

**IMPLEMENTASI *VIRTUAL LABORATORY* SISTEM KOMUNIKASI
OPTIK PADA JURUSAN D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI
BERBASIS *MARKERLESS AUGMENTED REALITY***

*Implementation of Virtual Laboratory Optical Communication System In D3 of
Telecommunication Technology Based on Markerless Augmented Reality*

PROPOSAL PROYEK TINGKAT

Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Tingkat

oleh :

JOJOR SIMANULLANG

6705184042



D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI

FAKULTAS ILMU TERAPAN

UNIVERSITAS TELKOM

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

IMPLEMENTASI VIRTUAL LABORATORY SISTEM KOMUNIKASI OPTIK PADA
JURUSAN D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI BERBASIS *MARKERLESS*
AUGMENTED REALITY

*Implementation of Virtual Laboratory Optical Communication System In D3 of
Telecommunication Technology Based on Markerless Augmented Reality*

oleh :

JOJOR SIMANULLANG

6705184042

Telah diperiksa dan disetujui untuk sebagai syarat mengambil

Mata Kuliah Proyek Tingkat

Pada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 19 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Cert : Proposal
PT Jojor
2021-01-19 18:
42:43

Muhammad Iqbal, S.T., M.T.

NIP. 10840012

Pembimbing II



Tri Nopiani Damayanti, S.T., M.T.

NIP. 14771338-1

ABSTRAK

Virtual Laboratory adalah proses pembelajaran elektronik dengan menggunakan simulasi komputer. *Virtual laboratory* merupakan media yang digunakan untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat menjadi solusi keterbatasan perangkat atau keterbatasan akses kedalam laboratorium. Laboratorium Sistem Komunikasi Optik merupakan laboratorium yang bergerak di bidang pendidikan yang memiliki beberapa materi yang memerlukan beberapa visualisasi agar dapat memahaminya khususnya materi tentang *Splicing Fiber Optik*. *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Metode *augmented reality* yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan marker untuk menampilkan elemen-elemen digital.

Pada proyek akhir ini dibuat sebuah aplikasi berbasis *markerless augmented reality* menggunakan software *Unity* yang dapat diinstall pada smartphone android dan menggunakan software blender untuk membuat objek 3D. Aplikasi ini dibuat untuk membantu pelaksanaan praktikum sistem komunikasi optik pada jurusan D3 Teknologi Telekomunikasi, aplikasi ini akan menampilkan alat-alat yang digunakan pada saat *splicing fiber optik*.

Kata kunci : *virtual laboratory*, sistem komunikasi optik, *splicing fiber optik*, *augmented reality*, *markerless*, *unity*, *blender*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	1
ABSTRAK.....	2
DAFTAR ISI.....	3
BAB I.....	4
PENDAHULUAN.....	4
1.1 Latar Belakang.....	4
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Metodologi.....	5
BAB II.....	6
DASAR TEORI.....	6
2.1 Augmented Reality.....	6
2.2 Markerless Augmented Reality.....	6
2.3 Unity.....	6
2.4 Blender.....	7
2.5 Vuforia SDK.....	7
2.6 Microsoft Visual Studio.....	8
2.7 Splicing Fiber Optik.....	8
BAB III.....	9
MODEL SISTEM.....	9
3.1 Blok Diagram Sistem.....	9
3.2 Tahapan Perancangan.....	9
BAB IV.....	11
BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN.....	11
4.1 Keluaran yang Diharapkan.....	11
4.2 Jadwal Pelaksanaan.....	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem Komunikasi Optik adalah salah satu mata kuliah yang terdapat pada jurusan D3 Teknologi Telekomunikasi dan memiliki laboratorium sendiri. Pada mata kuliah Sistem Komunikasi Optik ini memiliki beberapa modul pembelajaran yang harus dilaksanakan didalam laboratorium terutama pada modul praktikum tentang *Splicing Fiber Optik*, Pelaksanaan praktikum memiliki alat dan bahan yang hanya tersedia didalam laboratorium. Namun dikarenakan adanya pandemi saat ini yang menyebabkan pembelajaran dilingkungan kampus ditiadakan dan diganti dengan pembelajaran online sehingga pelaksanaan beberapa praktikum ditiadakan termasuk praktikum dari mata kuliah Sistem Komunikasi Optik sendiri. Oleh karena itu pada Proyek Tingkat ini memberikan solusi dari masalah tersebut yaitu dengan membuat *Virtual Laboratory* berbasis *Augmented Reality*. *Virtual laboratory* berbasis *Augmented Reality* adalah suatu proses pembelajaran elektronik dengan menggunakan kecanggihan teknologi dari *Augmented Reality* yaitu menggabungkan objek dunia nyata dan maya yang interaktif pada olahan data waktu nyata. Salah satu manfaat dari *Virtual Laboratory* berbasis *Augmented Reality* ini adalah memiliki akses yang fleksibel yang berarti dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan Teknologi AR untuk menampilkan objek 3D yang digunakan pada saat melakukan *splicing fiber optik*.
2. Membuat Teknologi AR sebagai visualisasi pengenalan alat-alat pada laboratorium Sistem Komunikasi Optik.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan Augmented Reality (AR) untuk menampilkan objek 3D yang digunakan pada saat melakukan *splicing fiber optik*?

2. Bagaimana mengimplementasikan Augmented Reality (AR) sebagai visualisasi digital informasi benda-benda atau alat-alat yang terdapat pada laboratorium Sistem Komunikasi Optik?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Fitur-fitur yang tersedia dalam aplikasi yaitu video playback, informasi, dan audio objek 3D.
2. Sistem Aplikasi bekerja pada perangkat *mobile* yang menggunakan *android*.
3. Aplikasi ini digunakan sebagai media edukasi.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan dosen yang mengampu mata kuliah Sistem Komunikasi Optik serta asisten dari laboratorium SKO yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi-informasi penting mengenai proyek akhir ini.

3. Perancangan

Pada metode ini penulis melakukan rancangan aplikasi dengan menggunakan software dan hardware yang dibutuhkan sesuai dengan sistem perancangan aplikasi.

4. Pengujian

Tahap ini penulis melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat untuk mengetahui kesalahan dan kekurangan pada sistem agar segera diperbaiki.

5. Implementasi

Pada tahap ini penulis dapat mengimplementasikan aplikasi sesuai yang diharapkan atau yang diinginkan.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) merupakan realitas ditambah dalam sebuah teknologi grafis dalam dunia nyata, dengan definisi gabungan sebuah objek dunia nyata dan maya yang interaktif pada olahan data waktu nyata [1]. Sedangkan definisi lain AR adalah sebuah rangkaian proses *reality-virtuality continuum*, dimana proses dari lingkungan nyata pada lingkungan virtual [2].

Augmented Reality bekerja berdasarkan manipulasi citra pada perangkat optik elektronik dan komponen mekanik untuk membentuk citra dalam jalur mata pada objek fisik yang digabungkan

2.2 Markerless Augmented Reality

Markerless Augmented Reality merupakan tipe augmented reality yang tidak menggunakan marker untuk menambahkan objek virtual yang tidak menggunakan marker untuk menambahkan objek virtual ke lingkungan nyata. Berdasarkan teknik pelacakan pola dari yang ditangkap perangkat pengangkapan, markerless AR dibagi menjadi dua teknik, yaitu:

1) *Pose Tracking*

Teknik *Pose Tracking* bekerja dengan cara mengamati lingkungan yang static dengan perangkat keras AR yang bergerak.

2) *Pattern Matching*

Teknik *Pattern Matching* mirip dengan tipe *Marker Bases AR*, namun marker diganti dengan suatu gambar biasa. [3]

2.3 Unity

Unity 3D atau Unity adalah software yang digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi seperti *game*, aplikasi 3 Dimensi atau 2 Dimensi. Dengan unity dapat membuat aplikasi berbagai macam platform seperti *mobile*, *desktop*, *web*, *console*, dan berbagai macam platform lain. Namun banyak digunakan software Unity digunakan untuk pembuatan aplikasi *game*.

Unity memiliki kerangka kerja (*framework*) yang lengkap untuk pengembangan teknologi profesional. Unity didukung beberapa bahasa pemrograman, diantaranya C# dan Javascript.

2.4 Blender

Blender adalah perangkat lunak sumber terbuka grafika komputer 3D. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan permainan video. Blender memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulangan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, animasi. Untuk spesifikasi yang dibutuhkan untuk penginstallan software ini sangatlah sederhana diantaranya Intel pentium III atau lebih/ AMD , Ram 64Mb, VGA 4Mb, Disk Space 35Mb, Windows 2000 dan lebih, Linux. Target di profesional media dan seniman, 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.

2.5 Vuforia SDK

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Vuforia SDK memiliki keunggulan yaitu stabil dan efektif pada teknik pengenalan gambar dan juga menyediakan beberapa fitur yang memungkinkan aplikasi dapat berjalan pada perangkat telepon seluler. Vuforia terdiri dari beberapa bagian seperti *Target Manager System* yang terdapat pada portal pengembang, berbasis data target berbasis Cloud dan vuforia engine. Pengembang dapat dengan mudah melakukan upload gambar yang akan menjadi target yang akan dilacak lalu target diakses oleh aplikasi pada telepon genggam melalui tautan cloud maupun dari penyimpanan lokal pada telepon genggam.

Berikut ini beberapa fitur yang dimiliki vuforia SDK:

- a. Mendeteksi dengan cepat target lokal dengan kapasitas melacak lima target secara simultan.
- b. Pendeteksian dalam keadaan kurang cahaya dan bahkan ketika target tertutupi sebagian.

- c. Kapasitas pelacakan yang tinggi, yang membuat aplikasi terus melacak target dan membantu dalam menjaga konsistensi referensi bertambah dari suatu objek bahkan ketika target tidak lagi terlihat pada kamera.
- [4]

2.6 Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan perangkat lunak lengkap (suite) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikais console, aplikasi Windows, ataupun aplikais web. Visual studio mencakup kompiler, SDK, Intergrated Development Environment (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN library). Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.

2.7 Splicing Fiber Optik

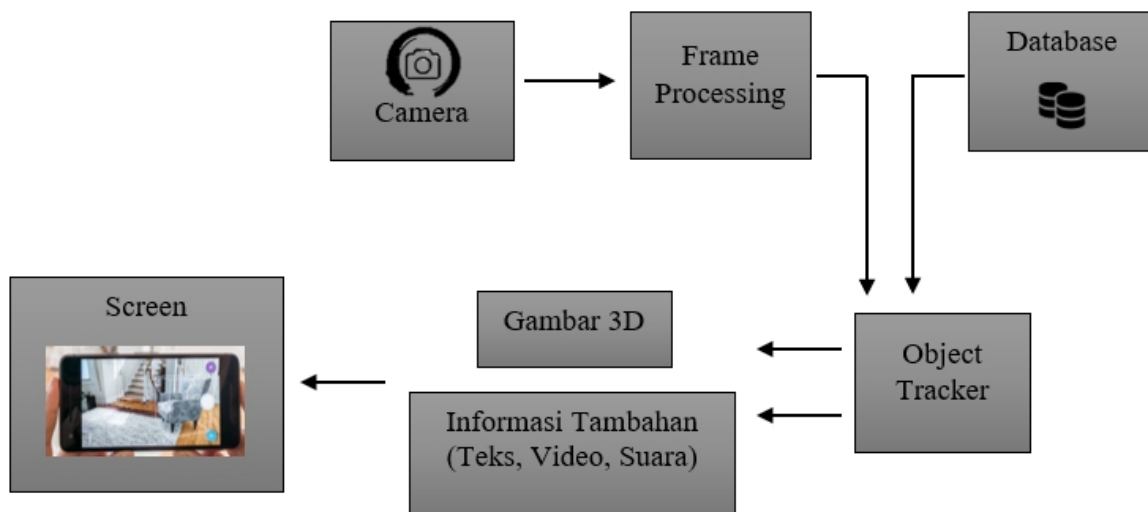
Fiber optik / Serat optik /kabel fiber optik dapat dihubungkan satu sama lain dengan metode pemasangan konektor (terminasi), atau dengan menghubungkan langsung antar kabel fiber optik (Splicing). Fusion splicing adalah tindakan bergabung dua serat optik *end-to-end* dengan menggunakan panas. Tujuannya adalah untuk memadukan dua serat bersama-sama sedemikian rupa sehingga sinar yang melewati serat tidak tersebar atau dipantulkan kembali.

BAB III

MODEL SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan aplikasi *virtual laboratory* sistem komunikasi optik pada jurusan D3 Teknologi Telekomunikasi berbasis *markerless augmented reality* dimana pada proyek akhir ini akan dibangun sebuah aplikasi berbasis android yang menampilkan beberapa scene yang dapat dipilih oleh sipengguna. Dimana user atau pengguna memiliki peran penting dalam menjalankan sistem, pada sistem ini akan melakukan scan menggunakan kamera dari android dan mengartikannya dalam sistem.



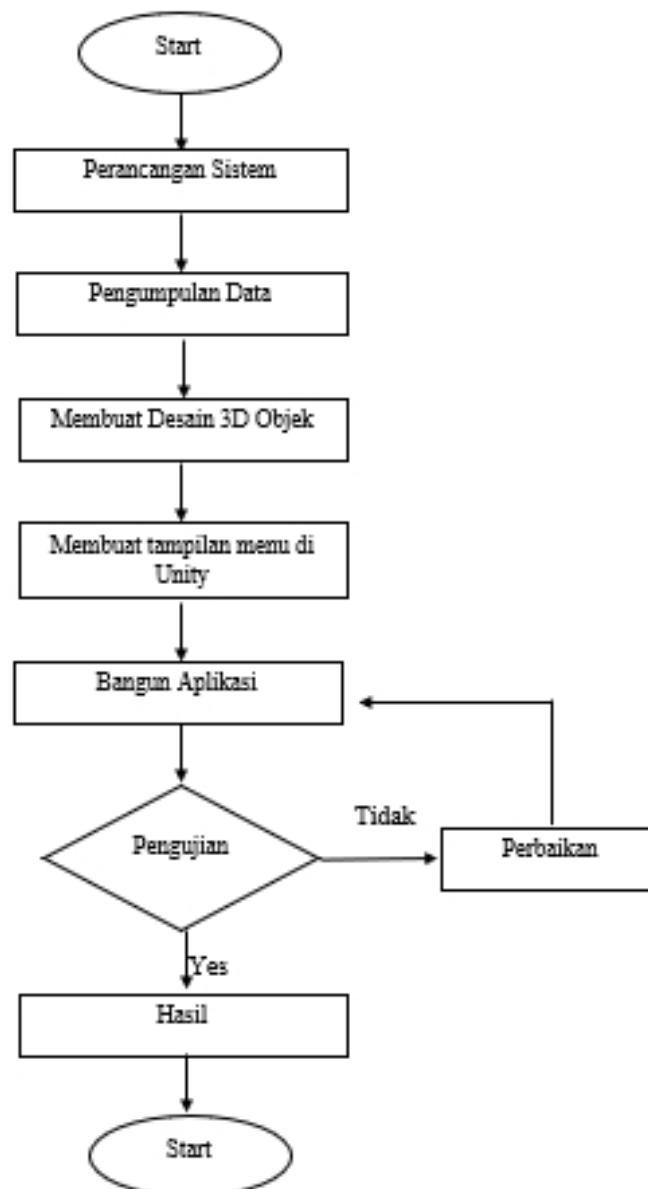
Gambar 3. 1 Sistem Kerja Pada Aplikasi

3.2 Tahapan Perancangan

Pada bagian ini dijelaskan tahapan dan proses perancangan aplikasi AR yang dilakukan oleh penulis:

- Tahap pertama, melakukan perancangan sistem umum yang akan digunakan pada perancangan aplikasi.

- Tahap kedua, melakukan pengumpulan data tentang laboratorium SKO dan tentang *splicing fiber optik* dengan cara melakukan wawancara kepada dosen pengampu serta asisten laboratorium SKO.
- Tahap ketiga, melakukan pemilihan objek yang digunakan dalam *splicing fiber optik* diantaranya: *fusion splicer*, *cleaver*, kabel distribusi fiber optik, *stripper*, serta *optical power meter* (OPM).
- Tahap keempat, membuat desain 3D dari semua objek yang telah dipilih dengan menggunakan aplikasi blender.
- Tahap kelima, pada tahap ini akan dilakukan membuat tampilan user interface di unity seperti menu utama dan tampilannya.
- Tahap keenam, dilakukan pembangunan aplikasi dengan menggunakan codingan. Selanjutnya akan dilakukan pengujian aplikasi apakah berjalan dengan baik atau tidak.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan Sistem

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

4.1 Keluaran yang Diharapkan

Perancangan pada Proyek Tingkat ini akan dibuat suatu aplikasi *virtual laboratory* sistem komunikasi optik pada jurusan D3 Teknologi Telekomunikasi berbasis *markerless augmented reality* dengan beberapa keluaran yang diharapkan, sebagai berikut:

- Pada aplikasi yang akan dibuat, kamera dari android dapat menampilkan bentuk 3D dari *fusion splicer*, *cleaver*, kabel distribusi fiber optik, *stripper*, serta *optical power meter* (OPM) tanpa menggunakan marker, dimana hal ini merupakan metode *markerless augmented reality*.
- Setelah objek dapat ditampilkan selanjutnya pada aplikasi akan menampilkan beberapa scene visualisasi berisi audio, video, teks serta langkah-langkah praktikum splicing fiber optik.

4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek Tingkat bisa dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Jadwal Pelaksanaan

Judul Kegiatan	Waktu						
	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Studi Literatur							
Perancangan dan Simulasi							
Pengujian							
Analisa							
Pembuatan Laporan							

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Azuma, "Tracking Requirements for Augmented Reality," dalam *Communications of the ACM* 36, 1993, pp. 355-385.
- [2] W.-j. K. Young-geun Kim, "Implementation of Augmented Reality," *Journal of Multimedia and Ubiquitous* , pp. 385-392, 2014.
- [3] V. T. B. A. S. Zwingly Ch Rawis, "Penerapan Augmented Reality Berbasis Android Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan," p. 31, 2018.
- [4] H. M. S. Heri Setiawan, "APLIKASI PENGENALAN SITUS BERSEJARAH DI KOTA PEKANBARU DENGAN AUGMENTED REALITY MARKERLESS BERBASIS ANDROID," vol. 9, pp. 387-395, 2019.

UNIVERSITAS TELKOM

FAKULTAS ILMU TERAPAN

KARTU KONSULTASI

SEMINAR PROPOSAL PROYEK TINGKAT

NAMA / PRODI : JOJOR SIMANULLANG / D3TT

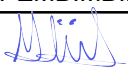

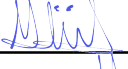
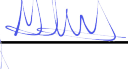


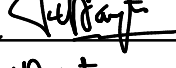


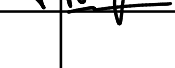
NIM : 6705184042

JUDUL PROYEK TINGKAT :

IMPLEMENTASI VIRTUAL LABORATORY SISTEM KOMUNIKASI OPTIK PADA JURUSAN D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI BERBASIS MARKERLESS AUGMENTED REALITY

CALON PEMBIMBING : I. MUHAMMAD IQBAL, S.T., M.T.

II. TRI NOPIANI DAMAYANTI, S.T., M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	14-01-2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	14-01-2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	18-01-2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	18-01-2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	19-01-2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1	18-01-2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	18-01-2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	18-01-2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	19-01-2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	19-01-2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			