

BAB II

Landasan Teori

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka adalah penelitian – penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh orang lain dan dapat digunakan untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan sekarang. Peneliti telah mengumpulkan beberapa tinjauan pustaka yang dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

NO	Jurnal	Nama Peneliti	Tahun	Masalah Penelitian	Metode Penelitian	Tools	Hasil
1	<i>Augmented Reality</i> sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode <i>Single Marker</i>	Meyti Eka Apriyani, Robie Gustianto	2015	Belajar mengenal hewan purbakala yang hanya dapat dipelajari dari buku sejarah saja, membuat siswa kurang tertarik dan kurang aktif saat belajar.	<i>Research and development</i> (r&d)	Blender, Unity 3D Vuforia,	Aplikasi <i>augmented reality</i> sebagai alat pengenalan hewan purbakala.
2	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T., Nanang Kurniawan	2017	Guru harus mampu membuat suasana pembelajaran yang menyenangkan untuk merangsang siswa	<i>Research and development</i> (r&d)	Unity 3D, Vuforia, Corel Draw X7, Adobe Photoshop CC 2015	Aplikasi Media Pembelajaran Untuk menunjang modul praktikum di SMK dengan menggunakan <i>Augmented</i>

				lebih aktif dalam belajar			<i>Reality</i>
3	<i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala	Sampurna Dadi Riskiono, Try Susanto, Kristianto	2020	Dalam mempelajari hewan purbakala, anak – anak hanya dapat mempelajari melalui buku, dimana pada buku yang ada hanya termuat gambar berupa fosil hewan purbakala yang pernah ditemukan	<i>Research and development</i> (r&d)	Blender, Unity 3D Vuforia	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala
4	Pengenalan Nama Hewan Purbakala Berbasis <i>Augmented Reality</i> Menggunakan <i>Marked Based Tracking</i> Dan Suara	Muhammad Halim Rofiqi	2020	Saat ini jarang sekali belajar mengenai hewan purbakala di sekolah tingkat SD, pada tingkat SMP pun hanya dapat dipelajari dari buku sejarah saja.	<i>Research and development</i> (r&d)	Blender, Unity 3D Vuforia	Aplikasi Pengenalan Nama Hewan Purbakala Berbasis <i>Augmented Reality</i> Menggunakan <i>Marked Based Tracking</i> Dan Suara
5	Pengembang	Muhamma	2018	Untuk	<i>Research</i>	Adobe	Aplikasi

	an media pembelajaran sejarah <i>augmented reality card (arc)</i> berbasis pada pokok materi peninggalan kerajaan singhasari untuk peserta didik kelas X kpr 1 SMK Negeri 11 Malang	d Yusuf Efendi, Ismail Luthfi, Indah Wahyu Puji Utami, Slamet Sujud Purnawan Jati		mengenal candi peninggalan sejarah jarak yang ditempuh dari sekolah cukup jauh yaitu sekitar 17km dan metode pembelajaran masih menggunakan metode ceramah.	<i>and development (r&d)</i>	Photoshop CS6, ZBrush, Marmoset Toolbag 3, Blender, Unity 3D, Momo Vuvoria, SDK, dan JDK.	sejarah peninggalan Kerajaan Singhasari menggunakan <i>Augmented Reality Card (arc)</i>
--	---	---	--	---	----------------------------------	---	---

Berikut ini adalah penjelasan singkat dari table 2.1 penelitian sebelumnya :

2.1.1 Tinjauan Literatur 01

Meyti Eka Apriyani, Robie Gustianto, Jurusan Teknik Multimedia dan Jaringan, Politeknik Negeri Batam dengan judul *Augmented Reality* sebagai Alat Pengenalan Hewan Purbakala dengan Animasi 3D menggunakan Metode *Single Marker*. Dengan latar belakang saat ini untuk belajar mengenai hewan purbakala ketika belajar sejarah di sekolah setingkat SMP dan SMA hanya dapat dipelajari dari buku sejarah, dimana hanya terdapat gambar berupa gambar fosil hewan purbakala yang ditemukan di beberapa tempat didunia tanpa diketahui bagaimana cara hewan tersebut berjalan, berlari, makan, atau bahkan ketika mereka mati. Tapi kini dengan adanya teknologi *augmented reality* ini dapat dibuat bentuk virtual animasi 3D hewan purbakala berdasarkan masing-masing fosil. Dengan kelebihanannya tersebut, *augmented reality* memiliki banyak peluang untuk terus dikembangkan, tidak ketinggalan dalam bidang pendidikan sebagai media

pembelajaran. Media pembelajaran yang dimaksud adalah media yang dapat menimbulkan rasa ketertarikan siswa untuk terfokus pada pembelajaran dan merangsang peran aktif siswa dalam menemukan, mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dalam proses pembelajaran. Dan diharapkan dengan dibuatnya media pembelajaran berbasis *augmented reality* ini, proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik tanpa terhambat oleh terbatasnya alat peraga atau peralatan praktikum. Kelemahan pada literature ini yaitu hanya berfokus menampilkan hewan saja tanpa memberi penjelasan singkat mengenai objek hewan tersebut.

2.1.2 Tinjauan Literatur 02

Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T., Nanang Kurniawan Jurusan Pendidikan Elektro FT UNY, Jurusan Pendidikan Tehnik Elektro FT UNY tahun 2017 dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*. Berlatar belakang guru harus mampu membuat suasana pembelajaran yang menyenangkan untuk merangsang siswa lebih aktif dalam belajar, dengan harapan teknologi yang di bangun menggunakan *Augmented Reality* ini dapat membantu guru dalam menciptakan sarana belajar yang lebih maju dan menjadi solusi untuk modul ataupun trainer yang cukup mahal dan tidak mampu dibeli oleh sekolah. Kelemahan pada literatur ini yaitu belum di manfaatkan secara maksimal fitur – fitur pada AR yaitu belum adanya sound dan objek blm bisa di putar atau digerakkan.

2.1.3 Tinjauan Literatur 03

Sampurna Dadi Riskiono, Try Susanto, Kristianto Teknik Elektro Jurusan Teknik Komputer, Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia tahun 2020

dengan judul *Augmented reality* sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. Berlatar belakang Sekarang ini, dalam mempelajari hewan purbakala, anak-anak dapat mempelajarinya hanya melalui buku. Dimana pada buku yang ada, hanya termuat gambar berupa fosil hewan purbakala yang pernah ditemukan. Terlebih tidak diketahui secara pasti bagaimana bentuk dari berbagai hewan purbakala yang dimaksudkan tersebut. Kelemahan pada literatur ini yaitu objek 3D hanya untuk hewan purbakala saja, untuk manusia purbakala dan alat alat purbakala hanya terdapat pada ensiklopedia.

2.1.4 Tinjauan Literatur 04

Muhammad Halim Rofiqi Jurusan Teknik Informatika, Universitas Trilogi Jakarta tahun 2020 dengan judul Pengenalan Nama Hewan Purbakala Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan *Marked Based Tracking* Dan Suara. Berlatar belakang saat ini jarang sekali belajar mengenai hewan purbakala di sekolah tingkat SD, pada tingkat SMP pun hanyadapat dipelajari dari buku sejarah saja, padahal belum tentu yang ada di buku sejarah menjelaskan dengan detail dari suara, Gerakan, maupun bentuk asli dari hewan purbakala tersebut. Tapi, dengan adanya aplikasi dengan *Augmented Reality* ini dapat mengeluarkan suara dari salah satu hewan purbakala dengan model 3D. Dengan kelebihan yang dimiliki augmented reality, dapat memperbanuak peluang memajukan dalam bidang Pendidikan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang dimaksud adalah media yang dapat menimbulkan rasa tertarik siswa untuk fokus terhadap pembelajaran dan merangsang peran aktif dari para siswa dalam menentukan pengetahuannya sendiri dalam proses belajar. Dengan dibuatnya aplikasi ini diharapkan daapt menjadi media pembelajaran yang terlaksana dengan sangat baik

tanpa adanya hambatan maupun hal hal yang tidak inginkan. Kelemahan pada literatur ini yaitu hanya menampilkan objek 3D tidak ada menu lainnya seperti ensiklopedia.

2.1.5 Tinjauan Literatur 05

Muhammad Yusuf Efendi, Ismail Lutfi, Indah Wahyu Puji Utami, Slamet Sujud Purnawan Jati, Jurusan Sejarah Universitas Negeri Malang dengan judul Pengembangan media pembelajaran sejarah *augmented reality card (arc)* berbasis pada pokok materi peninggalan kerajaan singhasari untuk peserta didik kelas X kpr 1 SMK Negeri 11 Malang. Dengan latar belakang Jarak paling dekat candi peninggalan Kerajaan Singhasari dari sekolah ini berkisar antara ± 17 km. Jarak yang relatif jauh tersebut, tidak memungkinkan jika guru untuk membawa peserta didik ke lokasi candi, apalagi pada saat jam pelajaran berlangsung karena terbatas akan ruang dan waktu. Dan hanya menggunakan alat bantu papan tulis sebagai media pendukung dalam penyampaian materi yang dilakukan dengan metode ceramah. Sehingga untuk menanggulangi permasalahan akan jauhnya lokasi sekolah dari bangunan candi maka diperlukan suatu media pembelajaran yang mampu mewakili bangunan tersebut. Oleh sebab itu, maka pemanfaatan *smartphone* dengan bantuan teknologi AR dapat digunakan untuk membantu dalam proses pembelajaran se-jarah merupakan potensi tersendiri apalagi jika diterapkan untuk pembahasan tentang peninggalan-peninggalan sejarah pada masa Hindu-Buddha khususnya peninggalan kerajaan Singhasari. Kelemahan dari literatur ini yaitu belum dimanfaatkannya penggunaan fitur suara ke dalam *Augmented Reality*.

2.2 Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS)

Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) adalah mata pelajaran yang merupakan fusi atau keterpaduan dari sejumlah cabang ilmu – ilmu sosial yang dipelajari dengan tujuan membentuk warga Negara yang baik, serta mampu memahami dan memecahkan masalah-masalah sosial/kemasyarakatan sesuai dengan perkembangan kemampuan peserta didik. Ilmu-ilmu sosial yang dipadukan IPS di SMP meliputi sejarah, geografi, ekonomi, dan sosiologi. (Kurnia, 2017)

1.2.1 Sejarah

Sejarah adalah kisah atau cerita yang mengupas peristiwa kehidupan manusia pada masa lampau. Sejarah bertugas untuk membuka kegelapan masa lampau manusia, memaparkan kehidupan manusia masa lalu, dalam berbagai aspek kehidupan. Konsep dasar kajian sejarah adalah manusia, tempat, dan waktu. Konsep waktu dalam sejarah mempunyai arti sebagai perkembangan, kesinambungan, pengulangan, dan perubahan. (Kurnia, 2017)

2.3 Augmented Reality

2.3.1 Pengertian Augmented Reality

Secara sederhana *Augmented Reality* adalah penggabungan antara benda virtual dan benda nyata secara alami melalui sebuah proses komputeristik, seolah-olah terlihat *real* seperti ada dihadapan pengguna. *Augmented Reality* atau realitas ditambah, adalah teknologi yang menggabungkan benda maya tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi dan menampilkannya dalam waktu nyata (*real time*). Tidak seperti realitas maya (*virtual reality*) yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, realitas ditambah sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan. (Kamelia, 2015)

2.3.2 Metode Augmented Reality

Metode yang di gunakan saat ini terbagi menjadi dua yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented Reality* (Prayogo, 2018). Berikut Penjelasan mengenai metode *Markerless Augmented Reality* :

Markerless Augmented Reality

Salah satu metode *augmented reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Contoh dari *Markerless AR* adalah *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*. Selain itu terdapat juga AR yang menggunakan GPS atau fitur *compass* digital. Teknik *GPS Based Tracking* memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam *smartphone*, aplikasi akan menampilkannya dalam bentuk arah atau tempat yang kita inginkan secara *realtime*. (Prayogo, 2018)

2.4 Android

Android merupakan suatu sistem operasi (OS) untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi merupakan *platform open source* yang memungkinkan para pengembang untuk membuat aplikasi secara mudah serta dapat digunakan oleh bermacam perangkat bergerak (*mobile device*). (Qumillaila, Susanti, & Zulfiani, 2017)

2.5 Blender 3D

Blender adalah software *modelling*, *rendering* dan animasi tiga dimensi 3D yang kini menjadi primadona animator Indonesia dan seluruh dunia. Ukuannya yang (50 MB), kecepatan, kemudahan dan kelengkapannya bisa mengalahkan seniornya *3D Max* dan *Autodesk Maya*. Selain *modeling* dan animasi 3D Blender

juga bisa untuk *video editing, video effects, image retouching, game development*. (Riyadi, Sumarudin, & Bunga, 2017)

2.6 Unity 3D

Aplikasi unity 3D adalah game engine merupakan sebuah software pengolah gambar, grafik, suara, input, dan lain-lain yang ditujukan untuk membuat suatu game, meskipun tidak selamanya harus untuk game. Contohnya adalah seperti materi pembelajaran untuk simulasi membuat SIM. Kelebihan dari game engine ini adalah bisa membuat game berbasis 3D maupun 2D, dan sangat mudah digunakan. (Nugroho & Pramono, 2017)

Unity merupakan game engine yang ber-multiplatform. Unity mampu di publish menjadi Standalone (.exe), berbasis web, berbasis web, Android, iOS Iphone, XBOX, dan PS3. Walau bisa dipublish ke berbagai platform, Unity perlu lisensi untuk dapat dipublish ke platform tertentu. Tetapi Unity menyediakan untuk free user dan bisa di publish dalam bentuk Standalone (.exe) dan web. Untuk saat ini Unity sedang di kembangkan berbasis AR (Augment Reality). Untuk mengaktifkan lisensi, Unity perlu adanya lisensi. Sebagai contoh ketika ingin mengaktifkan free user, langkah pertama adalah mendownload softwarena secara gratis pada web www.unity3d.com. (Nugroho & Pramono, 2017)

Setelah selesai instalasi, maka Unity meminta untuk 5 terhubung dengan internet untuk aktifasinya. Lalu selesai unity akan otomatis run ke program. Untuk langkah selanjutnya Unity tidak perlu lagi memerlukan koneksi internet saat menjalankan aplikasinya. Unity bukan software game engine baru, sehingga banyak tutorial yang tersebar luas, bahkan banyak game dan tutorial untuk Unity yang telah beredar. Unity cepat berkembang dikarenakan bisa free user dan

banyak di implementasikan ke berbagai platform disamping banyaknya tutorial yang bisa dengan mudah dicari. Dengan Unity3D kita dapat membuat game 3D, FPS dan 2D game bahkan Game Online, fitur lain tentang Unity berikut selengkapnya : 1. Membuat Game 2D / 3D. 2. Membuat Game FPS, Simulasi dan Aplikasi Augmented Reality. 3. Membuat Game Online. 4. Dukungan Konversi : Mobile Android, Iphone, Blackberry, Windows, Linux, Flash, Webplayer. 5. Online Publish Google Play, Android market. 6. Dukungan kode : C#, Javascript dan Boo. 7. Dukungan Extensi file, 3ds, obj, fbx. (Nugroho & Pramono, 2017)

2.7 Vuforia

Vuforia adalah *Software Development Kit* (SDK) yang digunakan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality*. *Vuforia* menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak *marker* atau *image target*. *Vuforia* tersedia untuk berbagai *platform*, seperti android, ios dan untuk aplikasi *game engine* Unity 3D. *Vuforia* dapat diakses dengan mudah hampir pada semua *smartphone* dan tablet, karena memberikan kebebasan untuk para pembuat dan pengembang aplikasi. (Karundeng, Mamahit, & Sugiarso, 2018)

2.8 Audacity

Audacity adalah program pengolah pengolah Suara/Audio *open source* (Gratis) yang disediakan oleh vendor Audacity, bagi para pengguna atau penggemar Mixing lagu. Dibandingkan dengan pengolah Audio berbayar lainnya, Audacity bisa dibidang cukup untuk mengolah Audio, terutama bagi pemula. *Audacity* mengolah audio dengan cara memotong, memperbanyak, menyatukan track satu dengan yang lain, merekam suara atau memberikan efek khusus pada suara. (Sastrawan, Arthana, & Sindu, 2017)

2.9 Photoshop

Adobe Photoshop CS (Creative Suit) adalah versi terbaru dari program pengolah gambar Adobe Photoshop. Adobe Photoshop telah lama kita kenal sebagai program pengolah gambar paling terkemuka di pasaran. Ysang digunakan mulai dari desainer grafis, kalangan periklanan, fotografer dan sebagainya. Hal tersebut disebabkan bahwa Adobe Photoshop telah menjadi standar dalam dunia desain grafis. (Umagapi, 2017)

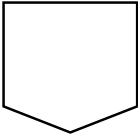
CREATIVE Suite (CS) menawarkan keunggulan berbagai fasilitas baru dibandingkan dengan versi sebelumnya, hal ini akan menguntungkan dan memudahkan pengguna dalam penggunaan program ini untuk melakukan pekerjaan dalam dunia desain grafis. (Umagapi, 2017)

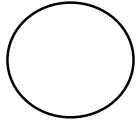
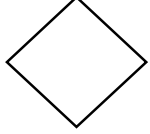

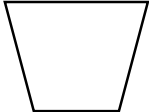

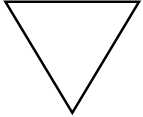

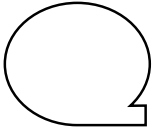

2.10 Flowchart Diagram


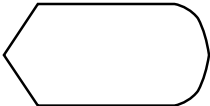


Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analisis dalam untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. (Ridlo, 2017)

Berikut ini merupakan notasi atau simbol-simbol dalam penggambaran flowchart:

Tabel 2.2 Simbol *flowchart*

Simbol	Keterangan
	<p><i>Symbol Off-line Connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain)</p>

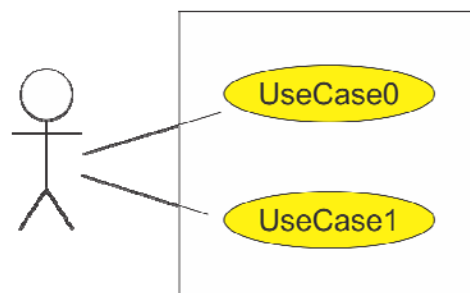
	<p><i>Symbol Connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama)</p>
	<p><i>Symbol Decision</i> (Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi)</p>
	<p><i>Symbol Process</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer)</p>
	<p><i>Symbol Manual Operation</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer)</p>
	<p><i>Symbol Terminal</i> (Simbol untuk permulaan dan akhiran suatu program)</p>
	<p><i>Symbol Off-line Storage</i> (Simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam symbol ini akan di simpan/arsipkan)</p>
	<p><i>Symbol Manual Input</i> (Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard)</p>
	<p><i>Symbol Magnetic-tape unit</i> (Simbol yang menyatakan input berasal pita magnetic atau output disimpan ke pita magnetik)</p>
	<p><i>Symbol Punched Card</i> (Simbol yang menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu)</p>

	<p><i>Symbol disk and on-line storage</i> (Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk)</p>
	<p><i>Symbol Display</i> (Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layer, plotter, printer, dan sebagainya)</p>
	<p><i>Symbol Document</i> (Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas)</p>
	<p><i>Symbol jurnal atau buku</i> (simbol yang menyatakan catatan berupa jurnal atau buku besar)</p>

Sumber : (Ridlo, 2017)

2.11 Use Case Diagram


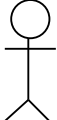

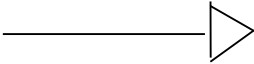
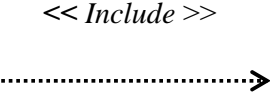
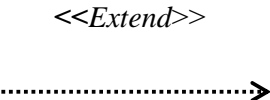
Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Berikut adalah konsep *Use Case Diagram* pada Gambar 2.1. (Rosa & Salahuddin, 2013)



Gambar 2.1 Use Case Diagram

Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *Use Case Diagram* dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Simbol Use Case Diagram

No	Simbol	Deskripsi
1.		<i>Use case</i> : Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal <i>frase</i> nama <i>use case</i> .
2.		Aktor: seseorang/sesuatu yang berinteraksi dengan yang akan dibuat. diluar sistem informasi. Biasanya dinyatakan menggunakan kata benda
3.		Asosiasi (<i>association</i>): merupakan komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
4.		Generalisasi (<i>generalization</i>): merupakan hubungan (umum – khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum
5.		<i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan.
6.		Ekstensi (<i>extend</i>) merupakan <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.

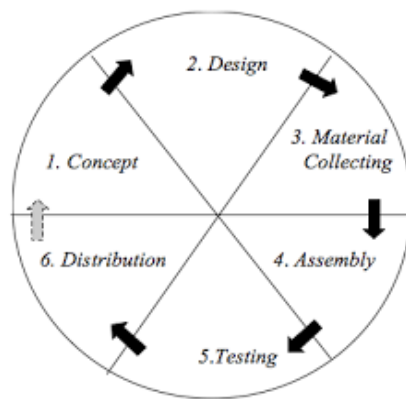
Sumber : (Rosa & Salahuddin, 2013)

2.12 Multimedia

Multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, video, yang disampaikan melalui komputer atau dimanipulasi secara digital dan dapat disampaikan atau dikontrol secara interaktif. (Rahman & Tresnawati, 2016)

2.13 Metode Pengembangan *Multimedia Development Life Cycle*

Pada metode atau langkah-langkah perancangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) terdapat 6 langkah atau tahapan, yaitu : *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, dan *Distribution*. (Karundeng, Mamahit, & Sugiarto, 2018)



Gambar 2.2 Metode Pengembangan *Multimedia Development Life Cycle*

Sumber : (Karundeng, Mamahit, & Sugiarto, 2018)

1. *Concept*

Concept (konsep) adalah tahap untuk menentukan tujuan siapa pengguna (identifikasi audience), macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi, dan spesifikasi umum. (Karundeng, Mamahit, & Sugiarto, 2018)

2. *Design*

Design (perancangan) adalah tahap membuat gambaran dari aplikasi yang berupa ide, tema serta tampilan yang akan dibuat. (Karundeng, Mamahit, & Sugiarto, 2018)

3. *Material Collecting*

Material Collecting (pengumpulan bahan) adalah tahap dimana peneliti mengumpulkan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi . (Karundeng, Mamahit, & Sugiarto, 2018)

4. *Assembly*

Assembly (pembuatan) adalah tahap di mana semua objek atau bahan untuk membuat aplikasi dibuat dan digabungkan sehingga menghasilkan sebuah aplikasi. (Karundeng, Mamahit, & Sugiarto, 2018)

5. *Testing*

Testing (pengujian) adalah tahap yang dilakukan setelah proses *assembly* dengan tujuan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik dan semestinya, juga untuk mencari kesalahan atau adanya *error* dalam menjalankan aplikasi tersebut. (Karundeng, Mamahit, & Sugiarto, 2018)

6. *Distribution*

Distribution (distribusi) adalah tahap yang dilakukan setelah proses *testing* dan di lakukan *publish* agar supaya pengguna dapat menggunakannya. (Karundeng, Mamahit, & Sugiarto, 2018)

2.14 Pengujian ISO 25010

ISO/IEC 25010 “*System and Software Engineering - System and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) - System and Software Quality Models*”. Merupakan pengganti dari ISO 9126 “*Software Engineering – Product Quality*” (Hasnain Iqbal, Muhammad Babar 2016).

Model kualitas produk yang didefinisikan dalam ISO/IEC 25010 terdiri dari delapan karakteristik kualitas yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.3 Delapan Kualitas Karakteristik ISO25010

Berikut penjelasan tentang karakteristik dan sub karakteristik dalam ISO 25010 :

1. *Functional Suitability*

Karakteristik ini menunjukkan sejauh mana suatu produk atau sistem menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang dinyatakan dan tersirat ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik berikut :

- a. *Functional Completeness* – Sejauh mana serangkaian fungsi mencakup semua tugas dan tujuan pengguna yang di tentukan.
- b. *Functional Correctness* – Sejauh mana produk atau sistem memberikan hasil yang benar dengan tingkat presisi yang dibutuhkan.

- c. **Functional Appropriateness** – Sejauh mana fungsi memfasilitasi penyelesaian tugas dan tujuan yang ditentukan.

2. **Performance Efficiency**

Karakteristik ini mewakili kinerja relative terhadap jumlah sumber daya yang digunakan dalam kondisi lain. Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik berikut :

- a. **Time Behaviour** – Sejauh mana respon dan waktu pemrosesan serta tingkat throughput suatu produk atau sistem, saat menjalankan fungsinya untuk memenuhi kebutuhan.
- b. **Resource Utilization** – Sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh suatu produk atau sistem, saat menjalankan fungsinya untuk memenuhi kebutuhan.
- c. **Capacity** – Sejauh mana batas maksimum suatu produk atau parameter sistem memenuhi kebutuhan.

3. **Compatibility**

Sejauh mana suatu produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dengan produk, sistem atau komponen lain dan/atau melakukan fungsi yang dibutuhkan saat berbagi ke sesama *software* atau *hardware* yang sama.

Karakteristik ini memiliki sub-karakteristik sebagai berikut :

- a. **Co-existence** – Sejauh mana suatu sistem dapat melakukan fungsi yang diperlukan secara efisien sambil berbagi lingkungan dan sumber daya yang sama dengan sistem lain, tanpa memberikan dampak merugikan sistem lain.

- b. ***Interoperability*** – Sejauh mana dua atau lebih sistem, produk atau komponen dapat bertukar informasi dan menggunakan informasi yang telah dipertukarkan.

4. ***Usability***

Sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan yang ditentukan dengan efektifitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu. Karakteristik ini memiliki sub-karakteristik sebagai berikut :

- a. ***Appropriateness Recognizability*** – Sejauh mana pengguna dapat mengenali apakah suatu produk atau sistem sesuai dengan kebutuhan mereka.
- b. ***Learnability*** – Sejauh mana suatu produk atau sistem dapat digunakan pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu dari pembelajaran penggunaan produk atau sistem dengan efektivitas, efisiensi dan kebebasan resiko dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu.
- c. ***Operability*** – Sejauh mana produk atau sistem memiliki atribut yang membuatnya mudah dioperasikan dan dikendalikan.
- d. ***User Error Protection*** – Sejauh mana sistem melindungi pengguna dari membuat kesalahan.
- e. ***User Interface Aesthetics*** – Sejauh mana antarmuka memungkinkan interaksi yang menyenangkan dan memuaskan bagi pengguna.
- f. ***Accessibility*** – Sejauh mana suatu produk atau sistem dapat digunakan oleh orang-orang dengan jangkauan karakteristik terluas dan kemampuan untuk mencapai tujuan tertentu dalam konteks penggunaan tertentu.

5. *Reliability*

Sejauh mana sistem, produk atau komponen melakukan fungsi yang ditentukan dalam kondisi yang ditentukan untuk periode waktu tertentu.

Karakteristik ini memiliki sub-karakteristik sebagai berikut :

- a. *Maturity* – Sejauh mana suatu sistem, produk atau komponen memenuhi kebutuhan untuk keandalan dalam operasi normal.
- b. *Availability* – Sejauh mana sistem, produk atau komponen beroperasi dan dapat diakses bila diperlukan untuk digunakan.
- c. *Fault Tolerance* – Sejauh mana suatu sistem, produk atau komponen beroperasi sebagaimana dimaksud meskipun ada kesalahan perangkat keras atau perangkat lunak.
- d. *Recoverability* – Sejauh mana, dalam hal terjadi gangguan atau kegagalan suatu produk atau sistem dapat memulihkan data yang terkena dampak langsung dan membangun kembali keadaan sistem yang diinginkan.

6. *Security*

Sejauh mana suatu produk atau sistem melindungi informasi dan data sehingga user atau produk atau sistem lain memiliki tingkat akses data yang sesuai dengan jenis dan tingkat otoritas mereka. Karakteristik ini memiliki sub-karakteristik sebagai berikut :

- a. *Confidentiality* – Sejauh mana suatu produk atau sistem memastikan bahwa data hanya dapat diakses oleh mereka yang memiliki akses.
- b. *Integrity* – Tingkat dimana sistem, produk atau komponen mencegah akses tidak sah ke, atau memodifikasi, program komputer atau data.

- c. **Non-repudiation** – Sejauh mana tindakan atau peristiwa dapat dibuktikan telah terjadi sehingga peristiwa atau tindakan tersebut tidak dapat ditolak.
- d. **Accountability** – Sejauh mana tindakan suatu entitas dapat ditelusuri secara unik ke entitas.
- e. **Authenticity** – Sejauh mana identitas suatu subjek atau sumber daya dapat dibuktikan sebagai yang diklaim.

7. **Maintainability**

Karakteristik ini mewakili tingkat efektivitas dan efisiensi yang dengannya suatu produk atau sistem dapat dimodifikasi untuk meningkatkan, memperbaiki, dan menyesuaikan dengan perubahan lingkungan dan dalam persyaratan. Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik sebagai berikut :

- a. **Modulity** – Sejauh mana suatu sistem atau program komputer terdiri dari komponen-komponen terpisah sehingga suatu perubahan pada satu komponen memiliki dampak minimal pada komponen lain.
- b. **Reusability** – Sejauh mana suatu asset dapat digunakan di lebih dari satu sistem atau dalam membangun asset lain.
- c. **Analysability** – Tingkat efektivitas dan efisiensi yang memungkinkan untuk menilai dampak pada suatu produk atau sistem dari perubahan yang dimaksudkan untuk satu atau lebih dari bagian-bagiannya, atau untuk mendiagnosis suatu produk untuk kekurangan atau penyebab kegagalan, atau untuk mengidentifikasi bagian-bagian untuk dimodifikasi.
- d. **Modifiability** – Sejauh mana suatu produk atau sistem dapat dimodifikasi secara efektif dan efisien tanpa memperkenalkan cacat atau menurunkan kualitas produk yang ada.

e. **Testability** – Tingkat efektivitas dan efisiensi yang dengannya kriteria pengujian dapat ditetapkan untuk suatu sistem, produk atau komponen dan pengujian dapat dilakukan untuk menentukan apakah kriteria tersebut telah dipenuhi.

8. **Portability**

Tingkat efektivitas dan efisiensi yang dengannya suatu sistem, produk atau komponen dapat ditransfer dari satu perangkat keras, perangkat lunak atau lingkungan operasional atau penggunaan lainnya ke yang lain. Karakteristik ini memiliki sub-karakteristik sebagai berikut :

- a. **Adaptability** – Sejauh mana suatu produk atau sistem dapat secara efektif dan efisien diadaptasi untuk perangkat keras, perangkat lunak atau lingkungan operasional atau penggunaan lainnya yang berbeda.
- b. **Installability** – Tingkat efektivitas dan efisiensi yang dapat digunakan produk atau sistem untuk berhasil diinstal dan/atau dihapus dalam lingkungan tertentu.
- c. **Replaceability** – Sejauh mana suatu produk dapat menggantikan produk perangkat lunak tertentu lainnya untuk tujuan yang sama di lingkungan yang sama.

2.15 Skala *Likert*

Skala likert testing adalah Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian (Sugiono, 2018).

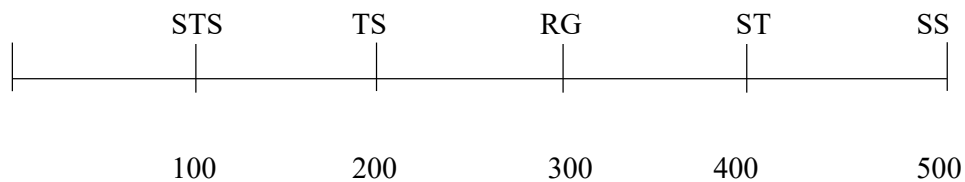
Dengan *skala likert* maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator variabel tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Pengujian menggunakan 5 kategori jawaban dengan bobot yang berbeda untuk setiap jawabannya seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Bobot Jawaban

No.	Pertanyaan	Jawaban				
		SS	ST	RG	TS	STS
1.	Tampilan pada sistem mudah digunakan	5	4	3	2	1

Sumber : (Sugiyono, 2018)

Secara hasil kesimpulan dari hasil kuisisioner yang diperoleh dapat menggunakan pengukuran dari hasil maksimal nilai tertinggi, berikut merupakan gambar aspek *usability* pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Hasil Pengukuran

Sumber : (Sugiyono, 2018)

Kemudian hasil perhitungan yang didapatkan dari angket, selanjutnya dibandingkan dengan rentang kriteria interpretasi skor untuk menyatakan hasil yang didapatkan dengan rentang pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Rentang *Criteria Interpretasi*

No	Rentang Kriteria	Kriteria
1	0% - 20%	Sangat Tidak Baik
2	21% - 40%	Tidak Baik
3	41% - 60%	Kurang Baik
4	61% - 80%	Baik
5	81% - 100%	Sangat Baik

Sumber : (Sugiyono, 2018)