

PERANCANGAN MODUL PRAKTIKUM JARINGAN TRANSMISI FIBER OPTIK PADA SISTEM SELULER BERBASIS TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY

Dewiani^{1*}, Ikhlas Bahar², Muh Dzulfadli Rusli³

^{1,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Hasanuddin, Indonesia

²PT. Brilian, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Teknologi Virtual Reality merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat di berbagai sektor termasuk sektor pendidikan. Penggunaan teknologi Virtual Reality di adopsi ke dalam proses pembelajaran untuk menciptakan sebuah pembelajaran yang modern dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi modul instalasi jaringan transmisi Fiber Optik berbasis teknologi Virtual Reality dengan memanfaatkan penggunaan software Unity dalam proses perancangan. Pembuatan aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu: Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation. Penelitian ini menggunakan 2 skenario yaitu pengaktifan site dan interkoneksi antar site. Hasil penelitian menunjukkan bahwa materi pada konten simulasi dinyatakan valid dari hasil uji validasi dari ahli materi. Untuk pengujian black box didapatkan hasil bahwa fitur pada prototype secara fungsional berhasil. Hal ini dibuktikan dengan pengguna dapat mengikuti instruksi simulasi secara berurutan. Dalam perolehan pengalaman pengguna didapatkan hasil kusioner terkait pemakaian aplikasi simulasi yang dilakukan dapat berjalan sesuai skenario. Kemudian untuk hasil uji testimoni terhadap 10 orang responden menunjukkan umpan balik yang positif.

Kata Kunci - Virtual Reality, Site, Unity, ADDIE

ABSTRACT

Virtual Reality technology is a technology that is developing rapidly in various sectors, including the education sector. The use of Virtual Reality technology is adopted into the learning process to create modern and interactive learning. This research aims to produce an application for a Fiber Optic transmission network installation module based on Virtual Reality technology by utilizing Unity software in the design process. Application creation is carried out using the ADDIE method which consists of 5 stages, namely: Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation. This research uses 2 scenarios, namely site activation and interconnection between sites. The research results showed that the material in the simulation content was declared valid from the validation test results from material experts. For black box testing, the results obtained were that the features in the prototype were functionally successful. This is proven by the user being able to follow the simulation instructions sequentially. In gaining user experience, the results of the questionnaire were obtained regarding the use of the simulation application which was carried out according to the scenario. Then the results of the testimonial test of 10 respondents showed positive feedback

Keywords: *Virtual Reality, Site, Unity, ADDIE*

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang berkembang pesat, permintaan akan koneksi internet yang cepat dan stabil semakin meningkat, terutama dalam sistem seluler. Jaringan transmisi fiber optik telah menjadi solusi utama untuk memenuhi kebutuhan ini di Indonesia [1].

Fiber optik adalah jenis kabel untuk komunikasi yang menggunakan serat optik sebagai media penghantar untuk mentransmisikan data dalam bentuk cahaya. Dibandingkan dengan kabel konvensional, kabel fiber optik memiliki kemampuan untuk mengirimkan data dengan kecepatan tinggi dan kapasitas yang lebih besar [2]. Teknologi ini menawarkan kecepatan dan stabilitas yang tinggi, menjadikannya komponen penting dalam infrastruktur telekomunikasi modern [3]. Istilah VR diciptakan oleh Jaron Lanier pada tahun 1987, dan pengembangan awalnya banyak didukung oleh pemerintah AS melalui lembaga seperti NASA dan Departemen Pertahanan [4]. Seiring dengan pentingnya jaringan transmisi fiber optik, metode pembelajaran yang efektif untuk mengajarkan konsep dan keterampilan praktis terkait teknologi ini menjadi sangat dibutuhkan. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah pemanfaatan Virtual Reality (VR), yang dapat memberikan pengalaman interaktif dan mendalam bagi pengguna dalam mempelajari jaringan transmisi fiber optik [5].

Penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi berbagai aspek penggunaan VR dalam pendidikan. Misalnya, Bhargav Upadhyay et al. (2023) mengembangkan simulasi VR berbasis browser untuk manufaktur preform serat, yang terbukti meningkatkan pembelajaran dan persepsi pengguna mengenai kegunaan serta hasil pembelajaran [6]. Selain itu, Muhammad Faishol Amrulloh dan Muhammad Febriansyah (2021) menunjukkan bahwa augmented reality dapat digunakan untuk memperkenalkan alat fiber optik dalam proses pembelajaran, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kreativitas dan inovasi peserta didik [7]. Penelitian oleh Irnando Arkadiantika dkk. (2020) bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) pada materi penyambungan dan terminasi serat optik menggunakan model 4D yang terdiri dari tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Media ini dikembangkan untuk membantu proses pembelajaran di Program Studi Pendidikan Informatika. Pengujian dilakukan dengan melibatkan ahli materi, ahli media, dan beberapa kelompok mahasiswa, dan hasilnya menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis VR ini sangat layak digunakan karena efektif, mudah dipahami,

dan bermanfaat bagi peserta didik [8]. Kabel patch serat optik memainkan peran penting dalam sistem komunikasi serat optik, memungkinkan transfer data melalui pulsa cahaya. Kabel patch ini tersedia dalam berbagai jenis, masing-masing dengan karakteristik dan aplikasi unik [9]. Cell towers, atau phone masts, adalah struktur yang menampung peralatan komunikasi dan antena untuk mendukung perangkat nirkabel seperti ponsel dan radio. Mereka berperan penting dalam menjaga koneksi jaringan agar data dapat dikirimkan tanpa gangguan, dan di Inggris terdapat lebih dari 53.000 menara ponsel per 2016 [10].

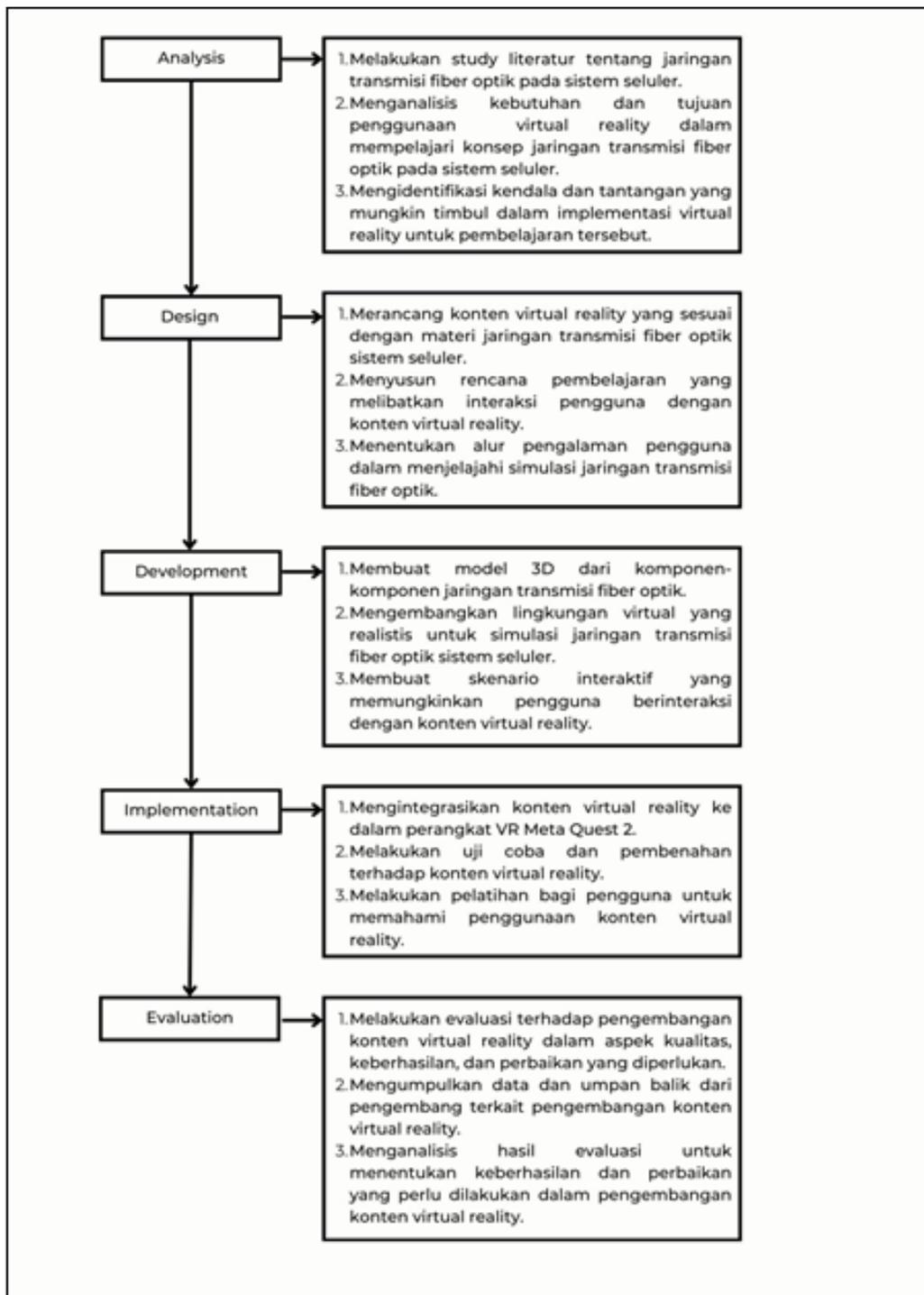
Fokus penelitian ini adalah merancang modul praktikum jaringan transmisi fiber optik pada sistem seluler berbasis teknologi VR, yang spesifik untuk konteks industri di Indonesia. Modul ini dirancang agar mahasiswa dapat mempelajari dan menguji keterampilan praktis yang sesuai dengan tuntutan industri saat ini. Dengan mengintegrasikan teknologi VR, modul ini bertujuan untuk menciptakan pengalaman yang mendekati situasi nyata di industri, memungkinkan mahasiswa untuk menjalankan simulasi praktikum di lingkungan virtual yang realistis [11]. Proses pembelajaran yang baik harus mengandung aspek interaktif, menyenangkan, memotivasi, dan memberikan ruang gerak yang lebih bagi siswa. Yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media antara lain, tujuan pembelajaran, efektif, mudah diperoleh peserta didik, penggunaannya tidak kaku, biaya, dan mutu [12].

Penelitian oleh R. B. Zhou dan Zhangyun Jin berfokus pada pengembangan sistem pelatihan virtual untuk jalur produksi cerdas router serat optik berbasis Virtual Reality, yang menggunakan robot industri dalam konteks "Industri 4.0". Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat mensimulasikan jalur produksi, menyesuaikan parameter kerja, dan membangun platform pelatihan yang sesuai untuk perguruan tinggi, serta menggantikan operasi manual guna meningkatkan efisiensi dan kualitas inspeksi [13]. Penelitian oleh M. Kamila bertujuan untuk merancang dan mengembangkan modul praktikum berupa simulasi instalasi microwave link pada sistem seluler yang berbasis teknologi Virtual Reality. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu proses pembelajaran melalui pengalaman simulasi yang lebih interaktif dan realistis, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami instalasi microwave link secara virtual [14].

2. METODE PENELITIAN

A. Alur Penelitian

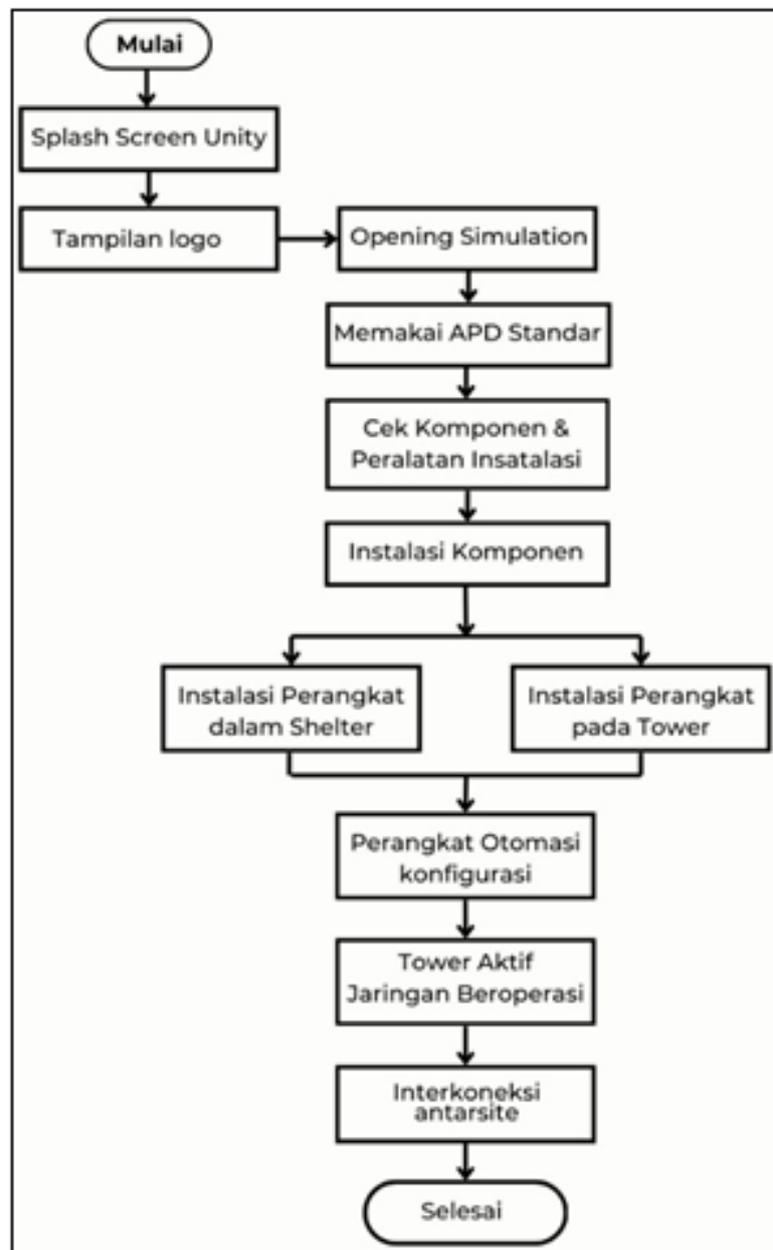
Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan, digambarkan pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Sistem

B. Diagram Alir Simulasi

Adapun langkah-langkah simulasi virtual reality digambarkan pada diagram alir di bawah ini :



Gambar 2. Diagram Alir Simulasi Virtual Reality

Dapat dilihat pada Gambar 2, diagram alir simulasi Virtual Reality dimulai dengan tampilan splash screen unity. Setelah tampilan splash screen, selanjutnya memunculkan logo Universitas Hasanuddin dan logo Laboratorium Antena dan Propagasi Gelombang. Setelah tampilan logo, selanjutnya user akan ditempatkan dalam ruangan laboratorium dengan memunculkan head of display kalimat selamat datang. Setelah menekan tombol mulai maka selanjutnya akan ditampilkan sedikit kalimat intro dan arahan untuk mengenakan pakaian perlindungan diri. Apabila seluruh APD telah terpakai maka

selanjutnya akan diarahkan untuk berpindah ke scene kedua yaitu tempat instalasi dilaksanakan. Pada saat user pertama kali berada pada scene kedua, terdapat tampilan HUD tujuan pembelajaran dan kemudian muncul HUD peringatan. Selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap beberapa komponen dan peralatan standar instalasi. Setelah dilakukan pengecekan komponen dan peralatan instalasi selanjutnya dilakukan perakitan yang dibagi menjadi 2 yaitu perakitan di shelter, dan di tower. Setelah seluruh proses instalasi selesai dan site berhasil on-air maka terakhir merupakan proses interkoneksi antarsite untuk menyelesaikan simulasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Tahapan *Analysis, Design, dan Development*

Pada tahap ini, peneliti menunjukkan hasil dari analisis dan desain yang berbentuk storyboard dan 3D object. Berikut adalah rincian dari masing-masing langkah tersebut: Gambar 3, merupakan adegan yang berisi tentang tampilan awal dari aplikasi. Gambar 4, tampilan pada saat pertama kali berada di dalam lingkungan virtual.



Gambar 3. Animation Scene



Gambar 4. Opening Scene

Selanjutnya, gambar 5 merupakan scene dimana terlebih dahulu peserta diminta mengenakan pakaian perlengkapan K3; rompi, helm safety, Sepatu safety, dll.



Gambar 5. Mengenakan Pakaian K3

Selanjutnya, dilakukan proses instalasi didalam shelter yang terdiri dari pengaktifan ACPDB (Gambar 6), pemasangan kabel dan pengaktifan rectifier (Gambar 7), instalasi di BBU (Gambar 8). Setelah itu dilakukan instalasi di tower untuk pemasangan kabel ke RRU

dan pemasangan jumper ke antenna sectoral (Gambar 9). Setelah jumper terakhir terpasang, konfigurasi otomatis berlangsung tanda site telah on-air. Selanjutnya adalah interkoneksi antarsite, tahapannya yaitu instalasi di IPRAN dan OTB (Gambar 10) dan terakhir penyambungan kabel otb ke odc (Gambar 11).



Gambar 6. Pengaktifan ACPDB



Gambar 7. Pemasangan kabel & pengaktifan rectifier



Gambar 8. Instalasi di BBU



Gambar 9. Instalasi RRU dan antenna sectoral



Gambar 10. Instalasi IPRAN dan OTB



Gambar 11. Penyambungan dari OTB ke ODC

1) Tahap Impelementasi

Pada tahap ini dilakukan dengan menyusun skenario yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan data terhadap pengalaman user. Adapun hasil perumusan skenario tersebut antaralain:

Tabel 1. Skenario fungsi mengenakan APD

Aksi User	Reaksi Sistem
Mengarahkan <i>controller</i> (<i>Ray Virtual</i>) ke objek 3D (APD)	<i>Checkbox toggle canvas</i> terceklis dan Objek 3D (APD) hilang

Tabel 2. Skenario fungsi pemeriksaan pakaian K3

Aksi User	Reaksi Sistem
Mengarahkan <i>controller</i> (<i>Ray Virtual</i>) ke objek 3D (Pakaian K3)	<i>Checkbox toggle canvas</i> terceklis (Verifikasi)

Tabel 3. Skenario fungsi pemeriksaan komponen perkakas

Aksi User	Reaksi Sistem
Mengarahkan <i>controller</i> (<i>Ray Virtual</i>) ke objek 3D (Perkakas)	<i>Checkbox toggle canvas</i> terceklis

Tabel 4. Skenario fungsi snap

Aksi User	Reaksi Sistem
1. Objek 3D didekatkan ke tempattujuan pemasangan.	2. Objek masuk kedalam <i>snapzone</i> (otomatis terpasang sesuai dengan pengaturan posisi dan rotasi <i>snapzone</i>)

2) Tahap Evaluation

a) Hasil Uji Materi

Pada pengujian materi ini, difokuskan pada kesesuaian alur proses tahapan instalasi. Validasi materi dilakukan oleh tiga orang subject matter expert yaitu salah satunya yaitu supervisor dari Smartfren. dan keduanya adalah teknisi di Smartfren yang paham terkait

proses dari instalasi link microwave. Adapun hasil validasi materi yang telah dilakukan tersebut tersaji pada gambar 12.

BLACK BOX TESTING Report	
Form: Muh Dzulfadi Rusli	
Name	Adil, Setiawan
Pengecekan Komponen dan Peralatan Instalasi	Sesuai
Penarikan Kabel dari KWH Panel ke ACPDB	Sesuai
Pengerjaan dari ACPDB Sampai Rectifier	Sesuai
Pengerjaan di perangkat BBU	Sesuai
Pengerjaan Kabel dari Shelter Sampai Tower	Sesuai
Pengerjaan di Perangkat Remote Radio Unit (RRU) sampai Antena Sectoral	Sesuai
Pengerjaan "Transmisi Jaringan" di dalam Shelter	Sesuai
Pengerjaan "Transmisi Jaringan" di luar shelter	Sesuai
Rating dari keseluruhan Simulasi Sederhana ini	5 - ★★★★★
Signature	
Added Time	25-Apr-2024 13:03:10
Referrer Name	
Task Owner	dzulfadirusli@gmail.com

Gambar 12. Hasil validasi uji materi

b) Hasil Black Box Testing

Teknik pengujian ini dilakukan oleh sepuluh mahasiswa untuk menguji apakah semua fungsi-fungsi yang ada dalam prototype aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Gambar 13 memperlihatkan hasil pengujian blackbox yang telah dilakukan.

Name	Muhammad Fauzan, Fahriandika
Splash Screen	Valid
Opening Scene	Valid
Simulation Scene	Valid
Canvas UI Toggle	Valid
Canvas Narasi	Valid
Komponen utama	Valid
Perkakas standar instalasi	Valid
Alat bantu lifting antenna	Valid
Peralatan standar untuk safety	Valid
Komponen pendukung	Valid
Audio Source	Valid
Tanggapan keseluruhan untuk skripsi ini	Simulasi pemasangan kabel fiber sangat bagus sebagai pembelajaran praktikum, tapi kontrol nya harus lebih responsif, karena setiap menekan sesuatu atau menyalakan sesuatu atau mengambil sesuatu tidak selalu respon dengan baik
Added Time	06-May-2024 16:58:58
Referrer Name	
Task Owner	dzulfadirusli@gmail.com

Gambar 13. Hasil black box testing

4. KESIMPULAN

Penggunaan teknologi Virtual Reality (VR) dalam pembelajaran jaringan transmisi fiber optik pada sistem seluler terbukti efektif dalam mendekatkan mahasiswa dengan dunia industri melalui pengalaman yang realistis dan interaktif. Pengembangan sistem ini mengikuti tahapan ADDI, meliputi analisis kebutuhan pengguna, perancangan arsitektur sistem dan objek 3D, pengembangan komponen interaktif, serta implementasi dan pengujian sistem. Uji kelayakan menunjukkan hasil positif, dengan validasi dari ahli dan mahasiswa yang berhasil menjalankan simulasi tanpa kesalahan, menegaskan bahwa perangkat VR yang dikembangkan memenuhi standar yang ditetapkan. Sebagai pelengkap, modul praktikum berbasis softfile dirancang untuk mendukung pembelajaran, mencakup pretest, langkah-langkah percobaan, simulasi, serta post-test untuk mengukur pemahaman dan pengalaman mahasiswa dalam mengoperasikan sistem berdasarkan skenario praktikum yang disediakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [1] Amrulloh, M. F., Febriansyah, M. (2021). Aplikasi Pengenalan Alat Fiber Optik Menggunakan Augmented reality.
- [2] Arkadiantika, I., Ramansyah, W., Effindi, M. A., Dellia, P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality pada Materi Pengenalan Termination dan Splicing Fiber optic. Universitas Trunojoyo Madura.
- [3] Choiri, E. O. (2023, August 11). Apa Itu Kabel Fiber Optik, Fungsi, Jenis dan Kelebihannya. <https://qwords.com/blog/apa-itu-fiber-optik/>
- [4] Fibconet. (2023, October 30). Apa Itu Kabel Patch Serat Optik. <https://fibconet.com/id/what-is-fiber-optic-patch-cord/>
- [5] iFORTE (2023, October 11). Mengenal Apa itu Jaringan Fiber Optik, Fungsi, Kelebihan dan Kekurangan. <https://www.iforte.id/news/detail/jaringan-fiber-optik>
- [6] Kamila, M. (2023). Rancang Bangun Modul Praktikum “Simulasi Instalasi Microwave Link Pada Sistem Seluler” Berbasis Teknologi Virtual Reality. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- [7] Lowood, H. E. (2024, February 25). Virtual Reality. Encyclopaedia Britannica.

<https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>

- [8] UK Air Comms. (2022, July 15). What exactly is inside a Telecoms Site?
<https://ukaircomms.co.uk/inside-a-telecoms-site/>
- [9] Upadhyay, B., Madathil, K. C., Bertrand, J., Rosopa, E., Ballato, J., Verlage, S. S., Kimerling, L. C., Gramopadhye, A. (2023, November 1). Virtual Reality enabled asynchronous learning modules for fiber optic preform manufacturing education.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38037917/>
- [10] Zhou, R. B., Jin, Zhangyun. Design of Virtual Training System for *Virtual Reality* Intelligent Production Line of Optical Fiber Router Based on Industrial Robot.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9700038>