

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Studi Pustaka

Penelitian terdahulu digunakan untuk pertimbangan penulis dalam penelitian yang dilakukan untuk membantu penulisan dan referensi agar lebih mudah dalam pengerjaan penelitian. Penelitian sebelumnya dapat dilihat pada tabel 2.1 :

**Tabel 2.1** Penelitian Terdahulu

| No | Judul  | Penulis  | Sumber   |
|----|--|--|--|
| 1  | Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality  | ( Indah Dwi Lestari, Tiara Sari Milenia, Amy Olivia Mentari, Mersela Ramadhanti Putri, Rolan Ericho, 2021) | Jurusan Teknik Informatika<br>Fakultas Teknik<br>Universitas Palangka Raya |
| 2  | Implementasi Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang Dengan Metode Marked Based Tracking Berbasis Android | (Shelia Saputri, Alexander J.P. Sibarani , 2020)   | Jurnal Sistem Komputer   |
| 3  | Pengembangan Media karamba Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Geometri Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality                       | (Irham Setyawan, 2022)   | Universitas Islam Sultan Agung Semarang                                    |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| 4 | Implementasi Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Matematika 3D Geometric Shapes Berbasis Android                                     | (Prima Putra, Sofa Sofiana, 2022)                | Jurnal Ilmu Komputer dan Science  |
| 5 | Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Dengan Menggunakan Metode Single Marker Pada Anak Mi Wasilatul Huda Bojonegoro | (Mamluatul Husnia, Iwan Setiawan Wibisono, 2008) | Universitas Ngudi Waluyo  |
| 6 | Perancangan Aplikasi Pengenalan Alat-Alat Praktikum Laboratorium Kimia Berbasis Augmented Reality  | (Syahril, 2020)                                  | Jurnal Ilmiah Indonesia   |
| 7 | Sistem Edukasi Pengenalan Rumus Matematika Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android  | (Yulia, Andriani Pratiwi, Sasa Ani Arnomo, 2022) | Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi                                       |
| 8 | Analisis Cara Kerja Augmented Reality Untuk Media Pembelajaran Di Sekolah Dasar  | (Robby Yuli Endra, 2020)                         | Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bandar Lampung |
| 9 | Analisis Dan Perancangan Aplikasi Geometri, Media Pembelajaran Geometri Mata Pelajaran Matematika  | (Hanafi, Rizki, 2019)                            | Program Studi Pendidikan Teknik Informatika                                 |

|    |  |                              |  |
|----|--|------------------------------|--|
|    | Berbasis Android<br>Menggunakan Teknologi<br>Augmented Realit  |                              | Fakultas Teknik<br>Universitas<br>Negeri<br>Yogyakarta         |
| 10 | Implementasi Teknologi<br>Augmented Reality (Ar)<br>Model Bangun Ruang 3d  | (Tri Ulandari, 2020)         | Universitas<br>Palangka Raya,<br>Teknik, Teknik<br>Informatika |
| 11 | Implementasi Aplikasi<br>Augmented<br>RealityPembelajaran<br>Matematika 3DGeometric<br>ShapesBerbasis Android  | (Putra & Sofiana, 2022)      | Jurnal Ilmu<br>Komputer dan<br>Science                         |
| 12 | Augmented RealitySebagai<br>Media Pembelajaran Bangun<br>Ruang Dengan Menggunakan<br>Metode Single MarkerPada<br>Anak Mi Wasilatul<br>HudaBojonegoro | (Husnia & Wibisono,<br>2008) | Universitas<br>Ngudi Waluyo                                    |

## 2.2 *Augmented Reality*

*Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara realitas dalam waktu nyata. Realitas ditambah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur maupun dunia pendidikan. Teknologi *Augmented Reality* ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti komputer, HP Android, maupun kacamata khusus.

Pokemon Go adalah salah satu contoh visualisasi *augmented reality* dalam bentuk games, dimana beberapa tahun terakhir ini telah menjadi trending permainan di seluruh dunia. Pokemon Go menggunakan teknologi GPS untuk melacak pergerakan pemain serta teknologi *Augmented Reality* untuk menampilkan Pokemon di layar saat menggunakan kamera. Metode yang dikembangkan pada *Augmented Reality* saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented Reality*.

#### 1) *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, dengan tool yang disediakan *Qualcomm* untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *markerless* (*Qualcomm*, 2012).

##### A) *Face Tracking*

Algoritma pada computer terus dikembangkan, hal ini membuat komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain – lain.

##### B) *3D Object Tracking*

Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

##### C) *Motion Tracking*

Komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

#### **D) GPS Based Tracking**

Teknik GPS *Based Tracking* saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone (iPhone dan Android), dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.

#### **2.3 3D Atau 3 Dimensi**

3D atau 3 Dimensi adalah sebuah objek atau ruang yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi yang memiliki bentuk. Konsep tiga dimensi menunjukkan sebuah objek atau ruang yang memiliki tiga dimensi geometris terdiri dari; kedalaman, lebar, dan tinggi. Konsep tiga dimensi atau 3D menunjukkan sebuah objek atau ruang memiliki tiga dimensi geometris yang terdiri dari: kedalaman, lebar dan tinggi. Contoh tiga dimensi suatu objek / benda adalah bola, piramida atau benda spasial seperti kotak sepatu. Karakteristik 3D mengacu pada tiga dimensi spasial, bahwa 3D menunjukkan suatu titik koordinat Cartesian X, Y dan Z (Nugroho & Pramono, 2017).

#### **2.4 Blender**

Blender adalah perangkat kreasi 3D yang bersifat gratis dan open source. Blender mendukung seluruh alur kerja 3D seperti *modeling*, *rigging*, animasi, simulasi, *rendering*, *compositing* dan *motion tracking*, bahkan pengeditan video dan pembuatan game. Blender sangat cocok digunakan oleh perseorangan maupun oleh studio kecil yang bermanfaat dalam proyek 3D. Target di profesional media dan seniman, aplikasi blender dapat digunakan untuk membuat visualisasi 3D, *stills* serta siaran dan video berkualitas bioskop, sedangkan penggabungan mesin 3D *real-time* memungkinkan penciptaan konten 3D interaktif untuk pemutaran yang berdiri sendiri. Blender memiliki berbagai macam kegunaan termasuk pemodelan, menjiwai, rendering, texturing, menguliti rigging, pembobotan, *editing non-linear*, *scripting*, *composite*, post-produksi dan banyak lagi.

## 2.5 Unity

Unity adalah sebuah aplikasi yang berintegrasi dengan banyak tools dan *rapid workflows* yang digunakan untuk membuat konten tiga dimensi yang interaktif dan bersifat multi platform. Unity juga memungkinkan pengembang untuk membuat object, meng- import asset yang telah disediakan dari luar dan menggabungkan semuanya secara cepat dan efisien. Pengembang dapat menggabungkan beberapa script dan waktu untuk compile relative cepat. Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh Unity 3D antara lain sebagai berikut:

a. *Integrated development environment (IDE)*

atau lingkungan pengembangan terpadu

b. Penyebaran hasil aplikasi pada banyak platform

c. *Engine* grafis menggunakan Direct3D

(Windows), OpenGL (Mac, Windows), OpenGL ES (iOS), and proprietary API (Wii). *Game Scripting* melalui Mono. Scripting yang dibangun pada Mono, implementasi *open source* dari *NET Framework*. Selain itu Pemrogram dapat menggunakan UnityScript (bahasa kustom dengan sintaks Java Script inspired), bahasa C # atau Boo (yang memiliki sintaks Python-inspired). (Yoga, 2014)

## 2.6 Visual Studio Code (VS Code)

Menurut (Frialdo & Hendriyani, 2022) Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows.

## 2.7 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembang sistem merupakan metode yang digunakan sebagai alur proses dalam pengembangan, sehingga penelitian ini dapat dikembangkan sesuai tahapan dari metode pengembangan sistem.

## 2.8 Markerless Augmented Reality

Markerless adalah suatu metode pada *Augmented Reality* yang digunakan untuk melacak suatu objek pada dunia nyata tanpa perlu menggunakan suatu *marker* khusus

atau *marker* spesial. Metode Markerless ini didukung oleh teknik *pattern recognition* yaitu suatu teknik yang digunakan untuk mengenal suatu pola objek dunia nyata, jadi penggunaan *marker* sebagai object tracking digantikan oleh permukaan suatu objek. Tracking object pada *Markerless* dilakukan dengan menghitung posisi antara kamera dan dunia nyata dengan hanya menggunakan titik - titik fitur alami. Pada metode Markerless AR ini terdapat beberapa macam Teknik *Markerless tracking* seperti *Face Tracking*, 3D object *Motion Tracking* dan *GPS Based Tracking*

### 1. Face Tracking

Teknik *Face tracking* menggunakan suatu algoritma khusus dimana dengan algoritma ini kamera dapat mengenali wajah manusia dengan cara mengenali posisi hidung, mata, dan mulut manusia, kemudian kamera mengabaikan objek objek yang ada di sekitarnya seperti lemari, kursi, pohon dan benda lain. Ilustrasi *Face tracking*.

### 2. Object Tracking

Teknik 3D object tracking merupakan suatu teknik pada *Markerless Augmented Reality* yang dapat mengenali semua bentuk objek yang ada pada dunia nyata seperti meja, mobil, lemari, dan lainnya. Ilustrasi mengenai teknik 3D *object tracking*.

### 3. Motion Tracking

Pada teknik *Motion tracking*, kamera dapat menangkap gerakan yang terdapat pada dunia nyata. *Motion tracking* digunakan pada produksi pembuatan film – film yang mensimulasikan beberapa gerakan. Ilustrasi teknik *Motion tracking*.

### 4. GPS Tracking

Teknik GPS Based tracking memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada pada smartphone. Dengan memanfaatkan fitur tersebut, aplikasi AR yang dibangun dapat mengambil data dari GPS dan kompas yang kemudian ditampilkan dalam bentuk arah secara *realtime*. Visualisasinya pun dapat dalam 3 dimensi (3D).

## 5. Pattern Recognition

Pattern Recognition adalah sub topik dari machine learning pada computer science. Pattern recognition dapat didefinisikan sebagai Cara untuk mengambil data mentah (raw data) dan mengambil sebuah aksi dari kategori data – data tersebut

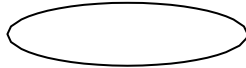
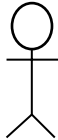

### 2.9 UML (Unified Modeling Language)

Menurut (Komputer et al., 2018) *Unified Modeling Language* merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah software yang berorientasikan pada objek. UML merupakan sebuah standar penulisan atau semacam *blue print* dimana didalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik. Terdapat beberapa diagram UML yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah sistem, yaitu :




#### 2.8.1 Use Case Diagram

Merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Didalam *use case* terdapat actor yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem.

**Tabel 2.2** Use Case Diagram

| No | Simbol  | Deskripsi   |
|----|---|---|
| 1. |  | <i>Usecase</i><br>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<br>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 use case yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.  |



|    |  |   |
|----|--|---|
| 4. |                                   | <p>Generalisasi (<i>generalization</i>) merupakan hubungan (umum – khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum</p> |
| 5. | <p>&lt;&lt; Include &gt;&gt;</p>  | <p>Include berarti use case yang ditambahkan akan dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan.</p>   |
| 6. | <p>&lt;&lt;Extend&gt;&gt;</p>     | <p>Ekstensi (<i>extend</i>) merupakan use case tambahan ke sebuah use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu.</p>      |