

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama dalam bidang teknologi informasi, kini mengalami perkembangan yang sangat cepat. Progress teknologi tersebut memberikan kontribusi signifikan dalam mempermudah aktivitas manusia sehari-hari di berbagai sektor, termasuk di dalamnya bidang pendidikan.

SMK Negeri 1 Kuningan merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang terletak di Jl. Raya Sukamulya Cigugur Kuningan, Cigugur, Kec. Cigugur, Kab. Kuningan Prov. Jawa Barat. Bangunan fisik sekolah ini berada di atas tanah milik desa (pemerintah seluas 154.281 m<sup>2</sup>). SMK Negeri 1 Kuningan memiliki enam program keahlian meliputi, Produksi Grafika, Teknik Kendaraan Ringan, Agribisnis Ternak Unggas, Agribisnis Tanaman Pangan Dan Hortikultura, Agribisnis Perikanan Air Tawar, Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian.

Berdasarkan hasil wawancara dengan ketua jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di SMK Negeri 1 Kuningan, saat ini metode pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar melibatkan buku, diskusi, ceramah, dan praktik. Salah satu mata pelajaran kelas X di jurusan TKR tersebut adalah pembelajaran mengenai mesin Transmisi Otomatis, transmisi ini memiliki enam percepatan maju dan satu percepatan mundur. Poros input transmisi dirancang sebagai "quill-shafts," yaitu sebuah poros solid yang berada di dalam poros berongga (Manish Kulkarni, 2006). Tujuan utama dari pembahasan transmisi otomatis ini adalah agar siswa dapat memahami prinsip kerja sistem transmisi beserta komponennya. Namun, realitas ini menjadi suatu tantangan bagi guru dan pihak terkait di Jurusan TKR di SMK Negeri 1 Kuningan, terutama dalam kegiatan pembelajaran sistem transmisi otomatis.

Salah satu kendala yang dihadapi adalah keterbatasan sumber belajar,

dimana siswa hanya mengandalkan buku paket yang menyajikan materi Transmisi Otomatis dalam bentuk teks dan gambar 2D. Selain itu, fasilitas untuk mendukung praktik lapangan juga kurang memadai. Di laboratorium Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di SMK Negeri 1 Kuningan, hanya terdapat dua unit mesin Transmisi Otomatis yang dipergunakan oleh keempat kelas di tingkat X. Dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang per kelas, pembagian waktu praktik lapangan selama empat jam per pelajaran menjadi kurang efisien karena satu mesin Transmisi Otomatis harus dibagi oleh seluruh siswa.

Sehingga diperlukan sumber media pembelajaran lain selain buku dan praktik lapangan yang dapat memvisualisasikan terkait cara kerja Transmisi Otomatis untuk mempermudah siswa dalam memahami materi. Maka dari itu kita bisa memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran tambahan pada mata pelajaran Transmisi Otomatis sehingga dapat menarik minat siswa dalam mempelajari dan memahami materi yang diberikan.

Teknologi *Augmented Reality* yaitu teknologi yang mampu menambahkan realitas di dunia nyata dengan objek virtual sehingga seolah tidak ada batas antara dunia nyata dengan dunia virtual (Ipin Aripin 2019). Menurut Riyana (dalam Rismawati Kamaruddin dan Rahmatia Thahir, 2021) Media pembelajaran dengan berbasis pada *Augmented Reality* adalah media yang menggabungkan komponen dalam *Augmented Reality* yang bersifat teknologi berupa gambar, internet, video, dan sebagainya. Teknologi *Augmented reality* ini juga memiliki kelebihan yaitu mampu memberikan pengalaman dan pemahaman yang mendalam bagi user (Prabowo 2015).

*Occlusion Based* merupakan metode pelacakan *marker* dengan titik koordinat virtual pada *marker* tersebut, yang berperan dalam menentukan letak objek virtual yang akan dimasukkan ke dalam lingkungan nyata. Penempatan objek virtual dilakukan secara vertikal sejajar dengan *marker*, dan objek tersebut akan berada sejajar dengan sumbu Z serta tegak lurus dengan sumbu X di sisi kiri dan sumbu Y di sisi depan atau belakang. Secara sederhana, *Occlusion Based* menjelaskan kondisi di mana suatu *marker*

tidak dapat terdeteksi karena diselimuti oleh objek lain (W. Danto 2011).

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan diatas, maka penulis akan melakukan penelitian berjudul **“RANCANG BANGUN *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TRANSMISI OTOMATIS PADA KENDARAAN MOBIL MENGGUNAKAN METODE *OCCLUSION BASED* (Studi Kasus SMK Negeri 1 Kuningan)”**

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang ada yaitu:

1. Kurang jelasnya informasi yang ada pada buku terutama gambar yang bersifat 2D serta terkadang berwarna hitam putih mengakibatkan siswa kurang memahami proses yang terjadi.
2. Waktu praktik di sekolah yang terbatas mengakibatkan siswa tidak dapat mengulang materi yang sudah diberikan di sekolah.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka dapat disusun rumusan masalah dari penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran transmisi otomatis?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *occlusion based* pada aplikasi *Augmented Reality* tentang media pembelajaran transmisi otomatis?

### 1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan pada penelitian tidak melebar, maka penulis akan membatasi masalah sebagai berikut :

1. Media pembelajaran mesin transmisi otomatis berbasis *Augmented Reality* ini digunakan sebagai media pembelajaran alternatif bagi siswa kelas X jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR).
2. Mesin transmisi otomatis yang dibuat memperlihatkan cara kerja mesin

Pada gambar transmisi drive dan transmisi netral. Sedangkan komponen diperkenalkan pada gambar pengenalan transmisi berupa poros input, poros output, counter gear, garpu pemindah, roda gigi mundur.

3. Aplikasi ini dapat beroperasi pada smartphone dengan sistem operasi Android minimal versi Lollipop, kamera belakang minimal 5 MP dan RAM 2 GB.
4. Tools yang digunakan untuk membangun aplikasi yaitu Unity.
5. Tools yang digunakan untuk membuat karakter yaitu Blender.
6. Tools yang digunakan untuk merancang UML yaitu Draw.io.
7. Aplikasi ini dibuat dengan Bahasa pemrograman C#
8. Metode yang digunakan yaitu metode *occlusion based* untuk mendeteksi *marker*.
9. Objek 3D hanya terdeteksi dengan jarak minimal 3cm sampai 28 cm.
10. Database yang digunakan berupa DBMSMySQL.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membangun aplikasi media pembelajaran alternatif transmisi otomatis dengan teknologi *Augmented Reality*.
2. Mengimplementasikan metode *Occlusion Based* untuk mendeteksi *marker*.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat secara langsung maupun tidak langsung.

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

#### 1. Manfaat Teoritis

- **Bagi Penulis**

- a. Dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis mengenai cara pembuatan *Augmented Reality*.
- b. Dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis mengenai penerapan metode *occlusion based* pada aplikasi *Augmented Reality*.

## 2. Manfaat Praktis

- **Bagi Guru**

- a. Dapat berguna sebagai alternatif media pembelajaran yang lebih efektif dan efisien serta menarik bagi siswa sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa.
- b. Membantu dalam proses penyampaian materi sehingga lebih mudah dan dalam model yang berbeda.

- **Bagi Siswa**

- a. Dapat mempermudah siswa dalam memahami materi transmisi otomatis.
- b. Dapat meningkatkan minat belajar siswa
- c. Dapat menjadi alternatif sumber belajar menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada pembelajaran mesin transmisi otomatis yang ditampilkan menggunakan objek 3D yang menarik dan mudah diingat.

### 1.7 Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat pertanyaan penelitian yang terkait dengan pelaksanaan penelitian. Adapun pertanyaan penelitian yang ada pada penelitian ini adalah :

1. Apakah media pembelajaran mesin transmisi otomatis berbasis *Augmented Reality* dapat membantu sebagai media pembelajaran alternatif dalam penyampaian materi?
2. Apakah media pembelajaran mesin transmisi otomatis menggunakan *Augmented Reality* dengan mengimplementasikan metode *occlusion based* dapat diimplementasikan pada SMK Negeri 1 Kuningan untuk meningkatkan pemahaman siswa?

### 1.8 Hipotesis Penelitian

Dengan adanya rancang bangun media pembelajaran transmisi otomatis dengan metode *occlusion based* berbasis *Augmented Reality* diharapkan dapat menjadi media pembelajaran alternatif bagi siswa dan guru dalam kegiatan belajar mengajar di jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR).

## 1.9 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah atau prosedur ilmiah yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam suatu penelitian. Metodologi juga mencakup analisis teoretis terkait cara atau metode yang akan diterapkan dalam penelitian. Penelitian sendiri merupakan upaya sistematis dan terorganisir dalam menyelidiki masalah tertentu dengan tujuan meningkatkan pemahaman dan pengetahuan dalam bidang tersebut.

### 1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam metode ini membahas tentang cara memperoleh data yang akan dibutuhkan untuk penelitian, maka digunakan beberapa metode seperti: Metode Wawancara dan Studi Literatur. Mengenai apa yang dimaksud dari metode – metode tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Wawancara

Adapun Teknik wawancara yang telah dilakukan penulis yaitu dengan melakukan sesi tanya jawab dengan Nanang Dimdjati, S.Pd selaku ketua jurusan Teknik Kendaraan Ringan TKR) SMK Negeri 1 Kuningan dengan pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

#### 2. Observasi

Pada tahap ini dilakukan pengamatan secara langsung proses belajar mengajar di SMKN 1 Kuningan. Hasil observasi tersebut dipergunakan sebagai bahan atau acuan untuk penyusunan penelitian ini.

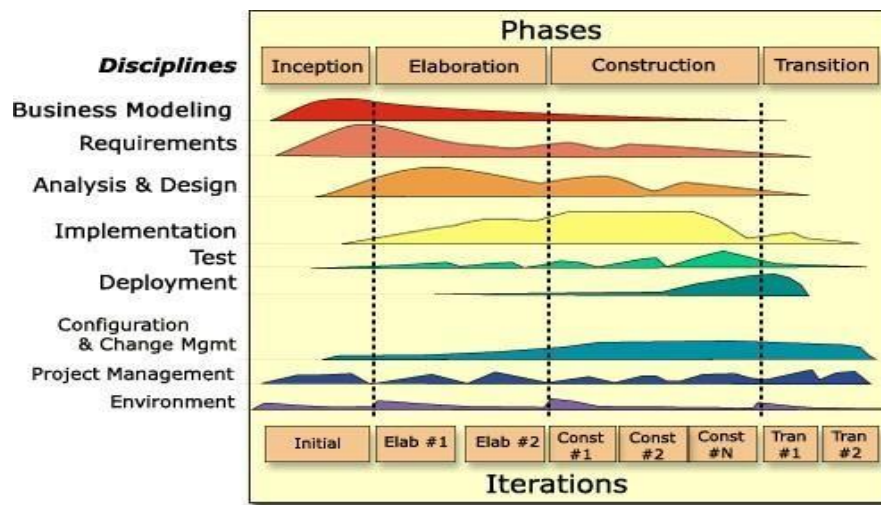
#### 3. Studi Literatur

Adapun Teknik studi literatur yang dilakukan penulis yaitu dengan melakukan pencarian data terhadap berbagai sumber tertulis seperti buku, jurnal, artikel penelitian dan situs situs di internet yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti.

### 1.9.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan sistem aplikasi perangkat lunak ini menggunakan metodologi kerja *Rational Unified Process (RUP)*. *Rational Unified Process (RUP)*

merupakan suatu metode rekayasa perangkat lunak yang dikembangkan dengan mengumpulkan berbagai best practises yang terdapat dalam industri pengembangan perangkat lunak. Ciri utama metode ini adalah menggunakan *use-case driven* dan pendekatan iteratif untuk siklus pengembangan perangkat lunak. Gambar 1.1 menunjukkan secara keseluruhan arsitektur yang dimiliki RUP.



Gambar 1. 1 Keseluruhan Arsitektur yang dimiliki RUP

Sumber : (A.S. Rosa dan M. Shalahuddin., 2013)

### 1. *Inception*

Tahap ini lebih pada memodelkan proses bisnis yang dibutuhkan (*business modeling*) dan mendefinisikan kebutuhan akan sistem yang akan dibuat (*requirements*). Pada tahap ini penulis menentukan ruang lingkup pengembangan sistem dari hasil wawancara, studi literatur, dan kuesioner.

### 2. *Elaboration*

Elaboration bertujuan untuk menganalisa masalah utama, menyusun pondasi arsitektur, membangun rencana project, dan menghilangkan resiko terburuk yang akan dialami project, menganalisa masalah. Selain itu juga aktivitas yang dilakukan pada tahap ini antara lain mencakup pembuatan desain arsitektur subsistem (*architecture pattern*), desain komponen sistem, desain format data (*protocol komunikasi*), desain. Adapun pada tahap ini penulis membuat perancangan use case, scenario, activity diagram, class

diagram, dan sequence diagram serta perancangan tampilan.

### 3. *Construction*

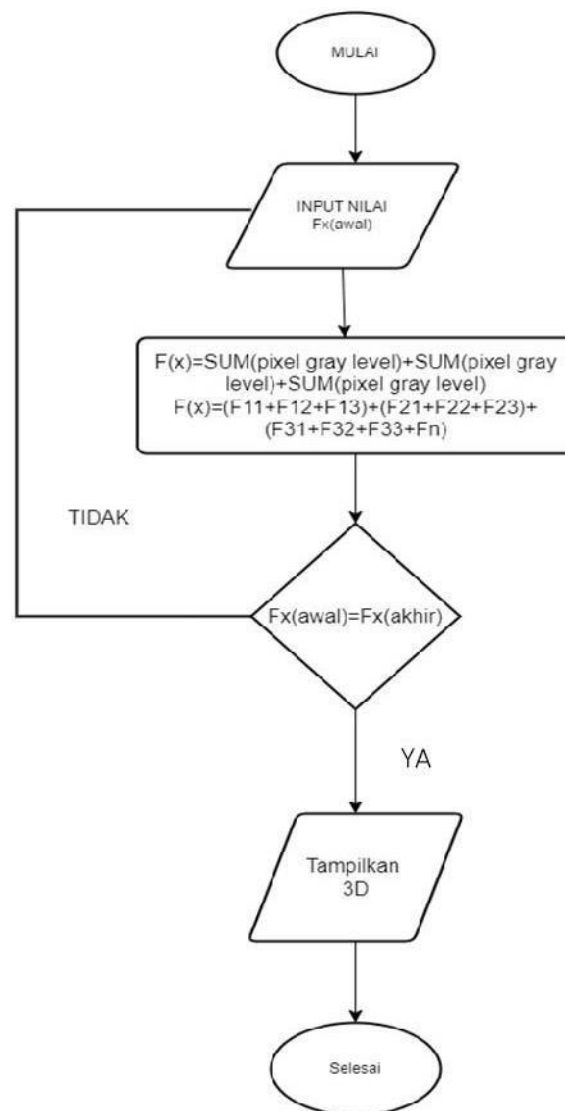
Pada tahap ini *constructuin* ini merupakan tahap untuk membangun perangkat lunak sampai dengan saat perangkat lunak siap digunakan. Tahap ini lebih pada implementasi dan pengujian sistem yang berfokus pada implementasi perangkat lunak pada kode program.

### 4. *Transition*

Tahap ini tahap untuk menyerahkan sistem ke konsumen (*roll-out*), yang umumnya mencakup pelaksanaan pelatihan kepada pengguna dan *testing* beta aplikasi terhadap harapan pengguna. Pengujian yang akan dilakukan oleh penulis yaitu pengujian *black box*, *white box*, serta melakukan *User Acceptance Testing (UAT)* kepada pengguna.

## 1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

Gambar 1.2 menunjukkan Flowchart Metode *Occlusion Based*



Gambar 1. 2 Flowchart Metode *Occlusion Based*

Sumber : ( Joko Wicaksono, dkk )

*Occlusion* adalah hubungan antara suatu benda dengan benda yang lain jika kita lihat dari suatu sudut pandang. Hal ini tentunya mengurangi informasi antara objek dalam lingkungan 3D, jika dilihat dari satu sudut pandang maka lingkungan 3D akan diproyeksikan kepada suatu bidang sehingga seolah-olah menjadi lingkungan 2D. Pengurangan dimensi ini menyebabkan informasi interaksi antar dua objek seperti keadaan bersinggungan, beririsan, atau berapa jarak antara objek akan menjadi

ambigu.

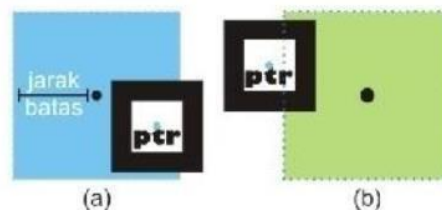
*Occlusion Based* adalah metode untuk mendeteksi ada tidaknya occlusion dalam penampilan objek 3D, secara sederhana *occlusion based* hanya mendefinisikan keadaan dimana suatu *marker* tidak terdeteksi karena tertutup oleh suatu benda lain. Sedangkan dalam penggunaan *occlusion based* hanya berdasarkan posisi kordinat 2D dari dua objek yang ada. Rumus yang digunakan untuk mengetahui terjadinya tabrakan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F(x) = \text{SUM}(\text{pixel gray level}) + \text{SUM}(\text{pixel gray level}) + \text{SUM}(\text{pixel gray level})$$

$$F(x) = (F11 + F12 + F13 + F_n) + (F21 + F22 + F23 + F_n) + (F31 + F32 + F33 + F_n)$$

Jika nilai **F(x) akhir** **F(x) awal** maka sistem akan mendeteksi telah terjadinya hubungan antara User dan Objek *Marker* secara *Real Time*. Gambar 1.3 menunjukkan (a) Terjadi Event (b) Tidak Terjadi Event

Dalam membangun sistem menggunakan *Occlusion Based*, beberapa



Gambar 1. 3 (a)Terjadi Event  
(b)Tidak Terjadi Event

hal yang dianalisis adalah kestabilan *overlay* objek virtual (dilihat dari jumlah, ukuran, dan jarak *marker*), dan kenyamanan user (tingkat kemudahan penggunaan dan pembelajaran) dalam menggunakan sistem.

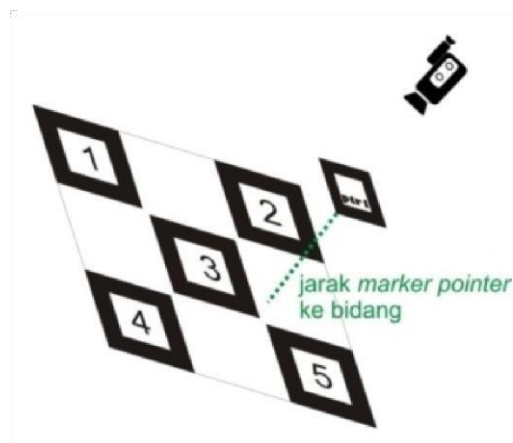
Sistem yang akan dibangun akan dibagi menjadi tiga sistem terpisah yaitu lingkungan *multi marker* dan interaksi *occlusion based*. Pembagian aplikasi ini dimaksudkan untuk menghasilkan sistem AR yang stabil, interaksi yang akurat dan nyaman digunakan.

## 1. Lingkungan *Multi Marker*

Pada sistem *multi marker* akan diimplementasikan teknik untuk mengurangi jumlah posisi *error* yang terjadi dengan cara merelasikan objek 3D dengan banyak *marker*. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menentukan suatu *reference point* dari beberapa *marker* yang terdeteksi. Teknik ini dapat mengurangi nilai *error* posisi sistem jika sebagian *marker* tidak terdeteksi atau proses tracking-nya tidak stabil. Pada tahap ini akan dicari model *multi marker* dengan pengaturan parameter berupa jumlah *marker*, ukuran *marker* dan jarak antar *marker*.

## 2. Interaksi Occlusion Based

Setelah didapatkan model *multi marker* yang stabil, model ini akan digunakan untuk membangun sistem *occlusion based*. Aplikasi ini dibangun untuk menemukan parameter yang paling baik untuk membangun model interaksi *occlusion based* yang akurasi tinggi. Tingkat akurasi ini didapatkan dari pengaturan 2 parameter yaitu ukuran *marker pointer* dan jarak interaksi. Pada jarak interaksi, diatur dua parameter yaitu ketinggian (jarak *marker pointer* ke bidang *multi marker*) dan ukuran grid (ukuran petak bidang virtual). Gambar 1.4 menunjukkan Jarak Interaksi : Ketinggian.



Gambar 1. 4 Jarak Interaksi : Ketinggian

### 1.10 Sistematika Penelitian

Sistematika penilaian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dilaksanakan. Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pertanyaan penelitian metodologi penelitian, teknik pengumpulan data, serta metode pengembangan sistem, serta metode penyelesaian masalah

#### **BAB II : LANDASAN TEORITIS**

Pada bab ini menjelaskan tentang teori yang berkaitan serta mendukung penelitian yang dilakukan yaitu mengenai *augmented reality*, algoritma Rabin-Karp, teori vegetatif buatan, teori tentang perancangan perangkat lunak, teori tentang perangkat lunak yang digunakan, serta teori pengujian aplikasi.

#### **BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini menjelaskan analisis yang dilakukan terhadap permasalahan dan penyelesaian persoalan dalam merancang media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan mengimplementasikan Algoritma Rabin-Karp, serta rancangan input dan ooutput dari aplikasi.

#### **BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi tentang perancangan sistem dari hasil analisis dan perancangan yang sudah dibuat, serta hasil uji dari sistem yang telah dibuat untuk melihat kekurangan maupun kelebihanannya.

#### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya dan saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan selanjutnya