

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Pre-Experimental*. Desain ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh dan masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Desain implementasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah “*One Groups Pretest-Posttest Design*”, yaitu desain penelitian yang terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan.

Penelitian *Pre-experimental* dipilih dalam penelitian ini karena sampel yang akan diteliti di SMK 1 Palangkaraya hanya terdapat satu kelompok kelas saja dan SMK 1 Palangkaraya merupakan satu-satunya SMK yang memiliki jurusan Teknik Gambar Bangunan. Pelaksanaan eksperimen menggunakan desain subyek tunggal ini dilakukan dengan cara memberikan tes kepada subjek yang belum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah diberikan perlakuan (*posttest*). Perlakuan yang diberikan yaitu dengan cara memberikan aplikasi multimedia interaktif *eBook* kepada siswa, kemudian siswa diminta untuk membaca dan mempelajari produk tersebut.

Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan desain implementasi *one group pretest-posttest design*. Metode ini diberikan pada satu kelompok saja tanpa kelompok pembanding. Kelompok yang dipilih yaitu kelas X KGSP. Pengambilan sampel desain implementasi *one group* ini menggunakan teknik *simple random sampling*. Penulis menggunakan teknik *simple random sampling* karena yang menjadi sampel dalam penelitian ini tidak terlalu besar. Proses implementasi desain tersebut dilakukan dengan cara memberikan tes soal kepada siswa yang sebelumnya sudah mempelajari materi menggambar garis. Setelah didapat data siswa, maka dilakukan *treatment* dengan memberikan aplikasi multimedia *eBook* interaktif untuk jangka waktu tertentu kepada siswa. Setelah perlakuan kepada siswa selesai dengan jangka waktu yang sudah ditetapkan, maka diberikan lagi tes dengan bentuk soal yang sama untuk mengukur tingkat kemampuan siswa, kemudian dalam *posttest* akan didapatkan

data hasil akhir dari eksperimen dimana terlihat kemampuan untuk menguasai pembelajaran menggambar garis meningkat atau tidak ada perubahan sama sekali.

## **3.2 Populasi dan Sampel**

### **3.2.1 Populasi**

. Penelitian ini dilakukan pada dua tempat, yang pertama bertempat di SMK Negeri 6 Bandung, Jl. H Hasan, Cisaranten Kidul, Kec. Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat. Kemudian yang kedua bertempat di SMK Negeri 1 Palangkaraya, Jl. Tambun Bungai No.77, Langkai, Kec. Pahandut, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

Dalam penelitian ini populasi yang diambil adalah seluruh siswa kelas X DPIB 1 dan DPIB 2 SMK Negeri 6 yang totalnya berjumlah 50 siswa serta seluruh siswa kelas X KGSP (Konstruksi Gedung Sanitasi dan Perawatan) dan di SMK Negeri 1 Palangkaraya tahun pelajaran 2018/2019 yang totalnya berjumlah 30 siswa. Pemilihan kelas X KGSP sebagai subjek penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain: 1) Siswa yang memiliki mata pelajaran Gambar Teknik; 2) Siswa yang sudah menjalani pertengahan semester; 3) Siswa yang sedang mengalami masa transisi dari kelas X ke kelas XI.

### **3.2.2 Sampel**

Sampel adalah bagian populasi sebagai contoh yang diambil dengan menggunakan cara-cara tertentu. Sesuatu yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Penyelidikan melalui sampel dilakukan dengan beberapa pertimbangan, mengingat sempitnya waktu penelitian, terbatasnya biaya dan tenaga serta faktor ekonomis lainnya, sehingga penyelidikan sampel harus dilakukan.

Berdasarkan beberapa pertimbangan tersebut maka sampel untuk pengujian nilai Gain yang diambil peneliti adalah dari populasi siswa SMK Negeri 1 Palangkaraya yakni siswa dari kelas X KGSP sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 30 siswa. Kelas KGSP di SMK Negeri 1 Palangkaraya hanya terbagi atas 1 kelas saja. Sampel untuk penilaian respon siswa terhadap *Usability* produk diambil dari siswa kelas X SMK 6 Bandung pada jurusan konsentrasi Teknik Gambar Bangunan yaitu Kelas X DPIB 1, DPIB 2 dengan jumlah total 50 siswa.

## **3.3 Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan ini sesuai dengan tahap penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari pedoman observasi, pedoman wawancara, instrument kuesioner guru dan peserta didik. Instrumen dalam penelitian ini merupakan alat ukur yang diambil dari beberapa aspek yakni, aspek kebutuhan, aspek respon pengguna produk, serta aspek kognitif dan psikomotorik siswa. Untuk mengukur aspek tersebut, instrumen dibuat untuk mengumpulkan data.

### 3.3.1 Instrumen Analisis Kebutuhan

Untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dan permasalahan dilapangan, maka digunakan berupa pedoman yang ditujukan kepada guru dan siswa. Serta dilakukan studi literatur tentang menggambar garis. Tabel 3.1 dan 3.2 merupakan beberapa pedoman yang digunakan untuk melakukan wawancara terhadap guru dan siswa.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru

Sub Variabel	Indikator	No. Butir Soal
Mengetahui informasi guru, kelas dan sekolah	Lama mengajar disekolah	1
	Proses belajar mengajar	2
	Cara guru melengkapi materi pembelajaran	9
	Kurikulum yang digunakan disekolah	10
Mengetahui informasi terkait multimedia eBook interaktif	Pembelajaran multimedia eBook interaktif mata pelajaran gambar teknik	4
	Keperluan media pembelajaran eBook interaktif	8
Mengetahui pendapat guru tentang berbagai permasalahan dan solusinya	Permasalahan yang perlu dikembangkan	3
	Hambatan dan kendala dalam menyampaikan materi pembelajaran	6
	Solusi mengatasi kendala	7

Tabel 3.2 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Siswa

Sub variabel	Indikator	No. Butir Soal
Mengetahui informasi awal siswa tentang <i>eBook</i>	Pengetahuan tentang <i>eBook</i>	1
	Pengalaman tentang <i>eBook</i>	2
	Kecenderungan penggunaan buku cetak dan <i>eBook</i> saat belajar	3
	Penerapan <i>eBook</i> dalam kelas	9
Respon siswa terhadap <i>gadget</i>	Penggunaan perangkat <i>gadget</i> dalam belajar	4, 5
	Pembelajaran menggunakan <i>smartphone</i> menyenangkan	10
Pendapat siswa tentang bentuk dan penampilan <i>eBook</i>	<i>eBook</i> yang diharapkan	6
	Penampilan <i>eBook</i> yang dapat menarik siswa	7, 8

### 3.3.2 Instrumen Penilaian Multimedia

#### a. Penilaian oleh Guru

Instrumen penilaian guru untuk desain pembelajaran pada media berupa angket *rating scale* yang menilai produk multimedia dilihat dari aspek pembelajaran dan aspek isi.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Penilaian Materi pada Multimedia

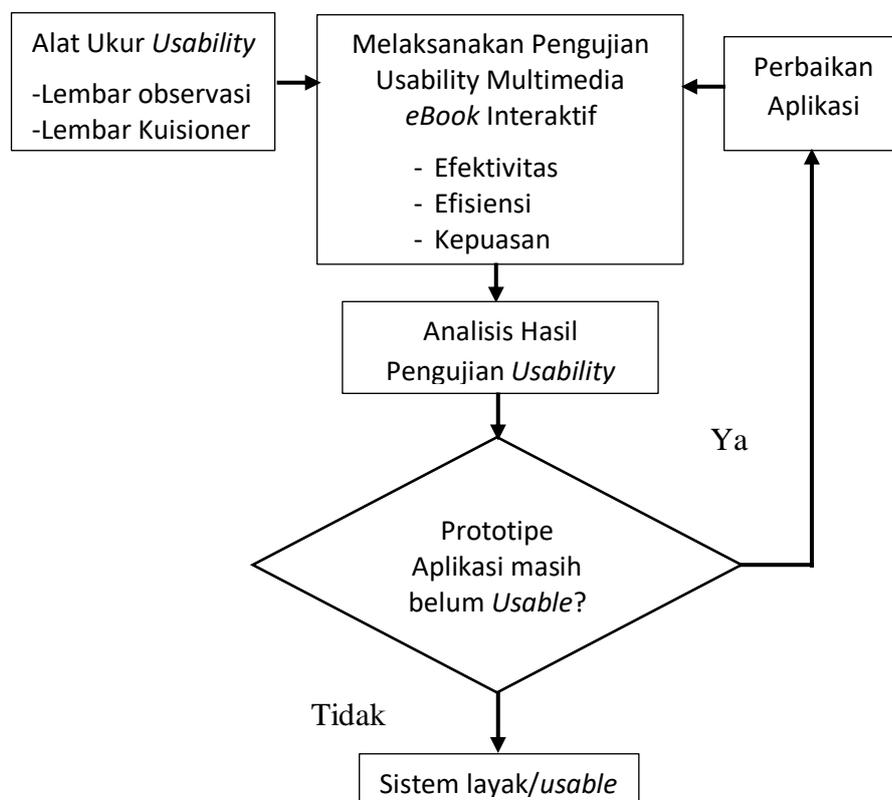
Aspek	Indikator	No. Butir Soal
Pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran	1
	Kejelasan penyajian materi	2
	Relevansi tujuan pembelajaran terhadap KI dan KD	3
	Kesesuaian gambar dengan materi	4
	Kesesuaian soal <i>quis/challengge</i>	5
	Kesesuaian evaluasi	6
	Pemberian umpan balik	Pemberian umpan balik
Kecukupan materi		8
Kebenaran isi dan konsep		9

Isi Materi	Kejelasan isi dan konsep	10
	Sistematika penyajian materi	11
	Penyajian materi	12
	Penampilan gambar	13
	Kesesuaian soal evaluasi	14
	Penggunaan bahasa	15
	Kalimat yang efektif	16

Adopsi Wahono (2006)

### b. Penilaian oleh Siswa

Instrumen penilaian atau respon siswa berupa angket *rating scale* yang menilai produk multimedia dilihat dari nilai efektifitas, efisiensi dan kepuasan. Alat ukur *usability* disesuaikan dengan komponen *usability* yaitu efektifitas, efisiensi dan kepuasan. Efektivitas dan efisiensi produk diukur dengan menggunakan lembar observasi, sedangkan kepuasan diukur dengan *post task* kuisisioner. Gambar 3.1 adalah alur pengujian *usability*.



Gambar 3.1 Alur Pengujian *Usability* Multimedia *eBook* Interaktif

Pelaksanaan pengujian *usability* mengadopsi pedoman pengujian *usability* oleh Nurhadryani (2013) yang diawali dengan menyampaikan maksud dan tujuan pengujian, aturan pelaksanaan pengujian, dan memberi kesempatan kepada responden untuk menggunakan aplikasi secara mandiri.

Pelaksanaan observasi dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang akan diuji bisa digunakan. Pada saat observasi berlangsung, responden melakukan langkah-langkah sesuai dengan tugas pada skenario. Jika siswa berhasil melakukan sesuai skenario maka diberi nilai “Ya”, sebaliknya jika tidak berhasil diberi nilai “Tidak”. Setelah semua skenario sudah dikerjakan, responden diminta memberi penilaian kepuasan terhadap produk melalui pengisian *post task* Kuisisioner. Adapun kisi-kisi pedoman observasi dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Kisi-kisi Pedoman Observasi

Lembar Observasi	Indikator	No Butir
Efektivitas	Instalasi aplikasi	1
	Tampilan menu	2,3
	Tulisan teks dan huruf terbaca jelas	4
	Perpindahan sistem aplikasi	5,6
	Keluar sistem aplikasi	7
Efisiensi	Pemilihan <i>shortcut</i> aplikasi	8
	Pemilihan <i>background</i>	9
	Ukuran huruf/angka	10
	Pemahaman bagian prosedur	11,12
	Pemahaman bagian pertanyaan	13,14

Adopsi Nurhadryani (2013)

Pelaksanaan selanjutnya mengumpulkan nilai angket kepuasan siswa terhadap produk, yaitu dengan pembagian lembar kuisisioner. Pelaksanaan pengumpulan angket kepuasan siswa tidak bisa dilakukan jika siswa belum menyelesaikan tahapan observasi efektivitas dan efisiensi. Kuisisioner yang akan digunakan pada penilaian kepuasan siswa yaitu menggunakan 17 pertanyaan yang diadopsi dari Nurhadryani (2013). Pertanyaan yang dirancang berbentuk *post task*

kuisisioner untuk mengetahui tingkat persentase nilai kepuasan responden pengguna multimedia *eBook* interaktif. Adapun kisi-kisi angket kepuasan siswa terhadap produk multimedia *eBook* interaktif tersebut dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Kepuasan Siswa terhadap Multimedia *eBook* Interaktif

Variabel	Indikator	No Butir
Respon Siswa terhadap Aplikasi	Kemenarikan aplikasi	1,3, 7 & 8
	Kemudahan dalam penggunaan aplikasi	2
	Fungsional pada tombol	9,10
Umpan balik siswa terhadap aplikasi	Aplikasi akan digunakan di HP sendiri	4
	Menyarankan teman untuk menggunakan aplikasi ini	5
	Teknik menggambar pada aplikasi akan diterapkan di rumah	17
Tampilan dan desain multimedia	Keterbacaan tulisan pada layar	6
	Komposisi warna tampilan	7
	Penampilan gambar di aplikasi	8
Pemahaman tentang materi menggambar garis	Istilah dan materi menggambar garis	11,12
	Menambah dan membantu belajar tentang menggambar garis	15,16
Kejelasan teks multimedia	Pemahaman pertanyaan bagian kuis	13
	Kejelasan bahasa yang digunakan	14

Adopsi Nurhadryani (2013)

#### **b. Instrumen Tes untuk Siswa**

Siswa selain menilai produk juga menjadi subjek penilaian hasil belajarnya. Data hasil belajar ini untuk mengetahui apakah multimedia *eBook* interaktif ini mampu memberi kontribusi dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Instrumen berupa soal pertanyaan essay untuk mengisi jawaban secara tertulis. Tes soal kognitif dan soal psikomotorik dilakukan sebelum penggunaan produk media (*pretest*) dan sesudah penggunaan (*posttest*). Soal yang digunakan diambil dari soal Latihan siswa kelas X DPIB SMK Negeri 6 Bandung. Soal diadopsi ke instrumen

tes penelitian hanya menggunakan soal yang relevan dengan multimedia yang berisikan materi menggambar garis seperti yang tertera pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Tes

KD	Indikator Pencapaian	Bentuk Soal	Nomor Soal
KD 3.1	Memahami dan menyebutkan peralatan gambar teknik.	C1	1-2 soal
	Menjelaskan cara perawatan peralatan gambar teknik.	C2	
KD 3.2	Mengidentifikasi standar gambar teknik.	C2	1-5 soal
	Memahami dan menganalisis garis gambar teknik.	C2	
	Menjabarkan simbol-simbol teknik bangunan.	C3	
KD 4.1	Menjelaskan gambar bentuk bidang datar.	C2	Lembar Gambar Kerja
	Menerapkan penggunaan peralatan gambar teknik.	C3	
KD 4.2	Menggambar macam-macam garis sesuai bentuk dan fungsi garis.	C3	Lembar Gambar Kerja
	Menggambar simbol dan notasi bangunan sesuai ketentuan gambar teknik.	C3	

(sumber: SMKN 5 Bandung)

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan peneliti dalam pengembangan ini diadaptasi dari langkah-langkah pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall (Arsyad, 2015). Prosedur penelitian ini dipilih karena memang prosedur Borg & Gall sangat relevan dengan penelitian pendidikan yang ingin dikembangkan yang merupakan multimedia *eBook* interaktif dalam bidang pendidikan. Penerapan langkah-langkah pengembangannya disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Mengingat keterbatasan waktu dan dana yang dimiliki oleh peneliti, maka langkah-langkah tersebut disederhanakan menjadi beberapa langkah pengembangan. Gambar 3.2 mengilustrasikan tentang prosedur penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Sebagaimana langkah pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Tahap pengumpulan data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran di lapangan. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara studi lapangan dan studi literature:

- a. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sumber belajar di SMK. Studi lapangan dilakukan dengan cara analisis kurikulum yang berlaku di sekolah, analisis tahap perkembangan siswa, dan analisis ketersediaan sumber belajar di lapangan. Hasil studi pendahuluan ini digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengembangkan multimedia *eBook* interaktif Gambar Teknik untuk Sekolah Menengah Kejuruan.
- b. Studi Literature, yaitu mengkaji sumber-sumber yang berkaitan dengan pengembangan multimedia *eBook* interaktif.

## 2. Tahap perencanaan

Pada tahap ini ada beberapa kegiatan yang dilakukan diantaranya sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi kompetensi inti dan kompetensi dasar .
- b. Mengidentifikasi silabus mata pelajaran gambar teknik.
- c. Pengumpulan buku-buku yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan.
- d. Menyiapkan rancangan tampilan kerangka media.
- e. Pengumpulan bahan grafis dan animasi yang sesuai dengan materi dan karakteristik siswa.

## 3. Mengembangkan Produk Awal

Pada tahap ketiga kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pencarian dan pengolahan data mengenai silabus dan sumber pustaka.
- b. Membuat kerangka materi-materi apa saja yang harus dijadikan bahan penentuan urutan.
- c. Menyiapkan materi.
- d. Penyusunan draft .
- e. Penyusunan media.

## 4. Uji Coba Terbatas

Pada tahap ini, uji coba produk secara terbatas dilakukan oleh Guru dan peserta didik dengan jumlah responden 20 siswa. Kemudian hasil tahap uji coba terbatas dilakukan evaluasi dan perbaikan untuk diuji coba pada tahap selanjutnya.

- a. Evaluasi Guru, evaluasi tahap pertama merupakan tinjauan dari guru yang bertujuan untuk menggali komentar dan saran, baik secara tertulis maupun lisan, dengan cara melakukan diskusi dan menyerahkan rancangan multimedia untuk ditinjau/review dengan acuan instrument aspek pembelajaran dan isi. Review dilakukan oleh beberapa guru, yaitu (1) review pada evaluasi ini bertujuan untuk mengevaluasi aspek pembelajaran dari multimedia *eBook*, (2) review pada evaluasi isi bertujuan untuk mengevaluasi konsep dan sistematika penyajian materi yang digunakan, keruntutan dan kesesuaian dari materi bahan ajar. Review guru pada evaluasi aspek pembelajaran dan isi dilakukan bersamaan. Hasil data dari guru dianalisis untuk digunakan sebagai pijakan merevisi multimedia *eBook* interaktif.
- b. Evaluasi Peserta didik, evaluasi pada peserta didik dilakukan untuk mengetahui respon berupa angket, kemudian komentar-komentar terbuka dan saran penilaian terhadap multimedia *eBook* yang akan diuji dengan acuan instrumen *usability* pada nilai efektivitas produk, efisiensi dan kepuasan. Penilaian pertama dilakukan oleh kelompok terbatas peserta didik. Hasil penilaian dari peserta didik dianalisis untuk digunakan sebagai pijakan merevisi multimedia tersebut.

#### 5. Revisi Produk Utama

Pada tahap ini, melakukan revisi berdasarkan pada saran yang diperoleh dan hasil uji coba terbatas. Revisi berdasarkan hasil analisis respon *usability* dari respon siswa uji coba I.

#### 6. Uji Coba Lebih Luas

Pada tahap ini, uji coba produk secara lebih luas dilaksanakan oleh peserta didik dengan responden 30 siswa yaitu tahap uji coba yang dilakukan pada 1 kelas. Kemudian hasil tahap uji coba lebih luas dilakukan evaluasi dan penyempurnaan multimedia *eBook* interaktif.

#### 7. Revisi Produk Akhir

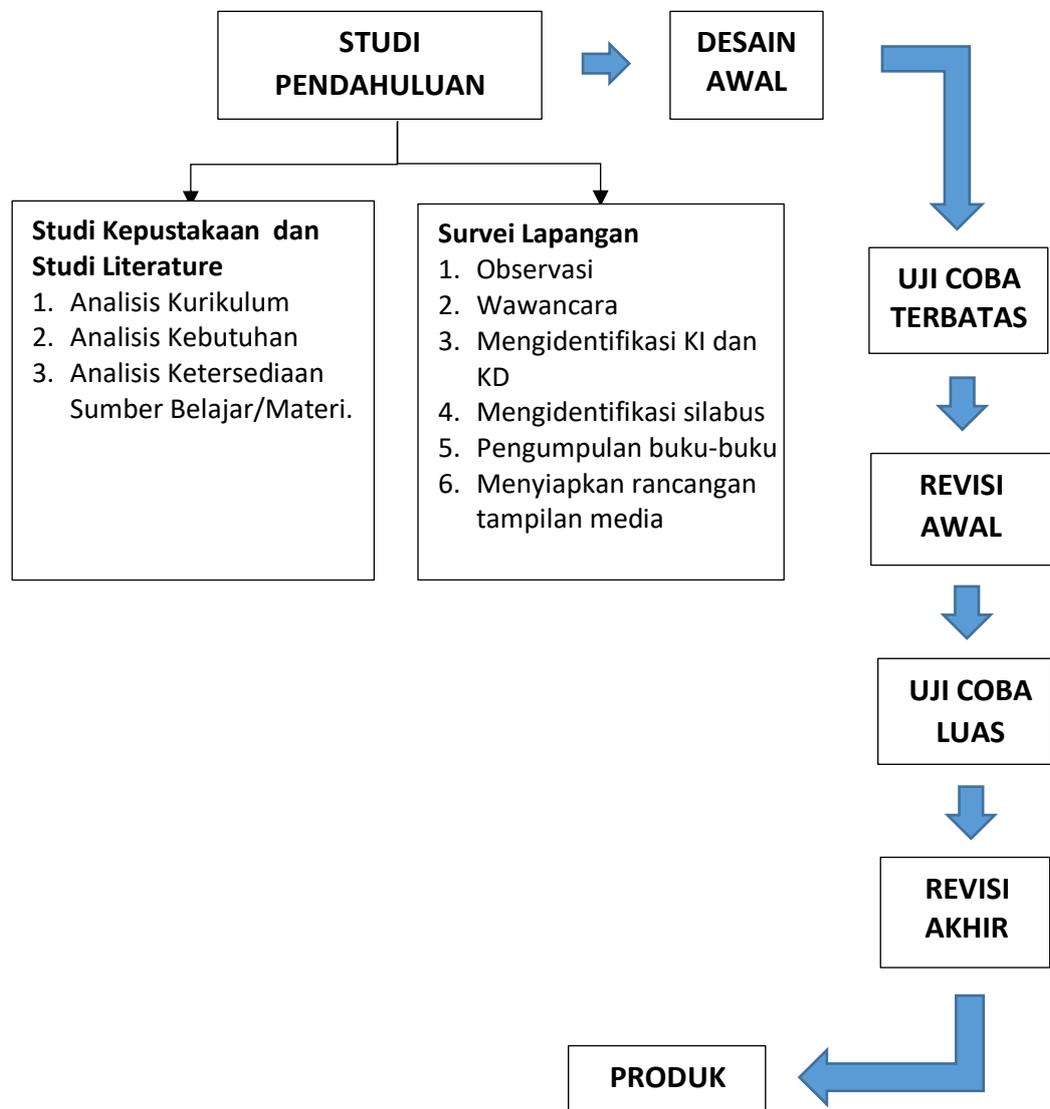
Pada tahap ini, melakukan revisi berdasarkan pada saran yang diperoleh dan hasil uji coba lebih luas atau uji coba tahap II.

#### 8. Produk *eBook*

Pada tahap ini, materi pada multimedia yang dibuat telah selesai dan siap untuk di sebarluaskan.

#### 9. Implementasi

Pada tahap ini adalah untuk mencari nilai gain pada siswa yang telah menggunakan aplikasi yang sudah siap untuk diuji coba. Di halaman berikutnya merupakan alur desain multimedia *eBook* interaktif.



Gambar 3.2 Alur Pengembangan Produk Multimedia *eBook* Interaktif

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan didasarkan dari data hasil wawancara dengan guru dan siswa. Data tersebut dirangkum dan kemudian dijadikan rujukan dalam menentukan tujuan-tujuan khusus dalam pengembangan.

#### 3.5.2 Analisis Data Instrumen Penilaian Materi pada Multimedia

Penilaian dilakukan untuk menguji kelayakan pengembangan multimedia *eBook* interaktif, penilaian media direncanakan dilakukan oleh guru. Teknik analisis data ini juga dilakukan dengan mengelompokkan informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, saran perbaikan dari hasil pengambilan angket dan wawancara. Hasil data analisis digunakan untuk merevisi multimedia *eBook* interaktif.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif persentase melalui pemaparan data atau simpulan data yang diolah menggunakan teknik presentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{jumlah skor rata-rata responden}}{\text{jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Sebagai ketentuan dalam memberikan makna dan pengambilan keputusan, maka digunakan ketetapan Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Tingkat Ketercapaian

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90% - 100%	Sangat Baik	Tidak perlu direvisi
75% - 89%	Baik	Tidak perlu direvisi
65% - 74%	Cukup	Direvisi
55% - 64%	Kurang	Direvisi
0-54%	Sangat Kurang	Direvisi

*Tengeh (2014)*

#### 3.5.3 Analisis Data Instrumen Penilaian Media oleh siswa

Tingkat efektifitas dan efisiensi dari produk media diukur dengan tingkat keberhasilan pengguna, yaitu persentase tugas yang diselesaikan oleh pengguna.

Efektivitas dan efisiensi dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Efektivitas, Efisiensi (\%)} = \frac{(\sum_{i=1}^n Xi)}{n} \times 100\%$$

Dengan  $X_i$  adalah nilai keberhasilan responden ke- $i$ ,  $X_i = (0, 1)$

Kepuasan adalah nilai persentase perbandingan antara nilai kepuasan responden ke- $i$  ( $X_i$ ) dengan perkalian antara bobot maksimum skala linkert dengan jumlah responden ( $n$ ). Tingkat kepuasan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kepuasan (\%)} = \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)}{5 \times n} \times 100\%$$

Dengan  $X_i$  adalah nilai keberhasilan responden ke- $i$ ,  $X_i = (1, 2, 3, 4, 5)$

*Usability* aplikasi adalah rata-rata dari efektivitas, efisiensi, dan kepuasan, seperti tertulis pada persamaan berikut:

$$\text{Usability (\%)} = \frac{(\text{efektivitas} + \text{efisiensi} + \text{kepuasan})}{3} \times 100\%$$

#### 3.5.4 Analisis Data Instrumen Angket

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket yang berisi tentang indikator kualitas sebuah multimedia *eBook* interaktif. Instrumen kuisisioner atau angket disusun dengan tujuan untuk mengevaluasi kualitas produk sehingga aplikasi tersebut layak untuk digunakan. Data yang diperoleh dan serangkaian uji coba berupa data penilaian, tanggapan, saran-saran yang diperoleh dan uji coba lapangan, dan guru mata pelajaran gambar teknik. Data-data tersebut digunakan untuk merevisi produk yang akan dikembangkan. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket langsung dengan jawaban skala (*rating scale*).

Tabel 3.8 Pedoman Pemberian Skor

Keterangan	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

#### 3.5.5 Analisis Data Hasil Belajar

Hasil belajar siswa dianalisis guna mengetahui keefektifan multimedia *eBook* Interkatif sebagai materi pembelajaran. Penilaian diambil dari hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dihitung nilai tertinggi, nilai terendah dan nilai rata-rata serta dihitung juga nilai N-Gain untuk mengetahui peningkatan hasil belajar yang diperoleh setelah kegiatan pembelajaran. Data utama yang dipakai untuk melihat peningkatan hasil belajar adalah data hasil *pretest* dan *posttest*. Data tersebut dianalisis untuk melihat skor hasil tesnya. Selanjutnya hasil tes tersebut dihitung rata-ratanya. Serta menghitung N-Gain antara *pretest* dan *posttest*. Untuk menghitung N-Gain dapat digunakan rumus Hake (Archambault, 2008):

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Kemudian dilakukan pengolahan data tes awal, tes akhir dan N-Gain dengan menggunakan *Software Statistical Package for Sosial Science* (SPSS) versi 21.0. Setelah dihitung nilai N-Gain masing-masing siswa, selanjutnya memberikan kriteria kualitatif pada nilai tersebut. Pemberian kriteria penilaian N-Gain mengikuti tabel 3.9:

Tabel 3.9 Kriteria N-Gain

Rentang	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

*Archambault (2008)*