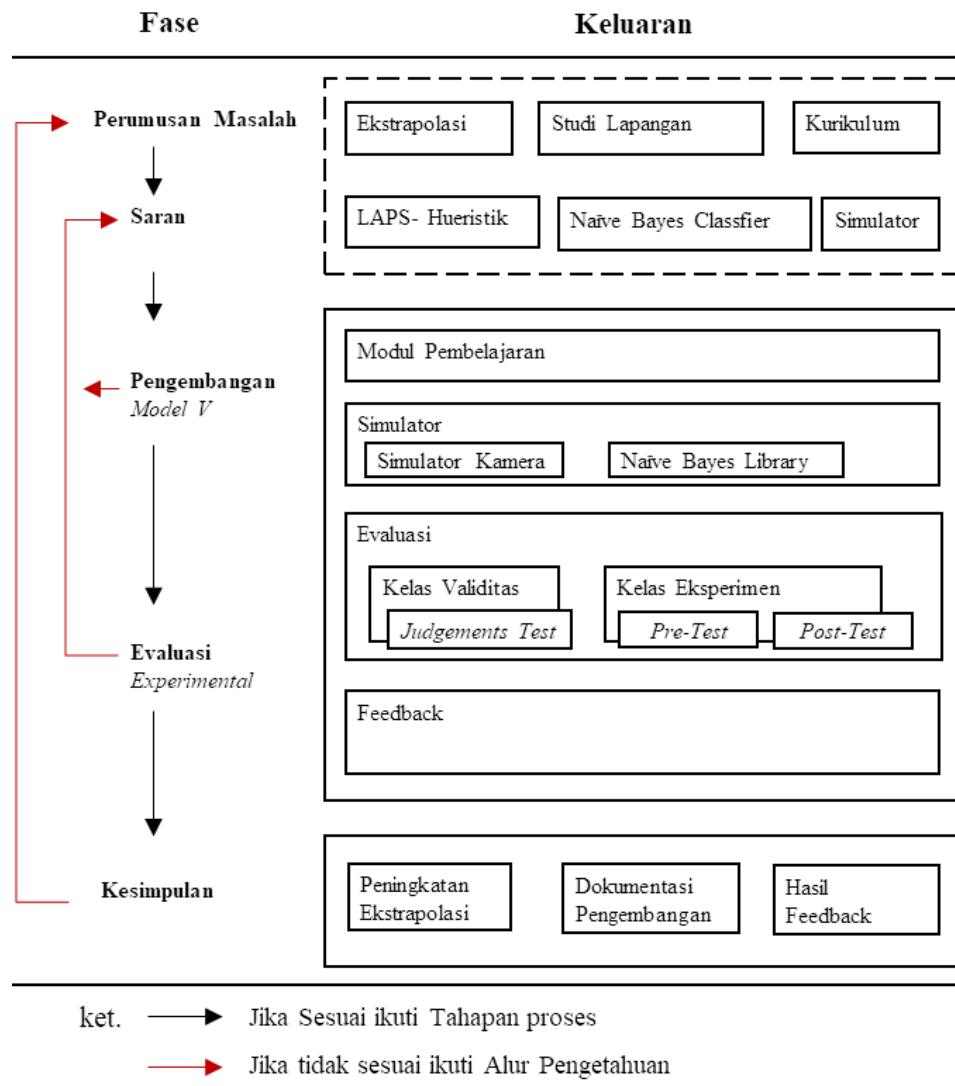


## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Salah satu hasil utama yang diperoleh dari penelitian adalah model kognitif dari proses desain dengan pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan ini menggunakan konsep yang diperkenalkan oleh Takeda, H., Veerkamp, P., & Yoshikawa, H. (1990) pada jurnal berjudul “*Modeling Design Process*” yang bertujuan untuk membangun model proses desain yang dapat dihitung, yang merupakan prasyarat untuk mewujudkan prosedur dalam pembuatan *intelligent computer-aided*.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Fase-fase dalam penelitian ini dijabarkan oleh Vaishnavi dan Kuechler (2008) sebagai berikut:

a. Perumusan Masalah (*Awareness of problem*)

Perumusan masalah yang menarik dapat berasal dari berbagai sumber diantaranya: Perkembangan baru dalam industri dan Permasalahan riil di lapangan. Keluaran dari tahap ini adalah proposal, formal atau informal, untuk dikembangkan menjadi penelitian.

b. Saran (*Suggestion*)

Fase saran mengikuti rumusan masalah di dalam proposal, seperti digambarkan garis putus-putus di sekitar proposal dan desain tentatif (yang merupakan keluar dari fase ini). Saran pada dasarnya adalah langkah kreatif dalam menentukan solusi baru berdasarkan analisis permasalahan dari elemen yang ada atau baru dibuat.

c. Pengembangan (*Development*)

Desain Tentatif dikembangkan lebih lanjut dan diimplementasikan dalam fase ini. Elaborasi Desain Tentatif menjadi desain lengkap membutuhkan upaya kreatif. Teknik untuk implementasi tentu saja akan bervariasi, tergantung pada aplikasi yang akan dibangun. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan Model V sebagai model pengembangan aplikasi.

d. Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah dibangun, Aplikasi dievaluasi sesuai dengan kriteria yang implisit dan eksplisit dalam Proposal (Tahap perumusan masalah). Jika terjadi penyimpangan dari harapan, baik kuantitatif maupun kualitatif, harus diperhatikan dengan cermat dan harus dijelaskan. Artinya, fase evaluasi mengandung sub-fase analitik di mana hipotesis akan diuji.

Evaluasi aplikasi biasanya menggunakan metodologi yang ditunjukkan pada gambar berikut ini (Hevner, dkk:2004):

1. Observational	Case study: Study artifact in depth in business environment
	Field study: Monitor use artifact in multiple projects
2. Analytical	Static analysis: Examine structure of artifact for static qualities (e.g., complexity)
	Architecture analysis: Study fit of artifact into technical IS architecture
	Optimization: Demonstrate inherent optimal properties of artifact or provide optimality bounds on artifact behavior
	Dynamic analysis: Study artifact in use for dynamic qualities (e.g., performance)
3. Experimental	Controlled experiment: Study artifact in controlled environment for qualities (e.g., usability)
	Simulation- Execute artifact with artificial data
4. Testing	Functional (black box) testing: Execute artifact interfaces to discover failures and identify defects
	Structural (with box) Testing: Perform coverage testing of some metric (e.g., execution paths) in the artifact implementation
5. Descriptive	Informed argument: Use information from the knowledge base (e.g., relevant research) to build a convincing argument for the artifact's utility
	Scenarios: Construct detailed scenarios around the artifact to demonstrate its utility

Gambar 3. 2 Metode Evaluasi

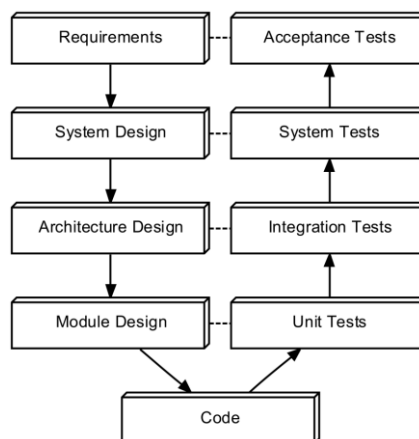
Menurut Hevner, dkk (2004) Pemilihan metode evaluasi harus sesuai dengan aplikasi yang dirancang dan rumusan evaluasi yang dipilih. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan metode evaluasi eksperimental.

e. Kesimpulan (*Conclusion*)

Fase ini adalah akhir dari upaya penelitian. Biasanya, fase ini menghasilkan kesimpulan yang memuaskan, meskipun masih ada penyimpangan dalam aplikasi, maka harus dicantumkan sebagai prediksi hipotesis yang direvisi.

### 3.2 Metode Pengembangan Aplikasi

Tahapan pengembangan aplikasi yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode V-Model. Metode ini serupa dengan model metode *waterfall*, akan tetapi mengapa peneliti menggunakan metode ini karena lebih menekankan pada adanya asosiasi antar tahapan sebelum pemrograman dan sesudahnya. Penekanan dalam V-Model terutama pada fase verifikasi dan validasi.



Gambar 3. 3 Tahapan Pengembangan Menggunakan V model

Tahapan yang dilakukan dalam V-Model diutarakan oleh Pranajati, (2012) penjelasan masing-masing tahap beserta tahap pengujiannya:

a. *Requirement Analysis & Acceptance Testing*

Tahap *Requirement Analysis* sama seperti yang terdapat dalam model *waterfall* yaitu analisis kebutuhan. Masukan dari tahap ini adalah dokumentasi kebutuhan pengguna dan konten.

*Acceptance Testing* merupakan tahap yang akan mengkaji apakah dokumentasi yang dihasilkan tersebut dapat diterima oleh para penguji konten atau tidak

b. *System Design & System Testing*

Dalam tahap ini analisis sistem mulai merancang sistem dengan mengacu pada dokumentasi kebutuhan pengguna yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya. Keluaran dari tahap ini adalah spesifikasi *software* yang meliputi organisasi sistem secara umum, struktur data, dan yang lain. Selain itu tahap ini juga menghasilkan contoh tampilan *window* dan juga dokumentasi teknik yang lain seperti *Entity Diagram* dan *Data Dictionary*.

c. *Architecture Design & Integration Testing*

Sering juga disebut High Level Design. Dasar dari pemilihan arsitektur yang akan digunakan berdasar kepada beberapa hal seperti: Useability tiap modul, ketergantungan tabel dalam basis data, hubungan antar interface, detail teknologi yang dipakai.

d. *Module Design & Unit Testing*

Sering juga disebut sebagai Low Level Design. Perancangan dipecah menjadi modul-modul yang lebih kecil. Setiap modul tersebut diberi penjelasan yang cukup untuk memudahkan programmer melakukan coding. Tahap ini menghasilkan spesifikasi program seperti: fungsi dan logika tiap modul, pesan kesalahan, proses input-output untuk tiap modul, dan lain-lain.

e. *Coding*

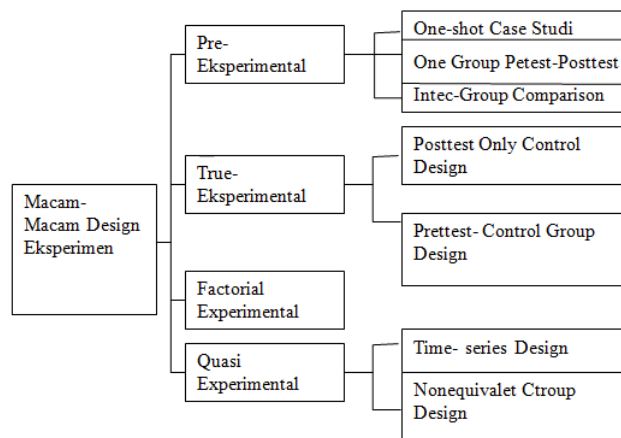
Dalam tahap ini dilakukan pemrograman terhadap setiap modul yang sudah dibentuk.

### 3.3 Metode Evaluasi Penelitian

Dalam sebuah penelitian di bidang pendidikan dibutuhkannya metode untuk menentukan langkah-langkah yang tepat untuk mencapai tujuan dari penelitian tersebut. Metode yang digunakan harus sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan agar penelitian terlaksana secara efektif dan dapat menjawab masalah dalam penelitian. Oleh karena itu dalam penelitian ini metode yang akan digunakan adalah penelitian eksperimen.

#### 3.3.1 Pemilihan Desain Eksperimen

Penelitian eksperimen merupakan suatu penelitian yang menjawab pertanyaan “*Jika kita melakukan sesuatu pada kondisi yang dikontrol secara ketat maka apakah yang akan terjadi?*”. Untuk mengetahui apakah ada perubahan atau tidak pada suatu keadaan yang di kontrol secara ketat maka kita memerlukan perlakuan (*treatment*) pada kondisi tersebut dan hal inilah yang dilakukan pada penelitian eksperimen. Sehingga penelitian eksperimen dapat dikatakan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiono : 2010).



Gambar 3. 4 Diagram Pemilihan Desain eksperimen

Dalam penelitian eksperimen terdapat beberapa bentuk desain yaitu *Quasi Experimental Design*, *Pre Experimental Design*, *True Experimental Design* dan *Factorial Design*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yaitu *Pre Experimental Design*.

Desain ini dikatakan sebagai *pre-experimental design* karena belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Dalam hal ini alasan pemilihan rancangan ini karena berguna untuk mendapatkan informasi awal terhadap pertanyaan yang ada dalam penelitian. Dalam metode ini terdapat beberapa cara dalam melakukan perlakuan diantaranya *One – Shoot Case Study*, *One – Group Pretest-Posttest Design* dan *Intact-Group Comparison*.

### 3.3.2 One – Group Pre-test Post-test Design

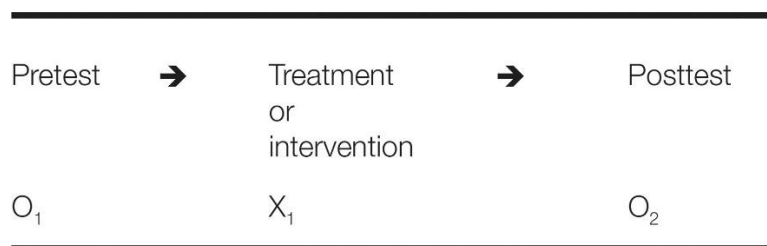
Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One – Group Pretest-Posttest Design*, dimana tidak terdapat variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara *random*. *Pre-test* dilakukan sebelum siswa diberikan perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal, dan *Post-test* dilakukan setelah siswa diberikan perlakuan untuk melihat pengaruh dari perlakuan yang diberikan..

Alasan digunakannya desain tersebut karena tujuan penelitian untuk mengetahui hasil pengaruh penggunaan aplikasi pembelajaran dalam hal ini simulator dapat meningkatkan aspek kognitif khususnya pemahaman

ekstrapolasi pada materi penggunaan kamera singkatnya hasil yang didapatkan dari desain ini merupakan dampak dari perlakuan simulator .

Penelitian ini siswa akan dibagi ke dalam dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas validasi. Kelas eksperimen merupakan kelas yang menggunakan simulator dalam pembelajarannya yang kemudian diuji peningkatan kemampuannya dengan *pre-test* dan *post-test*. Sedangkan kelas validasi merupakan kelas untuk menguji soal evaluasi yang akan digunakan pada kelas eksperimen.

Tingkat keberhasilan yang dicapai dari penerapan simulator kamera ini dapat dilihat dari perbedaan nilai tes kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan (*pre-test*) dan nilai tes setelah diberi perlakuan (*post-test*), Desain penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. 5 *One – Group Pretest-Posttest Design*

Keterangan :

$O_1$ : skor *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

X : Penggunaan simulator dalam pembelajaran.

$O_2$ : skor *posttest* (setelah diberikan perlakuan)

### 3.3.3 Subjek Penelitian

Partisipan dari penelitian ini adalah siswa kelas XI jurusan Multimedia SMK N 2 TI Kecamatan Guguak, Provinsi Sumatera Barat dengan jumlah 2 kelas, dimana siswa kelas XI-MM-1 sebagai kelas eksperimen yang akan membantu peneliti dalam subjek simulator kamera. Sedangkan kelas kedua XI-MM-2 sebagai kelas validasi dalam pembuatan instrumen soal pada kelas eksperimen.

### 3.4 Metode Instrumen Penelitian

Sugiyono (2014:148) mengatakan bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Oleh karena itu untuk mengukur hal yang dirumuskan dalam rumusan masalah maka diperlukan Instrumen dalam penelitian ini yang digunakan dalam pengumpulan data sebagai berikut :

#### 3.4.1 Instrumen Studi Lapangan

Instrumen studi lapangan ini menggunakan teknik wawancara dan dokumentasi. Instrumen studi lapangan ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan pengguna dan data serta untuk mengetahui problematik saat penyampaian materi penggunaan kamera.

#### 3.4.2 Instrumen Validasi Ahli

Instrumen validasi ahli ini menggunakan angket untuk proses validasi materi dan aplikasi oleh para ahli dosen dan guru mata pembelajaran. Untuk validasi materi dilakukan untuk mengetahui kelayakan materi pembelajaran berdasarkan kurikulum dan tingkat pemahaman terhadap media yang telah dikembangkan, untuk selanjutnya diterapkan di dalam aplikasi.

Tabel 3. 1 Instrumen *Judgement* Materi

<p><b>Kompetensi Dasar :</b> <i>Sesuai dengan dokumen kurikulum dari Kemendikbud</i></p>
<p><b>Materi :</b> <i>Berupa sub-judul penjabaran dari pokok bahasan</i></p>
<p><b>IPK :</b> <i>Indikator pencapaian kompetensi adalah pedoman tolak ukur pemahaman siswa Yang merupakan penjabaran dari kompetensi dasar</i></p>
<p><b>Konten Dalam Media :</b> <i>Bersumber dari bahan ajar dan buku paket dan sumber belajar lainnya.</i></p>
<p><b>Evaluasi dalam media</b> <i>Berisikan pendapat dan koreksi kesalahan dari Ahli Dosen dan Guru Mapel</i></p>

Instrumen ini disusun berdasarkan pada pedoman penulisan silabus (Permendikbud, 2016:22) yang bertujuan untuk mengukur apakah kelayakan



materi yang dicantumkan pada aplikasi telah sesuai dengan kurikulum pada survei lapangan dan studi literatur.

Agar kualitas rancangan aplikasi simulator baik dalam segi presentasi konten maupun produk maka diperlukan instrumen validasi aplikasi. Instrumen ini menggunakan standar LORI V2.0 (*Learning Object Review Instrument*). Instrumen ini digunakan untuk menguji ketercapaian aplikasi sebagai sumber belajar yang baik.

Menurut Nesbit, dkk (2009). Instrumen Validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut ini :

Tabel 3. 2 Learning Object Review Intrument

Aspek Penelitian	Nilai (skala Linkert)					
1. Kualitas Konten:	1	2	3	4	5	NA
2. Belajar Penjajaran Sasaran:	1	2	3	4	5	NA
3. Umpan Balik dan Adaptasi:	1	2	3	4	5	NA
4. Motivasi	1	2	3	4	5	NA
5. Desain Presentasi	1	2	3	4	5	NA
6. Kegunaan Interaksi	1	2	3	4	5	NA
7. Aksesibilitas	1	2	3	4	5	NA
8. Kepatuhan Standar	1	2	3	4	5	NA

Menurut Nesbit, dkk (2007) dalam mengevaluasi objek pembelajaran dengan LORI Versi 2.0, penguji dapat menilai dan berkomentar sehubungan dengan delapan item diantaranya :

1. Kualitas Konten: Keakuratan, presentasi ide, tingkat detail, dan Penjabaran kembali dalam konteks yang beragam.
2. Capaian Pembelajaran: Penyelarasan antara tujuan pembelajaran, kegiatan, penilaian, dan karakteristik pelajar.
4. Umpan Balik dan Adaptasi: Konten adaptif atau interaktif yang didorong oleh sumber pembelajar atau model pembelajar
5. Motivasi: Kemampuan untuk memotivasi dan menarik populasi pelajar yang teridentifikasi
6. Desain Presentasi: Desain informasi visual dan pendengaran untuk meningkatkan pembelajaran dan pemrosesan mental yang efisien
7. Kegunaan Interaksi: Kemudahan navigasi, prediktabilitas antarmuka pengguna, dan kualitas fitur bantuan antarmuka
8. Aksesibilitas: Desain kontrol dan format presentasi untuk mengakomodasi pelajar yang distabilitas dan *mobile*.
9. Kepatuhan Standar: Kepatuhan terhadap standar dan operabilitas internasional pada platform teknis yang umum digunakan

### 3.4.3 Instrumen Penilaian Pemahaman

Menurut Arikunto (2013), tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu. Oleh karena itu instrumen Penilaian pemahaman menggunakan Teknik tes. Tes berbentuk soal pilihan ganda ini diberikan pada awal pembelajaran dan pada akhir pembelajaran sesuai dengan metode evaluasi penelitian. Tujuan dilakukannya tes awal adalah untuk mengukur kemampuan awal siswa. Tes akhir dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa serta mengetahui pengaruh sebelum dan sesudah di *treatment*.

Sebelum diberikan kepada siswa, instrumen tes ini diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran masing-masing butir soal yang menentukan kualitas dari tes ini.

Uji coba ini dilakukan agar peneliti dapat mengetahui apakah tes ini telah layak digunakan dalam penelitian atau tidak. Langkah-langkah uji coba instrumen adalah sebagai berikut :

- a. *Jugdements* soal dikonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk melihat validitas teoritis.
- b. Revisi instrumen soal.
- c. Instrumen diuji pada siswa kelas validasi
- d. Dilakukan olah data.
- e. Pembagian Soal untuk *Pre-Post Test*.

### 3.4.4 Instrumen Respons Siswa

Instrumen ini berupa kuesioner yang bertujuan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap aplikasi ini. Data yang didapat diukur dengan skala Likert, Likert (1932:140) yaitu suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam angket dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei.

Angket ini disusun dari beberapa aspek yang dikemukakan oleh Wahono (2006) seperti pada Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3. 3 Kuesioner Respon Siswa

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak							
1	Usable	<i>Simulator Kamera</i> nyaman untuk digunakan	1	2	3	4	5
2		<i>Simulator Kamera</i> mudah untuk digunakan	1	2	3	4	5
3	Reliable	<i>Simulator Kamera</i> tidak gampang macet	1	2	3	4	5
4		Tidak ada <i>error</i> ketika digunakan	1	2	3	4	5
5	Kompatibilitas	Dapat dijalankan di komputer/platform berbeda	1	2	3	4	5
Aspek Pembelajaran							

No	Aspek	Indikator	Penilaian				
6	Interaktif	<i>Simulator Kamera</i> merespons segala yang diperintahkan oleh pengguna	1	2	3	4	5
7		Respon dari <i>Simulator Kamera</i> mudah dipahami	1	2	3	4	5
8	Motivasi	Semangat belajar meningkat	1	2	3	4	5
9		Meningkatkan pemahaman dan menambah pengetahuan	1	2	3	4	5
10	Kesesuaian Bidang Studi	Materi sesuai dengan bahan pelajaran simulasi dan buku paket.	1	2	3	4	5
11		Soal-soal atau pertanyaan sesuai dengan materi	1	2	3	4	5
Aspek Komunikasi Visual							
12	Visual	Komposisi warna dan tampilan <i>Simulator Kamera</i> menarik.	1	2	3	4	5
13		Penjelasan materi berupa unsur visual (gambar dan video)	1	2	3	4	5
14	Layout	Menu-menu yang ada di dalam <i>Simulator Kamera</i> diposisikan dengan baik dan tepat	1	2	3	4	5
15		Tampilan menu-menu di dalam <i>Simulator Kamera</i> menarik	1	2	3	4	5

Kuesioner ini diberikan pada akhir *post-test* dikarenakan subjek telah mencoba aplikasi ini secara menyeluruh. Hasil dari kuesioner ini untuk mengetahui pendapat siswa sebagai pengguna akhir aplikasi.

### 3.5 Teknik Pengolahan data

#### 3.5.1 Teknik Pengolahan Instrumen Pemahaman

Analisis yang dilakukan terhadap tes kemampuan pemahaman berupa uji soal pilihan ganda meliputi: 1) validitas; 2) reliabilitas; 3) tingkat kesukaran; dan 4) daya pembeda yang dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut :

##### 1) Uji Validitas

Arikunto menyatakan bahwa validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Untuk mencari koefisien validitas, dapat digunakan rumus *Pearson Product Moment* dari Pearson dalam Arikunto (2013) yaitu :

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

Gambar 3. 6 Rumus *Pearson Product Moment*

Dengan :

$r_{xy}$ : Koefisien korelasi yang dicari

X : Nilai tiap butir soal

Y : Nilai total tiap peserta didik

N : banyaknya siswa yang mengikuti tes

Besar koefisien korelasi yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 3.4

Tabel 3. 4 Interpretasi Klasifikasi validitas butir soal

No.	Rentang koefisien korelasi ( $r_{xy}$ )	Kriteria
1	$0,8 < r_{xy} \leq 1,0$	Sangat tinggi
2	$0,6 < r_{xy} \leq 0,8$	Tinggi
3	$0,4 < r_{xy} \leq 0,6$	Cukup
4	$0,2 < r_{xy} \leq 0,4$	Rendah
5	$0,0 \leq r_{xy} \leq 0,2$	Sangat rendah

## 2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah uji untuk memastikan apakah instrumen penelitian yang akan dipergunakan untuk mengumpulkan data variabel penelitian reliabel atau tidak. Instrumen dikatakan reliabel jika instrumen tersebut dilakukan pengukuran ulang, maka akan mendapatkan hasil yang sama

Pada tahap penelitian ini, untuk mengukur tingkat reliabilitas dari kumpulan soal dimulai dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Gambar 3. 7 Rumus reliabilitas (KR-20)

Keterangan:

$r_{11}$  = Reliabilitas tes secara keseluruhan

$p$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q = 1 - p$ )

$\Sigma pq$  = Jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$n$  = Banyaknya item

$S$  = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Apabila reliabilitas telah diperoleh, maka dapat diinterpretasikan untuk menentukan kereliabilisan instrumen dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.5 di berikut ini.

Tabel 3. 5 Interpretasi Reliabilitas Butir soal

Nilai	Interpretasi
0,80-1,0	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Cukup
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

### 3) Tingkat Kesukaran

Perhitungan tingkat kesukaran ini bertujuan untuk mengetahui sukar atau mudahnya soal yang digunakan. Menurut Arikunto, (2013) Soal tes yang baik adalah soal tes yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha atau memecahkannya. Sedangkan soal yang terlalu sukar akan membuat siswa tidak memiliki semangat untuk memecahkannya. Bilangan yang menunjukkan tingkat kesukaran sebuah tes dinamakan indeks tingkat kesukaran. Untuk menghitung indeks tingkat kesukaran digunakan rumus (Arikunto, 2013):

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

Gambar 3. 8 Menentukan tingkat kesukaran

Dengan :

P = Indeks tingkat kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal tersebut dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Besar tingkat kemudahan yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel. Berikut ini adalah tabel tingkat kesukaran:

Tabel 3. 6 Interpretasi Klasifikasi indeks kesukaran

Nilai Tingkat Kesukaran (P)	Kriteria
0.00 – 0.30	Sukar
0.31 – 0.70	Sedang
0.71 – 1.00	Mudah

### 4) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2013). Angka yang menunjukkan daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D).

Untuk menghitung besar daya pembeda soal, digunakan rumus (Arikunto, 2013):

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

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

Gambar 3. 9 Rumus Daya pembeda soal

Keterangan:

$D$  : Indeks diskriminasi

$B_A$  : Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal benar

$B_B$  : Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal benar

$J_A$  : Banyaknya siswa kelompok atas

$J_B$  : Banyaknya siswa kelompok bawah

Besarnya nilai diskriminasi ( $D$ ) yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai klasifikasi daya pembeda. Klasifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3. 7 Klasifikasi Nilai Daya Pembeda Butir Soal

No	Nilai Diskriminasi (D)	Keterangan
1	0,00 – 0,20	Jelek ( <i>poor</i> )
2	0,21 – 0,40	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
3	0,41 – 0,70	Baik ( <i>good</i> )
4	0,71 – 1,00	Baik sekali ( <i>excellent</i> )
5	Negatif (-)	Tidak baik

#### 5) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *one-way* ANOVA. ANOVA merupakan singkatan dari “*analysis of varian*“ yang merupakan salah satu uji *parametric* yang digunakan untuk menguji perbedaan *mean* (rata-rata) data lebih dari dua kelompok. (Hidayat, 2017).



Berikut Prasyarat dalam pengujian:

- Sampel berasal dari kelompok yang independen.
- Varian antar kelompok harus homogen.
- Data masing-masing kelompok berdistribusi normal

Langkah-langkah dalam perhitungan *one-way* ANOVA:

- Tentukan k atau banyaknya perlakuan,
- Tentukan n atau banyaknya sampel,
- Hitung jumlah kuadrat total dengan rumus:

$$SS_T = \sum (X_{ij})^2 - \frac{(\sum T_j)^2}{n}$$

- Hitung jumlah kuadrat perlakuan dengan rumus:

$$SS_P = \sum \frac{\Sigma(T_j)^2}{n_j} - \frac{(\Sigma T_j)^2}{n}$$

- Cari harga F-Hitung dengan menggunakan rumus yang tertera pada tabel berikut,

Sumber Variasi	df	SS	MS	F-HITUNG
Antar Perlakuan	k-1	$SS_P$	$\frac{SS_P}{k-1}$	$\frac{MS_P}{MS_E}$
Dalam Perlakuan (error)	(n-1)-(k-1)	$SS_E = SS_T - SS_P$	$\frac{SS_E}{(n-1)-(k-1)}$	
Total	n-1	$SS_T$		

- Cari harga F tabel dengan mempertimbangkan (1) tingkat signifikansi ( $\alpha$ ), (2) df antar perlakuan, dan (3) df dalam perlakuan,
- Bandingkan harga F Hitung dengan F tabel,
- Bila nilai signifikansi  $> 0.05$ , maka  $H_0$  diterima, yang berarti rata-rata tiap perlakuan tidak berbeda secara signifikan,
- Bila nilai signifikansi  $< 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang berarti rata-rata tiap perlakuan berbeda secara signifikan.

### 3.5.2 Teknik Pengelolaan Respons Siswa

Untuk mengelola respons siswa maka dibuatlah tabulasi dalam kerja memproses data. Membuat tabulasi tidak lain dari memasukkan data ke dalam tabel basis data, dan mengatur angka-angka sehingga dapat dihitung jumlah kasus dalam berbagai kategori. Hal ini dilakukan untuk mempermudah membaca data yang telah diberi kode dan skor.

### 3.6 Teknik Analisis Data

#### 3.6.1 Analisis Data Instrumen Studi Lapangan

Data yang diperoleh dari studi lapangan dapat langsung dideskripsikan karena merupakan hasil dari wawancara dan angket terbuka.

#### 3.6.2 Analisis Data Instrumen Validasi Ahli

Analisis validasi ahli aplikasi menggunakan *rating scale*. Rumus perhitungan *rating scale* adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2014:143):

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

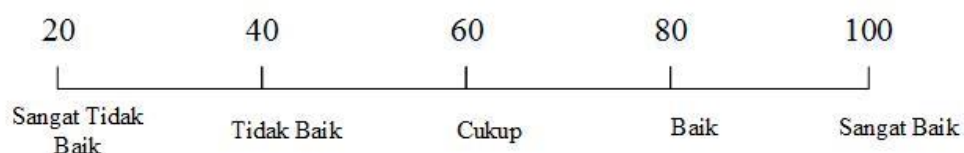
Gambar 3. 10 Rumus perhitungan *rating scale*

Keterangan :

P = Angka persentase,

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

Selanjutnya data hasil perhitungan diterjemahkan menjadi data kualitatif menggunakan skala interpretasi. Skala tersebut diperoleh dengan cara membagi skor kriterium (skor ideal) dengan banyaknya interval jawaban. Banyaknya interval jawaban pada instrumen ini ada lima buah, maka skala interpretasi dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini :



Gambar 3. 11 Kualifikasi Aplikasi

Skala interpretasi dapat diubah menjadi bentuk persentase dengan cara membagi skor hasil dengan skor kriterium kemudian dikalikan dengan 100%. Data penelitian yang bersifat kualitatif seperti komentar dan saran dijadikan dasar dalam melakukan revisi media pembelajaran.

### 3.6.3 Analisis Data Instrumen Penilaian Pemahaman

#### 3.6.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji *Shapiro Wilk* adalah sebuah metode atau rumus perhitungan sebaran data yang dibuat oleh Shapiro dan Wilk. Metode *Shapiro Wilk* adalah metode uji normalitas yang efektif dan valid digunakan untuk sampel berjumlah kecil. Di bawah ini adalah rumus dari perhitungan Uji *Shapiro Wilk*:

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Gambar 3. 12 Rumus perhitungan Uji *Shapiro Wilk*

Keterangan:

- $a_i$  = Koefisien tes *Shapiro Wilk*
- $X_{n-i+1}$  = Angka ke  $n - i + 1$  pada data
- $X_i$  = Angka ke  $i$  pada data

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Gambar 3. 13 Rumus Nilai D pada *Shapiro Wilk*

Keterangan:

- $X_i$  = Angka ke  $i$  pada data
- $\bar{X}$  = Rata-rata data

$$G = b_n + c_n + \ln \left( \frac{T_3 - d_n}{1 - T_3} \right)$$

Gambar 3. 14 Rumus perhitungan Uji *Shapiro Wilk*

Keterangan:

- $G$  = Identik dengan nilai  $Z$  distribusi normal
- $T_3$  = Berdasarkan rumus diatas
- $b_n, c_n, d_n$  = Konversi statistic *Shapiro-Wilk*

Setelah diperoleh nilai *pre-test* dan *post-test*, selanjutnya dihitung nilai gain yaitu selisih antara nilai *pre-test* dengan *post-test*. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas terhadap dua kelompok sampel menggunakan Uji shapiro-wilk (Hidayat, 2017).

$$W = \frac{\left\{ \sum_{i=1}^n a_i (x_{(n-i+1):n} - x_{i:n}) \right\}^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Gambar 3. 15 Pengujian dua kelompok sampel

Uji shapiro-wilk di nilai efektif, karena dalam menguji normalitas sampel yang dimiliki peneliti berjumlah di bawah 50, dengan hipotesis statistik:

- $H_0$  : data *pre-test* dan *post-test* terdistribusi normal
- $H_A$ : data *pre-test* dan *post-test* tidak terdistribusi normal.

Pedoman pengambilan keputusan dengan mengambil taraf signifikansi 5% adalah sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (*sig*)  $\leq 0,05$ , distribusi tidak normal
- Jika nilai signifikansi (*sig*)  $> 0,05$ , distribusi normal

### 3.6.3.2 Uji Gain

Uji gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif secara umum dan khususnya pemahaman ekstrapolasi. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung uji gain (Hake,1999):

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Gambar 3. 16 rumus untuk menghitung uji gain

Setelah mendapatkan nilai gain, data ditafsirkan ke dalam kriteria efektivitas pembelajaran. Kriteria efektivitas pembelajaran menurut Meltzer dan Hake dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut ini:

Tabel 3. 8 Kriteria efektivitas pembelajaran

Skor Persentase (%)	Efektivitas
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

(Meltzer, 2002)

### 3.6.4 Analisis Data Instrumen Respon Siswa

Analisis data instrumen penilaian respons siswa menggunakan perhitungan *rating scale* sama seperti analisis validasi ahli. Rumus perhitungannya adalah (Sugiyono, 2014, hlm. 143) :

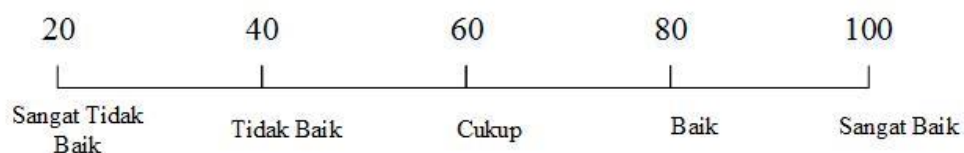
$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Gambar 3. 17 Rumus perhitungan *rating scale*

Keterangan :

P = Angka persentase,  
 Skor ideal = Skor tertinggi tiap butir x jumlah responden x jumlah butir

Selanjutnya data hasil perhitungan diterjemahkan menjadi data kualitatif menggunakan skala interpretasi. Skala tersebut diperoleh dengan cara membagi skor kriterium (skor ideal) dengan banyaknya interval jawaban. Skala interpretasi dapat diubah menjadi bentuk persentase dengan cara membagi skor hasil dengan skor kriterium kemudian dikalikan dengan 100% (semua responden memberi penilaian sangat setuju). Banyaknya interval jawaban pada instrumen ini ada lima buah, maka skala interpretasi yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut ini:



Gambar 3. 18 Kualifikasi respons siswa terhadap aplikasi