

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian ini, peneliti menentukan pendekatan dan metode yang akan digunakan. Dimana pendekatan dan metode ini ditentukan berdasarkan masalah dan tujuan penelitian yang akan dicapai. Selain itu, pada bagian ini peneliti menentukan tempat, populasi, sampel yang akan diteliti.

#### 3.1 Metode Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian, maka metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian kuantitatif dan pengembangan ADDIE dikombinasikan dengan Pendekatan *Desain Thinking* yang dirancang berdasarkan metodologi yang sudah ada dan dikemukakan oleh Austin dkk CEO di Perusahaan Synapse. ADDIE pada penelitian ini digunakan dengan pendekatan metode *design thinking* untuk menghasilkan sebuah *prototype*, sehingga siklus yang dilakukan hanya sampai pada evaluasi atau pengolahan data. Untuk mempermudah memahami metode penelitian yang digunakan, pada Gambar 3.1 merupakan siklus ADDIE dengan pendekatan *design thinking* yang mencakup penelitian ini.

Dalam merancang proyek, khususnya yang berfokus pada *User Experience* (UX) dibutuhkan pengembangan ADDIE dengan pendekatan *Design Thinking*. Integrasi *Design Thinking* dan ADDIE dapat menciptakan pendekatan yang holistik, membimbing rancangan proyek dengan lebih baik dan memberikan perhatian khusus pada kebutuhan dan pengalaman pengguna, seperti yang disebutkan oleh Design HIs T, (2019) ini memungkinkan pengembangan solusi yang lebih kontekstual dan memuaskan. Maka *Design Thinking* ini cocok digunakan oleh peneliti karena menggunakan UX sebagai inti dari tujuan



Gambar 3. 1 Metode Penelitian ADDIE dengan Pendekatan *Design Thinking*

pengembangan VR ini.

### 3.2 Desain Penelitian

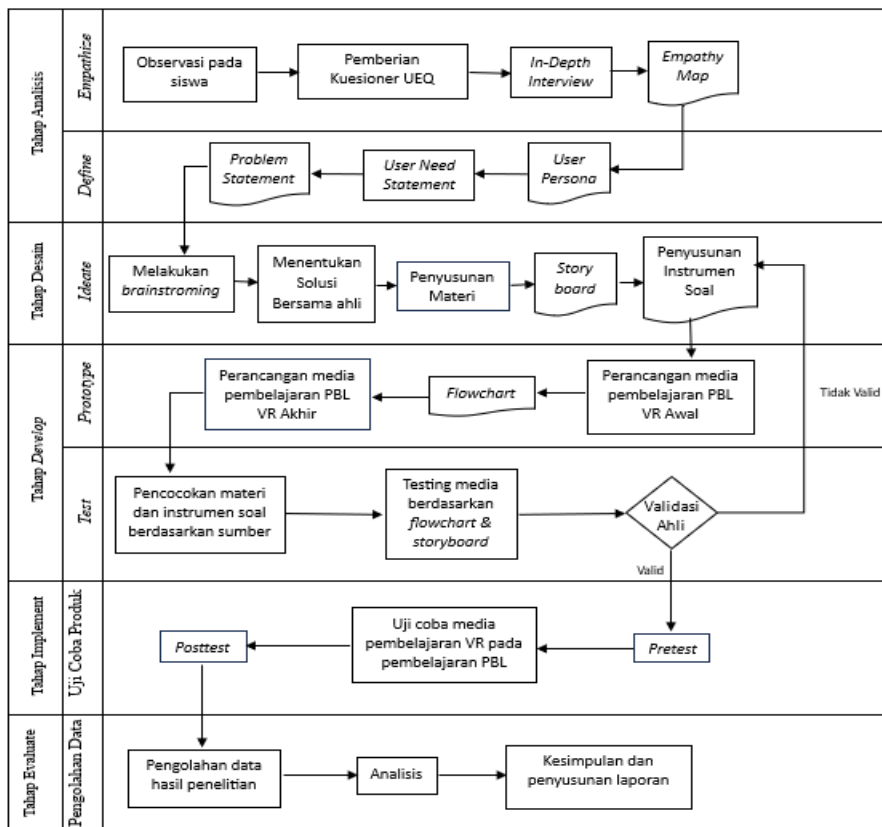
Berdasarkan metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian ADDIE dengan pendekatan *Design Thinking*, maka desain penelitian yang digunakan yaitu *One Group Pretest-Possttest eksperimen Design*. Desain penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan dengan keadaan sebelum dan sesudah menggunakan sistem yang baru (*before-after*). Model eksperimen yang digunakan dapat digambarkan seperti Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Desain Penelitian One Group

*Eksperimen Design* dengan O<sub>1</sub> adalah nilai *student engagement* dan UX siswa terhadap *Virtual Reality*. Sedangkan O<sub>2</sub> adalah nilai *student engagement* dan UX siswa terhadap *Virtual Reality* yang baru, artinya X di sini merupakan penggunaan *Virtual Reality* yang baru atau disebut *treatment*.

### 3.3 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 3 Prosedur Penelitian

Gambar 3.3 merupakan desain penelitian *One Group Pretest-Possttest eksperimen Design* dengan O1 adalah nilai student engagement dan UX siswa terhadap *Virtual Reality*. Sedangkan O2 adalah nilai student engagement dan UX siswa terhadap *Virtual Reality* yang baru, artinya X di sini merupakan penggunaan *Virtual Reality* yang baru atau disebut *treatment*.

### 3.3.1 *Empathize*

Setelah kebutuhan pada tahap perencanaan selesai, selanjutnya dilaksanakan tahapan *empathize*. Tahap ini bertujuan untuk berempati atau memahami siswa terkait pengalamannya dalam menggunakan *Virtual Reality*. Pada tahapan ini dimulai dengan melakukan observasi kepada siswa dalam menggunakan *Virtual Reality* untuk mempelajari Analisis Data. Setelah observasi dilakukan, siswa mengisi kuesioner untuk mengukur *user experience* (UX). Setelah kuesioner diberikan kepada siswa, dilakukan analisis pada hasil kuesioner yang digunakan untuk menilai UX, hal tersebut bertujuan untuk mencari siswa mana yang tepat untuk mengikuti *in-depth interview* dan menjadi landasan permasalahan yang perlu diperbaiki. *In-depth interview* ini bertujuan agar dapat menggali permasalahan yang dialami oleh siswa dalam menggunakan *Virtual Reality*. Pertanyaan yang diajukan pada sesi *in-depth interview* kepada siswa disusun berdasarkan kekurangan yang ada pada penelitian sebelumnya dan mengenai UX siswa terhadap *Virtual Reality*. Setelah *in-depth interview* dilakukan, selanjutnya menyusun *Empathy map* berdasarkan hasil observasi pada siswa dan hasil *in-depth interview*. Dalam menyusun *Empathy map*, hasil observasi yang digunakan merupakan hasil pengamatan peneliti selama observasi, sedangkan hasil *in-depth interview* yang digunakan merupakan seluruh hasil sesi *in-depth interview* bersama siswa.

### 3.3.2 *Define*

Tahapan *define* merupakan tahapan dimana permasalahan akan didefinisikan dengan beberapa langkah didalamnya. Tahapan ini dimulai dengan membuat *User Persona* untuk menggambarkan pengguna yang akan menggunakan produk. Dalam membuat *User Persona*, hasil *Empathy map* dan sebagian hasil *in-depth interview* akan dijadikan acuan untuk menentukan

karakteristik pengguna *Virtual Reality* nantinya. Selesai membuat persona, dilanjutkan dengan mendefinisikan permasalahan. Dalam mendefinisikan masalah dimulai dengan menyatakan kebutuhan pengguna (*user need statement*) berdasarkan *User Persona* yang telah dibuat. Dalam menentukan pernyataan kebutuhan pengguna tersebut terdapat tiga bagian yang harus didefinisikan, yaitu *user*, *need*, dan *goal*. *User* yang digunakan disini adalah *User Persona*, kemudian *need* adalah apa yang dibutuhkan oleh pengguna, dan *goal* adalah tujuan atau hasil dari kebutuhan pengguna yang akan terpenuhi. Setelah pernyataan kebutuhan pengguna didefinisikan, selanjutnya adalah mendefinisikan masalah berdasarkan kebutuhan pengguna tersebut dengan menggunakan bentuk pertanyaan *how might we*.

### 3.3.3 Ideate

Tahap *ideate* merupakan tahapan untuk mendapatkan sebuah ide untuk menjadi solusi dari masalah yang sudah didefinisikan di tahap sebelumnya. Pada tahap ini dimulai dengan melakukan *brainstorming* untuk mendapatkan banyak solusi yang mungkin dari permasalahan yang sudah di definisikan di tahap sebelumnya, kemudian setelah berbagai solusi didapatkan, solusi-solusi tersebut dikelompokkan jika ada kemiripan sehingga menghasilkan sebuah fitur. Sehingga dari solusi-solusi tersebut akan didapatkan solusi terbaik untuk memecahkan masalah atau menyediakan elemen yang diperlukan untuk menghindari masalah-masalah yang nantinya terjadi. Seluruh solusi yang telah didapatkan perlu untuk diprioritaskan mana yang dikerjakan terlebih dahulu. Setelah mendapatkan solusi yang menjadi prioritas, selanjutnya Menyusun *Flowchart* untuk memetakan ada fitur apa saja yang dibangun.

### 3.3.4 Prototype

Setelah mendapatkan solusi dan menyusun berbagai kebutuhan di tahap sebelumnya, pada tahapan *prototype* ini dibuat rancangan yang nantinya menyerupai produk aslinya, sehingga pengembangan produk menggunakan asset yang disediakan akan menghemat waktu dan biaya. Tahapan ini dimulai dengan pembuatan *scene* awal dari *Virtual Reality*, yaitu menggunakan *Storyboard* sebagai desain dasar dari aplikasi yang dikembangkan. Pada tahap ini perlu memperhatikan apa saja yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya,

sehingga hasil dari tahap ini mengarah kepada kebutuhan pengguna terutama sisi fungsionalitas.

### 3.3.5 *Test*

Tahapan *test* merupakan tahapan yang digunakan untuk menilai apakah solusi yang dibuat di tahap sebelumnya sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau terdapat permasalahan yang belum diselesaikan. Pada tahap *test* ini menggunakan *usability testing* yang mengacu pada UEQ untuk menguji *prototype* yang telah dibuat melalui aplikasi.

### 3.3.6 *Implement*

Pada tahap ini diawali dengan penggunaan *Virtual Reality* oleh siswa dan dilanjutkan dengan memberikan waktu ke siswa untuk mencoba *Virtual Reality* agar mendapatkan pengalaman belajar mandiri tanpa adanya instruktur. Setelah siswa selesai mencoba *Virtual Reality*, siswa mengisi kuesioner untuk mengukur student engagement dan mengukur UX menggunakan kuesioner UEQ.

### 3.3.7 Pengolahan Hasil Penelitian

Data yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya dianalisis untuk membuktikan apakah adanya peningkatan *student engagement* dan UX siswa setelah menggunakan *prototype*. Penilaian *prototype* oleh siswa dapat membantu dalam mengetahui kelebihan serta kekurangan dari *prototype* yang telah diujikan dan data penilaian tersebut dapat digunakan untuk penyempurnaan *Virtual Reality* di masa yang akan datang. Dari hasil analisis yang telah diolah, maka dapat ditarik kesimpulan serta memberikan saran untuk penelitian berikutnya.

## 3.4 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas X jurusan TPTUP 3 di SMKN 8 Bandung. Berdasarkan subjek pada penelitian ini, maka objek penelitian pada penelitian ini meliputi: 1) *User experience* terhadap *Virtual Reality*, 2) Student engagement terhadap *Virtual Reality*.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pendukung pada penelitian ini terdapat instrumen kuesioner untuk mengukur *student engagement* dan instrument kuesioner untuk menilai UX siswa

#### 3.5.1 Instrumen Kuesioner *User Experience* (UEQ)

Penyusunan kuesioner penilaian pengalaman pengguna pada penelitian ini sepenuhnya menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang dikembangkan oleh Martin Schrepp dan diterjemahkan ke bahasa Indonesia oleh Harry B. Santoso. Kuesioner UEQ memiliki 26 pernyataan dengan format jawaban skala guttman 1-7, pernyataan bentuk kuesioner tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.4.

	1	2	3	4	5	6	7		
menyusahkan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menyenangkan	1
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat dipahami	2
kreatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	monoton	3
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sulit dipelajari	4
bermanfaat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat	5
membosankan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mengasyikkan	6
tidak menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menarik	7
tak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat diprediksi	8
cepat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lambat	9
berdaya cipta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	konvensional	10
menghalangi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mendukung	11
baik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	buruk	12
rumit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sederhana	13
tidak disukai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menggembirakan	14
lazim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	terdepan	15
tidak nyaman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nyaman	16
aman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak aman	17
memotivasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memotivasi	18
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi	19
tidak efisien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	efisien	20
jelas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	membingungkan	21
tidak praktis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	praktis	22
terorganisasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	berantakan	23
atraktif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak atraktif	24
ramah pengguna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna	25
konservatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	inovatif	26

Gambar 3. 4 Daftar Pernyataan Instrumen Kuesioner UEQ

Selain itu pernyataan UEQ disusun dengan mengkombinasikan dua pernyataan negatif di sebelah kiri kemudian dilanjutkan dengan dua pernyataan positif di sisi kiri, kombinasi tersebut digunakan hingga pernyataan ke-26 untuk menghindari jawaban tidak konsisten dari responden, selengkapnya ada di lampiran 7.

### 3.5.2 Instrumen *In-Depth Interview*

*Instrumen in-depth interview* digunakan sebagai daftar pertanyaan kepada siswa dalam tahapan *empathize* untuk menggali pengalaman siswa terkait penggunaan dalam belajar, *Virtual Reality*, gamifikasi, dan diskusi *offline* dalam Aplikasi yang pernah digunakan. Daftar pertanyaan *in-depth interview* dapat dilihat pada Tabel 3.1. Saat pelaksanaan pertanyaan-pertanyaan akan diubah ke dalam kalimat tidak baku agar siswa merasa nyaman dan tidak ada kesan kaku dalam menjawab.

Tabel 3. 1 Daftar Pertanyaan In-Depth Interview

No	Pernyataan
1	Boleh diceritakan bagaimana pengalaman (nama) belajar tetapi tanpa didampingi oleh instruktur/tenaga pendidik?
2	Apakah menurut (nama) ada yang dapat membuat semangat dalam belajar? Jika ada boleh diceritakan
3	Apakah menurut (nama) ada yang dapat membuat bosan atau malas dalam belajar? Jika ada boleh diceritakan.
4	Bagaimana perasaan (nama) ketika mempelajari hal baru melalui aplikasi tetapi tanpa didampingi oleh instruktur/tenaga pendidik?
5	Bagaimana kesan pertama (nama) dalam menggunakan <i>Virtual Reality</i> ?
6	Ceritakan pengalaman (nama) setelah menggunakan <i>Virtual Reality</i> !
7	Menurut (nama) konten pembelajaran yang tidak menarik itu bagaimana?
8	Saat belajar online, bagaimana (nama) berkomunikasi dengan teman? Apakah memiliki kendala?
9	Apakah (nama) pernah takut untuk bertanya di dalam diskusi online? Biasanya yang membuat takut bertanya apa?
10	Jika ada pembelajaran yang memberikan penghargaan dan setiap proses yang dikerjakan dihargai, bagaimana pendapat (nama) terkait hal tersebut?

### 3.5.3 Instrumen Validasi Ahli

Untuk mengetahui kelayakan dari multimedia yang dikembangkan sebelum diimplementasikan ke lapangan, maka dibutuhkan suatu instrumen untuk menilainya. Instrumen validasi ahli ini digunakan dalam rangka verifikasi dan validasi multimedia yang telah dikembangkan.



Instrumen tersebut ditujukan kepada ahli media sehingga multimedia yang dikembangkan dapat divalidasi sehingga mendapat saran-saran pengembangan. Instrumen yang digunakan dalam rangka verifikasi dan validasi ahli terhadap multimedia ialah instrumen penilaian Multimedia Mania

Judges Rubric (McCullen, C., 2004) yang di dalamnya memuat 5 aspek penting dalam penilaian multimedia yaitu aspek mekanisme, elemen multimedia, struktur informasi, dokumentasi dan kualitas konten. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Rubrik Multimedia Mania Validasi Media oleh McCullen, C., 2004

Multimedia Mania 2004 - Judges' Rubric (McCullen, C., 2004)															
Primary Sponsors: <a href="#">ISTE's HyperSIG</a> , <a href="#">North Carolina State University</a> , <a href="#">Arizona State University</a> , <a href="#">mPower</a> , <a href="#">IntelliTools</a> , <a href="#">SAS inSchool</a>															
*** Based on this element, the project does not qualify as a finalist for Multimedia Mania															
	No	Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	Penilaian			
												Nilai	Bobot	Total	
Mekanisme	1	Teknis	Media tidak berjalan. Terlalu banyak masalah teknis pada saat menjalankan media			Media kurang berjalan dengan baik. Banyak masalah teknis pada saat menjalankan media.			Media berjalan normal. Sedikit masalah teknis pada saat menjalankan media.			Media berjalan dengan sempurna dan tidak ada masalah teknis, contohnya tidak adanya pesan eror, pada musik, video, dll.		x1	
	2	Navigasi	Tombol dan alat navigasi tidak ditemukan atau tidak bekerja. Media tidak dapat dioperasikan.			Mengalami kesulitan ketika menjalankan tombol dan alat navigasi. Media cukup sulit untuk dioperasikan.			Mengalami sedikit kesulitan ketika menjalankan tombol dan alat navigasi. Media cukup mudah dioperasikan.			Semua tombol dan alat navigasi berfungsi dengan baik. Media mudah untuk dioperasikan.		x1	

	3	<b>Ejaan dan Tata Bahasa</b>	Media memiliki banyak kesalahan dalam pengejaan dan tata bahasa. (terdapat empat kesalahan atau lebih) mudah untuk dioperasikan.	Media memiliki kesalahan dalam pengejaan dan tata bahasa. (terdapat tiga kesalahan)	Media memiliki sedikit kesalahan dalam pengejaan dan tata bahasa. (terdapat dua kesalahan atau kurang)	Ejaan dan tata bahasa dalam Media sudah baik.		x1	
	4	<b>Penyelesaian</b>	Media tidak lengkap. banyak elemen (navigasi, menu, dialog, karakter, alur) yang belum selesai.	Media tidak lengkap terdapat element (navigasi, menu, dialog, karakter, alur) yang belum selesai.	Media tidak lengkap terdapat sedikit element (navigasi, menu, dialog, karakter, alur) yang belum selesai.	Media selesai sepenuhnya.		x1	

Elemen Multimedia	5	<b>Desain Antarmuka</b>	Desain antar muka berantakan, atau membingungkan. Terlalu banyak grafik, dan efek khusus yang terkesan mengganggu keterkaitan konten dengan pesan atau tujuan yang ingin disampaikan.	Elemen multimedia dan konten selaras tetapi memiliki sedikit interaksi. Kurang memerhatikan kriteria desain antar muka sehingga kurang mendukung penyampaian pesan atau tujuan.	Elemen multimedia dan konten selaras dan saling berinteraksi. Cukup memerhatikan kriteria desain antar muka, sehingga mendukung penyampaian pesan atau tujuan.	Elemen multimedia dan konten sangat efektif dalam menyampaikan pesan atau tujuan. Sangat memerhatikan kriteria desain antar muka, sehingga dapat menyampaikan pesan/tujuan dengan sangat baik.	x1	
	6	<b>Penggunaan Perangkat Tambahan</b>	Tidak terdapat grafik, video, 3D dan audio yang digunakan untuk membantu pembelajaran	Peningkatan grafis, video, audio, 3D, atau lainnya terbatas, tetapi tidak selalu memperkaya pengalaman belajar. Dalam beberapa kasus, penggunaan perangkat tambahan ini tidak sesuai.	Kebanyakan gambar, video, audio, 3D, atau perangkat tambahan lainnya digunakan dengan tepat untuk memperkaya pengalaman. Misalnya, klip terlalu panjang atau terlalu pendek untuk dimengerti.	Semua gambar, video, audio, 3D, atau perangkat tambahan lainnya digunakan secara efektif untuk memperkaya pengalaman belajar. Perangkat tambahan berkontribusi secara signifikan untuk menyampaikan makna yang dimaksud.	x1	

<b>Struktur Informasi</b>	7	<b>Penyusunan</b>	Rangkaian informasi tidak jelas. Alur Media dan cara mendapat informasi pada Media tidak sinkron.	Rangkaian informasi kurang jelas. Alur Media dan cara mendapat informasi pada Media membingungkan.	Rangkaian informasi jelas Alur Media dan cara mendapat informasi pada Media jelas dan tepat.	Rangkaian informasi logis dan intuitif. Alur Media dan cara mendapat informasi pada Media langsung dan jelas.	x2	
	8	<b>Percobaan</b>	Media hanya berisikan sedikit pilihan skenario. Desainnya terlalu standar.	Media berisikan sedikit pilihan skenario dengan desain yang benar dan mudah dikelola. Desainnya cukup standar.	Meskipun Media berisikan beberapa pilihan skenario dengan desain yang bagus dan mudah dikelola. Desainnya standar.	Media benar-benar merupakan multimedia, bukan hanya Media standar, berisi banyak pilihan skenario yang mudah dikelola. Desainnya bagus dan sesuai usia	x2	
<b>Dokumentasi</b>	9	<b>Kutipan Sumber</b>	Tidak ada sumber yang dikutip dengan benar berdasarkan gaya APA.***	Hanya sedikit sumber yang dikutip dengan benar berdasarkan gaya APA.	Mayoritas sumber dikutip dengan benar berdasarkan gaya APA.	Semua sumber dikutip dengan benar berdasarkan gaya APA.	x1	
	10	<b>Izin Penggunaan Sumber</b>	Tidak ada izin untuk menggunakan teks, grafik, audio, video, dll. Yang tersedia.** *	Hanya sedikit izin dan hak cipta penggunaan aset yang tertera.	Mayoritas izin untuk menggunakan teks, grafik, audio, video, dll. Tersedia.	Izin penggunaan semua aset dan hak cipta penggunaan aset tertera.	x1	

<b>Kualitas Konten</b>	<b>11</b>	<b>Keaslian</b>	Media ini merupakan hasil pengulangan (penjiplakan) dari ide, produk, dan gambar karya orang lain. Tidak ada pembaharuan.	Media ini merupakan hasil pengembangan dari ide, produk, dan gambar hasil karya orang lain. Namun terdapat sedikit pembaharuan.	Media menunjukkan bukti keaslian hak cipta, berdasarkan penggabungan yang luas dari ide, produk, gambar, dan penemuan orang lain, Media ini melampaui penemuan sebelumnya dan menawarkan wawasan baru.	Media menunjukkan bukti signifikan dalam keaslian pengembangannya. Kebanyakan konten dan ide sangat baru, asli, dan inventif.		x3	
	<b>12</b>	<b>Penyelarsan Kurikulum</b> (Tujuan dibuatnya media jelas tertera pada kredit)	Tidak terdapat keterkaitan antara konten Media dengan IPK, pengguna tidak dapat mempelajari apapun dari Media atau media tidak layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.	Terdapat beberapa keterkaitan antara konten Media dengan IPK, memungkinkan pengguna untuk sedikit belajar dari media.	Keterkaitan konten Media dengan IPK cukup jelas, media dapat digunakan sebagai alat bantu belajar oleh pengguna.	Keterkaitan konten Media dengan IPK sangat jelas. Referensi yang diberikan jelas dan berkala sesuai dengan fakta, konsep, dan sumber yang dikutip. Pengguna dapat menggunakan media sebagai alat bantu pembelajaran.		x3	

	13	<b>Keselarsan Tujuan dengan Konten Media</b>	Tidak ada konten Media yang mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan.	Sedikit konten media yang mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan.	Mayoritas konten Media yang mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan.	Semua konten Media mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan.		x3	
	14	<b>Kedalaman dan Keluasan Konten Media</b>	Tidak ada keterampilan berfikir yang lebih tinggi digunakan dalam pengembangan Media	Sedikit keterampilan berfikir yang lebih tinggi digunakan dalam pengembangan Media.	Mayoritas keterampilan berfikir yang lebih tinggi digunakan dalam pengembangan Media.	Semua keterampilan berfikir tingkat tinggi digunakan dalam pengembangan Media.		x2	
	15	<b>Materi pada Media</b>	Materi yang disajikan Media tidak selaras. Informasi membingungkan, atau salah.	Beberapa materi yang disajikan Media selaras. Beberapa informasi membingungkan atau salah.	Mayoritas materi yang disajikan Media selaras. Mayoritas informasi jelas, tepat dan benar.	Keseluruhan materi yang disajikan selaras. Semua informasi jelas, tepat dan benar.		x2	
<p>May be reproduced for classroom use as long as no fee is charged and the source is cited as  MidLink Magazine (<a href="http://www.ncsu.edu/midlink/">http://www.ncsu.edu/midlink/</a>) or Multimedia Mania (<a href="http://www.ncsu.edu/mmania/">http://www.ncsu.edu/mmania/</a>)</p>									

### 3.5.4 Tanggapan Terhadap Siswa

Instrumen angket digunakan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap media pembelajaran yang dibuat yang juga sebagai pengguna terhadap multimedia pembelajaran yang disajikan. Aspek-aspek yang digunakan mengacu pada Multimedia Mania Student Checklist oleh Multimedia Mania Team at North Carolina State University diantaranya: Mekanisme, elemen multimedia, struktur informasi, dokumentasi, dan kualitas konten. Tiap-tiap aspek terdiri dari beberapa kriteria dengan jumlah kriteria yang ada pada instrumen multimedia mania terdapat 15 kriteria. Penilaian yang digunakan pada instrumen ini menggunakan kolom centang Ya atau Tidak, dimana jawaban Ya memiliki nilai 4 dan jawaban Tidak memiliki nilai 0 pada masing masing kriteria.

Tabel 3. 2 Rubrik Multimedia Mania Penilaian Siswa oleh McCullen, C., 2004

Multimedia Mania Student Checklist							
	No	Kriteria		Penilaian		Bobot	Total
				Ya	Tidak		
<b>Mekanisme</b>	1	<b>Teknis</b>	Media berjalan dengan baik tanpa ada masalah teknis atau pesan error				x1
	2	<b>Navigasi</b>	Media mudah untuk dioperasikan Semua tombol dan alat navigasi berfungsi dengan baik				x1
	3	<b>Ejaan dan Tata Bahasa</b>	Ejaan dan tata bahasa dalam media sudah baik (tidak ada kesalahan)				x1
	4	<b>Penyelesaian</b>	Media telah selesai, alur cerita dan semua komponen lengkap. Tidak ada komponen yang hilang, tidak lengkap atau alur yang belum selesai				x1
<b>Elemen</b>	5	<b>Desain Antarmuka</b>	Desain menarik, kombinasi elemen pada multimedia memperhatikan proporsi dan harmoni, sehingga efektif menyampaikan ide konten dengan baik				x1
	6	<b>Penggunaan Perangkat Tambahan</b>	Grafik, Video yang disajikan dalam game (evaluasi) sangat efektif dalam menyampaikan				x1

			ide konten				
Struktur	7	<b>Penyusunan</b>	Rangkaian informasi logis dan intuitif. Alur media dan cara mendapat informasi pada media langsung dan jelas			x2	
	8	<b>Percabangan</b>	Game edukasi merupakan multimedia, bukan sekedar media dengan sedikit pilihan scenario yang mudah di kelola dalam menyajikan alur kontennya (Seperti ppt)			x2	
Dimensi	9	<b>Pengutipan Sumberdaya/Asset</b>	Semua sumber asset dikutip dengan benar			x1	
	10	<b>Izin untuk mendapatkan asset</b>	Izin dan hak cipta penggunaan asset tertera			x1	
Kualitas Konten	11	<b>Keaslian</b>	Ide media bukan hasil plagiat, mayoritas konten dan idenya baru, juga inovatif.			x3	
	12	<b>Keselarsan kurikulum Tujuan terlampir jelas pada media</b>	Keterkaitan konten pada media dengan indikator pencapaian kompetensi jelas. Media dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran			x3	



	13	<b>Keselara san tujuan dengan konten media</b>	Konten media terbukti dapat mendukung tujuan pembelajaran			x3	
	14	<b>Kedalam an dan keluasan konten media</b>	Perancangan media ini terbukti membutuhkan keterampilan tingkat tinggi			x2	
	15	<b>Materi pada media</b>	Materi terbukti terjadi pada media. Semua informasi yang diberikan jelas, tepat dan benar			x2	

### 3.6. Teknik Analisis Data

Dalam mengolah data kuesioner yang diberikan oleh siswa, dibutuhkan beberapa teknik analisis data kuesioner tersebut, berikut teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini.

#### 3.6.1 Analisis Hasil Kuesioner *User Experience*

Penggunaan kuesioner UEQ untuk mengukur *user experience* sehingga tidak perlu adanya analisis lebih lanjut karena adanya UEQ *analytic tools*. Berdasarkan *analytic tools* yang dimiliki UEQ akan didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing skala UEQ, dimana nilai tersebut dikategorikan sebagai hasil evaluasi UX. Kategori evaluasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3. Selain didapatkan nilai rata-rata dari setiap skala, terdapat perbandingan nilai rata-rata setiap skala yang menggunakan UEQ, sehingga dapat mengukur seberapa layak UX pada produk yang dinilai.

Tabel 3. 3 Kategori Evaluasi Skala UEQ

Nilai Rata-Rata	Kategori Evaluasi
$Nilai\ rata - rata > 0,8$	Positif
$-0,8 \leq Nilai\ rata - rata \leq 0,8$	Netral
$Nilai\ rata - rata < 0,8$	Negatif

Untuk melihat apakah adanya peningkatan UX setelah menggunakan *Virtual Reality* yang baru digunakan analisis deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata setiap skala setelah menggunakan *Virtual Reality* dengan nilai rata-rata setiap skala setelah menggunakan *Virtual Reality* yang baru.

### 3.6.3 Analisis Data Validasi Ahli

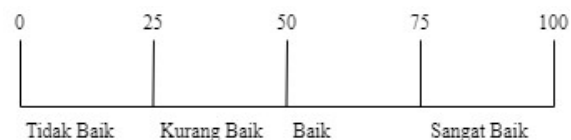
Peneliti menggunakan *rating scale* yang diadaptasi dari tingkat validitas media pembelajaran oleh Sugiyono (2013) dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- P : Angka presentase  
 Skor ideal : Skor tertinggi x jumlah responden x jumlah butir  
 Skor pengumpulan data : Skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan

Kemudain setelah memperoleh data presentase kemudian dijadikan skala interpretasi. Skor ideal adalah 100%. Kemudian setelah hasil pengukuran dibuat dalam bentuk *presentase*, skor akan dicocokkan dengan skala interpretasi untuk mengetahui hasilnya. Tingkat validitas digolongkan kedalam 4 kategori seperti pada gambar 3.1



Gambar 3. 5 Interval kategori hasil validasi ahli (Sugiyono. 2013)

Apabila kategori diatas direpresentasikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah, maka akan seperti tabel 3.3 berikut

Tabel 3. 4 Klasifikasi hasil validasi (Sugiyono, 2013)

Skor Presentase (%)	Kriteria
0-25	Tidak Baik
25-50	Kurang Baik
50-75	Baik
75-100	Sangat Baik

### 3.6.4 Analisis Data Instrumen Soal

Hasil pengujian yang dilakukan kepada siswa yang telah mempelajari mata pelajaran sisrem bilangan menghasilkan data instrumen soal. Jenis-jenis pengujian yang dilakukan dalam analisis data instrumen soal ini adalah:

#### A. Uji Validitas

Menuruh Arikunto (2013), validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan atau kevalidan suatu instrumen. Uji validitas yang peneliti gunakan dalam penelitian ini merupakan rumus korelasi yang dikemukakan oleh Pearson atau yang biasa dikenal dengan rumus korelasi product moment seperti dibawah ini (Arikunto, 2013):

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi

$n$  = jumlah siswa

$x$  = skor item dari tiap siswa

$y$  = skor total seluruh item dari setiap siswa

Dari nilai  $r_{xy}$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria seperti pada tabel 3.4 berikut (Arikunto, 2013):

Tabel 3. 5 Kriteria Koefisien Validitas

Nilai Validitas	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. Uji Reliabilitas

Tujuan peneliti menggunakan uji reliabilitas adalah untuk mengetahui adanya konsistensi alat ukur saat digunakan pada subjek yang sama secara berulang (Sugiyono, 2013). Uji reliabilitas yang dapat dipergunakan untuk instrumen dengan jawaban berskala seperti isian singkat dapat menggunakan teknik Alpha Cronbach sehingga jawaban didalamnya tidak hanya benar (1) atau salah (0) tapi bisa merupakan opsi tingkatan seperti lengkap, tepat, dan benar (3), tepat, benar, tetapi kurang lengkap (2), kurang tepat, benar dan kurang lengkap (1), salah (0). Sehingga rumus yang digunakan adalah seperti dibawah ini (Arikunto,2013):

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{V_t^2} \right]$$

Keterangan:

- $r_{11}$  = reliabilitas instrumen
- $k$  = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal
- $\sum \sigma_b^2$  = jumlah varian butir/item
- $V_t^2$  = varian total

Nilai  $r_{11}$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.5 dibawah ini (Arikunto, 2013):

Tabel 3. 6 Kriteria koefisien reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

### C. Uji Tingkat Kesukaran

Kemudian setelah itu, peneliti melakukan uji tingkat kesukaran untuk bentuk soal uraian. Instrumen yang berupa uraian atau isian dapat menggunakan rumus dibawah ini untuk menguji tingkat kesukaran soal:

$$TK = \frac{\bar{X}}{MSI}$$

Keterangan:

TK = Indeks Kesukaran

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata tiap butir soal

MSI = Skor Maksimum Ideal

Dengan interpretasi tingkat kesukaran ditafsirkan dalam kriteria seperti pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 3. 7 Interpretasi tingkat kesukaran

Tingkat Kesukaran (TK)	Penafsiran TK
$TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$TK \geq 0,70$	Mudah

### D. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda juga dilakukan pada penelitian ini dengan rumus sebagai

berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

$\bar{X}_A$  = Rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_B$  = Rata-rata skor kelompok bawah

SMI = Skor Maksimum Ideal

Interpretasi DP kedalam kriteria dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3. 8 Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Penafsiran DP
$DP \geq 0,70$	Baik sekali
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$DP < 0,20$	Jelek

### 3.6.5 Analisis Data *Normalized Gain* (N-Gain)

Uji *gain* atau *normalized gain* dikembangkan oleh Richard R Hake dari University of Indiana. Dari uji *gain* ini peneliti dapat mengetahui pula efektivitas penggunaan suatu metode atau perlakuan tertentu dalam penelitian demi mencapai tujuan dari penelitian. Perhitungan ini akan dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel 2019 untuk dapat memperoleh hasil rata-rata dan nilai *gain* dari nilai *pretest* dan *posttest*. Kemudian Indeks *gain* tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Rumus perhitungan akan digunakan untuk mengetahui indeks *gain* adalah sebagai berikut (Hake,1998):

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_1}$$

Keterangan:

g = *indeks gain*

T<sub>1</sub> = nilai *pretest*

$T_2$  = nilai *posttest*

$T_3$  = Skor maksimum

Hasil dari rumus perhiungan gain tersebut dikategorikan seperti pada tabel 3.8 dibawah ini:

Tabel 3. 9 Kategori kriteria gain (Hake. 1998)

<b>Presentase (%)</b>	<b>Kriteria</b>
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah