

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **1.1 Jenis Penelitian**

Pengembangan bahan ajar menggunakan Multi representasi berbasis aplikasi android ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2010) “penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut”. Menurut Borg dan Gall (dalam Sugiyono, 2010) “penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan atau memvalidasi produk yang digunakan dalam proses pembelajaran dan pendidikan”. Nana Syaodih (2015, hal.164) mengemukakan jika penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) “merupakan sekumpulan langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan sebuah produk yang telah ada dengan cara dan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan”. Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang sebenarnya menggabungkan beberapa metode yakni, metode deskriptif, evaluatif dan eksperimental (Sukmadinata, 2015). Metode deskriptif digunakan dalam langkah melakukan studi pendahuluan, sedangkan metode evaluatif digunakan dalam mengevaluasi dalam proses uji coba pengembangan produk, dan metode eksperimen digunakan untuk menguji implikasi produk yang sudah dikembangkan (Sukmadinata, 2015). Penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (2010) diartikan sebagai suatu proses yang sistematis untuk mengembangkan, memperbaiki dan menilai program dan produk pendidikan. Jadi dapat disimpulkan bahwa metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk mengembangkan produk dan menguji penggunaan produk yang dikembangkan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat bahan ajar yang kemudian dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik.

Menurut Borg and Gall (1983) dalam Setyosari (2010) dilakukan beberapa tahapan yaitu: 1) Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*); 2) Perencanaan (*Planning*); 3) Pengembangan draf produk (*develop*

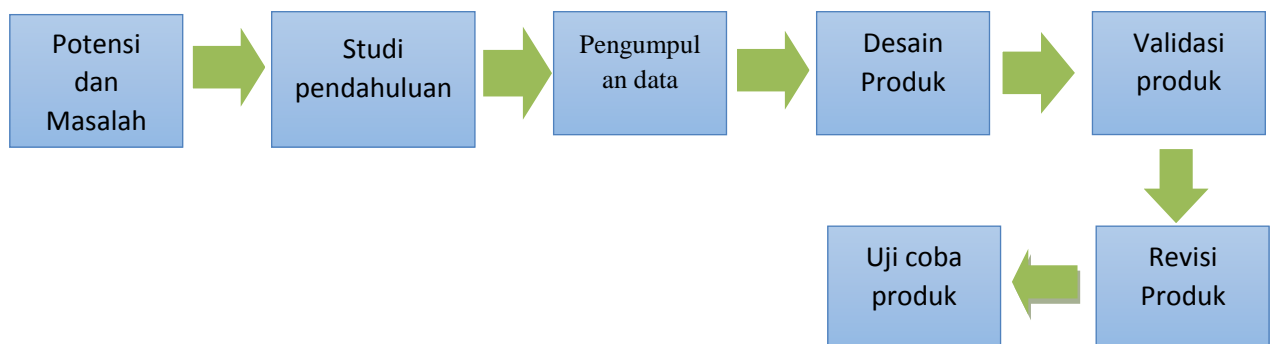
Feby Dwi Cahyanti, 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MULTI REPRESENTASI BERBASIS APLIKASI ANDROID  
UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

*preliminary form of product*); 4) Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*); 5) Revisi hasil uji coba (*main product revision*); 6) Uji coba lapangan (*main field testing*); 7) Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operasional product revision*); 8) Uji pelaksanaan lapangan ( *Operasional field testing*); 9) Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*); 10) Diseminasi dan Implementasi ( *Dissemination and implementation*). Namun pada penelitian dan pengembangan ini dibatasi sampai tahap uji coba produk dengan kelas terbatas. Sehingga penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan modifikasi. Pada tahap uji coba produk awal dilakukan Pengujian dengan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk membandingkan efektivitas pengembangan bahan ajar Pengujian dapat dilakukan dengan eksperimen dan membandingkan efektivitas bahan ajar yang baru dengan bahan ajar yang lama (Sugiyono, 2009)

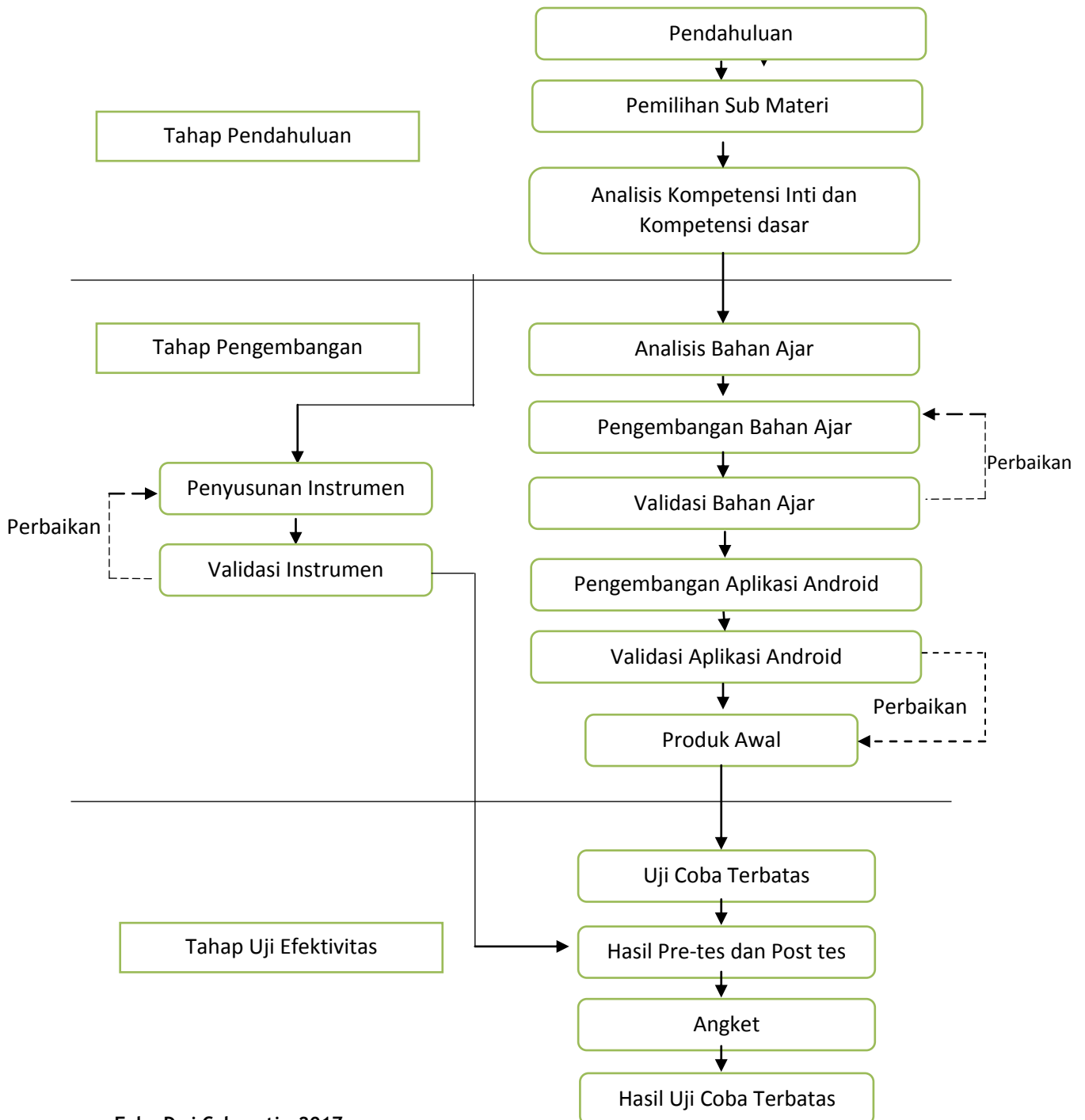
Langkah-langkah Research and Development modifikasi dapat dilihat pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Langkah-langkah metode penelitian Research and Development

## 1.2 Alur Penelitian

Alur penelitian merupakan tahapan sebagai gambaran mengenai penelitian yang akan dilakukan. Berikut adalah alur penelitian.



Feby Dwi Cahyanti , 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MULTI REPRESENTASI BERBASIS APLIKASI ANDROID  
UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### **Gambar 3.2** Alur Penelitian

#### **1.2.1 Tahap Pendahuluan**

Tahap pendahuluan merupakan tahapan yang dilakukan sebelum memulai penelitian untuk mengetahui adanya potensi masalah yang dapat diangkat untuk menemukan solusi permasalahan tersebut. Pada tahapan pendahuluan, peneliti melakukan pengamatan terhadap proses pembelajaran fisika pada materi tekanan . Dalam hal ini peneliti mengamati pembelajaran, alat pembelajaran dan media yang digunakan secara keseluruhan. Berdasarkan obeservasi awal terhadap proses pembelajaran dan wawancara dengan guru, maka ditemukan bahwa :

1. Proses pembelajaran masih terpusat pada guru (konvensional) dan proses pembelajaran tidak memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran.
2. Siswa banyak yang tidak membawa buku sebagai sumber belajar sehingga hanya mengandalkan apa yang ditulis dan disampaikan oleh guru.
3. Pembelajaran masih berfokus pada fisika sebagai rumus dan menekankan pengerjaan matematis dengan penerapan konsep yang tidak optimal.
4. Kurangnya penggunaan media pembelajaran sehingga siswa jenuh dan menganggap pembelajaran fisika membosankan.
5. Penggunaan internet dan pembelajaran berbasis *M-Learning* jarang digunakan padahal melihat fasilitas yang yerdapat pada SMA tersebut.
6. Masih kurangnya variasi penggunaan modus representasi yang digunakan guru dalam menyampaikan materi fisika.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti mencoba untuk mengembangkan bahan ajar berbasis aplikasi android yang digunakan sebagai pelengkap dalam proses pembelajaran. Dengan menggunakan bahan ajar multi reprsentasi berbasis android

Feby Dwi Cahyanti , 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MULTI REPRESENTASI BERBASIS APLIKASI ANDROID  
UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diharapkan minat belajar fisika didalam maupun diluar kelas meningkat dan hasil belajar siswa meningkat. Setelah itu dilakukan tahap analisis bahan ajar untuk mengetahui materi yang cocok dikembangkan dalam bentuk bahan ajar berbasis android.

#### **1.2.1.1 Tahap Pemilihan submateri**

Pada tahapan analisis kebutuhan, Analisis dilakukan dengan melihat materi yang dirasa tidak dapat disampaikan selain menggunakan media dan kurangnya buku sebagai bahan ajar yang umum digunakan dalam menyampaikan informasi dalam multirepresentasi sebagai pilihan siswa untuk memahami konsep terkait materi fisika tersebut.

#### **1.2.1.2 Tahap Analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.**

Berdasarkan analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar sebelum menyusun bahan ajar, ditentukan KI 3 “ Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah” dan KD 3.3 “Menganalisis besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan”. KI dan KD tersebut dipilih karena membutuhkan media dalam penyampaian materi karena pengamatan yang sulit dibawa kedalam kelas secara nyata, selain itu karena materi tersebut merupakan salah satu materi dasar fisika yang penting karena penggunaannya berkaitan dengan materi tingkat lanjut sehingga siswa harus benar-benar paham konsep bukan sekedar rumus dalam materi ini.

#### **1.2.2 Tahap Pengembangan**

Tahap pengembangan dilakukan untuk mengembangkan bahan ajar multirepresentasi berbasis aplikasi android. Pada tahapan ini peneliti mengembangkan bahan ajar multirepresentasi sebelum dimasukkan dalam perangkat android.

### **1.2.2.1 Tahap Analisis bahan ajar pada materi GLB dan GLBB**

Analisis bahan ajar dilakukan dengan cara menganalisis teks bahan ajar yang digunakan oleh siswa SMA baik dalam bentuk buku yang telah beredar dipasaran selain itu peneliti juga membaca buku rujukan fisika dasar yang digunakan untuk tingkat universitas sebagai rujukan dalam penyusunan bahan ajar fisika dengan multirepresentasi. Buku fisika yang dianalisis antara lain :

1. “Akselerasi Fisika ” yang disusun oleh Bob Foster: Duta.
2. ‘Fisika untuk SMA/MA kelas X’ yang disusun oleh Marteen Kaanginan: Erlangga.
3. “Fisika untuk SMA/MA kelas X” yang disusun oleh Reva: Arya Duta
4. “Fisika untuk Sains dan Teknik” yang disusun oleh Tipler:erlangga.
5. “Fisika Dasar” yang disusun oleh Giancoli: erlangga
6. “Fisika Dasar” yang disusun oleh D. Halliday& R.Resnick: erlangga

Analisis buku tersebut bertujuan untuk memperkaya pengetahuan peneliti untuk menyusun bahan ajar multirepresentasi sesuai standar dengan konsep yang benar. Serta menganalisis kelebihan dan kekurangan bahan ajar berbentuk buku sehingga peneliti dapat membuat bahan ajar multirepresentasi dengan baik. Bahasa yang digunakan dalam buku-buku rujukan tersebut juga digunakan sebagai referensi dalam pengembangan bahan ajar multirepresentasi.

### **1.2.2.2 Tahap Pengembangan Bahan Ajar Multi representasi**

Bahan ajar yang dikembangkan termasuk bahan ajar aspek kognitif dengan pendekatan multirepresentasi, karena bahan ajar tersebut menampilkan konsep dengan multirepresentasi sehingga konsep fisika pada materi gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan disampaikan dengan beberapa modus representasi. Setelah diketahui konsep-konsep yang akan disampaikan pada

materi gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan, konsep tersebut dibuat dalam tabel konsep dan multirepresentasi yang terdapat pada lampiran. Tabel konsep dan multirepresentasi memunculkan konsep dan beberapa representasi yang dapat ditampilkan dalam menyampikan konsep tersebut. Bahan ajar yang di kembangkan sesuai KI dan KD, mencakup materi pokok :

1. Besaran yang ada pada gerak lurus
2. Gerak Lurus Beraturan
3. Gerak Lurus Berubah Beraturan

Setelah mengetahui konsep dan multirepresentasi pada setiap konsep, penulis menyusun materi pokok dengan mencantumkan redaksi penulisan yang akan dimasukan pada bahan ajar berbasis android. Untuk referensi penulisan peneliti menggunakan buku-buku yang digunakan pada tahap analisis bahan ajar yang sebelumnya telah dijelaskan. Selanjutnya bahan ajar yang telah disusun di diskusikan dengan dosen pembimbing I dan II terkait kesesuaian konsep dan modus representasi yang digunakan.

### **3.2.2.3 Tahap Pengembangan Aplikasi Android untuk Bahan Ajar Multi representasi**

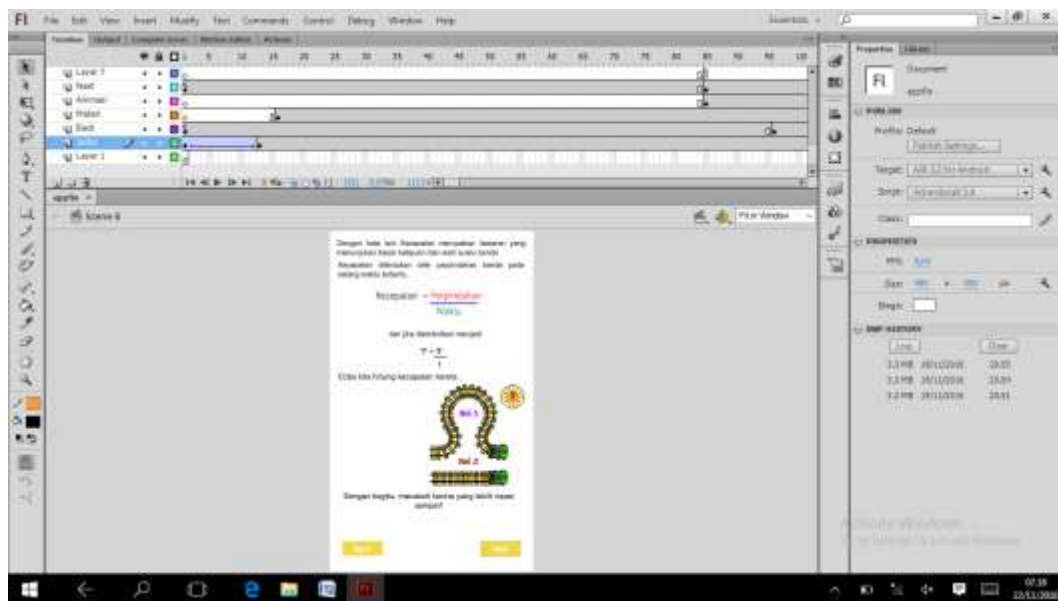
Tahap pengembangan aplikasi android meliputi pembuatan story board dan flowchart, pembuatan dan pengumpulan konten aplikasi serta pembuatan aplikasi android. Storyboard adalah Gambaran desain Aplikasi android yang akan dikembangkan dengan konten aplikasi berisi bahan ajar dengan materi GLB dan GLBB. Flow chart merupakan diagram yang menggambarkan alur penggunaan pada aplikasi android. Setelah dibuat *storyboard* dan *flow chart* maka selanjutnya dibuat konten yang mendukung aplikasi seperti gambar-gambar yang dibutuhkan, button aplikasi, audio, Simulasi, animasi dan video. Simulasi dan animasi dibuat oleh peneliti dengan bantuan *Adobe flash CS6* dengan referensi berasal dari [Pustekkom.kemdikbud.go.id](http://Pustekkom.kemdikbud.go.id) dan [www.phy.cuhk.edu.hk](http://www.phy.cuhk.edu.hk). Aplikasi android dikembangkan dengan *platform Adobe flash CS6*, bahasan pemrograman *actionsript* dengan graphic editor *Adobe illustrator CS6*. Pengembangan aplikasi android dimulai dari pengisian konten ke dalam *platform Adobe flash*

Feby Dwi Cahyanti , 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MULTI REPRESENTASI BERBASIS APLIKASI ANDROID  
UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

CS6 dan menyesuaikan dengan story board yang telah dibuat. Setelah pengisian konten kedalam *platform*, selanjutnya digunakan *actionsript* untuk menghubungkan setiap *scene* yang ingin dimunculkan sehingga setiap tombol yang ada dalam aplikasi android berfungsi. *Storyboard* dan *flow chart* aplikasi dapat dilihat pada lampiran 1.1 dan 1.2



**Gambar 3.3** Penggunaan Adobe Flash CS6 dalam pembuatan aplikasi

#### **3.2.2.4 Tahap Validasi Bahan Ajar Berbasis Aplikasi Android**

Pada tahap ini dilakukan validasi bahan ajar berbasis aplikasi android. Validasi dilakukan oleh dosen ahli materi dan media pembelajaran yang berasal dari departemen fisika. Validasi dilakukan dengan melihat aspek relevansi materi dan aspek media yang ada pada bahan ajar berbasis aplikasi android. Hasil validasi berupa angket yang diisi oleh dosen bersangkutan dengan saran dan keputusan mengenai layak atau tidaknya bahan ajar berbasis aplikasi android diuji coba. Pada tahap validasi kedua dosen menyatakan bahwa aplikasi android



tersebut layak diujicobakan dengan beberapa saran perbaikan. Berikut hasil uji validasi oleh dosen.

**Tabel 3.1.** Hasil angket uji validasi aplikasi android

<b>Indikator</b>	<b>persentase</b>	<b>Kategori</b>
<b>Aspek Relevansi Materi</b>	81,24 %	Sangat Baik
<b>Aspek Media</b>	87,5%	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>	84,37%	Sangat baik

Dari tabel tersebut dapat di simpulkan bahwa bahan ajar multi representasi tersebut layak untuk diuji coba karena masuk kategori sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 84,37%. Saran perbaikan diantaranya mengacu pada video pada materi percepatan yang kurang mewakili representasi, video yang hanya muncul sekali dan tidak bisa diulang padahal menunjukkan sebuah fenomena , beberapa bahasa materi yang kurang relevan dengan penerimaan siswa, penempatan judul materi yang kurang tepat dan latihan soal yang kurang sesuai dengan materi SMA.

### **3.2.3 Tahap Evaluasi**

Pada tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan aplikasi android dalam pembelajaran GLB dan GLBB maka bahan ajar berbasis aplikasi android ini diuji coba pada kelas X SMA swasta di kota Bandung yang terdiri dari 25 siswa. Pada tahap evaluasi dilakukan pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol yaitu di kelas X MIA 3 peneliti sebagai guru dan siswa melakukan pembelajaran dengan cara konvensional dan bahan ajar berupa buku, sedangkan untuk kelas eksperimen di kelas X MIA 1 guru dan siswa menggunakan bahan ajar berbasis aplikasi android pada pembelajaran GLB dan GLBB.

#### **1.2.3.1 Uji Coba Terbatas**

Feby Dwi Cahyanti , 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MULTI REPRESENTASI BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pengujian dilakukan dengan desain eksperimen *Randomized pre test-post ttest Control Group Design*. Yang menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui efektivitas bahan ajar menggunakan multi representasi berbasis aplikasi android.

### 1.2.3.2 Penyebaran Angket

Dilakukan penyebaran angket kepada siswa fisika yang sebelumnya telah melakukan uji terbatas penggunaan bahan ajar menggunakan multi representasi berbasis aplikasi *Android*.

### 1.2.3.3 Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pengolahan data yang diperoleh.

## 3.3 Desain Uji Efektivitas Pada Penelitian

Pada tahap uji efektivitas penelitian ini menggunakan Model quasi eksperimen dengan *Randomized Pre test-Post test Control Group Design*. Pada penelitian ini digunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen adalah kelas yang dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar multi representasi berbasis aplikasi android sedangkan kelas kontrol tanpa menggunakan bahan ajar multi representasi berbasis aplikasi android dalam pembelajaran.

**Tabel 3.2.** Randomized pretest-posttest Control Group

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	T1	X	T2
Kontrol	T1		T2

## 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu SMA swasta di kota Bandung dengan mengambil populasi pada siswa kelas X yang berjumlah 3 kelas (X

MIA 1, MIA 2 dan MIA 3) dengan penggunaan sampel pada kelas MIA 1 dan MIA 3 yang berjumlah masing-masing 25 orang.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa tes dan angket untuk siswa SMA. Tes berupa tes awal dan tes akhir untuk melihat efektivitas penggunaan bahan ajar menggunakan multi representasi berbasis aplikasi android sedangkan Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2011, hal.142). Angket digunakan untuk mengukur respon penggunaan bahan ajar menggunakan multi representasi berbasis aplikasi android.

### 3.6 Uji Instrumen soal

#### 3.6.1 Uji Validitas Soal

Uji validitas dilakukan dengan tujuan untuk menunjukkan tingkat kesahihan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Menurut Sugiyono (2001, hal.91) “Suatu instrumen dikatakan valid, Jika instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur”. Instrumen yang baik akan menghasilkan data yang benar dan penelitian yang baik.

Perhitungan validitas instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi produk momen dari Pearson.

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

**Tabel 3.3.** Kriteria Validitas Soal

No.	Koefisien Validitas	Kriteria
1	0.00-0.19	Sangat rendah
2	0.20 - 0.39	Rendah
3	0.40 - 0.59	Cukup

4	0.60 - 0.79	Tinggi
5	0.80 - 1.00	Cukup Tinggi

(Suharsimi,2007)

### 3.6.2 Uji Reliabilitas Instrumen soal

Uji reliabilitas instrumen soal dengan menggunakan rumus K-20. Uji reliabilitas diperlukan untuk menunjang terbentuknya validitas. Reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil, walaupun dilakukan pengambilan data berkali-kali hasilnya tidak berubah. Klasifikasi reliabilitas sebuah instrumen sebagai berikut.

Dengan rumus K-20 adalah,

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

Keterangan :

n = jumlah sampel;  $S^2$  = varians;  $\sum pq$  = jumlah item/n

**Tabel 3.4** Klasifikasi Reliabilitas Soal

No.	Rentang	Klasifikasi
1	$0.81 < r \leq 1.00$	Sangat tinggi
2	$0.61 < r \leq 0.8$	Tinggi
3	$0.41 < r \leq 0.6$	Cukup
4	$0.21 < r \leq 0.4$	Rendah
5	$0.00 < r \leq 0.2$	Sangat Rendah

(Suharsimi,2007)

Maka dapat ditentukan klasifikasi reliabilitas soal instrumen.

### 3.6.3 Hasil Uji Instrumen

Feby Dwi Cahyanti , 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MULTI REPRESENTASI BERBASIS APLIKASI ANDROID  
UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### a. Hasil Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan tujuan untuk menunjukkan tingkat kesahihan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Menurut Sugiyono (2001, hal.91) “Suatu instrumen dikatakan valid, Jika instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur”. Perhitungan validitas instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi produk momen dari Pearson. Maka didapatkan hasil validitas setiap soal pada tabel 4.2.

**Tabel 3.5** Hasil Uji Validitas Instrumen

<b>Soal</b>	<b>Koefisien Validitas</b>	<b>Kriteria Validitas</b>
Soal 1	0,5079	Cukup
Soal 2	0,4873	Cukup
Soal 3	0,41326	Cukup
Soal 4	0,4518	Cukup
Soal 5	0,436	Cukup
Soal 6	0,45	Cukup
Soal 7	0,438	Cukup

Feby Dwi Cahyanti , 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MULTI REPRESENTASI BERBASIS APLIKASI ANDROID  
UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Soal 8	0,436	Cukup
Soal 9	0,436	Cukup
Soal 10	0,412	Cukup
Soal 11	0,402	Cukup
Soal 12	0,403	Cukup
Soal 13	0,427	Cukup
Soal 14	0,411	Cukup
Soal 15	0,417	Cukup
Soal 16	0,404	Cukup
Soal 17	0,433	Cukup
Soal 18	0,58	Cukup
Soal 19	0,434	Cukup
Soal 20	0,399	Cukup
Soal 21	0,49	Cukup
Soal 22	0,455	Cukup
Soal 23	0,436	Cukup
Soal 24	0,506	Cukup
Soal 25	0,443	Cukup
Soal 26	0,417	Cukup
Soal 27	0,491	Cukup
Soal 28	0,446	Cukup
Soal 29	0,429	Cukup

Feby Dwi Cahyanti , 2017

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN MULTI REPRESENTASI BERBASIS APLIKASI ANDROID  
UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK KINEMATIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Soal 30	0,587	Cukup
---------	-------	-------

Berdasarkan hasil perhitungan validitas soal tiap item keseluruhan soal berada pada kriteria cukup valid dengan koefisien validitas pada rentang 0,4 -0,59.

#### **b. Hasil Uji Reliabilitas Soal Instrumen**

Setelah dilakukan uji validitas soal, kemudian dilakukan uji reliabilitas soal dengan menggunakan rumus K-20. Uji reliabilitas diperlukan untuk menunjang terbentuknya validitas. Maka, reliabilitas dari tes uji coba adalah

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$
$$r_{11} = \left( \frac{30}{30-1} \right) \left( \frac{4,08^2 - 6,59}{4,08^2} \right)$$
$$r_{11} = 0.62$$

Reliabilitasnya adalah 0.62 yang masuk ke dalam kategori reliabilitas tinggi. Sehingga instrumen layak sebagai alat ukur dalam mengujur efektivitas penggunaan bahan ajar multi representasi berbasis aplikasi android.

### **3.7 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data terdiri dari data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini adalah skor *pretest* dan *posttest* dan hasil angket respon siswa yang nantinya dinyatakan dalam persentase untuk setiap pernyataan.

### **3.8 Teknik Pengolahan Data**

#### **1.8.1 Analisis data Lembar angket**

Angket tanggapan siswa menggunakan skala Likert dengan menggunakan kuantitatif dari skor yang ditetapkan

SS = Sangat Setuju, diberi skor 4

S = Setuju, diberi skor 3

TS = Tidak Setuju, diberi skor 2

STS = Sangat tidak Setuju, diberi skor 1

Selanjutnya data tersebut diolah menggunakan



$$\text{Persentase} = \sum \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

(Skor ideal = Skor tertinggi tiap butir soal x Jumlah responden)  
 Tingkat pencapaian berupa persentase tersebut akan diidentifikasi berdasarkan kriteria kualitas.

**Tabel 3.6.** Konversi Tingkat Pencapaian Skala 4

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi
71%-100%	Sangat Baik
61%-70%	Baik
41%-60%	Cukup
21%-40%	Kurang
0-20%	Sangat Kurang

(Sugiyono,2011)

### 1.8.2 Analisis efektivitas penggunaan bahan ajar

Pada bagian analisis efektivitas menggunakan hasil nilai pretest-post test yang merupakan data kuantitatif maka diperlukan langkah langkah pengujian :

#### 1.8.2.1 Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah data dari dua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data yang dihasilkan akan dianalisis sehingga dapat diketahui hasilnya dengan menggunakan pengujian normalitas *lillyfors* dan menggunakan tabel distribusi probabilitas normal baku yang dicantumkan pada lampiran. Pada pengujian normalitas menggunakan *lillyfors* dengan hipotesis  $H_0$ = Populasi X terdistribusi normal dan  $H_1$ = Populasi berdistribusi tidak normal. Sampel acak dimasukan pada tabel berikut.

**Tabel 3.7** Uji Normalitas

X	f	p	$\sum p$	z	T <sub>tabel</sub>	T <sub>hitung</sub>

(Budi. S, 2010)

Dengan,

$$s = \frac{\sum X^2}{n}$$

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

$$T_{hitung} = T_{tabel} - \sum p \text{ (dengan } T_{hitung} \text{ memiliki harga mutlak)}$$

Keterangan :

x = Hasil nilai

s = Simpangan Baku

f = Frekuensi kemunculan nilai

p = f/n

$\sum p$  = jumlah p

Dengan penggunaan taraf nyata  $\alpha = 0,05$  karena penelitian membandingkan 2 data yakni *pre-test* dan *post-test* dengan 2 hipotesa awal. Hasil uji normalitas diterima  $H_0$  berarti hasil terdistribusi normal jika  $T_{hitung} \leq T_{tabel}$  dan hasil tidak diterima jika  $T_{hitung} > T_{tabel}$  berarti hasil tidak terdistribusi normal.

### 1.8.2.2 Uji Homogenitas

Selain sampel acak berasal dari distribusi populasi normal, varians kedua populasi perlu homogen atau sama besar. Oleh karena itu dilakukan pengujian pada kedua populasi (Budi, S., 2010). Adapun cara yang digunakan sebagai berikut.

$$F = \frac{\text{Varian besar}}{\text{Varian Kecil}}$$

Data dikatakan homogen jika nilai  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ . Nilai  $F_{tabel}$  diperoleh dari tabel distribusi sebaran F untuk  $f_{0,05}$  yang dicantumkan pada lampiran dengan pembilang dan penyebut  $dk = df = n - 1 = 24$ .

### 1.8.2.3 Uji t

Jika diketahui data merupakan data yang terdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya dilakukan uji t yang dilakukan untuk menguji hipotesis yang telah ada

(H0) : Penggunaan bahan ajar multi representasi berbasis aplikasi android tidak berpengaruh dalam meningkatkan kognitif siswa.

(H1) : Penggunaan bahan ajar multi representasi berbasis aplikasi android berpengaruh dalam meningkatkan kognitif siswa.

Untuk melihat apakah penggunaan bahan ajar berbasis aplikasi android dalam pembelajaran dapat diterima dan lebih efektif digunakan dalam pembelajaran. Adapun perhitungann uji-t menggunakan pengujian perbedaan dua rata-rata populasi (Sudjana, 2005).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$\bar{x}_1$  = rata – rata sampel kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = rata – rata sampel kelas kontrol

s = simpangan baku

dengan

$$s = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Setelah diperoleh nilai t berdasarkan cara diatas, maka di bandingkan dengan nilai t pada tabel distribusi t dengan  $t_{0,975}$  dengan dk = 48. Pada uji t H<sub>0</sub> diterima jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  berarti aplikasi android tidak efektif dalam pembelajaran dan H<sub>1</sub> diterima jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  berarti aplikasi android sangat efektif dan memberi dampak dalam pembelajaran.

#### **1.8.2.4 Pengukuran *Effect Size***

Setelah dirasa kedua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol dari hasil uji t memiliki pengaruh dalam penggunaan bahan ajar berbasis aplikasi android. Untuk melihat sejauh mana efektivitas penggunaan bahan ajar menggunakan multi representasi berbasis aplikasi android tersebut maka digunakan pengukuran *Effect Size*.

*Effect Size* untuk menghitung pengukuran atau perbedaan diantara kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Effect Size* memang di peruntukan untuk menghitung efektivitas dari penggunaan suatu karya atau metode dalam hal ini bahan ajar yang digunakan dalam pendidikan ataupun dalam *social science*. Hasil dari pengukuran *Effect Size* dapat memperlihatkan apakah bahan ajar tersebut bekerja dengan baik atau tidak .

$$Effect\ Size = \frac{(Rata-rata\ Kelas\ Eksperimen) - (Rata-rata\ Kelas\ Kontrol)}{Standar\ Deviasi\ pool}$$

Dengan Standar deviasi pool

$$Standar\ Deviasi\ pool = \sqrt{\frac{SD^2_{Eksperimen} - SD^2_{Kontrol}}{2}}$$

Hasil perolehan *Effect Size* tersebut dimasukan kedalam kriteria

**Tabel 3.8** Konversi Tingkat Pencapaian Skala 4

Kriteria	Ukuran Dampak
$0 < d < 0.2$	Kecil
$0.2 < d < 0.8$	Sedang
$d > 0.8$	Besar

(Robert

Cohen,

2002)

Setelah itu akan diketahui dampak penggunaan bahan ajar berbasis aplikasi android apakah bahan ajar menggunakan multi representasi tersebut efektif penggunaannya dalam pembelajaran fisika SMA.

