

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. KAJIAN PUSTAKA**

Analisis Pengembangan Aplikasi *AR* Untuk Pengenalan Organ Pernapasan Manusia. Penelitian ini mengembangkan media pengenalan organ pernapasan manusia dengan menggabungkan teknologi cetak dan digital yang diwujudkan menggunakan teknologi *AR* dengan metode *markerless AR* yang bertujuan untuk melihat apakah hasil pengembangan *AR* dalam aplikasi android sebagai multimedia pembelajaran dapat memberikan dampak yang positif bagi penggunanya [1]. Kesimpulan dari jurnal ini adalah sebanyak 98,7% responden menunjukkan bahwa penerapan *AR* membantu dalam mengenalkan organ pernapasan manusia kepada siswa sekolah dasar [1].

Teknik Marker Based Tracking *AR* Untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari teknik *Marker Based Tracking Augmented Reality* yang diimplementasikan untuk visualisasi anatomi organ tubuh manusia. Perancangan antarmuka menggunakan pendekatan *User Center Design* dan pengujian menggunakan *UsabilityTest*, dan penelitian ini menunjukkan pengguna dapat melihat anatomi organ dengan sangat jelas dan pengguna sangat tertarik menggunakan aplikasi yang dibuat karena memberikan pengalaman yang berbeda dalam belajar [10].

*AR* Dalam Pembelajaran IPA Bagi Siswa SD. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran yang efisien dan menarik dengan pemanfaatan teknologi *AR*, pengembangan aplikasi pada penelitian ini menggunakan metode *research and development* dengan hasil berupa aplikasi pembelajaran “Jelajah Antariksa *AR*” yang ditujukan untuk siswa kelas 6 SD. Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah pemanfaatan *AR* dapat diterima dengan baik oleh siswa dan layak digunakan untuk media pendukung proses pembelajaran [11].

Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan *AR*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan media pembelajaran yang menarik dan inovatif dengan memanfaatkan *AR* untuk membuat sebuah media pembelajaran interaktif yang bertujuan untuk meningkatkan minat belajar siswa. Untuk pengujiannya penelitian ini menggunakan *Black Box testing*, kesimpulan dari penelitian ini adalah pemanfaatan *AR* dalam mendukung pembelajaran purbakala merupakan Langkah yang baik, guna memberikan pembelajaran yang efektif dan interaktif [8].

Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Interaktif. Penelitian ini membahas tentang implementasi *AR* untuk pembelajaran interaktif anak usia dini kemudian studi observasi dari penelitian ini didasarkan pada masukan dari beberapa mitra Lembaga Pendidikan yang berkontribusi dalam penelitian ini, dan hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang dikembangkan berdasarkan masukan dan saran dari Lembaga Pendidikan yang berkontribusi, sehingga kedepannya diharapkan orang tua dan para guru dapat memberikan masukan agar dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif dengan *user experience* yang dapat memudahkan orang tua dan guru dalam memberikan pemahaman kepada anak anak [12].

**Tabel 2.1 Literasi Penelitian**

<b>No</b>	<b>Title</b>	<b>Comparing</b>	<b>Contrasting</b>	<b>Criticize</b>	<b>Synthesize</b>	<b>Sumarize</b>
1	Analisis Pengembangan Aplikasi AR Untuk Pengenalan Organ Pernapasan Manusia [1].	Mengembangkan media pembelajaran mengenal organ pernapasan manusia menggunakan teknologi AR dengan metode <i>markerless AR</i> yang bertujuan untuk melihat apakah hasil pengembangan <i>AR</i> dalam aplikasi android sebagai multimedia pembelajaran dapat memberikan dampak yang positif bagi penggunanya. Dimana penulis menggunakan penelitian ini sebagai kerangka aplikasi yang akan penulis uji.	Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran organ pernapasan manusia menggunakan AR dengan metode <i>markerless based tracking</i> ..	Seharusnya dalam melakukan pengujian data pertanyaan dan hasil dari kuesioner dilampirkan secara transparan agar pembaca menjadi yakin dengan hasil dari pengujian.	Penulis mengintegrasikan <i>markerless based tracking</i> dan tahapan pengembangan sistem dalam penelitian Ayu Lestari dkk (2019).dalam mengembangkan sistem ORGANKU.	Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan <i>AR</i> mampu membantu siswa dalam mempelajari organ pernapasan manusia, dan menunjukkan bahwa <i>AR</i> sangat cocok digunakan sebagai alternatif media belajar siswa.
2	Teknik Marker Based Tracking AR Untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android	Membangun aplikasi android dengan nama Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia, yang dibuat dengan maksud memberikan pengalaman yang berbeda	Penelitian ini menggunakan AR dengan metode <i>marker based tracking</i> dan menggunakan metode <i>UCD</i> sebagai	Seharusnya produk dari penelitian bisa lebih diperjelas dan di efektifkan penggunaan dari AR dengan mengimplementasikan	Penulis mengintegrasikan pengujian dengan usability test dalam penelitian Ika Devi Perwitasari (2018) untuk mengevaluasi	Penelitian ini menunjukkan sebanyak 90,74% responden setuju bahwa visualisasi anatomi organ tubuh manusia menggunakan <i>AR</i>

No	Title	Comparing	Contrasting	Criticize	Synthesize	Sumarize
	[10].	dalam proses pembelajaran dimana konsep tersebut yang penulis implementasikan sebagai topik utama penelitian yang akan penulis lakukan.	pendekatan dalam membangun aplikasi.	objek 3 dimensi dibandingkan dengan gambar 2 dimensi yang kurang lebih sama dengan yang ada pada buku pelajaran konvensional.	tingkat <i>usability</i> pada aplikasi pembelajaran organ pencernaan manusia.	sangat jelas dan mudah untuk dipelajari.
3	AR Dalam Pembelajaran IPA Bagi Siswa SD [11].	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alternatif media pembelajaran yang efektif dan menarik bagi siswa kelas 6 SD, dimana metode pengolahan data kualitatif yang ada pada jurnal ini akan penulis implementasikan pada penelitian yang penulis lakukan.	Penelitian ini mengembangkan alternatif media pembelajaran dengan menggunakan metode <i>R&amp;D</i> yang memanfaatkan <i>AR</i> sebagai fitur utama aplikasi.	Penelitian ini lebih banyak menjelaskan pada bagian hasil dan analisa, sehingga pada tahap pengembangan tidak dijelaskan secara rinci.	Penulis mengintegrasikan pengolahan data kualitatif yang dilakukan dalam penelitian Bintoro Setyawan dkk. (2019)	Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan <i>AR</i> diterima dengan baik dan layak digunakan sebagai media pendukung proses pembelajaran.
4	Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan AR [8].	Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan media pembelajaran yang menarik dan inovatif dengan memanfaatkan <i>AR</i> untuk membuat sebuah media pembelajaran	Pengujian pada penelitian ini menggunakan <i>Black Box</i> testing untuk menguji fungsional yang hanya berfokus pada keluaran yang	Penelitian ini merancang aplikasi pembelajaran namun hanya melakukan pengujian <i>Black Box</i> tanpa adanya responden untuk	Penulis mengintegrasikan <i>Black Box</i> testing dalam penelitian Sampurna Dadi Riskiono dkk (2020) agar penulis dapat	Pelitian ini merancang aplikasi pembelajaran hewan purbakala menggunakan <i>AR</i> guna memberikan media pembelajaran yang

<b>No</b>	<b>Title</b>	<b>Comparing</b>	<b>Contrasting</b>	<b>Criticize</b>	<b>Synthesize</b>	<b>Sumarize</b>
		interaktif yang bertujuan untuk meningkatkan minat belajar siswa	dihasilkan dalam menanggapi masukan yang dipilih.	mengukur tingkat keefektifan dari aplikasi yang dibangun.	memaksimalkan usability pada penelitian yang penulis lakukan.	interaktif dan inovatif.
5	Implementasi Augmented Realiy Untuk Pembelajaran Interaktif [12].	Penelitian bertujuan untuk menerapkan konsep <i>AR</i> pada metode pembelajaran anak usia dini, yang diharapkan dapat menciptakan suasana belajar yang menarik dan menyenangkan.	Penelitian ini menggunakan <i>AR</i> dengan metode <i>marker based tracking</i> , dimana desain marker yang dikembangkan berupa magic book	Responden pada penelitian ini tidak dijelaskan secara spesifik dan hasil dari umpan balik user yang tidak di tampilkan.	Penulis mengintegrasikan <i>Usecase</i> dan <i>Flowchart</i> aplikasi dalam penelitian Dedy Atmajaya (2017) sebagai referensi dasar alur aplikasi dari penelitian yang penulis lakukan.	Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan <i>AR</i> untuk pembelajaran yang interaktif merupakan cara yang efektif untuk menciptakan suasana belajar yang baru dan menarik.

## 2.2. DASAR TEORI

### 2.2.1. *Augmented Reality*

Menurut Ronald Azuma pada tahun 1997, *AR* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya, bersifat interaktif secara *real time*, serta berbentuk tiga dimensi [1]. *AR* dapat didefinisikan sebagai teknologi yang memungkinkan manusia untuk berinteraksi secara interaktif dengan objek maya yang diproyeksikan ke dalam lingkungan yang nyata secara *real time*. *AR* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1990 oleh Thomas P. Caudell.

Arsitektur pada *AR* sendiri pada dasarnya hampir sama dengan teknologi pada umumnya, hanya saja pada bagian *input* dan *outputnya* yang berbeda [13]:

- a. Pada *input*, Sistem akan mendeteksi sensor dari benda nyata, seperti gambar, lokasi, dan lainnya.
- b. Kamera, disini sensor sensor dari dunia nyata akan diterima dan dijadikan informasi yang akan diproses oleh sistem.
- c. Prosesor, disini merupakan proses inti dari kerangka teknologi *AR*, sistem akan memproses informasi yang masuk dan menentukan informasi apa yang akan dikeluarkan.
- d. Pada output akan menampilkan informasi yang sudah diproses, output dapat berupa monitor, layar ponsel, dan sebagainya.

*Marker* merupakan penanda agar *AR* dapat menyajikan informasi dengan benar kedalam dunia nyata, secara garis besar terdapat 2 metode *AR* yakni *Marker Based Tracking* dan *Markerless AR*.

- a. *Marker Based Tracking*

Metode ini menggunakan *marker* yang biasanya berwarna hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang berwarna putih. Pada metode ini akan digunakan tiga sumbu utama yaitu X, Y, dan Z dengan bantuan titik koordinat (0,0,0) dan juga virtual secara tiga dimensi.

- b. *Markerless AR*

Metode ini tidak diperlukan adanya *marker* yang spesial untuk menampilkan elemen elemen digital [4]. Saat ini beberapa perusahaan besar seperti Total Immersion dan Qualcomm sudah mengembangkan metode ini, mereka telah membuat aplikasi *AR* dengan berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan mereka seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking* [14].

### 2.2.2. Unity3D

*Unity3D* merupakan software pengolah gambar, suara, grafik, input, dan lain lain yang dikhususkan untuk pembuatan suatu game, meskipun dikhususkan untuk pembuatan game, penggunaan *Unity3D* dapat diaplikasikan kedalam bidang yang lain, contohnya aplikasi simulasi penerbangan pesawat yang digunakan oleh mahasiswa penerbangan.

*Unity3D* merupakan game engine yang bersifat multiplatform, Unity mampu melakukan *publish file project* menjadi *standalone* (.exe), berbasis web, berbasis Android, IOS, maupun console sekalipun. Meski mampu mempublish ke berbagai platform, *Unity* perlu lisensi untuk dapat mempublish ke platform tertentu. *Unity* berkembang dengan pesat dikarenakan fitur *free used* dan banyaknya tutorial yang bisa diakses dengan mudah. [15].

Fitur utama yang ada di dalam *Unity3D* adalah sebagai berikut [16]:

- a. Mendukung bahasa pemrograman JavaScript, C#, dan Boo.
- b. Bersifat multi-platform, mendukung Windows, Mac, Wii, IOS,
- c. Android, dan beberapa konsol *game*.
- d. Berbasis .NET
- e. *Visual Properties Variables* yang di definisikan dengan scripts ditampilkan pada editor.
- f. *Flexible, EasyMoving, Rotating, Scaling Object, Duplicating, Removing, dan Changing Properties* hanya perlu sebaris kode.

### 2.2.3. Blender

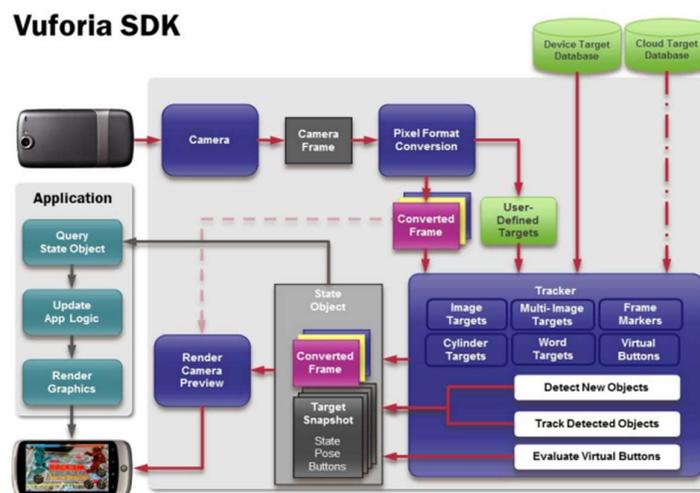
Blender merupakan software pengolah objek tiga dimensi yang bersifat *open-source*, dikembangkan oleh Blender Foundation, Blender rilis perdana

pada tahun 1995. Selain open-source Blender juga bersifat multiplatform yang berarti blender dapat berjalan di beberapa sistem operasi, Blender juga menghadirkan berbagai fitur unik yang mampu mempermudah dan mempercepat pengguna dalam membuat animasi tiga dimensi. [17] Misalnya *Modifier, Animation, Motion Tracking*, dan masih banyak lagi.

#### 2.2.4. Vuforia SDK

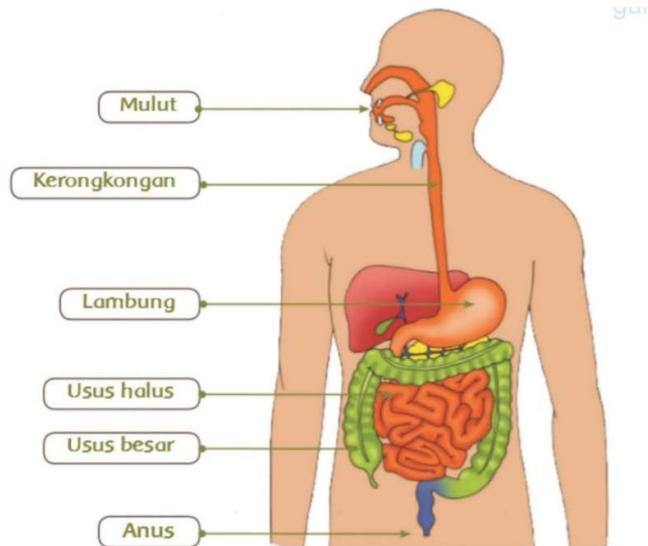
*Vuforia* merupakan SDK untuk *AR* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *AR*, *Vuforia SDK* juga tersedia dalam bentuk ekstensi untuk Unity3D dengan nama *Vuforia AR Extension for Unity*. Dibuat oleh Qualcomm, *Vuforia SDK* bertujuan untuk membantu para developer untuk membuat aplikasi-aplikasi *AR* di platform Mobile [18].

Agar dapat bekerja dengan baik, *Vuforia SDK* memerlukan beberapa komponen yang harus ada, antara lain kamera, *image converter*, *tracker*, *video background render*, *application code*, *cloud database*, *user define-target*, dan *world target*.



Gambar 2.1 Arsitektur *Vuforia SDK* [19]

### 2.2.5. Sistem Pencernaan Manusia



Gambar 2.2 Sistem pencernaan manusia [20].

Pencernaan makanan adalah proses tubuh dalam mengubah makanan dari ukuran besar menjadi ukuran yang kecil dan halus, serta memecah molekul makanan menjadi molekul yang sederhana dengan proses dari organ-organ pencernaan dan menggunakan enzim yang di hasilkan oleh organ-organ pencernaan dan jenisnya menyesuaikan dari bahan makanan yang akan dicerna oleh tubuh, kemudian zat makanan yang dicerna akan diserap oleh tubuh dalam bentuk yang sederhana [7].

Proses pencernaan manusia dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu :

a. Proses Pencernaan Secara Mekanik

Proses pencernaan secara mekanik merupakan proses perubahan makanan dari bentuk besar dan kasar menjadi bentuk yang kecil dan halus, pada umumnya proses pencernaan secara mekanik dilakukan dimulut dengan menggunakan gigi.

b. Proses Pencernaan Secara Kimiawi

Proses pencernaan secara kimiawi merupakan proses perubahan makanan dari zat yang kompleks menjadi zat yang sederhana dengan bantuan enzim.

### 2.2.5.1. Alat Pencernaan Manusia

Sistem pencernaan manusia tersusun dari organ-organ yang terdiri dari [7] :

a. Mulut

Mulut merupakan proses pencernaan pertama, didalam mulut terdapat alat-alat pencernaan yaitu gigi, lidah, dan kelenjar air liur.

b. Kerongkongan

Kerongkongan merupakan penghubung antara rongga mulut dengan lambung. Otot yang ada di dinding kerongkongan dapat berkontraksi secara bergelombang, sehingga secara perlahan mendorong makanan masuk kedalam lambung, gerakan ini disebut peristalis.

c. Lambung

Lambung merupakan organ yang berbentuk seperti kantung besar yang terletak di bagian kiri rongga perut, di dalam lambung terjadi proses pencernaan secara kimiawi di mana makanan yang sudah dihaluskan mulut akan dilarutkan oleh getah lambung. Makanan pada umumnya berada di lambung selama tiga sampai empat jam dan sedikit demi sedikit makanan keluar dari lambung menuju usus dua belas jari.

d. Usus Halus

Usus halus merupakan organ pencernaan yang berfungsi sebagai tempat penyerapan sari makanan dan merupakan tempat terjadinya proses pencernaan yang paling panjang, didalam usus halus terjadi proses pencernaan kimiawi. Usus halus terdiri dari tiga bagian yaitu usus dua belas jari, usus kosong, dan usus penyerap.

e. Usus Besar

Usus besar merupakan tempat makanan yang tidak dapat diserap oleh usus halus, didalam usus besar terdapat bakteri E.Coli yang berfungsi untuk membantu proses pembusukan sisa makanan menjadi feses, di usus besar juga terjadi proses penyerapan air yang terkandung pada sisa makanan.

f. Anus

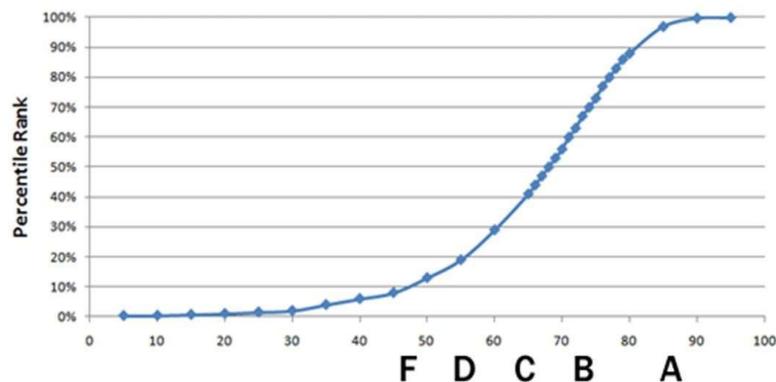
Anus merupakan lubang tempat di mana hasil dari pembusukan sisa-sisa makanan yang telah ditampung di dalam rektum akan dikeluarkan dari tubuh dalam bentuk feses.

### 2.2.6. User Defined Target

UDT merupakan teknik pemanfaatan dari *markerless AR*. Menurut *Library resmi Vuforia*, *User Defined Target* adalah *image target* atau *marker* yang tercipta saat kamera memindai suatu target. Teknik ini dibuat dan dikembangkan oleh *Vuforia* yang memiliki tujuan agar pengguna dapat menentukan target yang akan dijadikan marker tanpa diidentifikasi terlebih dahulu di *Vuforia*. [21]

### 2.2.7. System Usability Scale

Dikembangkan oleh John Brooke, 1986. *System Usability Scale* atau SUS merupakan salah satu metode pengujian yang populer, SUS berisi 10 instrumen pertanyaan yang memiliki 5 skala penilaian yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, sangat setuju. Bobot dari pertanyaan SUS dikategorikan berdasarkan 2 tipe, yaitu pertanyaan ganjil (1,3,5,7, dan 9) dan pertanyaan genap (2,4,6,8, dan 10). [22] Dalam menyimpulkan skala penilaian SUS, penulis menggunakan pendekatan *score percentil rank* dengan bantuan grafik kurva sauro yang dikembangkan oleh J Sauro [23].



Gambar 2.3 Grafik Kurva Sauro [23].

### 2.2.8. Unified Modeling Language (UML)

UML merupakan suatu alat yang digunakan untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil desain dan analisa yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual [24]. UML memiliki beberapa jenis, dan jenis yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah : [25]

#### *Use Case Diagram*

Merupakan diagram yang bekerja dengan cara mendeskripsikan interaksi antara user dan sebuah sistem, Use Case diagram terdiri dari sebuah aktor dan interaksi yang dilakukannya, aktor dapat berupa perangkat keras, manusia, ataupun yang berinteraksi dengan sistem.

#### *Activity Diagram*

Merupakan diagram yang berfungsi untuk menggambarkan berbagai aliran aktivitas dari sistem yang dirancang, bagaimana aliran berawal, percabangan yang mungkin terjadi, dan bagaimana aliran itu berakhir.

#### *Sequences Diagram*

Merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi yang terjadi diantara objek di dalam dan di sekitar sistem, Sequence diagram terdiri dari dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait)