

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya yang berjudul, “*Martial Art Augmented Reality Book (Arbook) Sebagai Media Pembelajaran Seni Beladiri Nusantara Pencak Silat*”. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2021, menghasilkan sebuah media pembelajaran dengan menggunakan buku panduan gerakan silat berbasis *Augmented Reality (ARBook)* dengan tujuan sebagai alat peraga silat dengan harapan agar lebih baik dari metode buku manual yang konvensional. Pada penelitian ini, penulis tidak menjelaskan menggunakan metode pengembangan aplikasi yang dipakainya tetapi hanya dijelaskan bahwa penulis menggunakan pengujian metode *alfa* dan *beta* [5].

Penelitian lain yang berjudul, “Penerapan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran Hewan Langka dilindungi di Indonesia” pada tahun 2021. Penelitian ini menghasilkan aplikasi yang dapat membantu guru dalam menciptakan suasana belajar yang interaktif, menarik dan juga kreatif dan untuk siswa agar dapat belajar secara menyenangkan tanpa mengurangi esensi materi yang disampaikan dalam bentuk media pembelajaran berbasis *mobile* dengan menerapkan *Augmented Reality* yang dapat mendukung proses belajar siswa dan juga membantu guru menciptakan metode mengajar pada materi hewan langka dilindungi di Indonesia yang menarik dan *inovatif* di SD Negeri 1 Bakung Teluk Betung Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan multimedia atau *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* [6].

Penelitian yang serupa dengan judul, “Pengembangan Aplikasi *Smart Book* Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Anak Berbasis *Augmented Reality*” pada tahun 2022. Penelitian ini mengembangkan aplikasi *smart-book* sebagai media pembelajaran bahasa inggris anak berbasis *Augmented Reality (AR)* agar dapat dimanfaatkan oleh orang tua dan guru untuk mengajari dan membiasakan anak dalam berbahasa Inggris dengan metode belajar yang asik. penelitian ini menggunakan metode *prototype* sebagai metode pengembangan perangkat lunaknya.[7]

Penelitian berikutnya dengan judul, “Pengembangan Media Pembelajaran Geografi Menggunakan *Augmented Reality* pada Materi *Vulkanisme* Berbasis *Spasial*” pada tahun 2022. Penelitian ini

menghasilkan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada materi *vulkanisme* berbasis *spasial* dan mengetahui kelayakan media pembelajaran “*iMagma*” sebagai media pembelajaran pada *smartphone* yang didasarkan pada validasi ahli materi, media, dan bahasa penelitian ini menggunakan metode pengembangan R&D yaitu ADDIE, yang kemudian dimodifikasi menjadi 3 tahapan yaitu ADD (*Analysis, Design, and Development*) sebagai metode pengembangan perangkat lunaknya dan menghasilkan aplikasi media pembelajaran dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada materi *vulkanisme* berbasis *spasial* yang memiliki tingkat kelayakan layak berdasarkan pernyataan para ahli [8].

Penelitian berikutnya dengan judul, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* Pengenalan Perangkat Keras Komputer” pada tahun 2022. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* mengenai pengenalan perangkat keras. penelitian ini menggunakan metode model pengembangan R&D seperti pada kajian sebelumnya sebagai metode pengembangan perangkat lunaknya [9].

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Sebelumnya

| No | Penelitian | Tujuan | Metode | Hasil |
|----|---|--|--|---|
| 1. | Sucipto, Adi A, Qadli Jafar K, Muhammad Agie (2021) “ <i>Martial Art Augmented Reality Book</i> (Arbook) Sebagai Media Pembelajaran Seni Beladiri Nusantara Pencak Silat” | Menghasilkan sebuah media pembelajaran dengan menggunakan buku panduan gerakan silat berbasis <i>Augmented Reality</i> (ARBook) dengan tujuan sebagai alat peraga silat dengan harapan agar lebih baik dari metode buku manual yang konvensional | Desain / konsep, pembuatan program, pengujian <i>alfa & beta</i> , dokumentasi | Aplikasi media pembelajaran dengan menggunakan buku panduan gerakan silat berbasis <i>Augmented Reality</i> yang dinamakan ARBook |
| 2. | Zuliansyah dan Muhammad Rifki (2021) “Penerapan <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Hewan Langka Di Lindungi Di | Untuk membantu guru dalam menciptakan suasana belajar yang interaktif, menarik dan juga kreatif dan untuk siswa agar dapat belajar secara menyenangkan | <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC) | Media pembelajaran berbasis <i>mobile</i> dengan menerapkan <i>Augmented Reality</i> |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| | Indonesia” | tanpa mengurangi esensi materi yang disampaikan | | |
| 3. | Eri Sasmita S, Herfandi, Fahri H, Fikri N, Nabila Oper (2022) “Pengembangan Aplikasi <i>Smart Book</i> Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris Anak Berbasis <i>Augmented Reality</i> ” | Untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran bahasa Inggris anak agar dapat dimanfaatkan oleh orang tua dan guru untuk mengajar dan membiasakan anak dalam berbahasa Inggris dengan metode belajar yang asik | Metode <i>prototype</i> | Aplikasi <i>Smart-Book</i> sebagai media pembelajaran bahasa Inggris anak Berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR). |
| 4. | Syafril Hidayah A, Budi Handoyo dan Fatiya Rosyida (2022) "Pengembangan media pembelajaran Geografi menggunakan <i>Augmented Reality</i> pada materi vulkanisme berbasis spasial" | Menghasilkan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> pada materi vulkanisme berbasis spasial dan mengetahui kelayakan media pembelajaran “ <i>iMagma</i> ” sebagai media pembelajaran pada <i>smartphone</i> yang didasarkan pada validasi ahli materi, media, dan bahasa | Model R&D yang digunakan yaitu ADDIE, yang dimodifikasi menjadi 3 tahapan yaitu <i>ADD (Analysis, Design, and Development)</i> | Aplikasi media pembelajaran dengan menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> pada materi vulkanisme berbasis spasial yang memiliki tingkat kelayakan layak berdasarkan pernyataan para ahli |
| 5. | Luthfinadya Damayanti, Wayan Suana, Afif Rahman Riyanda (2022) “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Augmented Reality</i> Pengenalan Perangkat Keras Komputer” | Mengetahui validitas media pembelajaran interaktif berbasis <i>Augmented Reality</i> pengenalan perangkat keras, mengetahui kemudahan dan kemenarikan media pembelajaran interaktif berbasis <i>Augmented Reality</i> pengenalan perangkat keras. | Model pengembangan R&D yaitu ADDIE (<i>analisis (Analysis), desain (Design), pengembangan (Development), implementasi (Implementation), dan evaluasi (Evaluation)</i>) | Media pembelajaran interaktif berbasis <i>Augmented Reality</i> yang menggunakan menu, tombol, dan background dengan <i>object</i> 3D didalamnya |

Usulan penelitian yang akan dibuat penulis yaitu media pembelajaran Teknik *Camera Movement* Dengan Object 3D Berbasis *Augmented Reality* yang memiliki beberapa perbedaan dan persamaan dengan penelitian sebelumnya seperti pada Tabel 4.1. Kesamaan pada penelitian ini, penulis menggunakan Metode Pengembangan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* yang sama pada penelitian di SD Negeri 1 Bakung. Kemudian perbedaan terdapat pada penerapan teknologi *Augmented Reality* yaitu sebagai media pembelajaran, pada penelitian ini penulis menerapkan basis *Augmented Reality* pada siswa SMK yaitu materi teknik *Camera Movement* di mata pelajaran Teknik Pengolahan Audio dan Video. Aplikasi yang dibuat ini dapat menampilkan Objek 3D Menggunakan perangkat *android*, dapat mengeluarkan suara dan terdapat *feedback* bagi pelajar karena didalam aplikasi juga terdapat *Quiz* untuk membantu mengulang memori otak para siswa.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan kebalikan dari *Virtual Reality (VR)*, dimana konsep AR adalah menambahkan obyek maya ke dalam dunia nyata. AR merupakan salah satu teknologi yang menggunakan teknik *computer vision* dalam menentukan kesesuaian antara citra dan dunia nyata, menghitung pose, *projection matrix*, homografi dari persesuaian-persesuaian ini [1].

Augmented Reality atau disingkat AR adalah salah satu perkembangan baru dalam teknologi interaksi manusia dan komputer. Teknologi ini akan membantu memberikan informasi secara lebih menarik bagi para penggunanya. Konsep AR sama halnya dengan VR (*Virtual Reality*) yang bersifat interaktif, *immersion* (membenamkan / memasukkan), *realtime*, dan objek *virtual* akan berupa 3D objek. Dengan *Augmented Reality* dapat membuat suatu objek mati seakan-akan dihidupkan dengan bantuan kamera yang dapat diakses di komputer atau *smartphone*. Dengan sebuah *marker* kita dapat melihat

benda dua dimensi atau tiga dimensi dalam sebuah layar sebagai titik acuan fokus kamera.



Gambar 2. 1 *Milgram's Reality - Virtuality Continuum*

Pada Gambar 2.1, *Milgram et al* menjelaskan ada bagian celah yang menjadi pemisah antara lingkungan nyata dan lingkungan virtual. Diantara kedua lingkungan itu terdapat dua bagian yang menjadi jembatan yang memiliki bentuk yang berbeda. Dua bagian itu adalah *Augmented Reality* dan *Augmented Virtuality*. Posisi kedua bagian tersebut berbeda untuk *Augmented Reality* yang lebih dekat kepada lingkungan nyata, sedangkan *Augmented Virtuality* yang lebih dekat kepada lingkungan *virtual* [10].

2.2.2 Multimedia

Multimedia secara umum merupakan penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, animasi, suara, gambar dan video dengan alat bantu sehingga pengguna dapat melakukan navigasi, interaksi, berkarya dan berkomunikasi [7]. Multimedia pembelajaran interaktif merupakan salah satu sarana yang dapat digunakan untuk memberikan materi pembelajaran kepada siswa dengan sangat efektif dan efisien. Keunggulan utama media pembelajaran interaktif adalah interaktivitas itu sendiri membuka banyak kemungkinan terjadinya interaksi antara pengguna dan media. Namun, untuk membangun interaktivitas yang baik diperlukan pengetahuan yang baik tentang desain antarmuka dan teknik pemrograman, dua hal ini yang menjadi titik lemah bagi sebagian besar guru di Indonesia [8].

Definisi multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk merancang dan menggabungkan teks, grafis, suara, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi. Dalam kenyataannya multimedia menyajikan informasi kepada *audiens* dengan cepat, karena tidak diperlukan membaca secara rinci dan teliti. Terdapat empat jenis objek multimedia adalah sebagai berikut :

1. Teks

Teks merupakan seperangkat unit bahasa baik lisan maupun tulisan, dengan ukuran tertentu, makna tertentu, serta tujuan tertentu [9]. Teks bersifat sistematis dan memiliki struktur teratur dengan elemen-elemen yang apabila terjadi perubahan pada salah satu elemen maka akan berdampak sistemik. Teks dapat berupa kata, kalimat, paragraf, atau wacana, yang memiliki karakteristik tertentu yang secara konvensional diterima, dan secara kognitif dipahami yang kemudian karakteristik teks itu sendiri disebut tekstur (*texture*).

2. Gambar

Gambar merupakan data yang direpresentasikan ke dalam bentuk dua atau tiga dimensi yang dapat berupa gambar alami maupun buatan. Gambar juga dapat didefinisikan sebagai representasi statis pada layer dari ide atau konsep. Biasanya manusia akan lebih tertarik terhadap suatu objek yang dijelaskan dengan gambar atau kode dari pada dengan teks. Dibawah ini ada beberapa format *file* untuk gambar, antara lain:

a. *Joint Picture Group* (JPG)

JPG merupakan sebuah algoritma yang dikembangkan oleh *Joint Photographic Experts Group* pada tahun 1990. JPEG atau JPG sangat cocok digunakan untuk penyimpanan gambar berwarna yang kompleks seperti foto. JPEG atau JPG adalah format *file* yang sangat tepat untuk diakses dalam penggunaan dan proses kompresi untuk transmisi *online* yang lebih cepat. JPEG merupakan nama lengkap dari JPG[10].

b. *Portable Network Graphic* (PNG)

PNG merupakan format yang diciptakan khusus untuk *web*. PNG memiliki *Alpha Channel*, *Gamma Connection* dan *Interlacing* 2 dimensi. PNG juga mendukung *transparansi*, dan juga animasi[10].

c. Audio

Audio merupakan segala sesuatu yang dapat didengar. Audio atau suara dalam komputer diolah oleh *sound card* dari bentuk analog ke digital[11]. Gendang telinga bergetar dan getarnya dikirim serta diterjemahkan menjadi informasi suara yang dikirim ke otak. Format standar data suara adalah sebagai berikut:

- 1) *Waveform Audio file Format (WAV)*
Merupakan format *file* audio yang disimpan secara digital. Dengan ekstensi **wav*. Dengan audio digital ini orang dapat merekam dan memainkan efek suara yang nyata seperti suara mobil, suara manusia, suara binatang, dan lain-lain.
2. *MPEG audio layer 3 (MP3)*
MP3 adalah standar kompresi audio digital yang dikembangkan oleh *Fraunhofer Institute* dan *Thomson Multimedia*. Dengan MP3, musik yang dikodekan menjadi digital dapat diperkecil ukurannya menjadi sepuluh kali atau lebih dengan hanya sedikit mengurangi kualitas secara yang ada.

2.2.3 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Metode pendekatan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle*. Pada metode ini terdapat enam tahapan yaitu pengonsepan (*concept*), perancangan (*design*), pengumpulan materi (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*) dan pendistribusian (*distribution*).

Berikut merupakan 6 (enam) tahapan kegiatan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* yang dilakukan, yaitu :

1. Konsep (*Concept*) : Tahapan ini mendeskripsikan tujuan dan konsep aplikasi serta mengidentifikasi pengguna program.
2. Perancangan (*Design*) : Tahapan ini merupakan pembuatan rancangan mengenai struktur program, gaya atau tema, tampilan, serta kebutuhan dalam pembuatan aplikasi.
3. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*) : Tahapan ini merupakan pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang dikerjakan. Bahan tersebut dapat berupa gambar, video, audio, animasi dan lain-lain.
4. Pembuatan (*Assembly*) : Tahapan ini merupakan tahap penyusunan semua bahan yang telah dikumpulkan. Pembuatan aplikasi dibuat berdasarkan pada tahap desain.
5. Pengujian (*Testing*) : Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pembuatan aplikasi sesuai dengan rencana.
6. Pendistribusian (*Distribution*) : Tahap ini adalah tahap terakhir dalam siklus pengembangan multimedia. Pendistribusian dapat dilakukan setelah aplikasi dinyatakan layak pakai.

Dalam praktik lapangannya, keenam tahapan tersebut tidak harus

berurutan, tahapan-tahapan tadi dapat saling bertukar posisi. Namun, tahapan konsep tetap menjadi tahapan pertama yang harus dikerjakan [4].

2.2.4 Marker

Marker adalah pola yang dibuat dalam bentuk gambar yang telah dicetak dengan printer yang dan kemudian bisa dikenali oleh kamera. *Marker* pada *ArToolkit* merupakan gambar yang terdiri dari *border outline* dan *pattern image*. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* hingga kemudian menciptakan dunia *virtual* 3D diatas *marker* melalui titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z [11].

2.2.5 Android

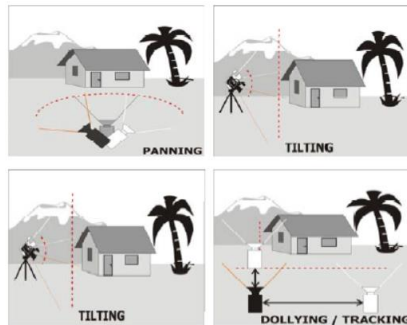
Android adalah sistem operasi (OS) yang umum digunakan pada perangkat *mobile* seperti HP dan tablet. Merupakan kelebihan *android* yaitu bersifat *open source*, dapat digunakan di berbagai *brand smartphone* dan memiliki *user interface* yang ramah pengguna. Dalam penggunaannya, *android* menyediakan berbagai fitur dan kemampuan seperti akses internet, kamera, GPS, dan masih banyak lagi [12].

2.2.6 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat bantu yang dapat menjabarkan pesan atau informasi dari guru ke siswa yang bertujuan mempermudah proses pembelajaran. Dengan memanfaatkannya media pembelajaran saat KBM, diharapkan pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa dapat terangsang sehingga akhirnya siswa dapat menerima dan memahami informasi (materi) dari guru dengan baik [13].

2.2.7 Camera Movement

Camera Movement atau disebut juga pergerakan kamera merupakan teknik menggerakkan kamera untuk memberi kesan tiga dimensi sebuah ruang. Pergerakan kamera juga mampu menggiring pesan film sekaligus memodifikasi interpretasi bagi penonton [3]. Maka dari itu, pergerakan kamera adalah fundamental terbentuknya sebuah karya film yang menarik dan memiliki arti. Berikut ini adalah gambar dari *Camera Movement* yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 *Camera Movement*

Teknik *Camera Movement* ini bisa dipraktikkan menggunakan alat berupa kamera digital atau *camcorder*, tripod, *gimbal stabilizer*, *slider camera arc*, drone, dsb. Secara teknis dasarnya *Camera Movement* terdiri dari 7 teknik, yaitu;

a) Teknik *Dolly*

Teknik *dolly* atau *tracking* adalah teknik pergerakan kamera pada sumbu *horizontal* dengan menggunakan alat khusus yang disebut *dolly*. Teknik ini digunakan untuk mengikuti gerakan objek atau untuk membuat pergerakan kamera yang halus dan terus-menerus [14].

b) Teknik *Panning*

Teknik *pan* atau *panoramic* adalah teknik pergerakan kamera dari satu sisi ke sisi yang lain pada sumbu *horizontal*. Teknik ini digunakan untuk mengikuti gerakan objek *horizontal* atau untuk menampilkan pemandangan dalam satu gambaran [14].

c) Teknik *Tilting*

Teknik *tilt* adalah teknik pergerakan kamera dari atas ke bawah atau sebaliknya pada sumbu *vertikal*. Teknik ini digunakan untuk menampilkan objek yang tinggi atau untuk menunjukkan perubahan sudut pandang dari ketinggian yang berbeda [14].

d) Teknik *Pedestal*

Teknik *pedestal* adalah teknik pergerakan kamera yang mengubah posisi kamera secara *vertikal* dengan memindahkan seluruh kamera ke atas atau ke bawah pada sumbu *vertikal*. Teknik ini digunakan untuk mengubah tinggi sudut pandang kamera dan memungkinkan pengambilan gambar dari

- ketinggian yang berbeda [14].
- e) Teknik *Crabing*
Teknik *Crabing* atau *dolly crab* adalah teknik pergerakan kamera pada sumbu *horizontal* dengan menggerakkan *dolly* secara diagonal ke samping. Teknik ini sering digunakan dalam film dan video untuk memberikan efek yang dinamis dan memungkinkan kamera untuk mengikuti gerakan objek secara horizontal [14].
 - f) Teknik *Arc*
Teknik *Arc* adalah teknik pergerakan kamera yang memindahkan kamera secara melingkar mengelilingi subjek atau obyek tertentu. Teknik ini sering digunakan dalam sinematografi untuk memberikan efek yang dramatis dan menarik perhatian penonton [14].

2.2.8 Unity 3D

Unity 3D merupakan sebuah *software engine* untuk mengembangkan *game* dengan *genre casual*, AR (*Augmented Reality*) dan VR (*Virtual Reality*). Unity 3D juga memiliki berbagai macam fitur yang mendukung pembuatan *game*, Dari yang sederhana hingga yang kompleks seperti *Physics*, *Platform* yang Didukung, *Render*, Ringan dan memiliki *Text Editor* [15].

2.2.9 Blender

3D Blender merupakan aplikasi komputer grafis yang memungkinkan Anda untuk memproduksi suatu gambar atau animasi berkualitas tinggi dengan menggunakan geometri tiga dimensi. Tidak hanya untuk membuat suatu model animasi 3 dimensi, aplikasi 3D Blender pun sudah cukup mumpuni untuk digital *sculpting*, mengedit video, 2D & 3D *tracking*, *postproduction* dan bahkan untuk membuat *game*. Dan aplikasi ini bisa di jalankan di berbagai macam sistem operasi seperti *Microsoft Windows*, *Mac OS*, *Linux*, dan lain-lain [16].

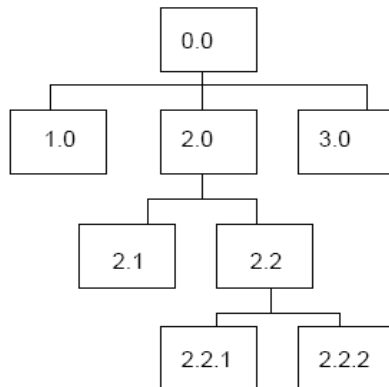
2.2.10 Coreldraw

Coreldraw adalah perangkat lunak desain grafis yang digunakan untuk membuat gambar berbasis *vektor*. Aplikasi ini digunakan untuk membuat desain grafis seperti logo, brosur, kartu nama, dan lain sebagainya. Aplikasi ini juga menyediakan berbagai macam fitur dan alat untuk membuat desain grafis dengan mudah dan cepat. Selain itu aplikasi ini memiliki kelebihan dalam hal kemudahan penggunaan, kecepatan, dan berbagai macam fitur dan alat yang tersedia. Penggunaan *Coreldraw*

dalam pembuatan desain grafis dapat membantu dalam mempercepat proses pembuatan desain dan menghasilkan desain yang lebih presisi dan akurat [17].

2.2.11 HIPO (*Hierarchy Input Process Output*)

HIPO (Hierarchy Input Process Output) merupakan alat dokumentasi program yang dikembangkan dan didukung oleh IBM. Tetapi kini *HIPO* juga telah digunakan sebagai alat bantu untuk merancang dan mendokumentasikan siklus pengembangan system *Visual Table of Content (VTOC)*. Diagram ini menggambarkan hubungan dari fungsi-fungsi di sistem secara berjenjang. Bentuknya mirip seperti *topology Tree* (pohon) dalam model *topology* [18]. Berikut ini adalah gambar dari *VTOC* yang dapat dilihat pada Gambar 2.4.



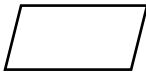
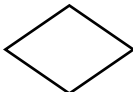
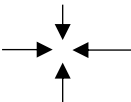
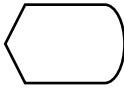
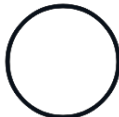


Gambar 2.3 *Visual Table of Content*

2.2.12 *Flowchart*

Flowchart adalah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menunjukkan langkah-langkah yang diwakili oleh simbol-simbol, yang urutannya dihubungkan oleh panah. Diagram ini dapat memberikan solusi langkah demi langkah untuk masalah dalam suatu proses atau algoritma [19]. dibawah ini adalah simbol-simbol dari *flowchart* yang ada pada Tabel 2.1 Berikut :

Tabel 2. 2 *Flowchart*

| No | Simbol | Fungsi |
|----|---|---|
| 1 |  | Terminal, untuk memulai dan mengakhiri suatu program. |
| 2 |  | Proses, Suatu simbol yang menunjukkan setiap pengolahan yang dilakukan oleh komputer. |
| 3 |  | <i>Input-Output</i> , untuk memasukan data ataupun menunjukkan hasil dari suatu proses. |
| 4 |  | <i>Decision</i> , suatu kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban ataupun pilihan (iya atau tidak) |
| 5 |  | Arus atau <i>flow</i> , prosedur yang dapat dilakukan dari atas ke bawah, bawah ke atas, kiri ke kanan dan kanan ke kiri. |
| 6 |  | <i>Display</i> , simbol <i>display</i> digunakan untuk menyatakan <i>output</i> yang dicetak melalui <i>monitor</i> atau layar. Apabila sebuah sistem memiliki keluaran yang tampil dalam sebuah layar. |
| 7 |  | <i>On-page Connector Symbol</i> , <i>symbol</i> ini digunakan untuk keluar-masuk atau penyambungan proses dalam halaman yang sama. |

2.2.13 Storyboard

Storyboard merupakan teknik dalam pembuatan film, video, animasi, dan media interaktif yang dilakukan dengan cara membuat gambar-gambar atau ilustrasi dalam urutan yang kronologis untuk menggambarkan rangkaian adegan dan *shot* yang akan diproduksi. Salah satu aplikasi *storyboard* adalah pada produksi media pembelajaran. *Storyboard* sangat penting dalam proses produksi media pembelajaran karena dapat membantu menyusun ide dan konsep secara *visual*, menyusun urutan pengambilan gambar, mengoptimalkan penggunaan waktu dan anggaran, serta meminimalisir kesalahan pada saat produksi [20].

Oleh karena itu, penggunaan *storyboard* dalam produksi media pembelajaran dapat membantu meningkatkan kualitas dan efektivitas media pembelajaran tersebut, sehingga dapat memberikan dampak positif pada proses pembelajaran. Oleh karena itu, penggunaan *storyboard* sangat direkomendasikan dalam produksi media pembelajaran untuk memastikan bahwa pesan yang ingin disampaikan dapat diterima dengan baik oleh pengguna media tersebut.

2.2.14 Alfa Testing dan Beta Testing

Alfa testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau *bug* pada perangkat lunak sejak tahap pengembangan. Pengujian dilakukan dengan memeriksa fungsionalitas dan performa dari perangkat lunak di lingkungan pengembangan atau lingkungan serupa [21].

Beta testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan oleh pengguna akhir. *Beta testing* bertujuan untuk menguji perangkat lunak secara langsung pada pengguna akhir dan mengumpulkan umpan balik dari pengguna mengenai fungsionalitas dan *performa* perangkat lunak. Pengembang kemudian dapat menggunakan umpan balik ini untuk memperbaiki kesalahan atau *bug* dan meningkatkan pengalaman pengguna [21].

~ Halaman ini sengaja dikosongkan ~