

Teknologi Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Praktikum Elektronika Telekomunikasi

Qinandea Nurmalasari, Ahmad Taqwa dan Sholihin

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya, Kota Palembang, Indonesia

Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Kec. Ilir Barat I, Kota Palembang, Sumatera Selatan, (0711)353414

E-mail : qinandeanurmalasari9u2@gmail.com, taqwa@polsri.ac.id, sholihin@polsri.ac.id

Abstrak

Perkembangan informasi dan teknologi saat ini sangatlah pesat memberikan pengaruh besar di dunia, bahkan hingga ke setiap aspek kehidupan manusia, salah satu diantaranya dalam bidang pendidikan. Penggunaan multimedia sebagai alat bantu pembelajaran semakin populer seiring berkembangnya teknologi. Dalam mempelajari praktikum elektronika telekomunikasi kita diwajibkan untuk memahami modul, alat dan materi yang digunakan di lab elektronika telekomunikasi. Terbatas nya alat praktikum elektronika telekomunikasi menyebabkan mahasiswa harus mempelajari, mengamati dan mengambil data secara bergantian. Oleh karena itu perlu kita kembangkan media pembelajaran praktikum elektronika telekomunikasi berbasis virtual reality. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode pengembangan. Tahap Pengembangan 3D yaitu merancang Object 3D menggunakan blender, merancang object 3D dan memprogram di Unity, visual effect virtual reality dan pengujian aplikasi. Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran praktikum elektronika telekomunikasi berbasis virtual reality. Media pembelajaran ini menggunakan smartphone versi android dan VR BOX. Virtual reality box adalah tool yang dipakai untuk melihat hasil dari animasi 3 Dimensi. Sistem aplikasi VR untuk media pembelajaran masa kini dapat mempermudah dosen dan mahasiswa dalam memperkenalkan laboratorium dan perangkat elektronika telekomunikasi serta mempermudah mempelajari praktikum elektronika telekomunikasi.

Kata kunci : 3D Object, Blender, Unity, Virtual Reality

Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan informasi saat ini sangatlah pesat memberikan pengaruh besar di dunia, bahkan hingga ke setiap aspek kehidupan manusia, salah satu diantaranya dalam bidang pendidikan. Perkembangan masyarakat digital saat ini didasarkan pada peningkatan teknologi informasi dan pengenalannya di semua industri[1]. Penggunaan multimedia sebagai alat bantu pembelajaran semakin populer seiring berkembangnya teknologi. Perkembangan itu juga diiringi dengan semakin cepatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama pada bidang teknologi komputer. Perkembangan teknologi jaringan komputer diperlukan sebagai reaksi terhadap kebutuhan manusia atas informasi [2].

Proses pembelajaran ditujukan pada kemampuan mahasiswa untuk mengingat informasi, otak mereka dipaksa untuk menghafal dan menimbun segala macam informasi yang diperoleh dari pen-

ngajar. Gaya belajar visual merupakan gaya belajar melalui observasi, pengamatan, dan memandang terhadap obyek yang dipelajari, sedangkan gaya belajar auditorial adalah gaya belajar melalui menyimak. Metode pembelajaran visual sebesar 46,9% dan metode pembelajaran auditori sebesar 43,6% dalam kontribusi positif terhadap hasil belajar mahasiswa[3].

Penggunaan komputer menjadi sangat penting untuk menunjang berbagai kegiatan dalam dunia pendidikan tinggi, salah satunya praktikum. Praktikum dapat memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa untuk memperkenalkan, membiasakan, dan melatih mahasiswa untuk melaksanakan langkah-langkah ilmiah dan pengetahuan prosedural. Selain untuk memahami konsep, praktikum atau eksperimen juga berdampak positif terhadap peningkatan motivasi dan minat belajar siswa [4].

Semakin canggihnya teknologi maka kegiatan praktikum dapat dilengkapi dengan pembelajaran

berbasis praktikum virtual. Praktikum virtual dapat digunakan sebagai alternatif untuk memusatkan perhatian siswa dalam kegiatan belajar mengajar dan untuk melatih siswa melakukan praktikum nyata. Kegiatan praktikum dapat dilatihkan menggunakan dunia virtual. Virtual tour merupakan sebuah simulasi dari suatu lingkungan nyata yang ditampilkan, biasanya terdiri dari kumpulan foto-foto panorama, kumpulan gambar yang terhubung oleh hyperlink, ataupun video, atau virtual model dari lokasi yang sebenarnya, serta dapat menggunakan unsur-unsur multimedia lainnya seperti efek suara, musik, narasi, dan tulisan.

Pada masa pandemi Covid-19 mengakibatkan semua orang harus berjaga jarak dan melakukan semua kegiatan dari rumah termasuk di bidang pendidikan yang disebut juga Pendidikan Jarak Jauh. Belajar jarak jauh sudah mengalami revolusi, pertama masih menggunakan jasa pos, kedua dengan menggunakan media audiovisual dan program pelatihan berbasis computer. Rangsangan visual dapat menghasilkan belajar yang lebih baik untuk tugas-tugas seperti memori, pengenalan, mengingat dan mengasosiasikan fakta dan konsep [5].

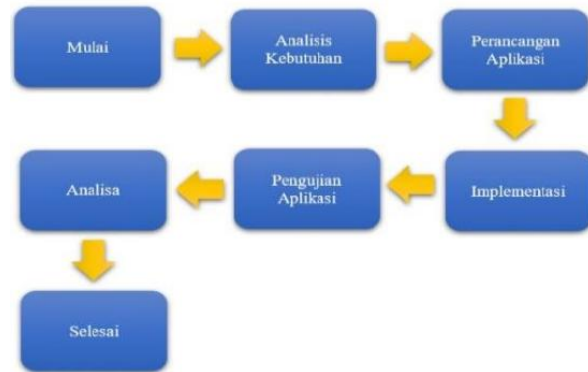
Objek tiga dimensi berbeda dengan dua dimensi yang memperlihatkan sumbu X dan sumbu Y. Objek tiga dimensi merupakan sekumpulan titik-titik 3D (x,y,z) yang membentuk luasan-luasan yang digabungkan menjadi satu kesatuan. Terapan-terapan objek 3 dimensi berbeda dengan terapan 2 dimensi, tidak hanya karena penambahan dimensi dari dua menjadi tiga, tetapi lebih utama adalah cara menampilkan suatu relita dari objek yang sebenarnya ke layar tampilan [6]. Objek 3D juga perlu dilokalisasi untuk interaksi fisik yang lebih realistis[7].

Terkadang alat dan bahan yang disediakan lembaga pendidikan sangat terbatas. Dengan keterbatasan tersebut, lembaga pendidikan mengalihkan beberapa pokok bahasan dalam pembelajaran praktikum ke pembelajaran teori. Hal tersebut mengakibatkan pembelajaran praktikum yang kurang efektif. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan bantuan teknologi bernama Virtual Reality. VR sering digambarkan sebagai seperangkat teknologi yang memungkinkan orang untuk secara mendalam mengalami dunia di luar kenyataan[8]. Virtual Reality adalah teknologi yang akan menampilkan penggambaran suatu tempat atau objek yang disajikan dalam bentuk 3 dimensi. Definisi umum yang diterima untuk VR adalah penggunaan lingkungan 3D yang dihasilkan komputer, yang dapat dinavigasi dan berinteraksi dengan pengguna, menghasilkan simulasi real-time dari satu atau lebih panca indera pengguna[9]. VR membenamkan pengguna dalam lingkungan yang benar-benar virtual[10]. Dengan adanya teknologi Virtual Reality memungkinkan pengguna seolah-olah melakukan simulasi praktikum serta dapat melihat alat dan bahan yang digunakan secara langsung, sehingga pembelajaran praktikum akan lebih efektif dibandingkan hanya

dengan pembelajaran teori [2].

Metode Penelitian

Alur penelitian terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Alur Penelitian

Mekanisme penggunaan dan pemanfaatan teknologi Virtual Reality sebagai teknologi utama dalam aplikasi LABSIM terlebih dahulu menyiapkan tahapan pengerjaan yang secara relevan dengan cara mencari dan mengumpulkan data-data dari modul, VR dan Blender yang juga akan berpedoman dari buku-buku ilmiah, laporan atau sumber lainnya. Mendesain dan mencocokkan dengan teori yang didapat di kuliah, internet dan sharing dengan beberapa nara sumber yang dipercaya oleh tim peneliti.

Pengembangan media pembelajaran merupakan bentuk pendekatan yang digunakan dalam tahapan mengembangkan suatu media virtual. Perancangan ini dilakukan dalam 7 tahap yaitu:

1. Menentukan konsep tujuan dan siapa pengguna program aplikasi dan pengumpulan data yang bertujuan untuk mengetahui dasar teori mengenai Virtual Reality, Unity, Blender, Canva dan Photoshop.
2. Pada design aplikasi dilakukan penjabaran tentang apa saja kebutuhan dalam pembuatan aplikasi seperti persiapan objek 3D di Blender, arsitektur program, tampilan dan kebutuhan material dan template untuk program.
3. Mengekspor bahan-bahan object 3D dari blender ke unity.
4. Pada tahap Implementasi, konsep pembuatan dan penggabungan semua object 3D dirancang menjadi aplikasi menggunakan bantuan Unity 3D dengan file APK.
5. Pengujian aplikasi yaitu menjalankan aplikasi yang telah dibuat.

6. Melakukan analisa aplikasi yang telah dibuat apakah terjadi eror atau tidak saat dijalankannya aplikasi menggunakan smartphone
7. Aplikasi siap digunakan

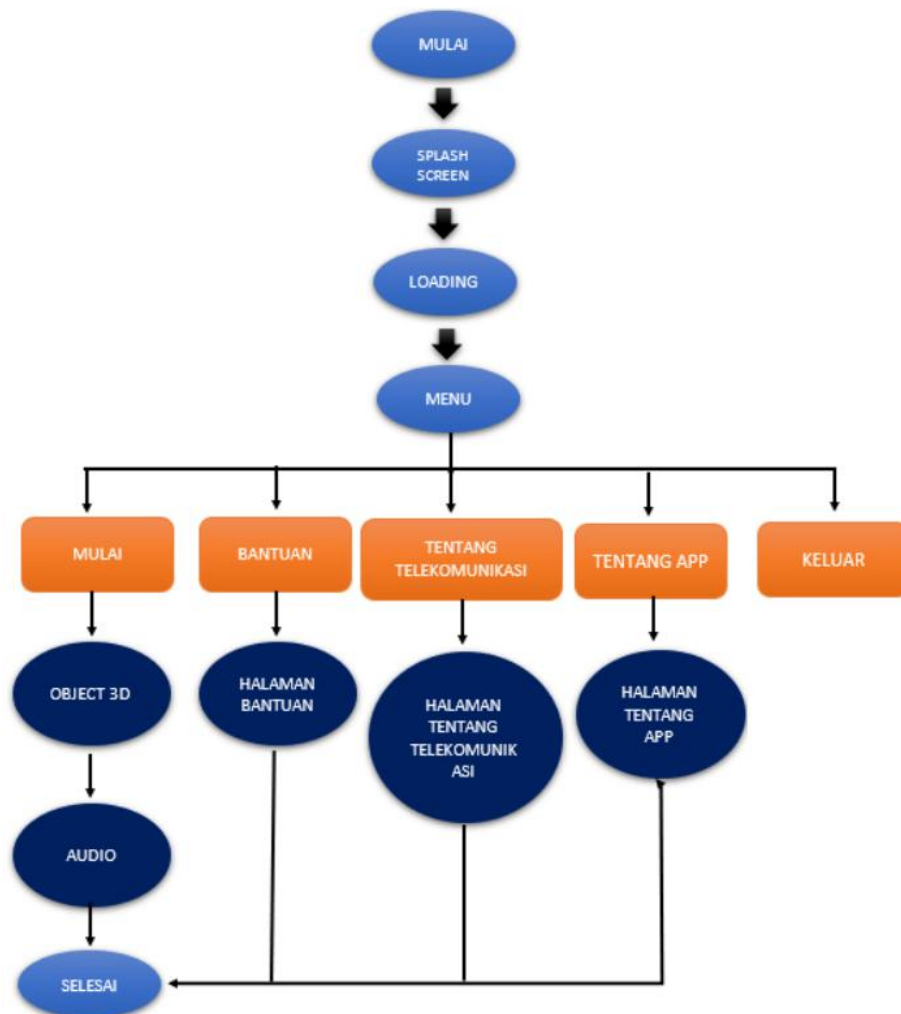
Analisis Khusus

Aplikasi LABSIM merupakan aplikasi media pembelajaran virtual reality tentang praktikum elektronika telekomunikasi yang di buat untuk semua mahasiswa dan dosen teknik telekomunikasi. Pada aplikasi LABSIM ini membutuhkan smartphone dimana akan menampilkan object 3D pada layar di dalam VR-BOX yang berisikan materi-materi praktikum yang telah disediakan. Poduk media pembelajaran ini akan dilakukan pengujian. Pengujiannya yaitu uji validitas produk dan efektivitas pada produk.

Pada pembuatan aplikasi LABSIM, terdapat aplikasi untuk mendukung proses perancangan aplikasi LABSIM, yaitu dengan software dan hardware yang diperlukan untuk membuat aplikasi LABSIM, seperti di dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1: Software yang dibutuhkan

No.	Software	Fungsi
1	Spesifikasi OS Windows 10 64bit	Spesifikasi OS yang digunakan dalam pembuatan aplikasi
2	<i>Visual Studio</i> 2019	Perangkat Lunak untuk pembuatan proses <i>coding</i> (bahasa pemrograman)
3	<i>Unity HUB</i>	Sebagai <i>Workspace</i> Pembuatan <i>Scene</i>
4	<i>Blender</i>	Sebagai <i>Workspace</i> Pembuatan <i>Object 3D</i>
5	<i>Photoshop</i>	Pembuatan template dan background
6	<i>Canva</i>	Pembuatan bahan ikon-ikon, video animasi <i>splash screen</i> pada aplikasi
7	Memo Suara	Pembuatan Suara
8	<i>Android Build Support</i>	Untuk build dalam bentuk android berupa file APK



Gambar 2: Flowchart Aplikasi LABSIM

Tabel 2: Hardware yang dibutuhkan

No.	Hardware	Spesifikasi yang digunakan
1	Laptop	a. Processor 11th Gen intel(R) core (TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz b. RAM 8 GB
2	HP Android	RAM 8 GB

Rancangan Aplikasi

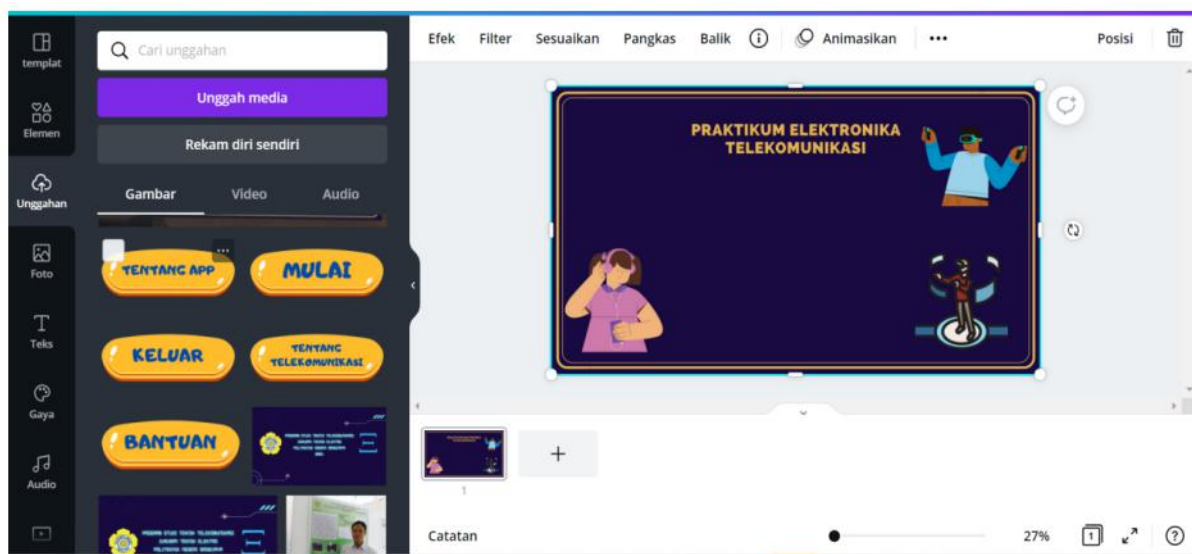
Rancangan Flowchart

Perancangan flowchart terdiri dari scene splash screen setelah itu loading screen kemudian masuk

menu utama program LABSIM. Tujuan perancang flowchart ini untuk memperoleh tampilan menu yang baik. Flowchat dapat dilihat pada Gambar 2.

Rancangan Struktur Menu

Pembuatan tampilan menu utama yaitu menu yang tersedia pada aplikasi LABSIM. Semua pembuatan menu utama yang ada pada aplikasi LABSIM diekspor dalam bentuk hierarchy. Setiap button menu akan dimasukan script yang telah di coding terlebih dahulu yang menghubungkan dari satu menu ke menu yang lainnya. Pembuatan menu utama pada aplikasi LABSIM bisa kita lihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Rancangan Struktur Menu

Pengguna Antarmuka

Layar Pembuka (Splash Screen)

Splash Screen diimplementasikan pada saat aplikasi mulai dijalankan dengan memperlihatkan brand logo aplikasi. Perancangan splash tersebut bisa dilihat pada Tabel 3. Pembuatan splash screen ini sebagai awal pengenalan aplikasi tampilan pertama program yang muncul sementara sebelum masuk ke menu atau halaman utama sebuah aplikasi.

LoadScreen

LoadScreen merupakan halaman yang muncul sebelum memasuki halaman menu utama. Dan diatur dalam waktu 7s. LoadScreen bisa dilihat pada Tabel 3.

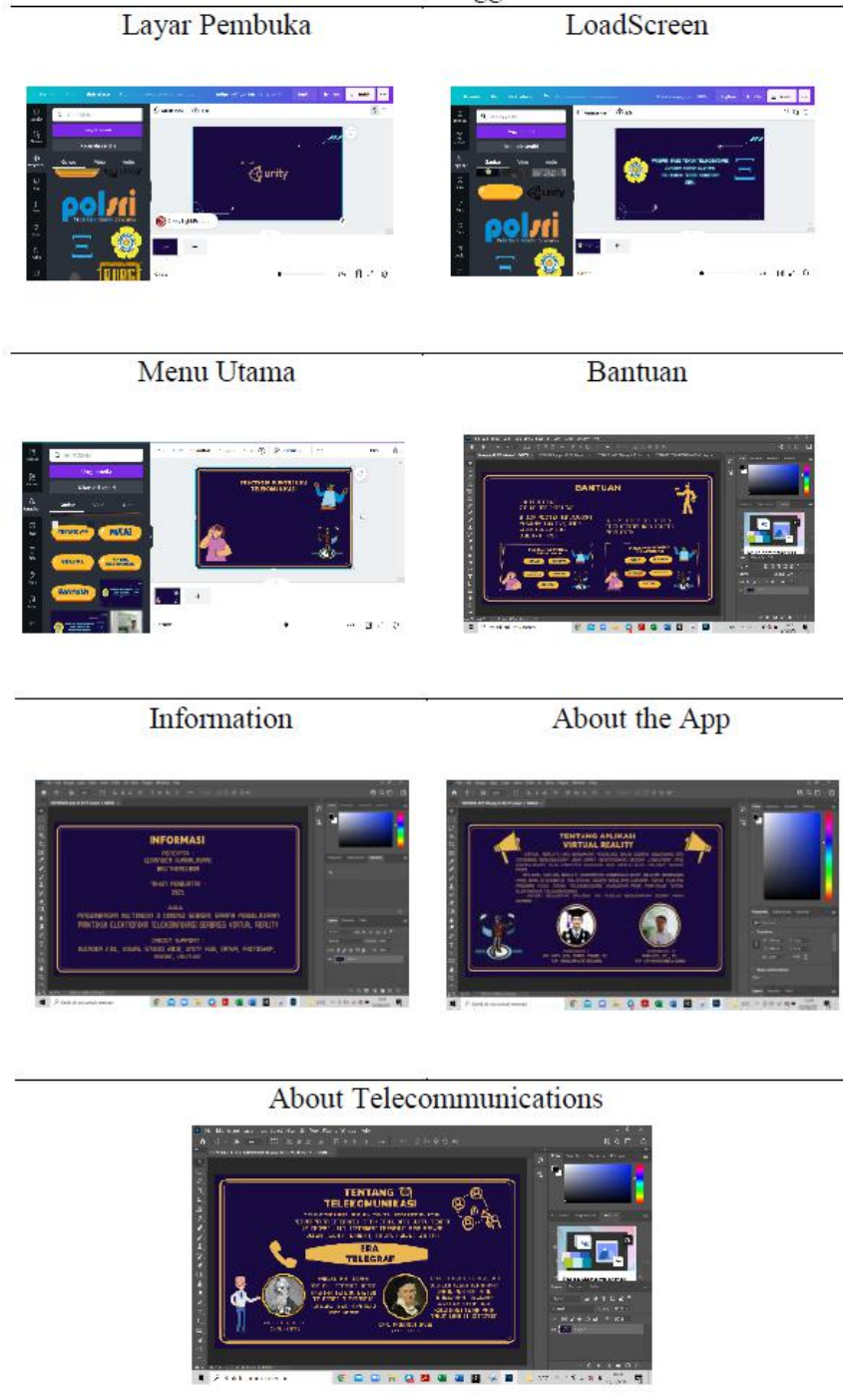
Button Menu Utama

Menu Utama terdiri dari beberapa daftar perintah dalam program yang apabila dieksekusi suatu perintah tertentu akan dijalankan aplikasi. Menu Utama terdapat 5 button utama ialah mulai, bantuan, ttg telkom, ttg aplikasi dan keluar digunakan sebagai alternatif dari antarmuka baris perintah. Menu Utama terdapat pada Tabel 3.

Button Mulai

Pada menu pilihan "Mulai" ini terdiri beberapa object 3D Laboratorium Elektronika Telekomunikasi dan peralatan elektronika telekomunikasi serta suara penjelasan materi pada percobaan praktikum tersebut. Menu "Mulai" dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Gambar Antarmuka Pengguna



Button Bantuan

Pada menu pilihan “Bantuan” ini terdiri dari tutorial pengguna aplikasi LABSIM dan informasi pembuat aplikasi LABSIM. Menu “Bantuan” dapat dilihat pada Tabel 3.

Button Aplikasi

Pada menu button pilihan tentang Aplikasi menampilkan dosen pembimbing dan informasi tentang aplikasi, dapat dilihat pada Tabel 3.

Button Telekomunikasi

Pada menu button pilihan telekomunikasi menampilkan sejarah singkat telekomunikasi, dapat dilihat pada Tabel 3.

Button Keluar

Tampilan menu ini memiliki fungsi untuk keluar dari aplikasi.

Tabel 4: 3D Object ruangan laboratorium dan peralatan elektronika telekomunikasi

No	Nama Objek	Jumlah
1	Ruangan Lab Elektronika Telekomunikasi	Satu
2	Meja	Tujuh
3	Kursi	Sembilan Belas
4	Ac	Dua
5	Jendela	Tiga
6	Alat Pemadam Kebakaran	Satu
7	Pintu	Satu
8	Papan Tulis	Satu
9	Gorden	Enam
10	Layar Proyektor	satu
11	Karakter	Lima
12	Titik Jalan	Sepuluh
13	Kabel Adaptor	Lima
14	Kabel jumper besar	Dua Puluh Satu
15	Kabel Jumper kecil	Dua Puluh Empat
16	Kabel Jepit Buaya	Lima
17	Kabel Power	Lima
18	Modul DCT-17600-01	Enam
19	Osiloskop	Enam
20	Power Supply	Enam
21	Stop Kontak	Lima

cylinder dan plane. Adapun objek apa saja yang akan didesain terlihat pada Tabel 4.

Perancangan Objek 3D Menggunakan Blender

Perancangan 3D object menggunakan software Blender. Dalam menggunakan Blender, disini merancang ruang laboratorium elektronika telekomunikasi dan peralatan eleketronika telekomunikasi. Setelah itu ekspor object 3D dengan jenis file .fbx, lihat Gambar 4 dan 5.

Perancangan Objek 3D menggunakan Unity HUB

Object 3 Dimensi yang telah eskport menjadi file .fbx digabungkan menggunakan aplikasi Unity terdiri dari suara penjelasan materi, Object 3 Dimensi dan tamplate dapat diatur pada workspace Unity HUB, dapat dilihat pada Gambar 6.

Visual Effect Virtual Reality

Gambar 7 merupakan tampilan visual dari media pembelajaran yang dirancang dan memperlihatkan hasil dari tampilan reaitas virtual.

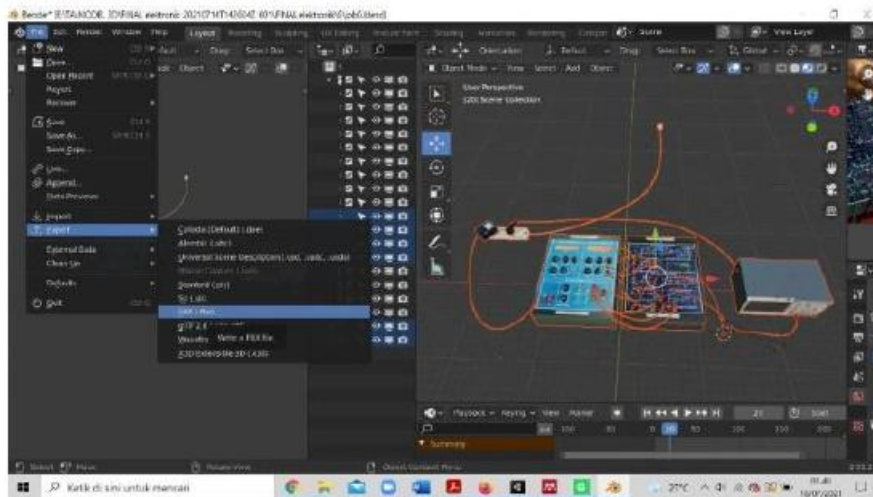
Pemrograman dengan GazeTimer-script

GazeTimerscript digunakan untuk menjalankan perintah pada penunjuk pemuatan. GazeTimerscript digunakan untuk menambahkan interaktivitas ke Object. GazeTimerscript memberikan perintah yang menghasilkan tindakan atau gerakan menuju objek yang menjadi penunjuk pemuatan yang telah diberikan perintah pointer loading. Dengan GazeTimerscript memungkinkan pembuatan objek yang dapat menjawab semua keinginan pengguna.

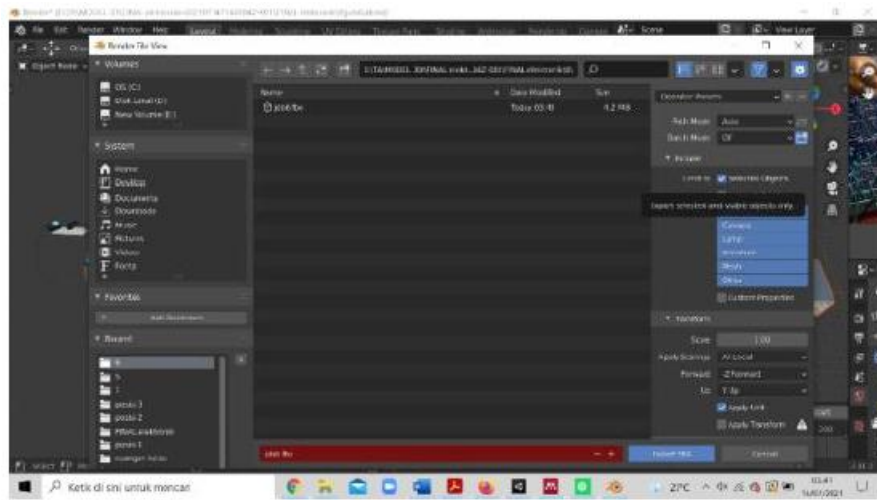
Hasil dan Pembahasan

Perancangan

Perancangan object dari ruang laboratorium dan peralatan Elektronika Telekomunikasi yang sering dipakai dalam pembelajaran. Pada pengguna dapat memakai aplikasi LABSIM jika aplikasi tersebut telah terinstal dan VR BOX sebagai alat pendukung. Objek dasar yang digunakan seperti cube,



Gambar 4: Tampilan Desain 3D Objek di Blender



Gambar 5: Ekxport file.fbx



Gambar 6: Tampilan Virtual Reality



Gambar 7: Visual Animasi Virtual Reality

Berikut ini GazeTimerscript :

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine; using UnityEngine.UI;
public class GazeTimer : MonoBehaviour
{
    public Image loading;
    public bool startTimer;
    public float count;
    public float lamawaktu;

    // Start is called before the first
    // frame update

    void Start ()
    {
        resetAll ();
    }
    // Update is called once per frame

    void Update ()
    {
        if (startTimer == true){
            count += Time.deltaTime;
            loading.fillAmount=count/lamawaktu;
        }
    }

    public void changeTimer(bool cek)
    {
        startTimer = cek;
    }

    public void resetAll(){
        loading.fillAmount = 0f;
        count = 0f;
        startTimer = false;
    }
}
```

Pembuatan Aplikasi

Layar Pembuka (Splash Screen)

Pembuatan Splash Screen menggunakan objek empty pada unity hub yang terdiri dari video animasi script pemrograman durasi splash screen selama 3 detik. Kemudian halaman splash screen akan berpindah otomatis ke tampilan LoadScreen.

LoadScreen

Pembuatan LoadScreen menggunakan objek empty pada unity hub yang terdiri dari video animasi, script pemrograman durasi LoadScreen selama 7 detik dan 4 detik tampilan logo. Kemudian ha-

laman LoadScreen akan berpindah otomatis ke tampilan Menu Utama.

Menu Utama

Menu Utama terdiri dari Button beberapa perintah yang apabila dieksekusi maka suatu perintah akan dijalankan aplikasi. Halaman Menu Utama muncul setelah LoadScreen. Menu Utama terdapat 5 button utama ialah mulai, bantuan, ttg telkom, ttg aplikasi dan keluar.

Halaman Mulai

Pembuatan pada menu pilihan “Mulai” ini terdiri halaman virtual reality berupa ruangan laboratorium Elektronika Telekomunikasi dan peralatan elektronika telekomunikasi serta suara penjelasan materi pada percobaan praktikum tersebut.

Halaman Bantuan

Pada tampilan menu pilihan “Bantuan” ini terdiri dari tutorial pengguna aplikasi LABSIM dan informasi pembuat aplikasi LABSIM. Pembuatan halaman bantuan membutuhkan panel objek yang disediakan di unity, terdiri dari background dan coding pemrograman dengan mengeclick button exit yang telah disediakan sehingga kembali ke Menu Utama.

Halaman Tentang Telkom

Pada tampilan menu pilihan “Tentang Telkom” ini menjelaskan sejarah singkat telekomunikasi. Pembuatan halaman ttg telkom membutuhkan panel objek yang disediakan di unity, yang terdiri dari background dan coding pemrograman dengan mengeclick button exit yang telah disediakan sehingga kembali ke Menu Utama.

Halaman Tentang Aplikasi

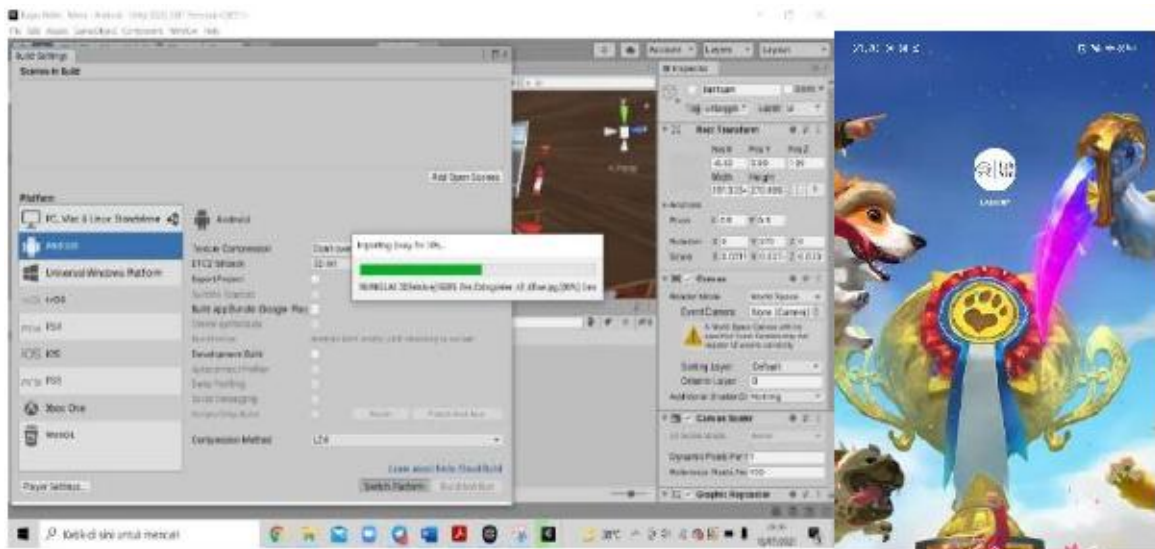
Pada tampilan menu pilihan “Tentang Aplikasi” ini mengenai dosen pembimbing dan penjelasan singkat tentang aplikasi yang terdiri dari background dan coding pemrograman dengan mengeclick button exit yang telah disediakan sehingga kembali ke Menu Utama.

Keluar

Tampilan menu ini memiliki fungsi untuk keluar dari aplikasi.

Proses Compiling Aplikasi LABSIM

Hasil dari pemrograman yang telah dilakukan adalah file aplikasi LABSIM. Proses compiling aplikasi LABSIM menjadi file aplikasi .apk terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8: Compile Aplikasi LABSIM dalam jenis file APK

Pengujian Aplikasi LABSIM

Pengujian LABSIM Pengujian Aplikasi LABSIM dapat menggunakan metode testing Blackbox. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah fungsi yang ada di dalam aplikasi telah sesuai dengan yang diharapkan. Tabel 5 memperlihatkan hasil dari pengujian aplikasi, dimulai dari pemasangan aplikasi VR sampai dengan pengujian menu keluar.

Tahap Sosialisasi

Tahapan Ini merupakan kegiatan sosialisai media pembelajaran berbasis teknologi virtual reality. Distribusi dilakukan di lokasi penelitian yaitu Politeknik Negeri Sriwijaya. Media Pembelajaran disebarluaskan kepada mahasiswa.



Gambar 9: Aktivitas saat mendistribusikan produk media belajar ke lokasi penelitian

Analisis

Virtual Reality merupakan salah satu media pembelajaran alternatif yang sangat baik bagi mahasiswa terutama Elektronika Telekomunikasi. Dengan Virtual Reality maka mahasiswa akan terasa lebih hidup dan interaktif. Virtual reality box adalah tool yang dipakai untuk melihat hasil dari animasi 3 Dimensi.

Penutup

Pada penelitian kali ini dapat disimpulkan bahwa seluruh perancangan aplikasi virtual reality mulai dari merancang objek 3D, memprogram aplikasi menggunakan Unity, memberi visual effect virtual reality, dan pengujian aplikasi telah menunjukkan hasil yang baik dan sesuai dengan harapan. Selain itu, pengujian aplikasi LABSIM metode black box testing juga sudah menunjukkan hasil yang baik. Pada era Covid-19 ini aplikasi LABSIM diharapkan dapat menunjang kegiatan pembelajaran secara virtual sehingga mahasiswa dapat mendapatkan pemahaman khususnya tentang praktikum elektronika tanpa melakukan pembelajaran tatap muka. Adanya sistem tersebut juga dapat mempermudah baik dosen maupun mahasiswa dalam memperkenalkan laboratorium elektronika telekomunikasi serta mempelajari tentang alat-alat yang akan digunakan di dalam praktikum tersebut.

Adapun metode virtual reality ini masih perlu dilakukan pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut. Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat dikemukakan agar kedepannya lebih baik dan bisa disempurnakan adalah sebagai berikut :

1. Menambahkan objek 3D materi praktikum

elektronika telekomunikasi lainnya yang terdapat pada buku modul.

2. Perlu ditambahkan detail objek yang digunakan pada virtual reality untuk memberikan kesan yang menarik dan lebih baik lagi.

Tabel 5: Pengujian LABSIM

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pemasangan Aplikasi VR	Install Aplikasi diperangkat	Aplikasi berhasil terinstal	Berhasil
2	Layar Utama HP	Memilih Icon LABSIM	Ketika menekan icon aplikasi LABISM, maka aplikasi tersebut akan menampilkan <i>splash screen loading</i> dan selanjutnya pengguna diarahkan ke menu utama.	Berhasil
3	Menu Mulai	Memilih menu mulai	menampilkan Ruang Laboratorium Elektronika Telekomunikasi dan peralatan praktikum	Berhasil
4	Tampilan Peralatan dari materi UNI-NRZ Sinyal Encode	Klik tombol button frekuensi	Menampilkan hasil percobaan pada job pertama di osiloskop dan Audio	Berhasil
5	Tampilan Peralatan dari materi UNI-NRZ Sinyal Decode	Klik tombol button frekuensi	Menampilkan hasil percobaan pada job kedua di osiloskop dan suara	Berhasil
6	Tampilan Peralatan dari materi UNI-RZ Sinyal Decode (fclk = 1Khz)	Klik tombol button I/P	Menampilkan hasil percobaan pada job ketiga di osiloskop dan Audio	Berhasil
7	Tampilan Peralatan dari materi AMI Sinyal Decode (fclk = 2 KHz)	Klik tombol button O/P	Menampilkan hasil percobaan pada job keempat di osiloskop dan Audio	Berhasil
8	Menu Bantuan	Memilih Menu Bantuan	Menampilkan Menu Bantuan	Berhasil
9	Menu Bantuan	Klik button next di halaman Menu Bantuan	Menampilkan Menu Informasi	Berhasil
10	Menu Tentang Telekomunikasi	Membuka Menu Tentang Telekomunikasi	Menampilkan Menu Tentang Telekomunikasi	Berhasil
11	Menu Tentang App	Memilih Menu Tentang App	Menampilkan Menu Tentang App	Berhasil
12	Menu Keluar	Memilih Menu Keluar	Keluar Dari Aplikasi	Berhasil

Daftar Pustaka

- [1] S. V. Karaarslan, "Application of augmented reality technologies in archaeology", English Artic., vol. 2018, pp. 181–200, 2018.
- [2] I. V. Devi, S. Suroso dan N. Nasron, "Implementasi Augmented Reality Pada Aplikasi HOPE Berbasis Android", JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi), vol. 7, no. 3, pp. 559–571, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i3.426.
- [3] S. D. Safrianti, "Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial dan Kinestetik Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X IPS Program Unggulan Di MAN 1 Kota Malang", UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, pp. 1–115, 2017.
- [4] F. Harsawati, S. Anggraeni dan B. Supriatno, "Analisis Lembar Kerja Siswa Praktikum Biologi SMA Pada Materi Uji Kandungan Zat Makanan (Analysis of Student Worksheets of Biology Practicum in High School on Subject Matter Test Food Content)", BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, vol. 6, pp. 570–583, 2020, doi: 10.22437/bio.v6i4.9456.
- [5] Zalita Nadya Utami dan Kemal Ade Sekarwati, "Perancangan Aplikasi Sistem Tata Surya Menggunakan Teknologi Virtual Reality Pendahuluan Storyboard Skala Likert Metode Penelitian", Jurnal Ilmiah Komputasi, vol. 19, no. 4, pp. 589–595, 2020.
- [6] E. Mailoa, "Grafika Komputer", Bahan Ajar UKSW, pp. 9–28, 2012.
- [7] S. Yang and S. Scherer, "CubeSLAM: Monocular 3-D Object SLAM," IEEE Trans. Robot., vol. 35, no. 4, pp. 925–938, 2019, doi: 10.1109/TRO.2019.2909168.
- [8] L. P. Berg and J. M. Vance, Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey, Virtual Reality 21, 1–17 (2017). <https://doi.org/10.1007/s10055-016-0293-9>
- [9] R. Yung and C. Khoo-Lattimore, "New realities: a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research," Curr. Issues Tour., vol. 22, no. 17, pp. 2056–2081, 2019, doi: 10.1080/13683500.2017.1417359.
- [10] J. Garzón, J. Pavón, and S. Baldiris, "Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings," Virtual Reality, vol. 23, no. 4, pp. 447–459, 2019, doi: 10.1007/s10055-019-00379-9.