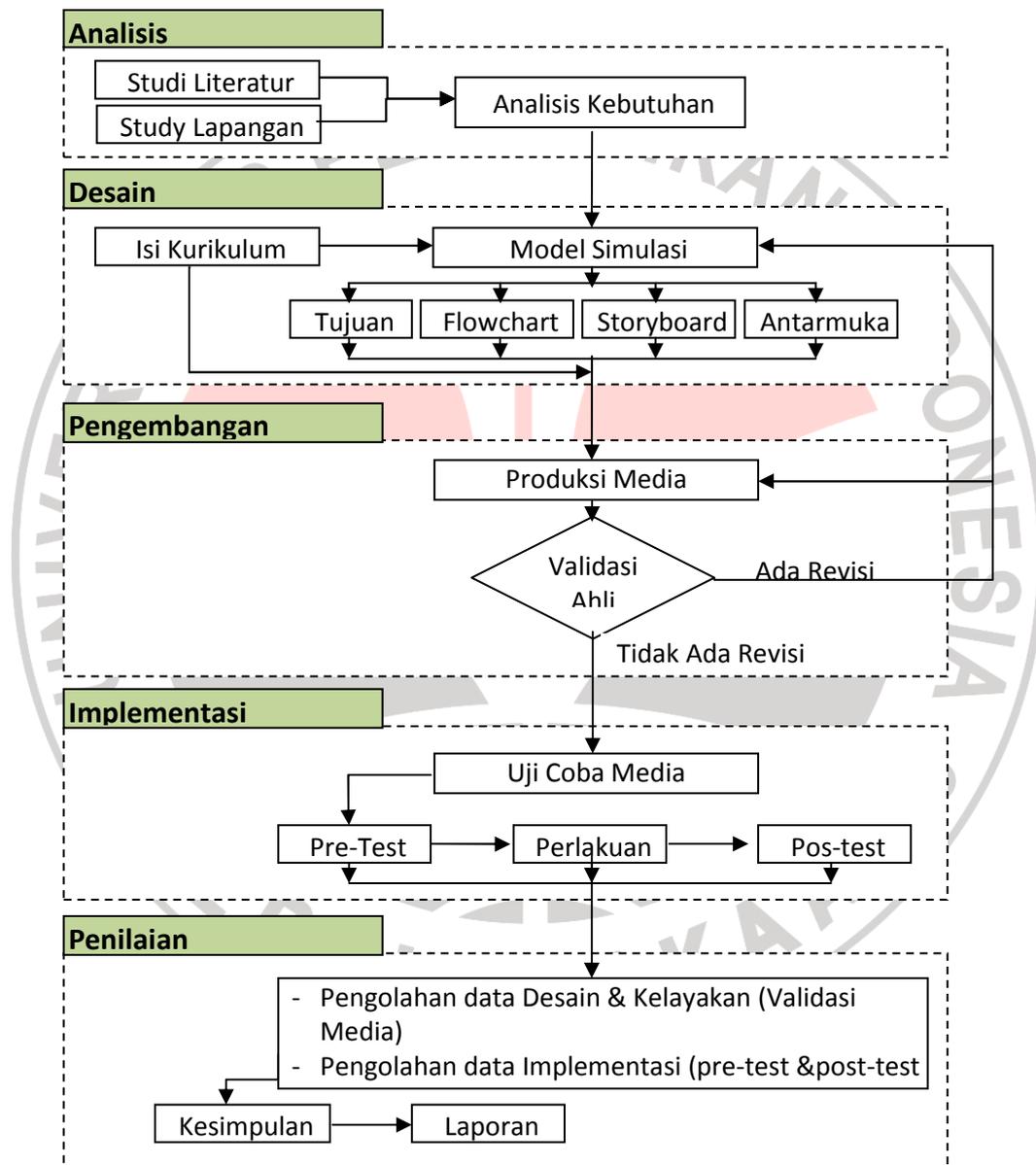
Sedangkan, Munir (2008: 195) mengungkapkan mengenai lima tahapan pengembangan multimedia, yaitu tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi dan penilaian, yang melibatkan aspek pengguna, lingkungan pembelajaran, kurikulum, prototaip, penggunaan dan penyempurnaan sistem. Model pengembangan multimedia yang diungkapkan Munir digambarkan sebagai berikut sebagai berikut :



Gambar 3.2 : Model Pengembangan Multimedia Munir (2008: 196)

Baik model pengembangan Borg & Gall, Mardika, maupun Munir bertujuan untuk menghasilkan produk (Borg & Gall, 1979; Mardika, 2008; Munir, 2008;), yang dalam hal ini adalah multimedia pembelajaran. Oleh karena itu, model pengembangan tersebut dimodifikasi, disesuaikan dan diadaptasi dalam penelitian ini sehingga menghasilkan model pengembangan yang tetap mengacu pada model pengembangan tersebut di atas dan tetap

bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran sehingga prosedur penelitian dan pengembangan yang akan penulis gunakan memiliki lima tahapan yakni analisis, desain, pengembangan, implementasi dan penilaian yang bisa digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.3 : Model Pengembangan Multimedia diadaptasi dari Mardika (2008) dan Munir (2008)

Lebih rinci lagi langkah-langkah penelitian dijelaskan sebagai berikut

1. Tahap Analisis

Mardika (2008: 13) mengungkapkan bahwa tahapan analisis merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang relevan mengenai perlunya pengembangan multimedia.

a. Studi Literatur

Studi Literatur merupakan kegiatan mengumpulkan data-data berupa teori pendukung dari sistem yang dibuat dengan maksud untuk memaparkan tentang teori tersebut berupa data filosofis, teori-teori pembentuk, dan pembelajaran pendukung pembelajaran yang menggunakan multimedia interaktif model simulasi. Sumber-sumber yang didapat ialah dari beberapa literatur, jurnal, peper, buku dan lainnya yang relevan dengan penelitian

b. Studi Lapangan

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui daya dukung pengembangan media dengan menggunakan angket.

2. Tahap Desain

Munir (2008: 197) menjelaskan bahwa tahap desain merupakan tahap yang meliputi penentuan unsur-unsur yang perlu dimuatkan dalam software yang akan dikembangkan sesuai dengan desain pembelajaran. Proses desain pengembangan software pembelajaran meliputi dua aspek desain, yaitu aspek model ID (Instructional Design atau desain instruksional) dan aspek isi pengajaran yang akan diberikan (Munir, 2008:

197). Berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah multimedia interaktif model simulasi, maka model yang dikembangkan adalah multimedia interaktif model simulasi, yang dalam proses perancangannya meliputi pembuatan:

- a. Tujuan
- b. Flowchart
- c. Storyboard
- d. Rancangan antarmuka pemakai
- e. Isi/ kurikulum.
- f. Kriteria dan metode pengujian model/sistem.

3. Tahap Pengembangan

- a. Produksi media

Pada proses pengembangan / produksi ini bertujuan untuk menghasilkan produk awal, dan selanjutnya dites atau dijalankan dalam komputer untuk memastikan apakah hasilnya sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

- b. Validasi Media

Setelah pengembangan software selesai, maka penilaian terhadap unit-unit software tersebut dilakukan dengan menggunakan rangkaian penilaian software multimedia. Proses penilaian ini disebutkan Mardika (2008: 14) merupakan tahap validasi ahli, yang meliputi ahli media dan ahli materi untuk mengetahui kelayakan produk yang

dikembangkan tersebut atau dalam istilah lain disebutkan *experts judgment*. *Quisioner Validasi Ahli* digunakan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan, dan data yang didapatkan dijadikan acuan dalam proses perbaikan. Proses perbaikan ini bisa berlangsung terus menerus sampai pada akhirnya didapatkan produk yang menurut ahli media dan ahli materi telah layak untuk diterapkan di lapangan.

4. Tahap Impementasi

Pada tahap implementasi menggunakan metode *experiment*, *Nonequivalent Control Group*. Dalam quasi *experiment* ini terdapat kelompok eksperimen dan kontrol, tetapi pengambilan kelompok eksperimen dan kontrol tersebut tidak dilakukan secara random. Desain ini digunakan dalam proses implementasi produk, untuk mengetahui perbedaan peningkatan koneksi matematis siswa yang menggunakan media ini. Adapun bentuk desainnya adalah sebagai berikut:

| | | |
|----|---|----|
| O1 | X | O2 |
| O3 | | O4 |

di mana: O1 dan O3 : Pretest

O2 dan O4 : Postes

X: perlakuan berupa penggunaan media.

5. Tahap Penilaian

Munir (2008: 200) mengungkapkan bahwa tahap penilaian merupakan tahap yang ingin mengetahui kesesuaian software multimedia tersebut dengan program pembelajaran. Yang dilakukan dalam tahap penilaian ini adalah melihat kembali mengenai produk yang dihasilkan dilihat dari :

- a. kelayakan media yang telah dihasilkan,
- b. peningkatan pemahaman siswa
- c. tanggapan siswa terhadap media
- d. kekurangan, kelebihan, kendala dan rekomendasi multimedia.

C. Populasi dan Sampel

Arikunto (2006: 134) mengungkapkan bahwa apabila subjeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi. Dengan berdasarkan hal tersebut, populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI sebanyak 35 siswa (1 kelas) dari 3 kelas SMK YKTB 2 Bogor, dengan pertimbangan kelas ini memiliki karakteristik akademis yang termasuk dalam kelas tengah berdasarkan rata-rata nilai kedua kelas pada mata pelajaran TIK, kesesuaian materi pada media dengan yang diajarkan di sekolah tersebut, serta daya dukung dari pihak sekolah yang memadai.

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data, maka jenis instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tes

Tes diberikan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa. Menurut Suherman dan Sukjaya (1990:87), selain meninjau hasil belajar setelah kegiatan dilakukan, pada tes perolehan belajar ditinjau pula kondisi (keadaan) sebelum kegiatan dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini tes yang digunakan terbagi ke dalam dua macam tes, yaitu:

- 1) pretes yaitu tes yang dilakukan sebelum perlakuan diberikan;
- 2) postes yaitu tes yang dilakukan setelah perlakuan diberikan.

Tes ini mencakup ranah kognitif C_1 , C_2 , dan C_3 . Dengan tujuan mengukur peningkatan prestasi pengguna. Tes berupa pilihan ganda untuk melihat mengetahui instrument penilaian tes memenuhi syarat maka akan dilakukan validitas dan reabilitas soal tes tersebut.

2. Non-tes

intrument *non tes* menggunakan angket, quisioner, dan lembar observasi. Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media yang digunakan, lembar observasi untuk mendapatkan data selama proses pembelajaran yang diterapkan, Quisioner validasi

Media yaitu instrument yang digunakan pada proses validasi oleh para ahli terhadap media yang telah dikembangkan atau disebut dengan istilah *experts judgment* untuk mengetahui kelayakan media berdasarkan aspek-aspek penilaian tertentu sebagai validasi terhadap media yang telah dikembangkan untuk selanjutnya diterapkan di lapangan.

E. Uji Coba Instrumen

1. Instrument tes

Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian, instrumen tersebut dikonsultasikan pada dosen pembimbing dan guru TIK di sekolah. Selanjutnya instrumen tersebut diujicobakan kepada siswa di luar sampel yang memiliki karakteristik hampir serupa dengan sampel yang akan diteliti. Uji coba instrumen ini dilakukan untuk mengetahui kualitas ataupun kelayakan instrumen untuk digunakan.

a. Validitas

Koefesien validitas instrumen dihitung dengan rumus korelasi produk-moment memakai angka kasar yaitu:

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

Dengan: r_{xy} = Koefesien korelasi antara X dan Y

N = Banyak peserta testi

X = Nilai tiap butir soal

Y = Nilai total tiap peserta tes

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.1.(Arikunto S, 2007) .

Tabel 3.1
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 |

b. Reliabilitas

Koefisien reliabilitas instrumen dihitung dengan rumus alpha untuk soal uraian (Suherman, 2003: 155). Rumusnya adalah:

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

Di mana: r_{11} = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

S_i^2 = variansi skor tiap soal

S_t^2 = variansi skor total

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.2.(Arikunto S.,2007).

Tabel 3.2
Interpretasi Reliabilitas

| Koefisien Korelasi | Kriteria |
|---------------------------|---------------|
| $0,80 < r_{II} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 < r_{II} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r_{II} \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 < r_{II} \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < r_{II} \leq 0,20$ | Sangat Rendah |

c. Daya pembeda

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto S., 2007). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

DP = Daya pembeda butir soal

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai *DP* yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.3. (Arikunto S., 2007).

Tabel 3.3
Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

| Nilai <i>DP</i> | Kriteria |
|-----------------|--------------|
| Negatif | Soal Dibuang |
| 0,00 – 0,20 | Jelek |
| 0,21 – 0,40 | Cukup |
| 0,41 – 0,70 | Baik |
| 0,71 – 1,00 | Baik Sekali |

d. Indeks Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Munaf S., 2001). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecchkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauan (Arikunto S., 2007).

Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.4.(Arikunto S., 2007)

Tabel 3.4
Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

| Nilai P | Kriteria |
|-------------------------|---------------|
| 0,00 | Terlalu Sukar |
| $0,00 < P \leq 0,30$ | Sukar |
| $0,31 \leq P \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,71 \leq P < 1,00$ | Mudah |
| 1,00 | Terlalu Mudah |

2. Instrument Angket, observasi, dan quisioner validasi media

Instrument Angket, observasi, dan quisioner validasi media tidak diujicobakan, tetapi diuji valid atau tidaknya dengan expert judgement atau penilaian ahli.

F. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh, maka dilakukan pengolahan data terhadap data kuantitatif dan data kualitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengolahan Data kuantitatif

Data yang diperoleh dari penelitian adalah data untuk mendapatkan informasi yang diinginkan. Data tersebut berasal dari tes awal dan tes akhir yang diberikan pada dua kelompok. Data yang diperoleh kemudian dianalisis sebagai berikut:

- 1) Analisis data hasil tes awal dan tes akhir.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data hasil pretes dan postes adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata hitung skor tes awal dan tes akhir kelompok eksperimen.
 - b. Menghitung simpangan baku skor tes awal dan skor tes akhir untuk mengetahui penyebaran kelompok.
 - c. Melakukan uji normalitas dari masing-masing kelompok.
 - d. Melakukan uji homogenitas varians dari kedua kelompok sampel dengan uji F (*Levene's Test*), jika normalitas dipenuhi.
 - e. Jika uji normalitas dan homogenitas varians dipenuhi, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji *t*. Sedangkan jika uji normalitas dipenuhi tetapi uji homogenitas tidak dipenuhi, maka dilakukan uji *t'*. Jika uji normalitas tidak dipenuhi, maka dilakukan uji *non-parametrik* yaitu uji *Mann-Whitney (U)* untuk mengetahui perbedaan rata-rata kedua kelompok.
- 2) Analisis Data Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa
- Data peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa diperoleh dari skor gain normal (indeks gain). *Indeks gains* adalah gain ternormalisasi, Rumus *indeks gain* menurut Meltzer & Hake (Andrian, 2006: 35) adalah sebagai berikut:

$$\text{indeks gain} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

Kemudian *indeks gains* (g) tersebut diinterpretasikan dengan kriteria yang disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi

| Indeks gain | Kriteria |
|----------------------|----------|
| $g > 0,70$ | Tinggi |
| $0,30 < g \leq 0,70$ | Sedang |
| $g \leq 0,30$ | Rendah |

Langkah-langkah yang digunakan untuk mengolah data skor gain normal adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata hitung skor gain normal (indeks gain) kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- b. Melakukan uji normalitas dari masing-masing kelompok. Jika normalitas tidak dipenuhi, maka pengujian selanjutnya adalah uji perbedaan dua rata-rata dengan statistik *non parametrik* yaitu uji *Mann-Whitney*.
- c. Melakukan uji homogenitas varians dari kedua kelompok sampel dengan uji F (*Levene's Test*), jika normalitas dipenuhi.
- d. Jika normalitas dan homogenitas dipenuhi, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji t . Sedangkan jika normalitas dipenuhi tetapi homogenitas varians tidak dipenuhi, maka digunakan uji t' . Jika uji normalitas tidak dipenuhi, maka dilakukan uji *non parametrik* yaitu uji *Mann-Whitney*.

3) Analisis data instrumen Validasi Media

Gonia (2009: 50) mengungkapkan bahwa untuk menentukan tingkat validitas multimedia interaktif, digunakan skala pengukuran rating scale. Agar dapat digunakan sesuai maksud penelitian, maka data kualitatif ditransformasikan lebih dahulu berdasarkan bobot skor yang telah ditetapkan menjadi data kuantitatif, yakni satu, dua, tiga, dan empat. Data ini merupakan data kuantitatif yang selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif (Gonia, 2009: 50). Sugiyono (2009: 99) menjelaskan bahwa perhitungan rating scale ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

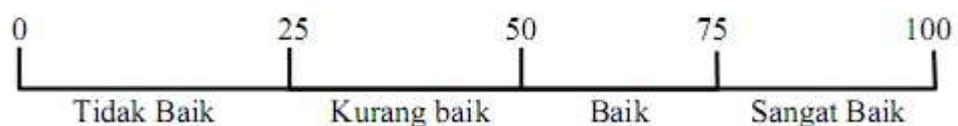
$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan :

P = angka persentase,

Skor ideal = skor tertinggi tiap butir x jumlah responden x jumlah butir.

Selanjutnya tingkat validasi media pembelajaran dalam penelitian ini digolongkan dalam empat kategori dengan menggunakan skala sebagai berikut (Gonia, 2009: 50) :



Selanjutnya, Gonia (2009: 50) menjelaskan kategori tersebut bisa dilihat berdasarkan tabel interpretasi sebagai berikut :

Tabel 3.6 : Tabel Kategori Tingkat Validitas

| Skor Persentase(%) | Interpretasi |
|--------------------|--------------|
| 0 - 25 | Tidak baik |
| 25 - 50 | Kurang baik |
| 50 - 75 | Baik |
| 75 - 100 | Sangat baik |

Data penelitian yang bersifat kualitatif seperti komentar dan saran dijadikan dasar dalam merevisi media.

2. Pengolahan Data Kualitatif

1) Analisis Data Lembar Observasi

Data dari hasil lembar observasi merupakan data pendukung dalam penelitian ini. Penyajian data dari beberapa lembar observasi dibuat dalam bentuk tabel untuk memudahkan dalam menginterpretasikannya.

2) Analisis Data Angket

Data disajikan dalam bentuk tabel dengan tujuan untuk mengetahui persentase dan frekuensi masing-masing alternatif jawaban serta untuk memudahkan dalam membaca data.

Hasil angket dianalisis dengan cara mencari persentase masing-masing pernyataan untuk tiap pilihan jawaban, yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Persentase Jawaban
 f : Frekuensi Jawaban
 n : Banyaknya responden

Persentase yang diperoleh ditafsirkan berdasarkan kriteria yang dikemukakan Riduwan (2004: 89) pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7

Klasifikasi Interpretasi Kategori Persentase

| Persentase | Interprestasi |
|------------|--------------------|
| 0% | Tak seorangpun |
| 1% - 24% | Sebagian kecil |
| 25% - 49% | Hampir setengahnya |
| 50% | Setengahnya |
| 51% - 74% | Sebagian besar |
| 75% - 99% | Hampir seluruhnya |
| 100% | Seluruhnya |

Data dari hasil angket dihitung dan ditabulasikan lalu diprsentasikan dari seluruh jawaban siswa yang memilih setiap indikator. Menurut Russefendi (2005) skor angket diinterpretasikan sebagai berikut :

Tabel 3.8
Skor alternatif jawaban angket

| Alternatif Jawaban | Skor Pernyataan | |
|---------------------|-----------------|---------|
| | Positif | Negatif |
| Sangat setuju | 5 | 1 |
| Setuju | 4 | 2 |
| Tidak setuju | 2 | 4 |
| Sangat tidak setuju | 1 | 5 |

Rata-rata skor terhadap pernyataan angket dengan menggunakan skala

Likert, menurut Ruseffendi (2005) adalah sebagai berikut:

$$x = \frac{\text{jumlah skor alternatif jawaban}}{\text{jumlah subyek}}$$

Tabel 3.9
Kriteria angket siswa

| Rataan | Kriteria |
|-----------|---------------|
| 1 – 1,8 | Kurang sekali |
| 1,9 – 2,6 | Kurang |
| 2,7 – 3,4 | Cukup |
| 3,5 – 4,2 | Tinggi |
| 4,3 – 5 | Tinggi sekali |

(Ruseffendi, 2005)

G. Hasil Uji Coba Instrumen

Untuk memperoleh instrumen tes yang baik, maka tes tersebut harus diuji cobakan terlebih dahulu.. Data hasil uji coba kemudian dianalisis yang meliputi uji validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas. Sehingga diperoleh instrumen tes yang baik dan layak untuk dijadikan instrumen penelitian.

Hasil uji coba instrumen tes dapat dirangkum pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Hasil Uji Coba Instrumen Tes

| No Soal | Validitas | | Pembeda | | Kesukaran | | Keputusan |
|---------|-----------|-------------|---------|--------------|-----------|---------------|-----------------|
| | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | |
| 1 | #DIV/0! | Tidak valid | 0.00 | Soal Dibuang | 1.00 | terlalu mudah | Tidak digunakan |
| 2 | 0.46 | Cukup | 0.44 | Baik | 0.44 | sedang | Tidak digunakan |
| 3 | 0.60 | Tinggi | 0.67 | Baik | 0.56 | sedang | digunakan |

Tabel 3.10
 Hasil Uji Coba Instrumen Tes
 (lanjutan)

| No Soal | Validitas | | Pembeda | | Kesukaran | | Keputusan |
|---------|-----------|---------------|---------|--------------|-----------|---------------|-----------------|
| | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | |
| 4 | 0.49 | Cukup | 0.56 | Baik | 0.50 | sedang | digunakan |
| 5 | 0.47 | Cukup | 0.67 | Baik | 0.56 | sedang | digunakan |
| 6 | 0.73 | Tinggi | 0.78 | Baik Sekali | 0.61 | sedang | digunakan |
| 7 | 0.53 | Cukup | 0.56 | Baik | 0.61 | sedang | digunakan |
| 8 | 0.41 | Cukup | 0.56 | Baik | 0.61 | sedang | Tidak digunakan |
| 9 | #DIV/0! | Tidak valid | 0.00 | Soal Dibuang | 1.00 | terlalu mudah | Tidak digunakan |
| 10 | 0.29 | Rendah | 0.22 | Cukup | 0.44 | sedang | digunakan |
| 11 | 0.37 | Rendah | 0.22 | Cukup | 0.67 | sedang | digunakan |
| 12 | 0.20 | Rendah | 0.44 | Baik | 0.67 | sedang | digunakan |
| 13 | 0.19 | Sangat Rendah | 0.22 | Cukup | 0.33 | sedang | digunakan |
| 14 | 0.86 | Sangat Tinggi | 0.78 | Baik Sekali | 0.61 | sedang | digunakan |
| 15 | 0.59 | Cukup | 0.67 | Baik | 0.67 | sedang | digunakan |
| 16 | 0.58 | Cukup | 0.56 | Baik | 0.39 | sedang | digunakan |
| 17 | 0.31 | Rendah | 0.33 | Cukup | 0.17 | sukar | digunakan |
| 18 | 0.63 | Tinggi | 0.44 | Baik | 0.78 | mudah | digunakan |
| 19 | 0.86 | Sangat Tinggi | 0.89 | Baik Sekali | 0.56 | sedang | digunakan |
| 20 | 0.24 | Rendah | 0.33 | Cukup | 0.61 | sedang | digunakan |

Tabel 3.10
 Hasil Uji Coba Instrumen Tes
 (lanjutan)

| No Soal | Validitas | | Pembeda | | Kesukaran | | Keputusan |
|---------|-----------|---------------|---------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | |
| 21 | 0.30 | Rendah | 0.22 | Cukup | 0.22 | sukar | digunakan |
| 22 | 0.83 | Sangat Tinggi | 0.78 | Baik Sekali | 0.61 | sedang | digunakan |
| 23 | 0.83 | Sangat Tinggi | 0.78 | Baik Sekali | 0.61 | sedang | digunakan |
| 24 | 0.75 | Tinggi | 0.78 | Baik Sekali | 0.61 | sedang | digunakan |
| 25 | 0.63 | Tinggi | 0.56 | Baik | 0.72 | mudah | digunakan |
| 26 | 0.67 | Tinggi | 0.56 | Baik | 0.50 | sedang | digunakan |
| 27 | -0.28 | Tidak Valid | 0.33 | Cukup | 0.28 | sukar | Tidak digunakan |
| 28 | 0.97 | Tinggi | 0.44 | Baik | 0.67 | sedang | digunakan |
| 29 | 0.42 | Rendah | 0.67 | Baik | 0.56 | sedang | digunakan |
| 30 | 1.08 | Sangat Tinggi | 0.78 | Baik Sekali | 0.61 | sedang | digunakan |
| 31 | 1.14 | Sangat Tinggi | 0.78 | Baik Sekali | 0.61 | sedang | digunakan |
| 32 | 1.02 | Tinggi | 0.78 | Baik Sekali | 0.61 | sedang | digunakan |
| 33 | 0.94 | Tinggi | 0.33 | Cukup | 0.61 | sedang | digunakan |
| 34 | 0.33 | Rendah | 0.44 | Baik | 0.67 | sedang | Tidak digunakan |
| 35 | 0.78 | Tinggi | 0.44 | Baik | 0.78 | mudah | digunakan |

Dari tabel 3.10 di atas, dapat diketahui bahwa instrumen valid dengan 17,1% kategori sangat tinggi, 28,6% kategori tinggi, 20% kategori cukup, 22,9% kategori rendah, 2,9% kategori sangat rendah dan 8,6% tidak valid. Berdasarkan daya pembeda, instrumen yang memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 25,7% kategori baik sekali, 45,7% kategori baik, dan 22,9% kategori cukup, sedangkan 5,7% instrumen mempunyai daya pembeda jelek. Berdasarkan tingkat kesukaran sebanyak 8,6% instrumen kategori sukar, 77,1% kategori sedang, 8,6% kategori mudah dan 5,7% kategori terlalu mudah. Berdasarkan reliabilitasnya, instrumen tes ini memiliki nilai 0,88 (sangat tinggi). Berdasarkan data di atas maka seluruh soal yang memiliki kategori validitas sangat rendah yaitu no 13, soal yang memiliki kategori validitas tidak yaitu soal no 1,9,27, tidak digunakan dalam penelitian. Sehingga pada penelitian ini instrumen yang akan digunakan pada pretest dan posttest sebanyak 15 soal.