

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penulisan ini akan digunakan lima tinjauan pustaka yang menjadi bahan acuan dan referensi yang nantinya dapat mendukung penelitian. Berikut ini merupakan tinjauan studi yang diambil, daftar literatur dapat dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 2.1 Daftar literature

1.	Judul Penelitian	Implementasi augmented reality untuk pengenalan hewan endemik indonesia berbasis android
	Penulis (Tahun)	Piter Budi Raharjo, Suryo Adi Wibowo, Mira Orisa (2020)
	Masalah Penelitian	Media yang terbatas dan informasi yang disediakan tentang hewan endemic Indonesia masih kurang menyebabkan informasi dan pengetahuan tidak bisa diakses secara maksimal dalam memahami pengetahuan. Selain menggunakan metode konvensional buku, menggunakan teknologi computer sebagai penunjang informasi dan pengetahuan merupakan alternatif.
	Metode/Tools Penelitian	Unity 3D
	Hasil Penelitian	Menumbuhkan minat belajar mengenai jenis hewan Indonesia sendiri. Yaitu dengan memadukan antara informasi spesies dan habitat hewan dengan aplikasi edukasi interaktif berbasis android.
2.	Judul Penelitian	Aplikasi pengenalan hewan lindung menggunakan augmented reality dengan metode marker based tracking
	Penulis (Tahun)	Mir'atul Khusna Mufida, Muhammad Harun (2018)

Tabel 2.1 Daftar literature (lanjutan)

	Masalah Penelitian	Sekarang pengenalan hewan lindung Indonesia hanya melalui media teks, gambar ataupun videoyang terdapat dalam buku pembelajaran maupun internet. Dengan pengenalan yang terbatas menjadikan masih banyaknya masyarakat yang belum mengetahui tentang hewan lindung dan hal tersebut menyebabkan kurangnya kepedulian masyarakat untuk membantu melestarikan hewan lindung di Indonesia.
	Metode/Tools Penelitian	Unity, Blender
	Hasil Penelitian	Aplikasi tersebut dapat menarik dan menambah keinginan bagi masyarakat untuk lebih mengenal hewan lindung yang ada di Indonesia.
3.	Judul Penelitian	Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pengenalan Satwa Sulawesi Utara Menggunakan Augmented Reality
	Penulis (Tahun)	Mestilia Meilin Mongilala, Virginia Tulenan, Brave A. Sugiarto (2019)
	Masalah Penelitian	Satwa langka sering di bunuh untuk dijadikan hiasan, hewan peliharaan juga dimanfaatkan kulitnya menjadi suatu karya seni yang bernilai tinggi. Pengetahuan yang mamadai serta kesulitan dalam mendapatkan informasi menjadi salah satu faktor penyebabnya. Dengan demikian maka diperlukan sebuahteknologi yang mampu memberikan informasi secara mudah serta dapat menampilkan bentuk 3 dimensi satwalangka secara visual.
	Metode/Tools Penelitian	Multimedia Development Life Cycle (MDLC), Blender, Unity
	Hasil Penelitian	Aplikasi Pengenalan satwa langka Sulawesi Utara ini dapat memberikan informasi dan teknologi yang menarik. Aplikasi ini menjadi media untuk pembelajaran tentang Pengenalan Satwa langka Sulawesi Utara. Aplikasi pengenalan satwa langka di Sulawesi Utara dapat di jalankan pada Smartphone berbasis Android. Aplikasi Augmented reality ini dapat menampilkan objek 3d dan animasi 3D, yang dibuat dengan menggunakan aplikasi Unity, Zbrush, Blender, dan Vuforiaengine developer

Tabel 2.1 Daftar literature (lanjutan)

4.	Judul Penelitian	Implementasi teknologi augmented reality sebagai media pembelajaran informatif dan interaktif untuk pengenalan hewan
	Penulis (Tahun)	Ellinda Dwi Fransiska, Tubagus Mohammad Akhriza, Liduina Asih primandari (2017)
	Masalah Penelitian	Media pembelajaran yang ada saat ini yang dirasakan kurang informatif dan interaktif bagi anak-anak. Metode tersebut biasanya hanya menggunakan gambar dan buku statis dalam proses belajar pengenalan hewan terhadap anak-anak. Sehingga anak-anak merasa bosan untuk belajar.
	Metode/Tools Penelitian	Unity 3D, Multimedia Development Life Cycle (MDLC),
	Hasil Penelitian	Aplikasi AR mudah digunakan oleh guru, orangtua dan anak-anak. Karena dapat menyampaikan pesan kepada anak-anak dan juga menerima respon dari anak-anak, maka ARANIMALS yang dihasilkan mampu memenuhi kebutuhan belajar pengenalan hewan bagi anak-anak yang lebih efektif dari metode sebelumnya.
5.	Judul Penelitian	Pembangunan perangkat lunak interaktif berbasis markerless augmented reality untuk pengenalan hewan pada taman kanak-kanak
	Penulis (Tahun)	Muhammad Qori' Untiarasani ¹ , Hanny Haryanto ² , Erna Zuni Astuti (2015)
	Masalah Penelitian	Di sekolah pada umumnya proses pendidikan hampir sama, yaitu adanya guru yang memberikan materi dengan menggunakan media-media seperti, papan tulis, buku-buku bergambar yang digunakan untuk lebih memperjelas materi kepada siswa. Cara tersebut tidak dapat selamanya digunakan, karena masih sangat primitif, terutama untuk pendidikan pengenalan hewan pada Taman kanak-kanak.
	Metode/Tools Penelitian	UML (Unified Modeling Language)
	Hasil Penelitian	Aplikasi pengenalan hewan dapat dijadikan standar sarana untuk lebih memperdalam ilmu pengetahuan anak-anak terutama pada hewan yang jarang dijumpai atau belum pernah dijumpai anak-anak semasa hidupnya. Aplikasi ini mampu memberikan detail gambar 3D berikut dengan keterangan sehingga membuat anak-anak lebih memahami tentang pembelajaran hewan.

Dari kelima penulisan terdahulu tentang pembangunan *Augmented Reality*, terdapat sebuah kesamaan antara penulis dalam hal tujuan yaitu membangun *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. Namun terdapat perbedaan dalam pengembangan dan pengujian sistem seperti marker yang digunakan pada penelitian ini menggunakan marker buku gambar 2D, sedangkan perancangan pemodelan Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Flora dan Fauna menggunakan *Blender, Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* versi Luther. Sedangkan untuk pengujian sistem, penulis menggunakan *International Organization of Standardization (ISO) 25010*, dimana ada 3 (tiga) aspek yang akan diuji yaitu aspek *functionality*, aspek *usability*, dan aspek *portability*. Kelebihan dari aplikasi Arrana ini dapat menampilkan informasi obyek 3D, suara dan text secara otomatis ketika marker terdeteksi diatas buku gambar 2D yang telah disiapkan.

2.1 *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi kemudian lalu memproyeksikan benda maya tersebut dalam waktu nyata (Mustaqim, 2016). AR atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan realitas tertambah merupakan inovasi dan computer graphic yang dapat menyajikan visualisasi dan animasi dari sebuah model atau desain objek yang menggambarkan dunia maya 2D maupun 3D kedalam dunia nyata (Craig, 2013).

Berikut ini merupakan teknik penggunaan *Augmented Reality* beserta penjelasannya :

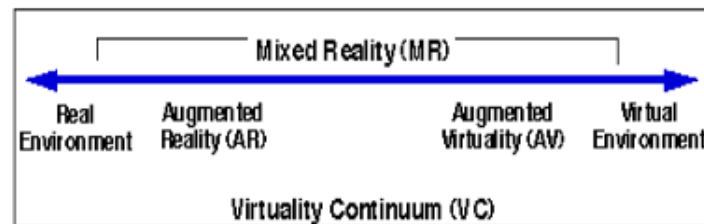
1) *Marker Augmented Reality (Market Based Tracking)*

Marker Based Tracking merupakan salah satu metode yang digunakan pada Augmented Reality. Metode ini memerlukan marker khusus yang merupakan suatu ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang yang berwarna putih. Dengan menggunakan kamera yang dapat di akses pada perangkat komputer atau smartphone.

2) *Merkeless Augmented Reality*

Markeless Merkeless Augmented Reality adalah metode dimana pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuamarker untuk menampilkan elemen-elemen digital (Mongilala, dkk., 2019).

Konsep AR dalam teori mereka yang disebut dengan *Virtuality Continuum* yang dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Virtuality Continuum
(Milgram, 1994)

Pada gambar 1 dijelaskan penggabungan dunia nyata dan dunia maya ke dalam sebuah *Virtuality Continuum*. Pada sisi sebelah kiri menggambarkan lingkungan nyata yang berisi benda nyata, dan sebelah kanan menggambarkan lingkungan maya yang berisi benda maya. Dalam AR lebih dekat ke sebelah kiri, lingkungan bersifat nyata dan benda bersifat maya, sementara Augmented Virtuality lebih dekat ke sebelah kanan, lingkungan bersifat maya dan benda bersifat nyata. Kemudian *Augmented Reality* dan *Augmented Virtuality*

digabungkan menjadi *Mixed Reality* (Milgram, 1994).

2.2 Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah game engine yang berbasis *cross-platform*. *Unity* dapat digunakan untuk membuat sebuah game yang bisa digunakan pada perangkat komputer, ponsel pintar *android*, iPhone, PS3, dan bahkan X-BOX. *Unity* adalah sebuah tool yang terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan dan simulasi. *Unity* bisa untuk games PC dan games Online. Untuk games Online diperlukan sebuah plugin, yaitu *Unity Web Player*, sama halnya dengan *Flash Player pada Browser* (Mahendra, 2016).

2.3 Vuforia

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. *Vuforia SDK* juga tersedia untuk digabungkan dengan *unity* yaitu bernama *Vuforia AR Extension for Unity*. *Vuforia* merupakan SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi-aplikasi *Augmented Reality* (AR) di mobile phones (iOS, Android) (Sudirman Putra, 2017). Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain serta membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain (Fernando, 2013).

2.4 Blender

Blender ialah serangkaian kreasi 3 dimensi yang gratis serta open source. *Blender* mendukung konsep 3D secara keseluruhan seperti modeling, rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing, dan motion tracking, bahkan video editing dan pembuatan game (Mongilala, dkk, 2019).

2.5 Flora dan Fauna

Flora adalah dunia tumbuhan yang berisi segala macam jenis tumbuhan contohnya, pohon pinang, rumput dan sebagainya. Dan fauna adalah kumpulan dari berbagai jenis hewan yang ada, contohnya harimau, musang, dan sebagainya. Menurut (Fahrozi, 2015) “Flora adalah sekelompok tumbuhan yang membentuk satu kesatuan, seperti hutan, sabana, dan stepa yang hidup dalam suatu kawasan”. Menurut Fahrozi (Fahrozi, 2015) “Fauna adalah sekelompok hewan yang hidup pada suatu kawasan”. Dari kedua pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa flora dan fauna adalah sekelompok tumbuhan dan hewan yang membentuk satu kesatuan hidup pada suatu kawasan.

2.6 Pepaya

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman buah berupa herba dari family Caricaceae. Pepaya merupakan tanaman asli Amerika tropis yang berasal dari persilangan alami *Carica peltata* Hook. & Arn. dan sekarang tersebar luas di seluruh daerah tropik dan subtropik di seluruh dunia (Suketi, dkk., 2018). Buah pepaya banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa yang manis dan mengandung banyak nutrisi dan vitamin. Menurut Samson (1980) buah pepaya mengandung 10% gula, vitamin A dan vitamin C. Menurut Villegas (1991) kandungan gula utamanya adalah sukrosa 48.3%, glukosa 29.8% dan fruktosa 21.9%. Perkiraan kandungan vitamin A 450 mg dan vitamin C 74 mg dari 100 g bagian yang dapat dimakan (Villegas, 1991). Dibawah ini adalah gambar 2.2 buah pepaya.



Gambar 2.2 Buah Pepaya
(Sumber : www.freepik.com)

2.7 Pisang

Pisang merupakan buah yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Buah ini menjadi konsumsi sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan gizi harian. Pisang memiliki banyak kandungan gizi seperti karbohidrat, vitamin dan mineral. Pisang kaya mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, besi dan kalsium. Pisang juga mengandung vitamin yaitu vitamin C, B kompleks, B6 dan serotonin yang aktif sebagai neurotransmitter dalam kelancaran fungsi otak (Arifki & Barliana, 2018). Gambar buah Pisang dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Buah Pisang
(Sumber : www.freepik.com)

2.8 Harimau Sumatera

Menurut sejarah, Indonesia memiliki tiga jenis harimau: harimau sumatera, harimau bali, dan harimau jawa. Pada 1940, harimau bali punah. Disusul harimau jawa pada 1980-an. Saat ini tercatat harimau sumatera masih hidup di semua

lansekap hutan di Sumatera. Kini, harimau sumatera sudah dinyatakan jenis terancam punah atau *critical endangered* karena jumlahnya yang semakin menurun oleh daftar merah IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). Harimau sumatera juga masuk dalam kategori dilindungi menurut UU No 5 Tahun 1990 karena ancaman yang berupa perburuan liar dan perdagangan ilegal, konflik dengan manusia, deforestasi, dan pembangunan jalan serta infrastruktur yang memotong habitat harimau sumatera Gambar Harimau Sumatra dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Harimau Sumatera
(Sumber : www.freepik.com)

2.9 Gajah Sumatera

Gajah Sumatera mempunyai ukuran tinggi badan sekitar 1,7-2,6 meter. Jika dibandingkan dengan Gajah Afrika, ukuran Gajah Sumatera lebih kecil. Saat ini kondisi populasinya semakin menurun seiring dengan tingginya laju kehilangan hutan Sumatera. Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) saat ini berada dalam status Kritis (*Critically Endangered*) dalam daftar merah spesies terancam punah yang dikeluarkan oleh Lembaga Konservasi Dunia (IUCN). Di Indonesia, Gajah Sumatera juga masuk dalam satwa dilindungi menurut Undang-Undang No 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya dan diatur dalam peraturan pemerintah, Gambar Gajah Sumatra dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Gajah Sumatera
(Sumber : www.freepik.com)

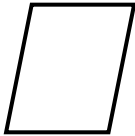

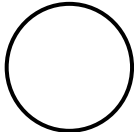

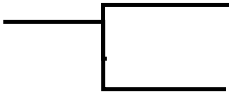
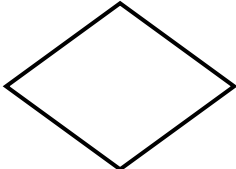



2.10 Android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. *Android* awalnya dikembangkan oleh *Android, Inc.*, dengan dukungan finansial dari *Google*, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya *Open Handset Alliance*, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel *Android* pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008 (Pramono, 2018).


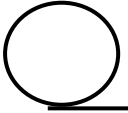
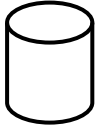


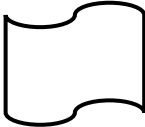

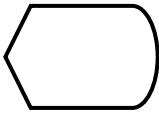
2.11 Flowchart

Flowchart merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. *Flowchart* bisa digunakan untuk menyederhanakan rangkaian proses atau prosedur untuk memudahkan pemahaman pengguna terhadap informasi tersebut (Mufida & Harun, 2018). Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan *flowchart*, dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.2 Simbol Flowchart System (Mufida & Harun, 2018)

SIMBOL	ARTI
<i>Input/Output</i> 	Mempresentasikan input data atau output data yang diproses atau informasi
Proses 	Mempresentasikan Operasi
Penghubung 	Keluar atau masuk dari bagian lain <i>flowchart</i> khususnya halaman yang sama
Anak Panah 	Merepresentasikan alur kerja
Penjelasan 	Digunakan untuk komentar tambahan
Keputusan 	Keputusan dalam program
<i>Preparation</i> 	Pemberian harga awal
<i>Terminal point</i> 	Awal atau akhir <i>flowchart</i>
<i>Punched card</i> 	Input atau output yang menggunakan kartu berulang

Tabel 2.2 Simbol Flowchart Sistem (lanjutan)

SIMBOL	ARTI
<p><i>Dokumen</i></p> 	<p>Input atau output dalam format yang di cetak</p>
<p><i>Magnetic tape</i></p> 	<p>Input atau output yang menggunakan pita magnetic</p>
<p><i>Magnetic Disk</i></p> 	<p>Input atau output menggunakan <i>disk magnetic</i></p>
<p><i>Magnetic Drum</i></p> 	<p>Input atau output menggunakan drum magnetic</p>
<p><i>Online Storage</i></p> 	<p>Input atau output menggunakan penyimpanan akses langsung</p>
<p><i>Punched Tape</i></p> 	<p>Input atau output menggunakan kertas pita berlubang</p>
<p><i>Manual Input</i></p> 	<p>Input yang dimasukkan secara manual dari <i>keyboard</i></p>
<p><i>Display</i></p> 	<p>Output yang ditampilkan pada terminal</p>

2.12 Storyboard

Perancangan *Storyboard* merupakan tahapan yang penting dalam pembuatan aplikasi karena dapat menentukan elemen-elemen pendukung yang akan di tampilkan pada aplikasi. Perancangan ini berfungsi sebagai acuan penulis dalam membuat aplikasi. Perancangan ini berisikan rincian informasi serta desain dari tiap-tiap tampilan aplikasi (O. Karundeng, dkk., 2018).

2.13 Pendidikan Anak Usia Dini

Pembelajaran untuk anak usia dini bukan berarti anak harus disekolahkan pada umur yang belum seharusnya, dipaksa untuk mengikuti pelajaran yang akhirnya justru membuat anak menjadi terbebani dalam mencapai tugas perkembangannya. Pembelajaran untuk anak usia dini pada dasarnya adalah pembelajaran yang kita berkaitan pada anak agar anak dapat berkembang secara wajar (Rohmandonna & Sisca, 2008). Dewasa ini para pendidik sudah mengembangkan metode belajar bagi anak usia dini. Metode belajar sambil bermain diharapkan anak tidak akan merasa bahwa dirinya sedang belajar, hingga membuat kegiatan belajar mengajar lebih luwes dan tidak kaku. Lingkungan belajar dibuat bersahabat dengan anak, sehingga merasa tidak asing. (Widyastuti & Susan, 2010)

2.14 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah perpaduan antara bahan dan alat atau perpaduan antara software dan hardware (Sadiman & dkk, 1996). Proses pembelajaran merupakan sebuah komunikasi, maka dari itu media pembelajaran merupakan sebuah komunikasi, maka dari itu media pembelajaran merupakan media komunikasi dalam proses pembelajaran. Fungsi media pembelajaran dalam proses

pembelajaran adalah sebagai media penyampai informasi. Pemakaian media dalam proses pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat anak dalam belajar. Selain membangkitkan minat anak, media pembelajaran juga membantu proses penyajian materi dan meningkatkan pemahaman anak terkait materi. Empat fungsi dari media pembelajaran terutama media visual menurut Hujair AH. Sanaky (2009) adalah :

1. Fungsi Atensi: menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran. Seringkali pada awal pelajaran peserta didik tidak tertarik dengan materi pelajaran atau mata kuliah yang tidak disenangi oleh mereka sehingga mereka tidak memperhatikan. Media visual yang diproyeksikan dapat menenangkan dan mengarahkan perhatian mereka kepada mata kuliah yang akan mereka terima. Dengan demikian, kemungkinan untuk memperoleh dan mengingat isi materi perkuliahan semakin besar.
2. Fungsi Efektif : media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik ketika belajar atau membaca teks yang bergambar. Gambar atau lambing visual dapat menggugah emosi dan sikap siswa.
3. Fungsi Kognitif : media visual terlihat dari lambing visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
4. Fungsi Kompensatrios : media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan

informasi dalam teks dan mengingatknya kembali. Dengan kata lain , media pembelajaran berfungsi untuk mengkomondasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pembelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.

Berdasarkan jenis dari media pembelajaran adalah sebagai berikut (Heinich,et Al,2015) media cetak/teks) media pemeran/display,3) media audio, 4) gambar bergerak/motion pictures, 5) multimedia 6) media berbasis web atau internet.

1. Media Cetak

Media cetak atau teks merupakan jenis media yang relative murah dan fleksibel. Beberapa contoh dari media cetak adalah buku, pamphlet, hand out. Media cetak terbilang praktis, karena dapat dimanfaatkan dimana saja dan kapan saja tanpa perlu peralatan khusus dimanfaatkan dimana saja dan kapan saja tanpa perlu peralatan khusus. Beberapa keunggulan dari media cetak adalah:

- a. Bentuk fisik yang mudah dibawa sehingga memungkinkan untuk diakses dimana saja dan kapan saja.
- b. Pembaca dengan leluasa dapat membaca informasi tanpa harus diatasi waktu, serta dapat mengulang-ulang isi/materi.
- c. Menghasilkan kesamaan pengertian terhadap informasi yang terkadang di dalamnya
- d. Pembaca dapat menentukan isi/materi yang akan dipelajari

2. Media Pameran

Media pameran atau display media memiliki beberapa versi mulai dari beda sesungguhnya sampai pada benda atau replica dan model. Penggunaan media ini dilakukan dengan cara memamerkannya di suatu tempat tertentu sehingga pesan dan informasi yang terhadap didalamnya dapat diamati dan dipelajari oleh siswa.

3. Media Audio

Media audio memiliki beberapa keunggulan, diantaranya adalah: media audio relative murah untuk mengkomunikasikan informasi, mudah diperoleh dan mudah untuk digunakan, fleksibel jika digunakan untuk individu maupun kelompok, bentuknya ringkas dan mudah untuk dibawa. Media audio sangat tepat digunakan dalam pembelajaran tentang kemampuan berbahasa seperti belajar tentang cara pengucapan bahasa asing (pronunciation). Media audio juga efektif digunakan untuk media pembelajaran anak usia dini, yang mana kondisi anak masih belum bias membaca dan menulis. Contoh untuk mengajarkan puisi dibutuhkan audio untuk merekam hal tersebut.

4. Media Gambar Bergerak

Media gambar bergerak atau motion pictures adalah media yang menyajikan informasi gambar bergerak dengan dilengkapi dengan suara. Jadi media ini merupakan gabungan antara media gambar dengan media audio.

5. Media Multimedia

Seiring dengan kemajuan teknologi, multimedia merupakan hasil dari teknologi digital. Media ini menampilkan informasi dari hasil gabungan dari teks, audio, grafis, video dan animasi secara simultan. Saat ini penggunaan

media pembelajaran multimedia tidak hanya dapat diaplikasikan pada perangkat computer, namun sudah banyak pengaplikasian dalam device mobile. Penggunaan media pembelajaran pada perangkat mobile terbukti dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif sehingga sangat efektif dalam proses pembelajaran terutama pembelajaran untuk anak usia dini.

Dalam pemilihan media pembelajaran harus mempertimbangkan faktor kurikulum. Penggunaan media pembelajaran harus mampu memfasilitasi siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pemilihan media pembelajaran yang tepat sangatlah penting, karena mempengaruhi tingkat pemahaman anak didik dalam menerima informasi yang disampaikan.

2.15 Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar menurut (Natawijaya, 2005) yaitu suatu sistem belajar dan mengajar yang menekankan keaktifan peserta didik secara fisik, mental intelektual, dan emosional guna memperoleh hasil belajar berupa perpaduan aspek kognitif, efektif dan psikomotorik. Aktivitas belajar berkaitan erat dengan keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik dapat dikatakan aktif jika peserta didik tersebut melakukan kegiatan membaca, menulis, mengamati, menanggapi, menganalisis, berani bertanya, dan memberikan saran. Sebaliknya peserta didik dikatakan tidak aktif jika dalam kegiatan pembelajaran hanya diam tidak melakukan kegiatan yang berarti untuk dirinya sendiri (Ahmadi, 1991).

2.16 Sistem Operasi Android

Menurut Tegar (2013), Android merupakan sistem operasi untuk telepon seluler yang dimodifikasi dari Linux. Android mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android tidak terikat ke satu merek telepon seluler. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan

aplikasi mereka sendiri hingga dapat digunakan oleh berbagai peranti *mobile*. Beberapa fitur utama dari Android antara lain WiFi hotspot, *Multi-touch*, *Multitasking*, GPS, mendukung banyak jaringan (GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, and WiMAX) dan juga kemampuan dasar telepon seluler pada umumnya. Android merupakan sistem operasi *open source*. Selain Android *Software Development Kit* (SDK) untuk pengembangan aplikasi, android juga tersedia bebas dalam bentuk sistem operasi. Hal ini yang menyebabkan vendor-vendor *smartphone* begitu berminat untuk memproduksi *smartphone* dan komputer tablet berbasis Android. Android OS dapat diunduh dari situs resmi google, yaitu <http://www.code.google.com>. Saat ini Android OS sudah menyebar bukan hanya di *smartphone* saja, tetapi juga di komputer tablet

2.17 Adobe Photoshop

Merupakan software grafis berbasis *Bitmap (pixel)*, yang biasa dipakai untuk mengedit foto, membuat ilustrasi bahkan desain web. Sehingga banyak digunakan di studio foto, percetakan, production house, biro arsitektur, pabrik tekstil dan bidang yang berkaitan dengan Teknologi Informasi (IT) (Arifatno & Rahmadi, 2017).

2.18 Adobe Audition

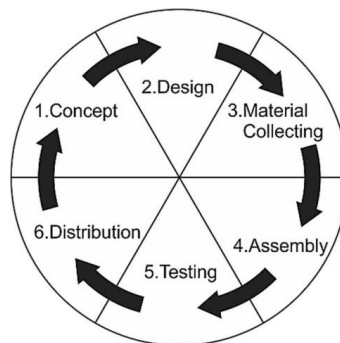
Adobe Audition adalah aplikasi multimedia untuk mengolah file *audio*. Adobe audition adalah multitrack digital audio recording, editor, dan mixer yang mudah digunakan serta memiliki berbagai fasilitas, pengolahan audio. Pengeditan audio dapat dilakukan dalam bentuk .wav dan file outputnya dapat dikonversi dalam bentuk format audio, seperti .wma, .mp3, .mp3pro, dll. (Adrianti, dkk., 2016).

2.19 Appium Studio

Appium terbentuk sejak 2012. *Appium* adalah sebuah automation testing tools yang bersifat open-source untuk aplikasi native, hybrid, mobile web, pada perangkat iOS dan Android (Foundation, n.d.). *Appium* mendapatkan penghargaan dan menjadi framework mobile automation paling populer yang bersifat cross platform (Sianipar, dkk., 2010).

2.20 Metode Pengembangan Sistem

Penulisan ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* menurut Luther dalam (Sutopo, 2003). Luther mendefinisikan langkah-langkah pengembangan perangkat lunak multimedia dengan 6 tahap, seperti gambar berikut.



Gambar 2.6 Metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) Model Luther (Sutopo, 2003).

1. *Concept*

Tujuan pengembangan perangkat lunak multimedia di definisikan pada tahapan ini, melingkupi identifikasi pengguna aplikasi, jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dst.), tujuan aplikasi (pemberitahuan, hiburan, pengajaran, dst.), dan hal-hal umum. Aturan dasar untuk tahapan design juga sudah diatur dan

ditentukan pada tahapan ini, seperti gaya, ukuran aplikasi, platform yang akan digunakan, dan lainnya.

2. *Design*

Tujuan tahapan ini adalah menentukan secara detail arsitektur, gaya, dan semua material yang akan digunakan pada perangkat lunak multimedia yang akan dikembangkan. Perangkat lunak *authoring* akan mulai berguna pada tahapan ini karena *system authoring* akan mengambil alih tugas pendokumentasian *design* dan menyimpan informasi dalam suatu bentuk yang dapat dengan mudah berpindah secara langsung ke tahapan *content collection* dan *assembly* tanpa entri manual. Fitur *authoring* yang membantu dalam tahapan ini adalah : *outlining, storyboarding, flowcharting, dan scripting*. Tampilan *storyboard* atau *outline* mudah dimengerti untuk presentasi linera, tetapi menjadi buruk untuk perepresentasikan aplikasi yang penuh dengan interaktifitas dan percabangan. Pada kasus ini, tampilan *flowchart* akan lebih baik meskipun akan dipecah-pecah ketika interaktifitas menjadi lebih kompleks karena akan didapat banyak garis-garis yang bersinggungan.

3. *Material Collecting*

Dari daftar konten yang sudah dibuat pada tahap *design*, pengembang harus mengumpulkan konten materialnya. Pekerjaan ini sering dikerjakan secara parallel dengan tahapan *assembly*, terutama jika *system authoring* mengijinkan konten *dummy* untuk digunakan sampai konten yang sebenarnya ada. Konten material didapat dari sumber luar atau membuat sendiri sesuai kebutuhan. Sistem *authoring* akan membantu dengan berbagai cara.

4. *Assembly*

Seluruh material dan yang dibutuhkan digabungkan di tahap ini. Tergantung pada apa yang sudah dikerjakan pada tahap sebelumnya, ada kemungkinan tidak ada pekerjaan pada tahap ini atau justru harus dikerjakan keseluruhan. Ada *system authoring* yang secara otomatis membangun struktur program dari *flowchart* yang sudah diberikan dan pengembang hanya memasukkan konten material ke tempat-tempat yang sudah disediakan.

5. *Testing*

Ketika aplikasi sudah dibangun dan konten material sudah masuk ke dalamnya, aplikasi harus di tes untuk meyakinkan bahwa semuanya berjalan sesuai dengan keinginan. Hal ini sudah dilakukan juga ketika sedang pada tahap *assembly* dan sangat penting ketika *system authoring* mengijinkan pengembang untuk melihat dan memeriksa pekerjaan yang sedang berlangsung.

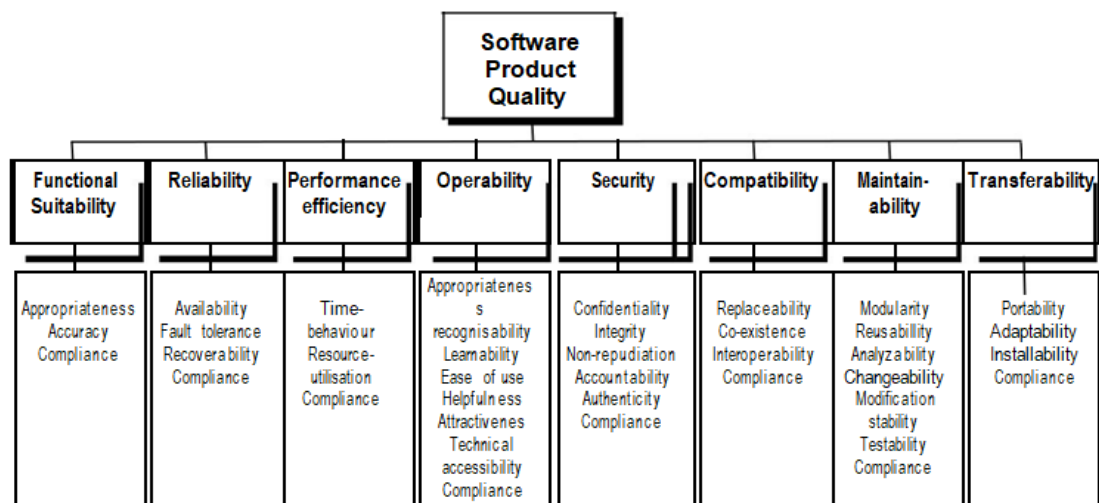
6. *Distribution*

Cara pendistribusian aplikasi yang sudah sepenuhnya siap digunakan harus disiapkan dan disesuaikan dengan lingkungan yang sebenarnya. Pengembang sebaiknya mempunyai beberapa *alternative* untuk pendistribusian ini, misalnya dengan *cdrom/dvdrom*, *flashdisk*, atau internet. Hal ini juga terkait dengan jumlah dan besarnya *file* yang ada maupun penataan file yang diperlukan oleh aplikasi.

2.21 **ISO 25010:2011**

Standar *ISO /IEC 25010:2011* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1991 melalui pertanyaan tentang definisi kualitas perangkat lunak. *ISO/IEC 25010* memperkenalkan tipe kualitas (*quality in use*) dimana mengikuti elemen yang

telah diketahui (Mufida & Harun, 2018). *ISO/IEC 25010* merupakan standar internasional yang diterbitkan oleh ISO untuk evaluasi kualitas perangkat lunak dan merupakan perkembangan dari ISO 9126. Model kualitas *ISO 25010* mempunyai delapan ukuran kualitas yang ditetapkan oleh *ISO/IEC 25010* yang dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Karakteristik ISO 25010

1. *Functional Suitability*

Functional Suitability merupakan tingkat dimana produk perangkat lunak menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang dinyatakan dan tersirat ketika perangkat lunak digunakan dalam kondisi tertentu. Subkarakteristik *Functional Suitability* meliputi *appropriateness*, *accuracy*, dan *compliance*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing subkarakteristik *Functional Suitability* yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penjelasan Sub karakteristik *Functional Suitability*

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Functional Suitability</i>	<i>Appropriateness</i>	Sejauh mana produk perangkat lunak menyediakan fungsi yang tepat untuk tugas-tugas tertentu dan tujuan pengguna?
	<i>Accuracy</i>	Sejauh mana produk perangkat lunak memberikan hasil yang tepat atau spesifik dengan tingkat presisi yang diperlukan?
	<i>Compliance</i>	Tingkat dimana perangkat lunak mematuhi standar, konvensi, atau peraturan dalam undang-undang dan peraturan serupa yang berkaitan dengan kesesuaian fungsional

2. *Reliability*

Reliability didefinisikan sejauh mana perangkat lunak dapat mempertahankan tingkat kinerja dalam kondisi tertentu. Subkarakteristik *Reliability* meliputi *availability*, *fault tolerance*, *recoverability*, *reliability compliance*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing subkarakteristik *Reliability* yang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Penjelasan Subkarakteristik *Reliability*

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Reliability</i>	<i>Availability</i>	Sejauh mana komponen perangkat lunak beroperasi dan tersedia saat diperlukan untuk digunakan.
	<i>Fault tolerance</i>	Sejauh mana produk perangkat lunak dapat mempertahankan tingkat kinerja tertentu dalam kasus kesalahan perangkat lunak atau pelanggaran antarmuka yang ditentukan.

Tabel 2.4 Penjelasan Subkarakteristik *Reliability* (Lanjutan)

	<i>Recoverability</i>	Tingkat dimana produk perangkat lunak dapat menetapkan kembali tingkat kinerja yang ditentukan dan memulihkan data yang secara langsung dalam kasus kegagalan.
	<i>Reliability compliance</i>	Sejauh mana produk perangkat lunak mematuhi standar, konvensi atau peraturan yang berkaitan dengan keandalan.

3. *Performance efficiency*

Performance efficiency merupakan sejauh mana perangkat lunak memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan dalam kondisi tertentu. Subkarakteristik *Performance efficiency* meliputi *time behaviour*, *resource utilization*, *performance efficiency compliance*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing subkarakteristik *Performance efficiency* yang dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Penjelasan Subkarakteristik *Performance efficiency*

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Performance efficiency</i>	<i>Time behaviour</i>	Sejauh mana perangkat lunak memberikan respons yang tepat, waktu pemrosesan dan laju keluaran ketika menjalankan fungsinya dalam kondisi yang ditentukan.
	<i>Resource utilization</i>	Sejauh mana perangkat lunak menggunakan jumlah dan jenis sumber daya yang tepat ketika perangkat lunak menjalankan fungsinya dalam kondisi yang ditentukan.
	<i>Performance Efficiency Compliance</i>	Sejauh mana perangkat lunak mematuhi standar atau konvensi yang berkaitan dengan efisiensi kinerja.

4. *Operability*

Operability merupakan sejauh mana produk perangkat lunak dapat dipahami, dipelajari, digunakan dan menarik bagi pengguna bila digunakan dalam kondisi tertentu. Subkarakteristik *Operability* meliputi *appropriateness recognisability*, *learnability*, *ease of use*, *helpfulness*, *attractiveness*, *technical accessibility*, dan *compliance*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing subkarakteristik *Operability* yang dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Penjelasan Subkarakteristik *Operability*

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Operability</i>	<i>Appropriateness Recognisability</i>	Sejauh mana perangkat lunak memungkinkan pengguna untuk mengenali apakah perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan pengguna?
	<i>Learnability</i>	Sejauh mana perangkat lunak memungkinkan pengguna untuk mempelajari aplikasinya?
	<i>Ease of use</i>	Sejauh mana perangkat lunak memudahkan pengguna untuk mengoperasikan dan mengendalikannya?
	<i>Helpfulness</i>	Sejauh mana perangkat lunak dapat membantu pengguna?
	<i>Attractiveness</i>	Apakah antarmuka terlihat baik?
	<i>Technical Accessibility</i>	Tingkat pengoperasian perangkat lunak untuk pengguna dengan cacat tertentu?
	<i>Compliance</i>	Apakah perangkat lunak sudah mematuhi standar, konvensi, panduan gaya atau peraturan yang berkaitan dengan pengoperasian?

5. *Security*

Security merupakan perlindungan item sistem dari akses yang tidak disengaja atau berbahaya, penggunaan, modifikasi, perusakan dan pengungkapan. Subkarakteristik *Security* meliputi *confidentiality*, *integrity*, *non-repudiation*, *accountability*, *authenticity*, *security compliance*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing subkarakteristik *security* yang dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Penjelasan Subkarakteristik *Security*

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Security</i>	<i>Confidentiality</i>	Sejauh mana perangkat lunak memberikan perlindungan dari pengungkapan data atau informasi yang tidak sah, baik disengaja atau disengaja.
	<i>Integrity</i>	Sejauh mana ketepatan dan kelengkapan aset dijaga.
	<i>Non-repudiation</i>	Sejauh mana tindakan atau peristiwa dapat dibuktikan telah terjadi, sehingga peristiwa atau tindakan tidak dapat ditolak kemudian.
	<i>Accountability</i>	Sejauh mana tindakan suatu entitas dapat dilacak secara unik kepada entitas.
	<i>Authenticity</i>	Sejauh mana identitas suatu subjek sumber daya dapat dibuktikan sebagai yang diklaim.
	<i>Security compliance</i>	Sejauh mana produk perangkat lunak mematuhi standar, konvensi atau peraturan yang berkaitan dengan keamanan.

6. *Compatibility*

Compatibility merupakan kemampuan dua atau lebih komponen perangkat lunak untuk bertukar informasi dan untuk melakukan fungsi yang diperlukan saat berbagi perangkat keras atau perangkat lunak yang sama. Subkarakteristik

compatibility meliputi *replaceability*, *co-existence*, *interoperability*, *compatibility compliance*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing subkarakteristik *compatibility* yang dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Penjelasan Subkarakteristik *Compatibility*

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Compatibility</i>	<i>Replaceability</i>	Sejauh mana perangkat lunak dapat digunakan ditempat perangkat lunak lain yang ditentukan untuk tujuan yang sama dilingkungan yang sama.
	<i>Co-existence</i>	Sejauh mana perangkat lunak dapat bekerja sama dengan perangkat lunak independen lainnya dalam lingkungan umum berbagi sumber daya umum tanpa ada dampak yang merugikan.
	<i>Interoperability</i>	Sejauh mana perangkat lunak dapat dioperasikan secara kooperatif dengan satu atau lebih perangkat lunak lainnya.
	<i>Compatibility compliance</i>	Sejauh mana perangkat lunak mematuhi standar, konvensi atau peraturan yang berkaitan dengan kompatibilitas.

7. *Maintainability*

Maintainability merupakan sejauh mana perangkat lunak dapat dimodifikasi. Modifikasi dapat mencakup koreksi, peningkatan atau adaptasi perangkat lunak terhadap perubahan lingkungan, dan persyaratan serta spesifikasi fungsional. Subkarakteristik *Maintainability* meliputi *modularity*, *reusability*, *analyzability*, *changeability*, *modification stability*, *testability*, *maintainability compliance*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing subkarakteristik *maintainability* yang dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Penjelasan Subkarakteristik *Maintainability*

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Maintainability</i>	<i>Reusability</i>	Sejauh mana aset dapat digunakan lebih dari satu sistem perangkat lunak, atau dalam membangun aset lainnya.
	<i>Analyzability</i>	Tingkat dimana perangkat lunak dapat didiagnosis untuk kekurangan atau penyebab kegagalan dalam perangkat lunak.
	<i>Changeability</i>	Sejauh mana perangkat lunak memungkinkan modifikasi tertentu untuk diimplementasikan.
	<i>Modification stability</i>	Sejauh mana perangkat lunak dapat menghindari efek tak terduga dari modifikasi perangkat lunak.
	<i>Testability</i>	Sejauh mana perangkat lunak yang dimodifikasi untuk divalidasi.
	<i>Maintainability compliance</i>	Sejauh mana perangkat lunak mematuhi standar atau konvensi yang berkaitan dengan pemeliharaan.

8. *Transferability*

Merupakan sejauh mana perangkat lunak dapat ditransfer dari satu lingkungan ke lingkungan lain. Subkarakteristik *transferability* meliputi *portability*, *adaptability*, *installability*, *transferability compliance*. Berikut ini penjelasan untuk masing-masing subkarakteristik *transferability* yang dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Penjelasan Subkarakteristik *Transferability*

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
<i>Transferability</i>	<i>Portability</i>	Kemudahan sistem atau komponen yang dapat ditransfer dari satu perangkat keras atau perangkat lunak ke perangkat lain

Tabel 2.10 Penjelasan Subkarakteristik *Transferability* (Lanjutan)

Karakteristik	Subkarakteristik	Penjelasan
	<i>Adaptability</i>	Apakah perangkat lunak dapat disesuaikan dengan lingkungan tertentu yang berbeda?
	<i>Installability</i>	Apakah perangkat lunak dapat diinstal dan dihapus pada lingkungan tertentu?
	<i>Transferability compliance</i>	Apakah perangkat lunak mematuhi standar atau konvensi yang berkaitan dengan portabilitas.

Pada penelitian ini pengujian berfokus pada karakteristik *Functional Suitability*, *Performance efficiency* dan *Operability*.

2.15 Skala Likert

Skala *likert* merupakan skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2013) skala likert dapat digunakan untuk mengukur sikap seseorang dengan menyatakan setuju atau tidak setuju terhadap subjek, obyek atau kejadian tertentu. Dengan menggunakan skala likert, variabel dijabarkan menurut urutan variabel, sub variabel, indikator, dan deskriptor. Deskriptor kemudian dijadikan titik tolak untuk membuat butir instrumen berupa pernyataan atau pertanyaan yang perlu dijawab oleh responden.

Item-item dalam skala likert menyediakan respon dengan kategori yang berjenjang, dan biasanya memiliki jenjang lima, yaitu: sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Setiap kategori tersebut diberi nilai atau skor. Pernyataan pada skala likert terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif. Contoh lima jenjang dalam skala likert dapat dilihat pada tabel 2.12 berikut.

Tabel 2.12 Jenjang dalam skala *likert* (Sugiyono, 2013).

Pernyataan positif	Nilai	Pernyataan Negatif	Nilai
Sangat setuju	5	Sangat setuju	1
Setuju	4	Setuju	2
Ragu-ragu (Netral)	3	Ragu-ragu (Netral)	3
Tidak Setuju	2	Tidak Setuju	4
Sangat tidak setuju	1	Sangat tidak setuju	5

Rumus perhitungan skala Likert adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Skor Aktual} = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Keterangan :

1. Skor aktual adalah hasil jawaban seluruh responden atas kuisoer yang telah diajukan.
2. Skor ideal adalah nilai tertinggi atau semua responden diasumsikan memilih jawaban dengan skor tertinggi.

Kemudian hasil perhitungan yang didapatkan dari angket, selanjutnya dibandingkan dengan rentang kriteria interpretasi skor untuk menyatakan hasil yang didapatkan dengan rentang di tabel 2.13 berikut.

Tabel 2.13 Rentang kriteria interpretasi (Sugiyono, 2013).

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