

APLIKASI PENGENALAN ALAT FIBER OPTIK MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY

Muhammad Faishol Amrulloh¹, Muhammad Febriansyah²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan, Pasuruan, Indonesia

email: ¹ faishol@yudharta.ac.id, ² febrymuhammad0398@gmail.com

The limitations of recognition of fiber optics tissue tools so that students have difficulty studying the fiber optics network. One way to increase knowledge using Augmented learning media using Augmented Reality. Therefore, this research will make the application of the recognition of a fiber optics device so that students can visualize and combine the real world with the virtual so that students are more ready to take material on fiber optic networks and improve the learning spirit. This application was created using the Marker Base Tracking method to display 3D objects. The research method used is the method of studies and for application development using waterfall. The results of this study build an optical fixed application. The testing was carried out by demonstrating to SMK direct students who tried this app, the students were requested to fill in a questionnaire as a top assessment of the app they had used. The results of the 86% distance testing presenter testing, an effective corner testing in 45⁰-90⁰, 100% camera testing, 50% light presenter testing and the result of the number questionnaire question that concluded that the presenter 81.50% which concluded that the application user equipment application can be optics to help the fiscal network learning network.

Keywords : *Augmented Reality, Marker Based Tracking, Waterfall, Unity3D, Fiber Optic*

1. Pendahuluan

Jaringan fiber optik adalah jaringan menggunakan serat optik sebagai media transmisi data. Peralatan yang dibutuhkan dalam jaringan fiber optik ini sangat berbeda dengan jaringan kabel lainnya. Peralatan yang digunakan pada jaringan fiber optik membutuhkan harga yang sangat tidak murah. Dengan harga yang sangat mahal setara dengan hasil yang didapat karena transfer data menggunakan jaringan fiber optik lebih baik, stabil dan cepat [1].

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan secara global mendorong adanya kreativitas dan inovasi dalam proses pembelajaran. Dengan aplikasi media pembelajaran yang efisien dan efektif dapat menentukan informasi pembelajaran baik yang mempengaruhi belajar siswa. Salah satu bentuk inovasi dapat mendukung proses belajar adalah teknologi *augmented reality* (AR) [2].

Augmented Reality merupakan teknologi menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi kedalam lingkungan nyata yang bersifat *realtime* [3]. Benda maya yang menampilkan informasi tidak dapat diterima oleh para pengguna. Hal ini membuat realitas bertambah sebagai salah satu alat untuk membantu interaksi dengan pengguna semakin jelas [4]. *Augmented Reality* dalam pendidikan mampu memvisualisasikan dan

menggabungkan dunia nyata dengan virtual agar siswa lebih siap menempuh materi-materi tentang jaringan fiber optik.

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawardhana mengungkapkan bahwa strategi, metode, media sampai bahan ajar diuji cobakan untuk meningkatkan yang terbaik bagi peserta didik untuk meningkatkan proses pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Sehingga peneliti membuat aplikasi untuk memberikan solusi. *Augmented Reality/AR* adalah teknologi yang memvisualisasikan 3D kedalam *virtual reality* yang dapat memberikan nuansa baru dan mengurangi rasa bosan dalam memberikan pelajaran tentang pengenalan alat jaringan computer [5].

Berdasarkan observasi lapangan dan wawancara dengan guru TKJ ditemukan masalah minimnya pengenalan alat jaringan fiber optik sehingga siswa kesulitan untuk mempelajari tentang jaringan fiber optik. Dengan penelitian ini diharapkan Aplikasi pengenalan alat jaringan fiber optik dapat menampilkan objek 3D sehingga dapat menambah minat dan pemahaman dalam proses belajar.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis mengambil judul penelitian “ Aplikasi Pengenalan Alat Fiber Optik menggunakan *Augmented Reality* “.

2. Kajian Teori

a. Alat Fiber Optik

Jaringan fiber optik merupakan jaringan menggunakan serat optik sebagai media transmisi data. Untuk mentransmisikan data selain memerlukan media juga membutuhkan peralatan. Untuk jaringan fiber optik ini sendiri beberapa peralatan yang di butuhkan rata-rata cukup berbeda dengan tipe jaringan kabel yang lainnya. Dengan harga mahal sebanding dengan hasil yang didapatkan karena transfer data menggunakan jaringan fiber optik itu lebih baik, cepat dan stabil jika di bandingkan dengan media trasmisi yang lain [6].

b. Android

Android merupakan sistem operasi berbasis *linux* yang bersifat terbuka (*open source*) dirancang untuk *smartphone* dan *computer tablet* [7].

c. Augmented Reality

Augmented reality merupakan teknologi menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi kedalam lingkungan nyata yang bersifat realtime. *Augmented reality* dapat diterapkan pada perangkat *mobile android* karena pada sistem *augmented reality* dapat menganalisa obyek secara *real-time* yang ditangkap dalam kamera sehingga bisa diimplementasikan pada perangkat yang memiliki GPS, akselerometer, kompas, dan kamera. Teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti *webcam*, komputer, *Smartphone*, maupun kacamata khusus [8].

d. Marker Based Traking

Marker Based Tracking atau pelacakan berbasis penanda adalah *augmented reality* yang biasanya disingkat *AR*, yang dapat mengenali penanda atau pola untuk menambahkan objek virtual ke lingkungan nyata. *Marker* adalah ilustrasi pola hitam dan putih pada latar belakang putih dan batas hitam tebal [9].

e. Vuforia

Vuforia adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh *Qualcomm* untuk pembuatan *Augmented Reality* [10]. *Vuforia* adalah *package Software Development Kit (SDK)* diperuntukan untuk membuat *Augmented Reality*. *Vuforia* menggunakan teknologi *Computer*

Vision untuk melacak dan mengenali *marker*. *Vuforia SDK* dapat bekerja dengan baik memerlukan beberapa komponen penting. Komponen tersebut kamera, *image converter*, *tracker*, video *background render*, *application code*, *trackables*, dan *marker*. Seluruh komponen digunakan untuk membangun sebuah aplikasi *Augmented Reality*.

f. Unity 3D

Unity 3D adalah mesin *game* lintas *platform*. *Unity* dapat digunakan untuk membuat *game* di komputer, *smartphone android*, *iphone*, *PS3* dan bahkan *XBOX*. *Unity* adalah alat terintegrasi untuk membuat *game*, membangun arsitektur dan simulasi. *Unity* juga dapat membuat *game PC* dan *game online*. Untuk *game online*, diperlukan *plug-in* yaitu *Unity Web Player* dan *flash player* di *browser*. *Unity* tidak dirancang untuk proses pemodelan atau desain *unity* bukanlah alat desain [11].

g. Black Box Testing

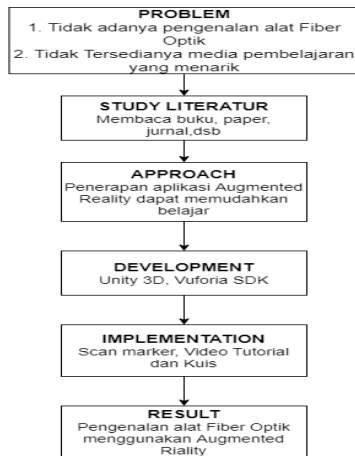
Black box testing merupakan teknik pengujian yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya [12]. *Black box* testing ini pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, fungsi yang ada pada aplikasi dan kesesuaian alur fungsi aplikasi. Pengujian *Black box* testing menguji ke arah tampilan luar aplikasi agar dapat mudah digunakan.

h. Draw.io

Draw.io adalah situs web yang dirancang untuk menggambar diagram secara online. Situs ini hanya mendukung fitur dengan web yang mendukung HTML. *Draw.io* memudahkan pembuatan diagram tanpa batasan jumlah dan penyimpanan arsip menggunakan *Google Drive*. Tidak hanya dapat menggunakan *Google Drive*, juga dapat menggunakan *Gitlab*, *GitHub*, *One Drive*, *Google Slide* dan *Google Documents*.

3. Metode Penelitian

a. Kerangka Pemikiran

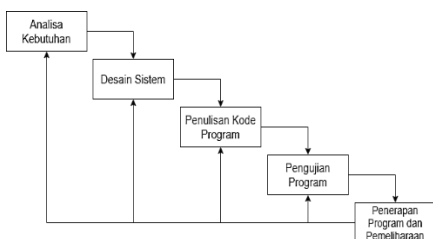


Gambar 1 Kerangka Pemikiran

Dari gambar 1 merupakan kerangka pemikiran yang ada pada penelitian. Dari permasalahan yang didapat tidak adanya alat fiber optik dan tidak tersedianya media pembelajaran yang menarik. Peneliti berinisiatif merancang dan membangun aplikasi pengenalan alat fiber optik menggunakan *augmented reality* sebagai solusi permasalahan yang ada.

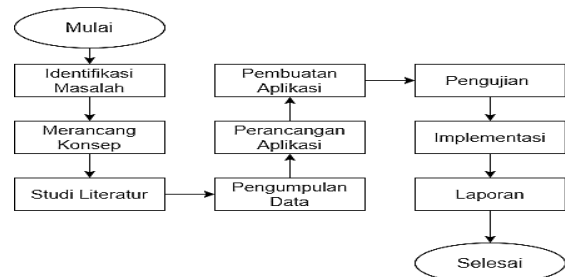
b. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam pengembangan Aplikasi pengenalan alat ini, penulis menggunakan *metode waterfall*. *Metode waterfall* ini melakukan pendekatan berurutan dalam membuat atau mengembangkan perangkat lunak. *Metode* ini digunakan oleh pengembang perangkat lunak dengan hasil yang berkualitas karena pelaksanaannya secara berahap sehingga tidak fokus ke tahap tertentu.



Gambar 2 Tahapan Metode Waterfall

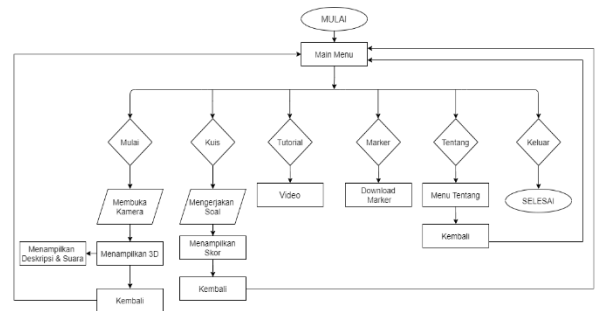
c. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

Gambar diatas menunjukkan alur penelitian mulai dari identifikasi masalah sampai laporan penelitian.

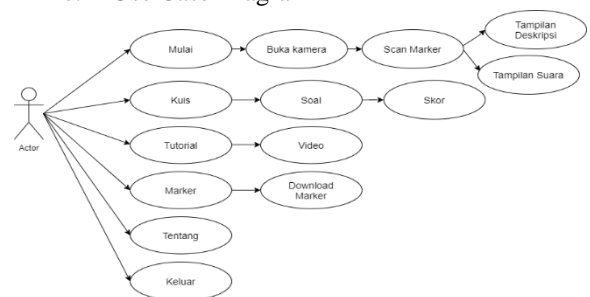
d. Flowchart



Gambar 4 Flowchar Sistem

Dari gambar 4 menggambarkan flowchart sistem dari aplikasi terdapat 6 menu yaitu mulai, kuis, tutorial, marker, tentang dan keluar.

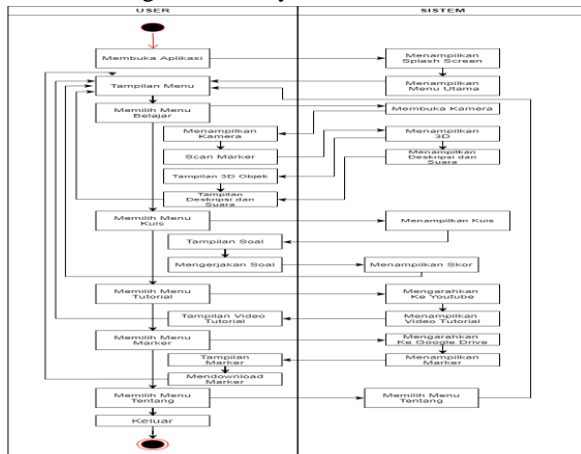
e. Use Case Diagram



Gambar 5 Use Case Diagram

Dari gambar 5 menggambarkan *use case diagram* yang terdapat aktor didalam system yaitu user. User dapat memilih menu mulai men-scan *marker* dan menampilkan deskripsi beserta audio. Menu kuis untuk menjawab soal, menu tutorial untuk melihat video tutorial, menu *marker* untuk mengunduh *marker*, menu tentang untuk melihat identitas penulis dan menu keluar untuk keluar dari aplikasi.

f. Diagram Activity



Gambar 6 Activity Diagram

Gambar 6 merupakan *activity diagram* aplikasi pengenalan alat fiber optik. Dari diagram diatas dapat diketahui proses berjalannya sistem mulai user sampai sistem menampilkan animasi 3D.

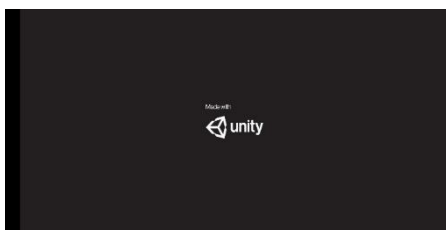
g. Storyboard



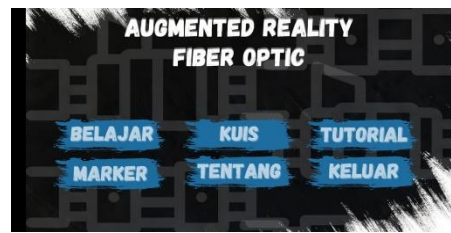
Gambar 7 Activity Diagram

4. Hasil Uji Coba Dan Pembahasan

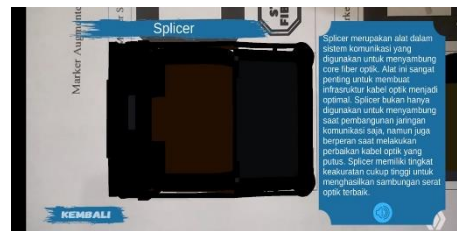
4.1 Tampilan Antar Muka



Gambar 8 Splashscreen



Gambar 9 Menu Utama Aplikasi



Gambar 10 Halaman Scan Marker



Gambar 11 Youtube

4.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan untuk menemukan kesalahan fungsional pada perangkat lunak. Pengujian ini digunakan untuk memverifikasi apakah perangkat lunak yang telah dihasilkan memenuhi harapan. Berikut ini tabel 1 hasil pengujian aplikasi.

Tabel 1 Pengujian Aplikasi

No.	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1.	Install Aplikasi	Proses instalasi di android dengan baik	Berhasil
2.	Menjalankan aplikasi yang sudah terpasang	Aplikasi dapat dibuka dengan baik	Berhasil
3.	Tombol belajar	Mengarahkan ke kamera	Berhasil
4.	Tombol kuis	Menampilkan soal	Berhasil
5.	Tombol tentang	Menampilkan Profil	Berhasil

6.	Tombol keluar	Keluar dari aplikasi	Berhasil
7.	Tombol suara	Memutar Suara	Berhasil
8.	Tombol kembali	Kembali kehalaman sebelumnya	Berhasil
9.	Tombol tutorial	Mengarahkan ke youtube	Berhasil
10.	Nama target	Menampilkan Nama 3D sesuai	Berhasil
11.	Tombol marker	Mengarahkan ke <i>Google Drive</i>	Berhasil
12.	Mendeteksi marker	Menampilkan animasi 3D sesuai marker	Berhasil
13.	Mendeteksi marker secara bersamaan	Bisa menampilkan animasi 3D	Berhasil
14.	Nilai Skor	Menampilkan nilai sesuai jawaban benar	Berhasil

4.3 Pengujian Marker

1. Pengujian Kualitas Kamera

Pengujian kualitas kamera merupakan faktor yang mempengaruhi pendeteksian terhadap marker. Berikut ini pengujian yang dilakukan terhadap kualitas kamera bisa dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2 Pengujian Kamera

No	Marker	Pixel Kamera	Marker Terdeteksi	Jeda
1.	Splicer	8 MP	Terdeteksi	3 Detik
		13 MP	Terdeteksi	1 Detik
		48 MP	Terdeteksi	1 Detik
2.	Stripper	8 MP	Terdeteksi	3 Detik
		13 MP	Terdeteksi	2 Detik
		48 MP	Terdeteksi	1 Detik
3.	Stripper Dropcore	8 MP	Terdeteksi	3 Detik
		13 MP	Terdeteksi	2 Detik
		48 MP	Terdeteksi	2 Detik
4.	Cleaver	8 MP	Terdeteksi	3

		13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
5.	Sleeve Protector	13MP	Terdeteksi	1 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
6.	Kabel Fiber Optik	13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
7.	Patch Cord	13MP	Terdeteksi	1 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
8.	Barel Adapter	13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
9.	Roset	13MP	Terdeteksi	1 Detik
		48MP	Terdeteksi	2 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
10.	Splitter ½	13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
11.	Splitter ¼	13MP	Terdeteksi	1 Detik
		48MP	Terdeteksi	2 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
12.	Splitter 1/8	13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	2 Detik
		8MP	Terdeteksi	3 Detik
13.	OPM	8 MP	Terdeteksi	3

				Detik
		13 MP	Terdeteksi	2 Detik
		48 MP	Terdeteksi	1 Detik
14.	Konverter	8MP	Terdeteksi	3 Detik
		13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	2 Detik
15.	OTDR	8MP	Terdeteksi	4 Detik
		13MP	Terdeteksi	3 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
16.	VFL / Laser Fiber Optik	8MP	Terdeteksi	3 Detik
		13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
17.	ODP	8MP	Terdeteksi	4 Detik
		13MP	Terdeteksi	3 Detik
		48MP	Terdeteksi	2 Detik
18.	Modem	8MP	Terdeteksi	3 Detik
		13MP	Terdeteksi	1 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik
19.	OLT	8MP	Terdeteksi	4 Detik
		13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	2 Detik
20.	Mikrotik	8MP	Terdeteksi	3 Detik
		13MP	Terdeteksi	2 Detik
		48MP	Terdeteksi	1 Detik

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan marker alat fiber optik dideteksi. Berikut hasil perhitungan presentase dalam tabel diatas yaitu :

$$3 \times 20 = \frac{60}{60} \times 100 = 100\%$$

2. Pengujian Jarak

Pengujian jarak merupakan pengujian objek marker pada jarak tertentu. Berikut ini pengujian marker yang dilakukan terhadap jarak bisa dilihat pada table 3

Tabel 3 Pengujian Jarak

No	Jarak	Marker Terdeteksi
1	3 cm	Tidak Terdeteksi
2	7 cm	Terdeteksi
3	10 cm	Terdeteksi
4	15 cm	Terdeteksi
5	20 cm	Terdeteksi
6	25 cm	Terdeteksi
7	30 cm	Terdeteksi

Berdasarkan hasil tabel 3 diatas menyimpulkan bahwa pengujian *marker* terhadap jarak yang efektif adalah 15 cm. Berikut ini adalah hasil perhitungan *presentase* yang terdeteksi yaitu :

$$6 \times 20 = \frac{120}{140} \times 100 = 86\%$$

3. Pengujian Sudut

Pengujian sudut merupakan pengujian objek *marker* pada sudut tertentu. Berikut ini pengujian *marker* yang dilakukan terhadap sudut bias dilihat pada table 4

Tabel 4 Pengujian Sudut

No	Sudut	Marker Terdeteksi
1.	45 ⁰	Terdeteksi
2.	90 ⁰	Terdeteksi
3.	180 ⁰	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan hasil dari tabel 4 diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian *marker* terhadap sudut kemiringan dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan hasil yang baik kamera harus berada pada posisi 45⁰ - 90⁰.

4. Pengujian Cahaya

Pengujian cahaya merupakan pengujian objek *marker* pada cahaya. Berikut ini pengujian *marker* yang dilakukan terhadap cahaya bisa dilihat pada tabel 5

Tabel 5 Pengujian Cahaya

No	Cahaya	Marker Terdeteksi
1.	Sangat Terang	Terdeteksi
2.	Terang	Terdeteksi
3.	Kurang Terang	Tidak Terdeteksi
4.	Gelap	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan hasil dari tabel 5 diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian *marker* terhadap cahaya dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan hasil yang baik maka

cahaya harus terang. Berikut ini adalah hasil perhitungan *presentase* yaitu :

$$2 \times 20 = \frac{40}{80} \times 100 = 50\%$$

4.4 Kuesioner

Tahap pengujian kuesioner ini untuk pengguna aplikasi yang terdiri 10 pertanyaan dan menggunakan skala jawaban 1 sampai 5. Skala jawaban yang diajukan terhadap responden yang diajukan sebagai user dan pengujian ini terdiri 21 responden. Berikut data dari hasil pengolahan kuesioner :

Tabel 6 Kategori Jawaban

Kategori Jawaban	Keterangan
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Kurang Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Tabel 7 Kuesioner

Pertanyaan Kuesioner	SS	S	KS	TS	STS	Presentase
Pertanyaan Pertama	7	13	1	0	0	85.70%
Pertanyaan Kedua	9	12	0	0	0	88.50%
Pertanyaan Ketiga	11	10	0	0	0	90.40%
Pertanyaan Keempat	8	10	3	0	0	84.70%
Pertanyaan Kelima	3	17	1	0	0	81.90%
Pertanyaan Keenam	6	12	3	0	0	82.80%
Pertanyaan Ketujuh	9	12	0	0	0	88.50%
Pertanyaan Kedelapan	13	7	1	0	0	91.40%
Pertanyaan Kesembilan	4	15	2	0	0	81.90%
Pertanyaan Kesepuluh	5	12	4	0	0	80.90%
Hasil Rata-rata Presentase	81.50%					

Berdasarkan hasil *presentase* pada setiap pertanyaan maka jumlah keseluruhan indeks *presentase* sebesar 81.50% yang menyimpulkan bahwa pengguna aplikasi pengenalan alat fiber optik menggunakan *augmented reality* “LAYAK” untuk membantu pembelajaran jaringan fiber optik.

5 Kesimpulan

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang aplikasi pengenalan alat fiber optik menggunakan *augmented reality* yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Dengan adanya media pembelajaran pengenalan alat jaringan fiber optik dengan menggunakan *augmented reality* mampu meningkatkan minat mengurangi rasa bosan dalam proses belajar.
2. Hasil pengujian fungsi aplikasi berjalan baik sesuai yang diharapkan dan berhasil menampilkan semua objek 3D.
3. Jarak dan sudut kamera sangat berpengaruh dalam mendeteksi marker.
4. Hasil perhitungan *presentase* kualitas kamera 100%
5. Hasil perhitungan *presentase* pengujian jarak 86%
6. Hasil dari pengujian sudut yang efektif pada posisi 45⁰ - 90⁰.
7. Hasil perhitungan *presentase* pengujian cahaya 50%
8. Hasil dari jumlah keseluruhan pertanyaan kuesioner indeks *presentase* sebesar 81.50%

b. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang aplikasi pengenalan alat fiber optik menggunakan *augmented reality* yang sudah dilakukan, saran yang dapat dijadikan pengembangan sebagai berikut :

1. Dapat menambahkan fitur yang lebih lengkap.
2. Menambahkan Objek yang lebih lengkap.

6 Daftar Pustaka

- [1] B. Dermawan, I. Santoso, and T. Prakoso, “Analisis Jaringan FttH (Fiber To the Home) Berteknologi Gpon (Gigabit Passive Optical Network),” *Anal. Jar. FttH (Fiber To Home) Berteknologi Gpon (Gigabit Passiv. Opt. Network)*, vol. 18, no. 1, pp. 30–37, 2016, doi: 10.12777/transmisi.18.1.30-37.
- [2] R. Permana and R. D. Arief Budiman,

- “Pengembangan Media Pembelajaran IP Traffic Work Berbasis Augmented Reality,” *Cybernetics*, vol. 4, no. 01, p. 41, 2020, doi: 10.29406/cbn.v4i01.1970.
- [3] A. Karisman and F. Wulandari, “Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Augmented Reality di SMK Islamic Village pada Mata Pelajaran Perakitan Komputer,” *Pros. SeNTIK STI&K*, vol. 3, 2019, [Online]. Available: <http://www.ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/sentik/article/view/2665>.
- [4] K. W. Haryanto and M. Rohimin, “PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN TAJWID AL- QUR ’ AN BERBASIS AUGMENTED REALITY STUDY KASUS DI MADRASAH MIFTAHUL ULUM 22 KARANG NONGKO,” vol. 12, no. 2, pp. 60–66, 2020.
- [5] S. Setiawardhana, S. Wasista, and A. Y. Ardiansyah, “Aplikasi Augmented Reality Untuk Pengenalan Perangkat Jaringan Komputer Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Interaktif,” *Link*, vol. 24, no. 1, pp. 28–35, 2018, doi: 10.31090/link.v24i1.10.
- [6] D. Darmawan and S. Fadjarajani, “Hubungan antara pengetahuan dan sikap pelestarian lingkungan dengan perilaku wisatawan dalam menjaga kebersihan lingkungan,” vol. 4, no. 24, pp. 37–49, 2016.
- [7] M. I. R. Alwiyah Faridah, “APLIKASI PENGENALAN HURUF HIJAIYAH UNTUK ANAK USIA DINI BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY (AR),” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 11, no. 2, pp. 11–21, 2019.
- [8] wiguna R. D. Yusuf, “Pengenalan Alat Musik Tradisional Indonesia Menggunakan Augmented Reality,” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 396–402, 2019.
- [9] B. Satria and Prihandoko, “Implementasi Metode Marker Based Tracking Pada Aplikasi Bangun,” *Univ. AMIKOM Yogyakarta*, pp. 1–5, 2018.
- [10] L. Hakim, “Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality,” *Lentera Pendidik. J. Ilmu Tarb. dan Kegur.*, vol. 21, no. 1, pp. 59–72, 2018, doi: 10.24252/lp.2018v21n1i6.
- [11] I. Bagus and M. Mahendra, “Implementasi Augmented Reality (Ar) Menggunakan Unity 3D Dan Vuforia Sdk,” *J. Ilm. ILMU Komput. Univ. Udayana*, vol. 9, no. 1, pp. 1–5, 2016.
- [12] F. Z. Adami and C. Budihartanti, “Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android,” *Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 2, no. 1, pp. 122–131, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/jtk/article/viewFile/370/279>.