



## PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA PEMBELAJARAN PERANGKAT KERAS KOMPONEN JARINGAN KOMPUTER PADA SMK TELADAN MEDAN MENGGUNAKAN METODE MARKERLESS BERBASIS ANDROID

Alfred Nobel Sitanggang<sup>1</sup>, Ria Eka Sari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Informatika Universitas Potensi Utama Medan

<sup>2</sup>Program Studi Sistem Informasi Universitas Potensi Utama Medan

<sup>1,2</sup>Universitas Potensi Utama, K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No. 3ATj. Mulia – Medan, Indonesia

Email : [alfredsitanggang15@gmail.com](mailto:alfredsitanggang15@gmail.com)<sup>1</sup>, [ladiespure@gmail.com](mailto:ladiespure@gmail.com)<sup>2</sup>

### Abstrak

Pada perkembangan teknologi saat ini membawa banyak dampak perubahan signifikan bagi kehidupan anak-anak hingga orang dewasa, salah satu yang paling menarik perhatian penulis ialah perubahan pola belajar anak-anak yang di pengaruhi oleh perkembangan teknologi. Dimana anak-anak lebih sering menatap layar smartphone dari pada membaca buku pelajaran, sehingga minat membaca di kalangan anak-anak remaja sangat menurun. Bahkan anak remaja saat ini hampir kebanyakan belum mengetahui pembelajaran komponen jaringan. Oleh sebab itu saya sebagai penulis cukup prihatin dengan perkembangan pola belajar anak remaja dikalangan sekolah pada saat ini yang di sebabkan oleh perkembangan teknologi. Berdasarkan masalah yang telah diungkapkan diatas, terlihat bahwa sistem pembelajaran pendidikan pada saat ini dapat di tingkatkan guna mendapatkan pola pembelajaran yang lebih baik lagi. Dimana hampir seluruh anak-anak pada tingkat Sekolah SMK Teladan Medan sudah memiliki smartphone sendiri, sangat dimungkinkan untuk mengembangkan teknologi dalam sistem pembelajaran yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang telah diungkapkan diatas. Oleh sebab itu dalam penulisan skripsi penulis akan membuat sebuah media pembelajaran tentang pembelajaran komponen jaringan berbasis android agar lebih menarik dan meningkatkan minat belajar anak remaja khususnya pelajar. Pada aplikasi yang akan penulis buat kali ini bertujuan untuk mempermudah anak sekolah SMK Teladan Medan dalam mengenal dan mempelajari perangkat keras komponen jaringan computer di SMK Teladan Medan. Aplikasi pembelajaran komponen jaringan ini di buat menggunakan software Unity 3D, serta pembuatan model pola komponen jaringan penulis menggunakan software Blender. Untuk model pola komponen jaringan yang di hasilkan pada aplikasi ini berupa gambar hewan 3 Dimensi (3D) yang apabila pengguna mengarahkan kamera pada objek atau gambar 3D maka pada aplikasi akan muncul gambar 3 Dimensi (3D) berbentuk pola komponen jaringan yang telah di tangkap oleh kamera pengguna.

**Kata Kunci** : Augmented Reality, Markerless, Unity 3D, Komponen Jaringan, Android.

### Abstract

*Current technological developments have brought many significant changes to the lives of children and adults, one of the things that most attracts the author's attention is changes in children's learning patterns which are influenced by technological developments. Where children look at smartphone screens more often than reading textbooks, so interest in reading among*





*teenagers has greatly decreased. In fact, most of today's teenagers do not know how to learn network components. Therefore, as a writer, I am quite concerned about the development of learning patterns of teenagers in schools at this time which is caused by technological developments. Based on the problems expressed above, it appears that the current educational learning system can be improved in order to obtain better learning patterns. Where almost all children at the Medan Teladan Vocational School level already have their own smartphones, it is very possible to develop technology in the learning system that can solve the problems stated above. Therefore, in writing this thesis, the author will create a learning media about learning Android-based network components to make it more interesting and increase the learning interest of teenagers, especially students. The application that the author will create this time aims to make it easier for school children at Teladan Vocational School, Medan, to recognize and study computer network component hardware at Teladan Vocational School, Medan. This network component learning application was created using Unity 3D software, and the author created network component pattern models using Blender software. The network component pattern model produced in this application is in the form of a 3-Dimensional (3D) animal image. If the user directs the camera at a 3D object or image, the application will display a 3-Dimensional (3D) image in the form of a network component pattern that has been captured by the camera. user.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Markerless, Unity 3D, Network Components, Android.*

## 1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi yang berkembang semakin cepat memberikan pengaruh dalam persaingan bisnis di bidang informasi. Perkembangan teknologi informasi memunculkan berbagai jenis kegiatan yang berbasis perangkat digital dengan didukung oleh teknologi informasi[1].

Teknologi Augmented Reality (AR) merupakan ide atau gagasan baru dari teknologi yang berkaitan dengan desain grafis dan terkait multimedia[2]. Sistem operasi mobile smartphone yang memiliki mobilitas tinggi berbasis sistem operasi android yang dapat membantu[3], terutama pada platform Android. Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi[4]. Aplikasi Android yang dikembangkan menggunakan Java dan mudah menyesuaikan ke platform baru. Android terdiri dari satu tumpukan yang lengkap, mulai dari boot loader, device driver, dan fungsi-fungsi pustaka, hingga perangkat lunak API (Application Programming Interface), termasuk aplikasi SDK (Software Development Kit)[5]. Komponen listrik jaringan sangat cocok untuk dijadikan sebagai teknologi Augmented Reality (AR) karena minimnya tentang pengetahuan akan bentuk dan fungsi dari sebuah komponen listrik jaringan. Karena komponen jaringan berupa sebuah alat atau benda yang menjadi bagian pendukung suatu rangkaian komponen jaringan yang dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya[6].

SMK Swasta Teladan Medan merupakan salah satu SMK yang beralamatkan di JL. Bersama No.268-A, Kec. Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara, Dengan Kode Pos 20224. SMK Swasta Teladan Medan mempunyai 5 jurusan program keahlian dibagian teknik, yaitu teknik mekanik otomotif, teknik pemesinan, teknik audio video, teknik pemanfaatan tenaga listrik dan teknik komputer jaringan.. Siswa/siswi. SMK Swasta Teladan Medan berasal dari berbagai latar belakang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berbeda-beda dan sebagian diantaranya berasal dari sekolah yang mempunyai fasilitas minim, sehingga pemahaman siswa





mengenai teknologi informasi pun masih kurang. Lingkungan sekolah sangat berperan penting dalam proses belajar siswa/siswi[7]. Sarana prasarana yang terdapat disekolah sangat diperlukan dalam proses pembelajaran. Sarana prasarana yang tidak lengkap akan membuat proses pembelajaran akan terlambat. Begitu juga dengan peran guru dalam proses pembelajaran pengenalan komponen jaringan yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi kepada siswa/siswi[8].

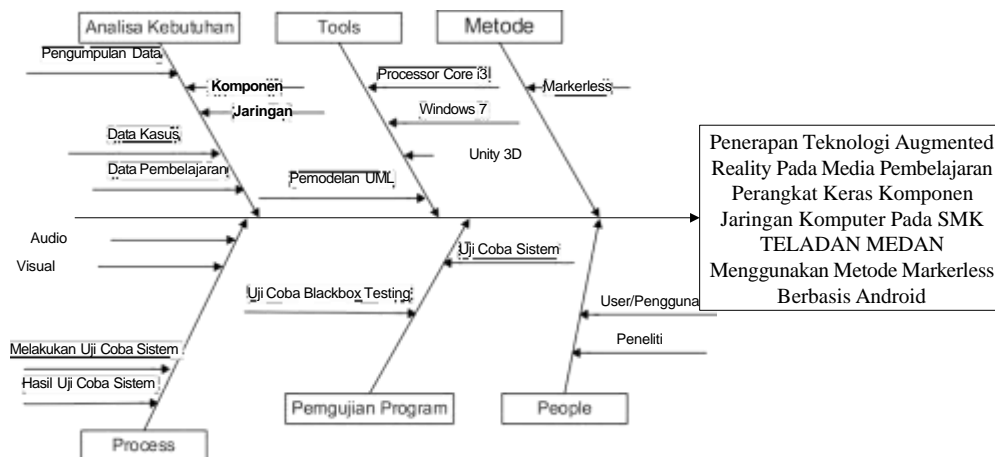
Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*[9]. Salah satu pendekatan untuk menampilkan objek virtual dalam *markerless Augmented Reality* adalah dengan melakukan deteksi dan pelacakan pola-pola natural yang terlihat pada citra[10] dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, *marker* yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi. Ketika aplikasi AR ini mengenali tanda yang sudah dikenali, biasanya akan memvisualisasikan video maupun gambar.

## 2. Metode

### 2.1. Tahapan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini aktivitas yang dilakukan didalamnya yaitu mengadakan studi terhadap Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Perangkat Keras Komponen Jaringan Komputer Pada SMK Teladan Medan Menggunakan Metode Markerless Berbasis Android yang akan digunakan.

Metodologi pengembangan sistem *Fishbone Diagram* dapat dilihat pada gambar 1. seperti berikut :



**Gambar 1. Fishbone Metode Penelitian**

Pengembangan sistem menggunakan diagram *fishbone* dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 1. Analisa Kebutuhan

Dalam tahap ini dilakukan proses ujian semester. Dalam membangun suatu aplikasi perlu beberapa pemahaman terkait variable-variabel yang saling berhubungan satu sama lain.





Pada tahapan ini peneliti mengumpulkan data-data teori yang terkait dengan penelitian. Adapun data-data yang akan dikumpulkan yaitu data Pembelajaran Komponen Jaringan.

## 2. *Process*

*Process* untuk menunjukkan seberapa besar nilai keakuratan program terhadap kondisi-kondisi saat pemakaian sebenarnya. Proses ini menjalankan skenario berdasarkan data dan lingkungan yang merepresentasikan dunia nyata dengan menggunakan mesin percobaan. Uji coba program merupakan suatu metode yang digunakan untuk menjamin kebenaran suatu program. Uji coba program program melakukan simbolisasi masukan sehingga jaminan diberikan untuk semua data yang berlaku sebagai masukan.

## 3. *Tools*

*Tools* kebutuhan perangkat lunak adalah sebuah dokumen yang berisi pernyataan lengkap dari apa yang dapat dilakukan oleh perangkat lunak. Adapun spesifikasi kebutuhan dalam membangun sistem yang akan dirancang adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Spesifikasi**

No	Kebutuhan	Keterangan
1.	Perangkat Keras	<ul style="list-style-type: none"><li>• Komputer PC dan Laptop minimal <i>Intel Core i5</i></li><li>• <i>RAM</i> minimal 8 GB</li><li>• <i>Harddisk 500 GB HD</i></li><li>• <i>Keyboard</i> dan <i>Mouse</i></li></ul>
2.	Perangkat Lunak	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Windows 10</i></li><li>• <i>Unity 3D</i></li><li>• <i>Android Studio</i></li><li>• <i>UML</i></li></ul>

## 4. *Metode*

Pada tahapan ini peneliti memilih metode *Markerless* dengan berbasis *full coding* sesuai dengan pengumpulan data dalam media Pembelajaran Pengenalan Komponen Jaringan berbasis Android.

## 5. *Pengujian Program*

Setelah sistem yang dirancang selesai diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi, tahap yang selanjutnya yaitu tahap pengujian, dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Dalam penelitian ini pengujian sistem dilakukan melalui pengujian *black – box* terhadap seluruh fungsi dalam aplikasi. Pengujian *black – box* merupakan salah satu pengujian aplikasi atau perangkat lunak yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

## 6. *People*

Pada tahapan ini peneliti dan pengguna adalah aktor user/pengguna sistem yang telah dirancang. Pengguna nantinya akan melakukan pengecekan sistem untuk





melihat jika (masukan paragraph pertama di sini). Ketika masih ada *errors* yang mungkin tidak ditemukan sebelumnya, atau ada penambahan fitur baru yang belum ada pada sistem tersebut.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1. Analisa Masalah

Materi yang digunakan dalam proses belajar masih berupa modul pengenalan (cetak dan *file*), sehingga dapat menimbulkan ketidakseriusan belajar bagi siswa dikarenakan materi yang diberikan oleh guru masih monoton dan sangat membosankan sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya minat belajar dan kreativitas siswa. Hal ini bisa diatasi dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* yang akan membuat proses media pengenalan yang lebih menarik, misalnya dari segi tampilan yang dikombinasikan dengan beberapa gambar dan animasi video. Kemenarikan tampilan fisik sangat mempengaruhi proses pengenalan, semakin menarik tampilan media pengenalan maka siswa semakin termotivasi untuk belajar sehingga mempengaruhi hasil dan prestasi belajar. Pemanfaatan *Augmented Reality* pada proses pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan untuk mengkorelasikan pembelajaran dengan teknologi yang berkembang. Melalui aplikasi berbasis *Augmented Reality*, siswa dapat mempelajari materi Pengenalan Komponen Jaringan Komputer seterusnya lebih mudah dipahami melalui tampilan video yang telah dibuat sebelumnya.

#### 3.2. Penerapan Metode

Pada aplikasi *Augmented Reality* terdapat teknik *markerless tracking* yaitu sebuah cara pendeteksian target tanpa menggunakan penanda atau *marker* khusus. Teknik pembuatan *markerless tracking* dapat dijelaskan sebagai berikut:

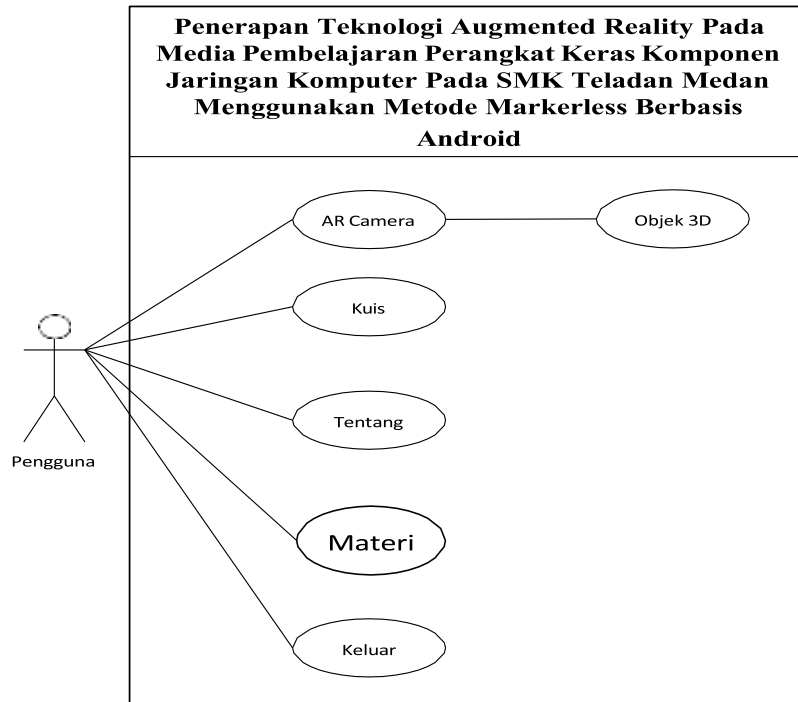
1. Menyiapkan *Unity 3D* sebagai aplikasi yang digunakan membangun AR.
2. Menyiapkan berbagai *asset* untuk *AR Markerless Tracking* seperti buah 3D, *background*, dan tombol.
3. Membuat *project 3D* didalam *unity*.
4. *Import* sebuah *library Vuforia* yang bernama *samples project* untuk *markerless tracking AR* yang telah disediakan oleh *unity store*.
5. Membuat *scene* dan *panel* untuk tampilan aplikasi, serta *scene* untuk AR. Dan terdapat folder yang bernama "*User Defined Target*" untuk menempatkan objek 3D kita didalamnya.
6. Menyusun objek 3D sesuai ukuran dan posisi yang diinginkan didalam *scene AR*.
7. *Build and run* pada *smartphone Android*[6].

#### 3.3 Design System

##### 1. Diagram Use Case

Diagram use case menggambarkan aktor, use case, dan hubungannya sebagai rangkaian tindakan yang memberikan nilai terukur kepada para aktor. Sebuah use case diwakili oleh elips horizontal dalam diagram use case UML, ditunjukkan pada Gambar 2:.



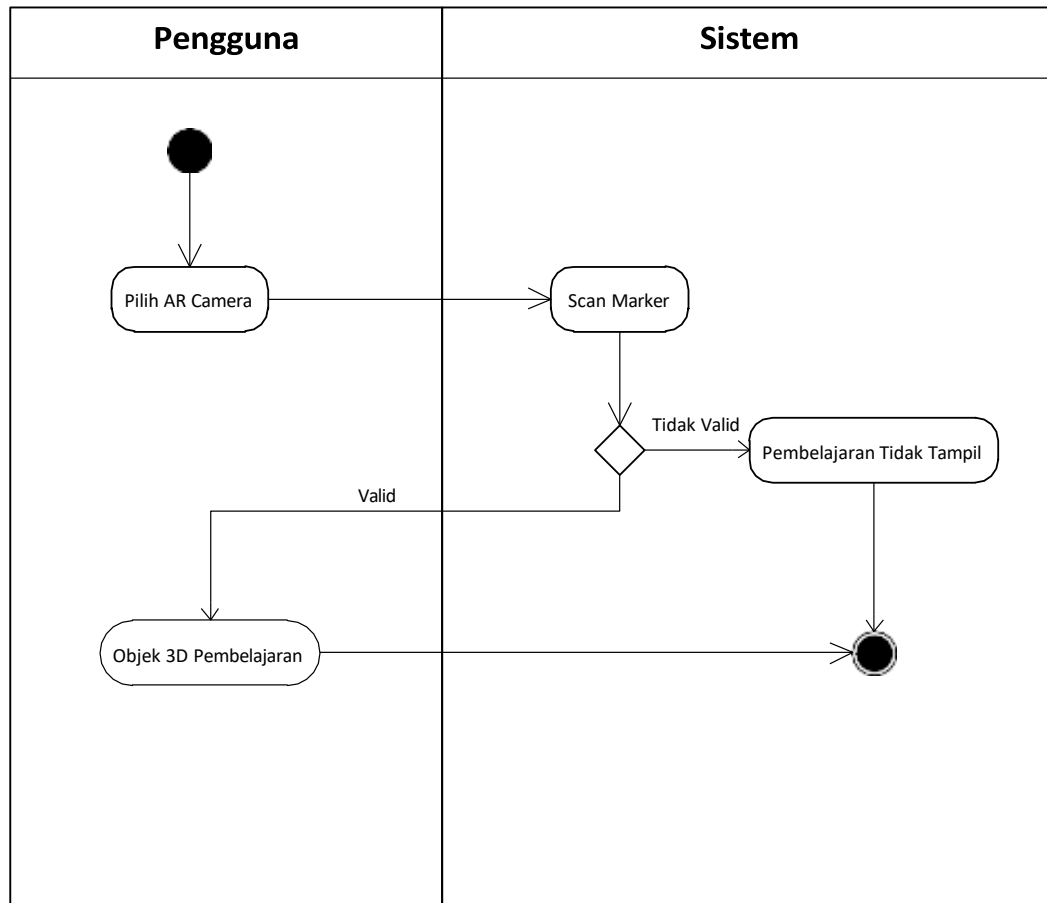


**Gambar 2. Use Case Diagram**

## 2. Activity Diagram

*Activity diagram* merupakan suatu *diagram* yang dapat menampilkan secara detail urutan proses dan aplikasi, dapat dilihat pada gambar 3. berikut ini :



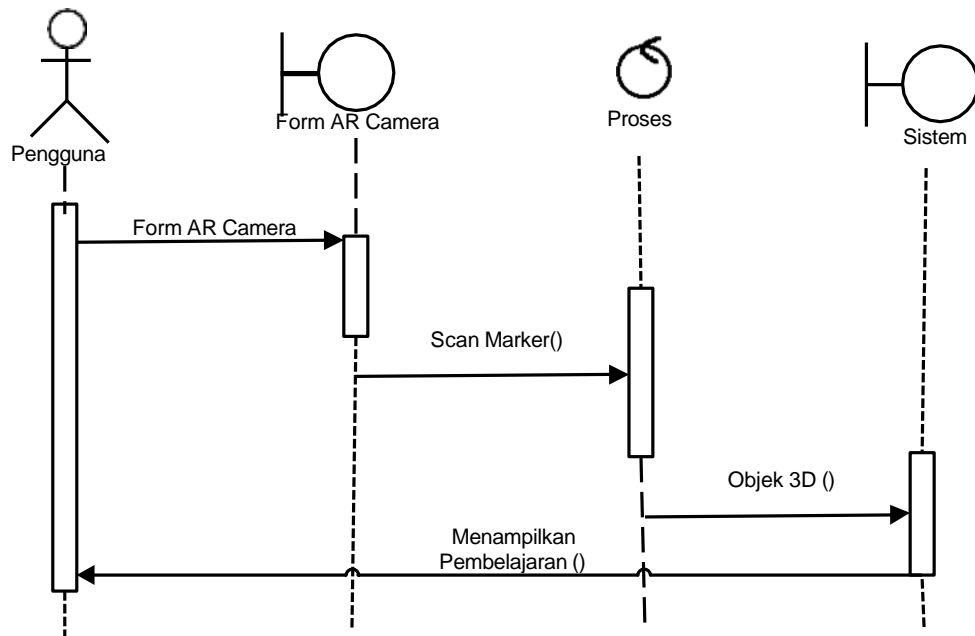


**Gambar 3. Activity Diagram AR Camera**

### 3. Sequence Diagram

Sequence Diagram pada menu AR Camera dapat dilihat pada gambar 4. berikut ini :





Gambar 4. Activity Diagram AR Camera

### 3.4. Tampilan Hasil

Berikut ini akan dijelaskan tentang tampilan hasil dari Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Perangkat Keras Komponen Jaringan Komputer Pada SMK Teladan Medan Menggunakan Metode Markerless Berbasis Android, dapat dilihat sebagai berikut :

#### 1. Tampilan *Interface* Menu Utama

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan Menu Utama dapat dilihat pada Gambar 5. sebagai berikut :



Gambar 5. Tampilan *Interface* Menu Utama







Tampilan *Interface* menu utama pada gambar 5. merupakan tampilan *Interface* yang ditampilkan ketika pengguna pertama kali membuka aplikasi Markerless Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Jaringan (Studi Kasus : SMK Teladan Medan), Berbasis Android. Pada tampilan *Interface* menu utama terdapat 4 tombol yaitu tombol AR Kamera yang digunakan untuk menampilkan *Interface scan markerless Augmented Reality*, tombol kuis yang digunakan untuk menampilkan kuis soal, tombol tentang digunakan untuk menampilkan tentang aplikasi. dan tombol keluar yang digunakan untuk keluar dari aplikasi.

## 2. Tampilan *Interface* AR Kamera

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Interface* AR Kamera *Markerless* sebagai berikut:



**Gambar 6. Tampilan *Interface* AR Kamera**



**Gambar 7. Tampilan *Interface* Objek 3D**

Tampilan *Interface* *Markerless* AR Kamera digunakan untuk melakukan proses *Augmented Reality* Untuk Pembelajaran Komponen Jaringan. Adapun langkah awalnya





yaitu pengguna melakukan *scan* yang telah dibuat sebelumnya, dan selanjutnya objek 3D akan ditampilkan pada layar *smartphone android*.

### 3. Tampilan *Interface* Kuis

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Interface* kuis dapat dilihat pada Gambar 8. sebagai berikut :



**Gambar 8. Tampilan *Interface* Kuis**

Tampilan *Interface* Kuis akan tersaji ketika pengguna melakukan klik pada tombol kuis di menu utama. Tampilan dari *Interface* ini adalah kuis soal *Augmented Reality* Untuk Pembelajaran Komponen Jaringan.

### 4. Tampilan *Interface* Tentang

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Interface* tentang, dapat dilihat pada Gambar 9. sebagai berikut :



**Gambar 9. Tampilan *Interface* Tentang**





Tampilan *Interface* Tentang akan tersaji ketika pengguna melakukan klik pada tombol tentang di menu utama. Tampilan dari *Interface* ini adalah tentang peneliti. Tombol update sebagai bentuk pengembangan ke depan pada pada form tentang.

## 5. Tampilan *Interface* Materi

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan *Interface* materi, dapat dilihat pada Gambar 10. sebagai berikut :



**Gambar 10. Tampilan *Interface* Materi**

Tampilan *Interface* Materi akan tersaji ketika pengguna melakukan klik pada tombol materi di menu utama maka akan menampilkan materi pembelajaran.

Uji coba terhadap sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem sudah berada pada kondisi siap pakai. Instrumen yang digunakan untuk melakukan pengujian ini yaitu dengan menggunakan *Blackbox Testing* :

**Tabel 2. *Blackbox Testing Interface* Menu Utama**

No	<i>Interface</i> Menu Utama	Keterangan	Hasil
1	Klik tombol AR Kamera Markerless Komponen Jaringan	Sistem akan menampilkan <i>Interface Scan Markerless</i>	[ ✓ ] Valid [ ] Invalid
2	Klik tombol Kuis	Sistem akan menampilkan <i>Interface Soal Kuis</i> .	[ ✓ ] Valid [ ] Invalid
3	Klik tombol Tentang	Sistem akan menampilkan <i>Interface Tentang</i> .	[ ✓ ] Valid [ ] Invalid
4	Klik tombol Materi	Sistem akan menampilkan <i>Interface Materi</i> .	[ ✓ ] Valid





			[ ] Invalid
--	--	--	-------------

**Tabel 3. Blackbox Testing Interface Kuis**

No	Interface Kuis	Keterangan	Hasil
1	Klik tombol Kuis	Sistem akan menampilkan <i>Interface Kuis</i>	[✓] Valid [ ] Invalid

**Tabel 4. Blackbox Testing Interface AR Kamera**

No	Interface AR Kamera	Keterangan	Hasil
1	<i>Generate Image Target / Markerless</i>	Sistem akan melakukan inisiasi awal <i>marker</i> yang ada pada <i>database vuforia</i>	[✓] Valid [ ] Invalid
2	<i>AR Camera</i>	Sistem akan melakukan pendektasian/ <i>scan image</i> <i>markerless</i> dan selanjutnya akan menampilkan objek 3D sesuai dengan <i>marker</i>	[✓] Valid [ ] Invalid

**Tabel 5. Blackbox Testing Interface Tentang**

No	Interface Tentang	Keterangan	Hasil
1	Klik tombol Tentang	Sistem akan menampilkan <i>Interface Tentang</i>	[✓] Valid [ ] Invalid

**Tabel 6. Blackbox Testing Interface Materi**

No	Interface Materi	Keterangan	Hasil
1	Klik tombol Materi	Sistem akan menampilkan <i>Interface Materi</i>	[✓] Valid [ ] Invalid

Setiap sistem memiliki kelebihan dan kekurangan, berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan aplikasi *Augmented Reality* Untuk Pembelajaran Pengenalan Komponen Jaringan yang telah dibuat.





## 1. Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan aplikasi permainan yang telah dibuat diantaranya yaitu :

1. Teknologi Augmented Reality memudahkan proses Pembelajaran Pengenalan Komponen Jaringan secara lebih nyata, tanpa membutuhkan alat peraga sebenarnya.
2. Aplikasi sistem yang dibangun dapat membantu dalam Pembelajaran Komponen Jaringan.

## 2. Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan sistem yang telah dibuat diantaranya yaitu :

1. Objek 3D yang ditampilkan pada aplikasi tidak memiliki animasi.
2. Aplikasi yang telah dibuat tidak berbasis online.
3. Aplikasi hanya dapat dijalankan di sistem operasi *Android*.

## 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian penulis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Membangun aplikasi *Augmented Reality* pembelajaran pengenalan komponen jaringan berbasis android.
2. Pengimplementasian *Markerless Augmented Reality* pada pengembangan media pembelajaran pengenalan komponen jaringan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan.
3. Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Pembelajaran Pengenalan Komponen Jaringan dapat membantu guru di SMK Teladan Medan dalam menjadikan proses belajar mengajar tidak statis dan lebih menyenangkan kepada siswa/siswi di sekolah.

## 5. Saran

Adapun saran-saran yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menyediakan beberapa fitur yang lebih interaktif seperti menambahkan materi pembelajaran dengan objek marker 3D animasi bergerak yang dapat di-*download* pada aplikasi.
2. Diharapkan dapat dilakukan pengembangan dalam pembuatan desain objek 3D yang lebih baik dengan menambahkan fitur objek suara otomatis yang dapat digunakan secara *online*.
3. Diharapkan dapat dilakukan pengembangan selanjutnya pada aplikasi berupa penambahan fitur tugas dan *game*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan kesempatan pada penulis agar menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulis berharap karya ilmiah dapat diambil ilmu dan manfaatnya.

## Referensi

- [1] Azura, N., Saleh, A., & Sari, R. E. (2021). PERANCANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY PENGENALAN ALAT ROBOTIKA DASAR BERBASIS ANDROID Augmented Reality Application Design To Introduce Basic





- Robotics Tools Based On Android. 24. *IT Journal*, 9(1), 2252–2746.
- [2] Ikorasaki, F., Arwa, K., & Hrp, N. A. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Masakan Nusantara Berbasis Android. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(1), 48–54. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i1.78>
- [3] Nurslama Br Siregar, & Siti Aliyah. (2023). Implementasi Media Pembelajaran Sholat Sunah Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Komunikasi*, 3(1), 32–45. <https://doi.org/10.55606/juitik.v3i1.372>
- [4] Sari, R. E., Agustin, F., Saleh, A., & Tesya, R. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal TUNAS*, 3(1), 169–173.
- [5] Alfina, O. (2019). Sistem Informasi Mobile Assistant Mahasiswa Jurusan Sistem Informasi Fakultas Komputer Universitas Potensi Utama Berbasis Android. *Jitekh*, 7(01), 1–6. <https://doi.org/10.35447/jitekh.v7i01.3>
- [6] Alvendri, D., Huda, Y., & Darni, R. (2023). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Konsep Dasar Seluler Menggunakan Aplikasi Unity Berbasis Android. *Journal on Education*, 5(4), 11062–11076. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2031>
- [7] Apriliani, I., Ermawati, I. R., & Hidayat, M. N. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode Jan Van Den Akker Pada Materi Alat Optik. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 61–65.
- [8] Gultom, M. S., & Simanjuntak, P. (2021). PENERAPAN AUGMENTED REALITY PADA PRODUK KEMASAN. In *JURNAL COMASIE*.
- [9] Karisman, A., & Wulandari, F. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Augmented Reality di SMK Islamic Village pada Mata Pelajaran Perakitan Komputer. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STI&K*, 3(1), 24–25.
- [10] Latif, A., & Loppies, S. H. D. (2019). Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Aplikasi Pembelajaran Anatomi Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Berbasis Android. *Mustek Anim Ha*, 8(2), 141–147. <https://doi.org/10.35724/mustek.v8i2.2534>.

