



**KERJA PRAKTIK - EF234603**

**Pembuatan Aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur Berbasis Virtual Reality dengan Unity**

Departemen Teknik Informatika - ITS

Jalan Teknik Kimia, Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur,  
60111

Periode: 19 Agustus 2024 - 19 November 2024

**Oleh:**

Javier Nararya Aqsa S. 5025211245

Syomeron Ansell W. 5025211250

**Pembimbing Departemen**

Sarwosri S.Kom., M.T.

**Pembimbing Lapangan**

Reza Iqra Nugraha

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA

Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2024



**KERJA PRAKTIK - EF234603**

**Pembuatan Aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur Berbasis Virtual Reality dengan Unity**

Departemen Teknik Informatika - ITS

Jalan Teknik Kimia, Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur,  
60111

Periode: 19 Agustus 2024 – 19 November 2024

Oleh:

Javier Nararya Aqsa S.            5025211245

Syomeron Ansell W.            5025211250

**Pembimbing Departemen**

Sarwosri S.Kom., M.T.

**Pembimbing Lapangan**

Reza Iqra Nugraha

**DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA**

Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# Daftar Isi

DAFTAR GAMBAR.....	9
DAFTAR TABEL.....	11
ABSTRAK.....	15
KATA PENGANTAR.....	18
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Manfaat.....	2
1.4. Rumusan Masalah.....	2
1.5. Lokasi dan Waktu Kerja Praktik.....	3
1.6. Metodologi Kerja Praktik.....	3
1.6.1. Perumusan Masalah.....	3
1.6.2. Studi Literatur.....	4
1.6.3. Analisis dan Perancangan Sistem.....	4
1.6.4. Pengujian dan Evaluasi.....	5
1.6.5. Kesimpulan dan Saran.....	5
1.7. Sistematika Laporan.....	5
1.7.1. Bab I Pendahuluan.....	5
1.7.2. Bab II Profil Perusahaan.....	5
1.7.3. Bab III Tinjauan Pustaka.....	6
1.7.4. Bab IV Analisis dan Perancangan Infrastruktur Aplikasi.....	6

1.7.5.	Bab V Implementasi Aplikasi.....	6
1.7.6.	Bab VI Pengujian dan Evaluasi .....	6
1.7.7.	Bab VII Kesimpulan dan Saran .....	6
<b>BAB II PROFIL PERUSAHAAN .....</b>		<b>8</b>
2.1.	Profil Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur.....	8
2.2.	Lokasi .....	9
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>		<b>11</b>
3.1.	Visualisasi Data .....	11
3.2.	Diagram Garis .....	12
3.3.	Virtual Reality.....	13
3.4.	Unity .....	13
3.5.	Meta SDK .....	14
<b>BAB IV .....</b>		<b>16</b>
4.1.	Analisis Aplikasi.....	16
4.1.1.	Definisi Umum Sistem .....	16
4.1.2.	Analisis Kebutuhan.....	17
4.1.2.1.	Reporting Statistik .....	17
4.1.2.2.	Kebutuhan Non-Fungsional.....	18
4.1.2.3.	Identifikasi Pengguna .....	18
4.2.	Desain Aplikasi.....	19
4.2.1.	Arsitektur Aplikasi .....	19
4.2.1.1.	Visualisasi Data.....	19
4.2.1.2.	Pengolahan Data.....	20

4.2.2.	Desain antarmuka .....	20
4.2.3.	Desain Data.....	21
<b>BAB V IMPLEMENTASI APLIKASI.....</b>		<b>23</b>
5.1.	Implementasi Visualisasi.....	23
5.2.	Implementasi Data Process.....	24
5.3.	Struktur Kerangka Kode Sumber .....	24
5.3.1.	Struktur Kerangka Kode Visualisasi dan Data Process.....	25
5.4.	Implementasi Antarmuka Pengguna.....	38
5.4.1.	Visualisasi Data.....	38
<b>BAB VI PENGUJIAN DAN EVALUASI .....</b>		<b>40</b>
6.1	Tujuan Pengujian .....	40
6.2.	Kriteria Pengujian.....	41
6.3.	Skenario Pengujian .....	42
6.3.1.	Pengujian Fungsionalitas.....	42
6.3.2.	Pengujian Kinerja .....	43
6.3.3.	Pengujian Interaksi Pengguna .....	44
6.4.	Evaluasi Pengujian .....	45
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>48</b>
7.1.	Kesimpulan.....	48
7.2.	Saran.....	48
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>51</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>79</b>
<b>BIODATA PENULIS I.....</b>		<b>81</b>

BIODATA PENULIS II ..... 81

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 5.1 Struktur Kerangka Kode Visualisasi dan Data Process ..... 25  
Gambar 5.2 Visualisasi Data ..... 38

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 6.1 Evaluasi Pengujian .....	51
------------------------------------	----

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **LEMBAR PENGESAHAN KERJA PRAKTIK**

### **Pembuatan Aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur Berbasis Virtual Reality dengan Unity**

Oleh:

Javier Nararya Aqsa S.	5025211245
Syomeron Ansell W.	5025211250

Disetujui oleh Pembimbing Kerja Praktik:

1. Sarwosri S.T., M.T  
197608092001122001

(Pembimbing Departemen)

2. Reza Iqra Nugraha



(Pembimbing Lapangan)

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# **Pembuatan Aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur Berbasis Virtual Reality dengan Unity**

Nama Mahasiswa : Javier Nararya Aqsa S.  
NRP : 5025211245  
Nama Mahasiswa : Syomeron Ansell W.  
NRP : 5025211250  
Departemen : Teknik Informatika FTEIC-ITS  
Pembimbing Departemen : Sarwosri S.Kom.,M.T.  
Pembimbing Lapangan : Reza Iqra Nugraha

## **ABSTRAK**

*Hasil kerja praktik di Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dengan proyek pembuatan Pembuatan Aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur Berbasis Virtual Reality dengan Unity . Aplikasi ini dibuat untuk menyajikan data statistik pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur secara inovatif dan imersif dengan memanfaatkan teknologi virtual reality berbasis Unity, sehingga dapat meningkatkan pemahaman, transparansi, dan mendukung efisiensi dalam pengambilan keputusan bagi para pemangku kepentingan. Statistik yang berada di aplikasi ini menunjukkan grafik pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Pada tiap tahunnya, grafik menggambarkan pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur dengan format tiap bulan, tiap dua mingguan, serta tiap tahun.*

*Selain itu, grafik yang disajikan dapat di interaksikan dengan menggunakan Virtual Reality (VR). Pengguna dapat berinteraksi dengan grafik dengan memegangnya*

*apabila sedang mengenakan Virtual Reality (VR). Grafik setiap tahun diberi warna berbeda agar memudahkan pengguna dalam memahaminya.*

*Implementasi ini bertujuan untuk mengembangkan reporting statistik pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur yang masih tradisional, kurang menjelaskan dan kurang efektif. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mendukung efisiensi reporting statistik pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur di Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur.*

***Kata Kunci : Reporting, Statistik, Virtual Reality, Pendapatan Daerah.***



*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas berkah dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan serangkaian kerja praktik di Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dengan judul “Pembuatan Aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur Berbasis Virtual Reality dengan Unity”, yang merupakan kewajiban penulis sebagai mahasiswa Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan kewajiban kerja praktik secara langsung maupun tidak langsung, antara lain :

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan tanpa henti.
2. Bapak Ary Mazharuddin S.Kom., M.Comp.Sc. selaku koordinator Kerja Praktik Departemen Teknik Informatika.
3. Ibu Sarwosri S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing departemen yang telah membantu dan membina penulis selama masa kerja praktik.
4. Bapak Reza Iqra Nugraha selaku pembimbing lapangan dari Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur yang sudah membimbing, mengarahkan dan mengevaluasi penulis selama melakukan kerja praktik.
5. Tim IT selaku mentor dari Badan Pendapatan Daerah

Provinsi Jawa Timur dalam pengerjaan aplikasi yang penulis buat selama melakukan kerja praktik.

6. Seluruh teman-teman penulis yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis.

Sebagai penyusun, penulis sadar akan adanya kekurangan dalam buku laporan kerja praktik ini, baik dari segi penyajian data maupun aspek teknis lainnya. Oleh karena itu, penulis menerima setiap saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca dengan tulus, sebagai bahan perbaikan di masa depan.

Surabaya, 26 Desember 2024

Javier Nararya Aqsa S. dan Syomeron Ansell W.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Pendapatan daerah adalah salah satu faktor penting dalam mendukung pembangunan sebuah wilayah. Sebagai sumber utama pembiayaan, pengelolaan pendapatan daerah memerlukan transparansi dan efisiensi agar dapat mendukung berbagai program pembangunan yang telah direncanakan. Namun, pelaporan pendapatan daerah yang masih dilakukan secara tradisional sering kali kurang efektif karena penyajian datanya sulit dipahami, kurang menarik secara visual, dan minim interaksi.

Di Provinsi Jawa Timur, pengelolaan pendapatan daerah menjadi perhatian khusus, mengingat peran pentingnya dalam pembangunan wilayah. Untuk mengatasi berbagai tantangan tersebut, Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur berupaya meningkatkan kualitas pelaporan dengan mengadopsi teknologi modern sebagai langkah inovasi.

Sebagai salah satu solusi, dikembangkan aplikasi reporting statistik pendapatan daerah berbasis Virtual Reality (VR) dengan menggunakan Unity. Aplikasi ini bertujuan untuk menyajikan data pendapatan daerah secara lebih menarik dan interaktif, sehingga mempermudah pengguna dalam memahami informasi. Data yang ditampilkan mencakup statistik pendapatan lima tahun terakhir, dengan format per bulan, dua mingguan, hingga tahunan. Selain itu, penggunaan warna yang berbeda untuk grafik setiap tahun memberikan kemudahan dalam membedakan informasi.

Penerapan teknologi Virtual Reality (VR) dalam aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan transparansi, mempermudah pemahaman data, dan mendukung efisiensi pengambilan keputusan. Inovasi ini juga menjadi langkah awal modernisasi sistem pelaporan pendapatan daerah di Jawa Timur, yang diharapkan mampu memberikan manfaat besar bagi pengelolaan keuangan daerah dan

mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

## 1.2. Tujuan

Tujuan dari kerja praktik ini adalah untuk memenuhi kewajiban akademik berupa nilai kerja praktik sebesar 4 SKS, serta memberikan kontribusi nyata dalam membantu Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dalam pembuatan aplikasi reporting statistik pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dalam menyelesaikan permasalahan terkait reporting statistik pendapatan daerah.

## 1.3. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dengan adanya reporting statistik pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur ini, antara lain :

1. Meningkatkan pemahaman pengguna terhadap data statistik pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur dengan fitur yang interaktif dan inovatif.
2. Mendukung transparansi *reporting* pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur.
3. Modernisasi metode *reporting* pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur sesuai dengan perkembangan teknologi dan penerapan teknologi.

## 1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menyajikan data statistik pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur dalam bentuk yang lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh pengguna?

2. Bagaimana mengintegrasikan teknologi Virtual Reality untuk meningkatkan transparansi, efisiensi, dan pemahaman terhadap data pendapatan daerah?
3. Bagaimana menyusun aplikasi yang dapat menampilkan statistik pendapatan daerah secara terstruktur dan detail, termasuk data bulanan, dua mingguan, dan tahunan?

### **1.5. Lokasi dan Waktu Kerja Praktik**

Kegiatan kerja praktik dilakukan secara *Work From Office* di kantor Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur, di Jl. Manyar Kertoarjo No. 1 Surabaya dan *Work From Home*. Adapun kerja praktik secara *Work From Office* dilakukan pada tanggal 19 Agustus 2024 hingga 19 November 2024 dengan jam kerja pada 09.00 WIB hingga 12.00 WIB.

### **1.6. Metodologi Kerja Praktik**

Metodologi dalam pembuatan buku kerja praktik meliputi :

#### **1.6.1. Perumusan Masalah**

Untuk mengetahui kebutuhan dari aplikasi yang akan dibuat, penulis mengadakan diskusi bersama tim IT Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dan Pak Reza Iqra Nugraha selaku pembimbing lapangan untuk mencari tahu kebutuhan aplikasi yang akan dibuat. tim IT Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dan Pak Reza Iqra Nugraha juga memberikan gambaran dan arahan untuk alur aplikasi reporting statistik pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur serta memberi tahu bagaimana aplikasi ini akan membantu mereka dalam operasional Badan

Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur.

### **1.6.2. Studi Literatur**

Setelah mendapat gambaran bagaimana aplikasi tersebut berjalan, penulis meninjau apa saja yang akan diimplementasikan untuk membuat aplikasi berjalan dengan sesuai. Termasuk kebutuhan data pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur, *Tools* aplikasi yakni *Unity*, serta *Hardware Virtual Reality (VR)*. Selain itu, penulis dijelaskan langkah-langkah dalam pembuatan aplikasi agar aplikasi dapat mudah dipahami oleh pengguna.

### **1.6.3. Analisis dan Perancangan Sistem**

Setelah tinjauan yang dipakai telah diberitahu, untuk merancang aplikasi yang baik perlu adanya



sebuah desain arsitektur aplikasi. Pada aplikasi ini tim IT setuju menggunakan *Unity*, dan *Virtual Reality* (VR) dengan menggunakan *MetaSDK* sebagai paket sistem.

Implementasi merupakan realisasi dari tahap perancangan. Pada tahap ini penulis Melakukan pengujian dengan menggunakan *Virtual Reality* (VR) yang di koneksi kan dengan PC kemudian aplikasi dijalankan melalui *Unity*.

#### **1.6.4. Pengujian dan Evaluasi**

Setelah aplikasi yang telah direncanakan telah jadi, perlu adanya evaluasi untuk menguji apakah aplikasi sesuai dengan harapan client. Evaluasi dilakukan dengan cara melakukan diskusi dengan Pak Reza Iqra Nugraha dan mempresentasikan beberapa progress dari aplikasi penulis.

#### **1.6.5. Kesimpulan dan Saran**

Pengujian yang dilakukan ini telah memenuhi syarat yang diinginkan, dan berjalan dengan baik dan lancar.

### **1.7. Sistematika Laporan**

#### **1.7.1. Bab I Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, lokasi dan waktu kerja praktik, metodologi, dan sistematika laporan.

#### **1.7.2. Bab II Profil Perusahaan**

Bab ini berisi gambaran Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur.

### **1.7.3. Bab III Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi dasar teori dari teknologi yang digunakan dalam menyelesaikan proyek kerja praktik.

### **1.7.4. Bab IV Analisis dan Perancangan Infrastruktur Aplikasi**

Bab ini berisi mengenai tahap analisis sistem aplikasi dalam menyelesaikan proyek kerja praktik.

### **1.7.5. Bab V Implementasi Aplikasi**

Bab ini berisi uraian tahap - tahap yang dilakukan untuk proses implementasi aplikasi.

### **1.7.6. Bab VI Pengujian dan Evaluasi**

Bab ini berisi hasil uji coba dan evaluasi dari aplikasi yang telah dikembangkan selama pelaksanaan kerja praktik.

### **1.7.7. Bab VII Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang didapat dari proses pelaksanaan kerja praktik.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB II PROFIL PERUSAHAAN**

### **2.1. Profil Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur**

Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu perangkat daerah yang bertanggung jawab atas pengelolaan Pendapatan Asli Daerah (PAD) di Provinsi Jawa Timur. Badan ini berfungsi untuk mengoptimalkan penerimaan pajak daerah, retribusi, dan sumber pendapatan lainnya guna mendukung pembangunan daerah. Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur berlokasi di Jl. Manyar Kertoarjo No. 1, Surabaya, Jawa Timur.

Sejarah pembentukan dan penamaan Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur mengalami beberapa perubahan seiring berjalannya waktu. Awalnya, pengelolaan pendapatan daerah dilakukan oleh Dinas Pendapatan Daerah (Dispenda). Namun, dengan diterbitkannya Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 78 Tahun 2021, nama dan struktur organisasi Dispenda diubah menjadi Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur. Perubahan ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan pendapatan daerah serta mendukung transparansi dan akuntabilitas.

Sejak dibentuk, Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur terus berinovasi dalam meningkatkan pelayanan kepada masyarakat. Salah satu inovasi utamanya adalah penerapan sistem informasi manajemen terintegrasi yang mempermudah wajib pajak dalam memenuhi kewajibannya serta meningkatkan transparansi dalam pengelolaan pajak. Selain itu, badan ini berhasil mencapai target pendapatan daerah yang signifikan, seperti pada tahun 2021 yang mencapai Rp34,2

triliun (103,97% dari target) dan tahun 2022 yang mencapai Rp31,77 triliun (107,47% dari target).

#### Visi

“Mewujudkan Jawa Timur Lebih Sejahtera dan Berakhlak Melalui Kemandirian Fiskal dan Pelayanan Publik yang Berkualitas.”

#### Misi

1. Meningkatkan kemandirian fiskal daerah dengan mengoptimalkan potensi pendapatan daerah.
2. Memperkuat tata kelola yang transparan, akuntabel, dan berbasis teknologi.
3. Meningkatkan kualitas pelayanan publik yang profesional dan berorientasi pada kepuasan masyarakat.

## **2.2. Lokasi**

Jl. Manyar Kertoarjo No. 1 Surabaya

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

### **3.1. Visualisasi Data**

Visualisasi data adalah proses penyajian data dalam bentuk grafis yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman dan analisis. Proses ini melibatkan pengolahan data untuk menghasilkan informasi yang relevan bagi pengguna. Dalam konteks perpustakaan, visualisasi data dapat digunakan untuk meningkatkan layanan dan mendukung pengambilan keputusan. Misalnya, perpustakaan dapat menggunakan visualisasi untuk menganalisis data pengunjung atau koleksi buku, sehingga dapat merespons kebutuhan pengguna dengan lebih baik (Santosa, 2024).

Selain itu, visualisasi data juga berfungsi sebagai alat untuk mendukung sistem intelijen bisnis (Business Intelligence). Melalui teknik visualisasi yang tepat, informasi dapat disajikan dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami, memungkinkan pengguna untuk mengambil keputusan yang lebih baik berdasarkan analisis data yang akurat. Hal ini sangat penting dalam era di mana data menjadi salah satu aset terpenting bagi organisasi (Ali, 2016).

### **3.2. Diagram Garis**

Diagram garis adalah salah satu jenis visualisasi yang umum digunakan untuk menyajikan data kuantitatif terkait waktu. Diagram ini menampilkan hubungan antara dua variabel dengan waktu sebagai sumbu horizontal dan nilai sebagai sumbu vertikal. Dengan cara ini, pengguna dapat dengan mudah melihat tren atau pola dalam data dari waktu ke waktu. Diagram garis sangat efektif dalam menggambarkan perubahan yang berkesinambungan dan membantu audiens memahami dinamika data secara intuitif (Djumanta, 2024).

Pembuatan diagram garis melibatkan beberapa langkah penting, seperti menentukan skala yang tepat pada sumbu-sumbu dan menghubungkan titik-titik data dengan garis lurus. Selain itu, diagram garis juga memungkinkan audiens untuk membuat prediksi tentang tren masa depan berdasarkan pola yang terlihat dalam data historis. Oleh karena itu, pemahaman tentang cara membuat dan membaca diagram garis sangat penting bagi para peneliti dan profesional di berbagai bidang (Simanjuntak, 2024).



### **3.3. Virtual Reality**

Virtual reality (VR) adalah teknologi yang menciptakan simulasi imersif yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan lingkungan virtual. Dalam konteks perpustakaan, VR dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman pengguna melalui tur virtual atau layanan referensi interaktif. Teknologi ini memungkinkan pemustaka merasa seolah-olah berada di dalam ruang perpustakaan secara fisik, meskipun mereka sebenarnya berada di tempat lain (Jamil, 2018).

Penggunaan VR di perpustakaan juga membuka peluang untuk inovasi dalam penyampaian materi literasi informasi. Dengan menggunakan VR, pustakawan dapat menyajikan konten edukatif dalam format yang lebih menarik dan interaktif, meningkatkan keterlibatan pemustaka. Pengalaman belajar yang imersif ini tidak hanya menyenangkan tetapi juga efektif dalam memperkuat pemahaman konsep-konsep sulit (Massis, 2015).

### **3.4. Unity**

Unity merupakan platform pengembangan aplikasi yang populer untuk menciptakan konten VR dan AR. Unity menyediakan berbagai alat dan fitur yang memudahkan pengembang dalam merancang aplikasi interaktif. Dengan antarmuka pengguna yang intuitif serta dukungan komunitas yang luas, Unity menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang game dan aplikasi VR (Hendra, 2022).

Dalam pengembangan aplikasi menggunakan Unity, penting untuk memahami berbagai komponen dasar seperti pengaturan lingkungan 3D, scripting untuk interaksi pengguna, serta penggunaan asset dari Unity Asset Store. Dengan memanfaatkan fitur-fitur ini secara efektif, pengembang dapat menciptakan pengalaman pengguna yang menarik dan responsif dalam aplikasi VR mereka (Mubarika et al., 2022).

### **3.5. Meta SDK**

Meta SDK adalah alat penting untuk memastikan bahwa aplikasi VR berfungsi dengan baik pada perangkat Meta. SDK ini menyediakan berbagai fitur yang mendukung integrasi interaktivitas serta optimasi performa aplikasi VR. Dengan memahami cara kerja Meta SDK, pengembang dapat memastikan bahwa aplikasi mereka kompatibel dengan perangkat terbaru dan mampu memberikan pengalaman pengguna yang optimal (Appodeal Help Center, 2024).

Integrasi Meta SDK juga memungkinkan pengembang untuk memanfaatkan fitur-fitur canggih seperti pelacakan gerakan pengguna dan interaksi berbasis tangan dalam lingkungan virtual. Ini sangat meningkatkan pengalaman imersif pengguna dan memungkinkan pembuatan aplikasi VR yang lebih dinamis serta responsif terhadap input pengguna (Google Developers, 2024).

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR APLIKASI**

#### **4.1. Analisis Aplikasi**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan dalam membangun infrastruktur aplikasi reporting statistik pendapatan daerah berbasis Virtual Reality. Analisis sistem ini akan dibagi menjadi dua bagian: definisi umum aplikasi dan analisis kebutuhan.

##### **4.1.1. Definisi Umum Sistem**

Aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur adalah platform yang dirancang khusus untuk mendukung unit IT di Bapenda dalam mengelola dan menyajikan data pendapatan daerah dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Dengan memanfaatkan teknologi Virtual Reality yang diimplementasikan dengan Unity, aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk:

- Meningkatkan Pemahaman Data: Visualisasi data yang interaktif membantu pengguna dalam memahami tren dan pola dari data pendapatan daerah secara lebih mendalam.
- Menyederhanakan Penyajian Data: Aplikasi menyajikan informasi statistik dalam format yang lebih menarik dibandingkan dengan laporan tradisional, sehingga membuat data lebih mudah dicerna.
- Mendukung Pengambilan Keputusan: Dengan data yang disajikan secara jelas,

aplikasi ini membantu manajemen Bapenda dalam membuat keputusan yang berbasis data yang kuat.

Aplikasi ini dibangun menggunakan Unity, yang merupakan platform pengembangan permainan dan aplikasi realitas virtual. Dengan Unity, berbagai elemen interaktif dan visual yang mendukung pengalaman pengguna dapat dikembangkan dengan optimal.

#### **4.1.2. Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi fungsi dan spesifikasi yang diperlukan dalam aplikasi untuk memenuhi tujuan yang telah ditetapkan

##### **4.1.2.1. Reporting Statistik**

- Pengimporan Data CSV: Aplikasi harus mampu mengimpor file CSV yang berisi informasi pendapatan per tahun sebagai input utama. Ini mencakup pengolahan data untuk memastikan format dan struktur data sesuai.
- Visualisasi Interaktif: Harus menampilkan data statistik pendapatan dalam format 3D yang interaktif, dapat dipilih berdasarkan periode waktu (bulanan, tahunan).
- Fitur Analisis Data: Pengguna perlu dapat membandingkan data antar tahun dan melihat tren pendapatan dengan

fitur analisis yang intuitif.

- Antarmuka Pengguna yang Intuitif: Desain antarmuka harus memudahkan pengguna mengakses dan memahami data secara langsung.

#### **4.1.2.2. Kebutuhan Non-Fungsional**

- User Experience (UX): Aplikasi dirancang agar mudah dipelajari dan digunakan oleh pengguna di IT Bapenda.
- Performa Aplikasi: Harus responsif dan efisien dalam proses render data VR untuk memberikan pengalaman pengguna yang optimal.
- Keamanan Data: Harus ada langkah-langkah untuk memastikan bahwa data yang digunakan dan ditampilkan tetap aman dan terjaga kerahasiaannya.

#### **4.1.2.3. Identifikasi Pengguna**

- Pengguna Internal IT Bapenda: Aplikasi dirancang khusus untuk pengguna di bagian IT Bapenda yang bertanggung jawab untuk pengelolaan dan analisis data pendapatan daerah. Pengguna ini memerlukan alat yang mampu menyajikan data secara visual agar lebih menarik dan informatif.

## **4.2. Desain Aplikasi**

Dalam bagian ini, akan dijelaskan mengenai desain aplikasi reporting statistik pendapatan daerah berbasis Virtual Reality. Desain aplikasi ini mencakup arsitektur aplikasi, desain antarmuka pengguna, dan desain data.

### **4.2.1. Arsitektur Aplikasi**

Arsitektur aplikasi ini dirancang untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan terintegrasi dengan lancar. Struktur utama dari arsitektur aplikasi ini yaitu Visualisasi Data dan Pengolahan Data.

#### **4.2.1.1. Visualisasi Data**

Aplikasi ini dibangun menggunakan Unity untuk menciptakan antarmuka pengguna dalam bentuk Virtual Reality, yang memungkinkan penyajian visualisasi data secara interaktif. Dengan antarmuka ini, pengguna dapat berinteraksi dengan data secara real-time, memanfaatkan berbagai fitur seperti zoom, rotasi, dan pemilihan data spesifik. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan pengguna, tetapi juga mempermudah pemahaman dan analisis data pendapatan daerah dengan cara yang lebih menarik dan intuitif.

#### 4.2.1.2. Pengolahan Data

Aplikasi ini melakukan pengolahan dan pengimporan data dari file CSV yang berisi data pendapatan per tahun. Proses ini mencakup validasi format dan integritas data untuk memastikan bahwa data yang digunakan akurat dan konsisten sebelum ditampilkan di aplikasi. Selanjutnya, aplikasi menerapkan logika untuk mengolah data tersebut menjadi format yang dapat divisualisasikan dalam Unity, termasuk grafik 3D dan elemen visual lainnya. Dengan demikian, pengguna dapat melihat representasi data yang menarik dan informatif.

#### 4.2.2. Desain antarmuka

Desain antarmuka pengguna (UI) aplikasi ini fokus pada pengalaman pengguna yang intuitif dan menarik. Beberapa elemen kunci dari desain antarmuka meliputi:

1. **Tampilan Utama**, Menyajikan gambaran umum dari data yang tersedia, termasuk pilihan untuk memilih kategori data dan periode waktu yang ingin dilihat.
2. **Area Visualisasi**, Menggunakan grafik 3D untuk menampilkan data pendapatan dengan elemen interaktif, sehingga pengguna dapat mengeksplorasi data lebih dalam.



### 4.2.3. Desain Data

Desain data berfokus pada bagaimana data pendapatan akan dikelola dan diintegrasikan ke dalam aplikasi. Beberapa poin penting dalam desain data ini termasuk:

1. **Format Data**, Aplikasi melakukan pengimporan data dari file CSV yang berisi data pendapatan per tahun. Proses ini memastikan bahwa data yang diambil memiliki format yang sesuai dan dapat diproses lebih lanjut.
2. **Pengolahan Data**, Setelah diimpor, data akan diproses melalui proses validasi untuk memastikan kualitasnya, sehingga tidak ada informasi yang hilang atau cacat. Data yang telah divalidasi ini kemudian akan disimpan dalam struktur data yang sesuai di Unity, seperti array atau list, guna mempermudah akses saat proses visualisasi.
3. **Visualisasi Data**, Aplikasi menerapkan logika untuk mengolah data menjadi format yang dapat divisualisasikan dalam Unity, termasuk grafik 3D dan elemen visual lainnya. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat representasi data yang menarik dan informatif.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB V IMPLEMENTASI APLIKASI**

Bab ini membahas tentang implementasi dari Aplikasi yang penulis buat. Implementasi ini akan dibagi ke dalam beberapa bagian, yaitu bagian implementasi Visualisasi dan Data Process.

### **5.1. Implementasi Visualisasi**

Implementasi visualisasi dari perancangan aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dilakukan menggunakan teknologi Virtual Reality berbasis Unity. Proses implementasi dimulai dengan pengembangan Grafik Statistik Utama, yang menampilkan pendapatan daerah Jawa Timur dalam interval waktu dua mingguan, bulanan, hingga tahunan dalam bentuk grafik 3D.

Setiap grafik diberikan warna yang berbeda untuk tiap tahunnya, sehingga pengguna lebih mudah dalam membaca dan membandingkan data. Data untuk grafik 3D ini diambil dari file CSV yang memuat informasi pendapatan daerah Jawa Timur dalam interval waktu tertentu. Selain itu, sistem dilengkapi fitur interaktif, di mana pengguna dapat menggunakan keyboard untuk mengganti tampilan grafik sesuai format statistik yang diinginkan, baik itu dua mingguan, bulanan, ataupun tahunan.

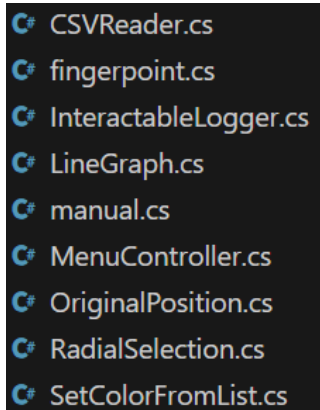
## **5.2. Implementasi Data Process**

Implementasi pengolahan data dalam aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dilakukan menggunakan skrip berbasis Unity untuk membaca dan memproses data yang disimpan dalam file CSV. File ini dikelola melalui kelas CSVReader, yang bertugas untuk membaca, memvalidasi, dan mengkonversi data menjadi daftar bulan serta pendapatan yang dapat digunakan oleh sistem. Data yang sudah diproses selanjutnya divisualisasikan menggunakan grafik 3D melalui skrip LineGraph. Untuk pengolahan interval waktu, seperti dua mingguan atau bulanan, sistem mengimplementasikan logika pemrosesan data secara dinamis. Data pendapatan diakumulasi sesuai interval waktu yang dipilih, kemudian divisualisasikan menggunakan objek grafik berupa silinder untuk menggambarkan hubungan antar data.

## **5.3. Struktur Kerangka Kode Sumber**

Berikut merupakan gambaran mengenai struktur kode sumber dari monitoring server jaringan dan buku tamu digital.

### 5.3.1. Struktur Kerangka Kode Visualisasi dan Data Process



*Gambar 5.1 Struktur Kerangka Kode Visualisasi dan Data Process*

#### 1. CSVReader.cs

File ini bertugas untuk membaca data dari file CSV yang berisi informasi pendapatan daerah, seperti bulan dan jumlah pendapatan. Data yang diambil kemudian diolah menjadi daftar bulan dan pendapatan yang dapat digunakan oleh skrip lain, seperti Linegraph.cs, untuk divisualisasikan dalam bentuk grafik.

```
public string fileName = "data_pendapatan_pajak.csv";  
public List<int> months = new List<int>();  
public List<float> revenues = new List<float>();
```

**Menyimpan** nama file CSV dan data bulan serta pendapatan dalam list untuk digunakan dalam visualisasi.

```

void OnValidate()
{
    if (!Application.isPlaying && !isLoading)
    {
        LoadCSVData();
        isLoading = true;
    }
}

```

**Memastikan** data CSV hanya diproses satu kali saat berada di editor Unity.

```

void LoadCSVData()
{
    months.Clear();
    revenues.Clear();
    string path = Path.Combine(Application.streamingAssetsPath, fileName);

    if (!File.Exists(path))
    {
        string[] data = File.ReadAllLines(path);
        for (int i = 1; i < data.Length; i++) // Skip header
        {
            string[] line = data[i].Split(',');
            months.Add(int.Parse(line[1]));
            revenues.Add(float.Parse(line[2]));
        }
    }
    else
    {
        Debug.LogError("File not found: " + path);
    }
}

```

**Membersihkan** data lama sebelum memuat yang baru serta menyimpan data bulan dan pendapatan kedalam list.

## 2. **fingerpoint.cs**

File ini berfungsi untuk mengelola interaksi berbasis tangan atau gerakan pengguna dalam aplikasi. Skrip ini kemungkinan besar digunakan untuk mendeteksi gerakan atau interaksi dengan elemen-elemen tertentu menggunakan perangkat VR atau input lain yang relevan.

### 3. InteractableLogger.cs

File ini digunakan untuk melacak atau mencatat interaksi pengguna dengan elemen dalam aplikasi. Informasi ini dapat ditampilkan di konsol Unity atau disimpan untuk analisis lebih lanjut, sehingga mendukung proses debugging atau evaluasi interaksi pengguna.

```
private int yearIndex;  
private string[] allowedFingers = { "Jempol", "Telunjuk", "Tengah", "Manis", "Kelingking"
```

**yearIndex:** Menyimpan indeks tahun yang digunakan untuk menentukan jari mana yang diizinkan berinteraksi dengan folder tahun tertentu.

**allowedFingers:** Daftar nama jari yang diizinkan untuk interaksi berdasarkan indeks tahun.

```
public void SetYear(int year)  
{  
    yearIndex = year;  
}
```

digunakan untuk **mengatur nilai** yearIndex yang menunjukkan tahun yang relevan untuk folder tertentu.

```

private void OnMouseDown()
{
    string allowedFinger = allowedFingers[yearIndex % allowedFingers.Length];

    Debug.Log($"Folder tahun {yearIndex + 2019} hanya bisa diinteraksikan dengan jari:

    if (IsInteractingWithAllowedFinger(allowedFinger))
    {
        Debug.Log($"Interaksi dengan jari {allowedFinger} berhasil untuk tahun {yearInd

    }
    else
    {
        Debug.Log($"Jari tidak sesuai untuk folder tahun {yearIndex + 2019}. Hanya jari

    }
}

```

Fungsi ini dijalankan saat pengguna melakukan klik pada folder. Berdasarkan `yearIndex`, sistem menentukan jari yang diizinkan menggunakan operasi modulus pada daftar `allowedFingers`.

Jika jari yang digunakan sesuai dengan yang diizinkan, interaksi berhasil; jika tidak, sistem menolak interaksi dan memberikan pesan kesalahan di konsol.

```

private bool IsInteractingWithAllowedFinger(string allowedFinger)
{
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.T) && allowedFinger == "Jempol")
        return true;
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.I) && allowedFinger == "Telunjuk")
        return true;
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.M) && allowedFinger == "Tengah")
        return true;
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.R) && allowedFinger == "Manis")
        return true;
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.P) && allowedFinger == "Kelingking")
        return true;

    return false;
}

```

Fungsi ini **memeriksa** apakah input tombol sesuai dengan jari yang diizinkan.

Tombol T, I, M, R, dan P



disimulasikan sebagai representasi jari untuk "Jempol," "Telunjuk," "Tengah," "Manis," dan "Kelingking."

#### 4. LineGraph.cs

File ini bertanggung jawab untuk membuat visualisasi grafik statistik dalam bentuk 3D berdasarkan data yang diambil dari CSVReader.cs. Skrip ini juga mengelola interval visualisasi (seperti mingguan, dua mingguan, dan bulanan), serta memberikan efek animasi transisi antar data untuk pengalaman pengguna yang lebih interaktif.

```
public List<CSVReader> csvReaders;  
public GameObject cylinderPrefab;  
public Material[] yearMaterials;  
public Material startSphereMaterial;  
public Material endSphereMaterial;  
public float animationDuration = 1.0f;
```

**csvReaders:** Menyimpan daftar objek CSVReader untuk membaca data.

**cylinderPrefab:** Prefab yang digunakan untuk menggambarkan batang grafik 3D.

**yearMaterials:** Material yang digunakan untuk membedakan data berdasarkan tahun.

startSphereMaterial, endSphereMaterial: Material untuk bola di awal dan akhir

grafik.

**animationDuration:** Durasi animasi transisi grafik.

```
void Update()
{
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Alpha1)) dataInterval = Interval.Weekly;
    else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Alpha2)) dataInterval = Interval.Biweekly;
    else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Alpha3)) dataInterval = Interval.Monthly;

    UpdateGraph();
}
```

Memungkinkan pengguna untuk **mengubah interval data** (mingguan, dua mingguan, bulanan) dengan **menekan tombol**

```
public void UpdateGraph()
{
    StopAllCoroutines();
    isAnimating = false;

    if (csvReaders == null || csvReaders.Count == 0)
    {
        Debug.LogWarning("CSV data kosong atau tidak tersedia.");
        return;
    }

    ClearOldFolders();

    for (int i = 0; i < csvReaders.Count; i++)
    {
        GameObject cylinderFolder = new GameObject("CylinderFolder_" + i);
        AddRequiredFolderComponents(cylinderFolder, i);

        if (csvReaders[i].months.Count > 0)
        {
            CalculateYOffset(csvReaders[i]);
            PopulateRevenues(csvReaders[i]);
            DrawCylinderGraph(i, cylinderFolder, i % yearMaterials.Length);
        }
    }
}
```

**Menghapus grafik lama** (ClearOldFolders()).

**Membuat grafik baru** berdasarkan data CSV, termasuk menghitung offset Y (CalculateYOffset)

dan menggambar grafik batang (DrawCylinderGraph).

```
void CalculateYOffset(CSVReader csvReader)
{
    float minRevenue = Mathf.Min(csvReader.revenues.ToArray());
    yOffset = -minRevenue * yMultiplier;
}
```

**Mengatur yOffset** berdasarkan pendapatan terendah agar grafik tetap proporsional.

```
void DrawCylinderGraph(int index, GameObject cylinderFolder, int materialIndex)
{
    List<float> selectedRevenues = SelectRevenuesByInterval();
    List<Vector3> startPositions = new List<Vector3>();
    List<Vector3> endPositions = new List<Vector3>();

    for (int i = 0; i < selectedRevenues.Count - 1; i++)
    {
        Vector3 start = new Vector3(i * xSpacing, selectedRevenues[i] * yMultiplier + yOffset,
        Vector3 end = new Vector3((i + 1) * xSpacing, selectedRevenues[i + 1] * yMultiplie

        startPositions.Add(start);
        endPositions.Add(end);
    }

    StartCoroutine(AnimateTransition(startPositions, endPositions, cylinderFolder, materia
}
```

**Menghitung posisi awal** dan akhir setiap batang grafik.

**Memulai animasi** transisi antar batang menggunakan coroutine.

```
private IEnumerator AnimateTransition(List<Vector3> startPositions, List<Vector3> endPosit
{
    isAnimating = true;
    float elapsedTime = 0;

    while (elapsedTime < animationDuration)
    {
        for (int i = 0; i < startPositions.Count - 1; i++)
        {
            Vector3 currentStart = Vector3.Lerp(startPositions[i], endPositions[i], elapse
            Vector3 currentEnd = Vector3.Lerp(startPositions[i + 1], endPositions[i + 1],

            CreateCylinderBetweenPoints(currentStart, currentEnd, cylinderFolder, material
        }

        elapsedTime += Time.deltaTime;
        yield return null;
    }
    isAnimating = false;
}
```

**Menggerakkan batang grafik** dari posisi awal ke posisi akhir secara bertahap.

**Menggunakan interpolasi linear** (Vector3.Lerp) untuk menghitung posisi selama animasi.

```
void CreateCylinderBetweenPoints(Vector3 start, Vector3 end, GameObject cylinderFolder,
{
    GameObject cylinder = Instantiate(cylinderPrefab, cylinderFolder.transform);
    Vector3 midPoint = (start + end) / 2;
    float distance = (end - start).magnitude;

    cylinder.transform.position = midPoint;
    cylinder.transform.up = (end - start).normalized;
    cylinder.transform.localScale = new Vector3(0.1f, distance / 2, 0.1f);

    Renderer cylinderRenderer = cylinder.GetComponent<Renderer>();
    if (cylinderRenderer != null)
    {
        cylinderRenderer.material = yearMaterials[materialIndex];
    }
}
```

**Membuat batang grafik** dengan ukuran dan posisi yang sesuai berdasarkan data.

## 5. manual.cs

File ini digunakan untuk memberikan panduan atau instruksi kepada pengguna dalam aplikasi. Skrip ini memungkinkan pengguna memahami cara menggunakan aplikasi melalui dokumentasi atau tutorial singkat yang tersedia di dalam antarmuka.

```
private LineRenderer lineRenderer;
```

**Menyimpan referensi** ke

komponen `LineRenderer`, yang bertugas untuk menggambar garis di Unity.

```
void Start()
{
    lineRenderer = GetComponent<LineRenderer>();
}
```

**Menginisialisasi `LineRenderer`** dengan mengambil komponen `LineRenderer` yang melekat pada objek ini.

```
lineRenderer.positionCount = 3;
lineRenderer.SetPosition(0, new Vector3(0, 0, 0));
lineRenderer.SetPosition(1, new Vector3(1, 1, 0));
lineRenderer.SetPosition(2, new Vector3(2, 0, 0));
```

`positionCount`: **Menentukan jumlah titik** yang digunakan untuk membentuk garis.

`SetPosition`: **Menetapkan posisi** setiap titik pada garis dalam ruang 3D.

## 6. `MenuController.cs`

File ini mengelola navigasi antarmuka dalam aplikasi, seperti transisi antar menu atau tombol navigasi. Skrip ini memungkinkan pengguna untuk memilih opsi, seperti mengganti mode visualisasi atau mengakses fitur lainnya dalam aplikasi.

```
public void StartBtn()
{
    SceneManager.LoadScene("MainMenu");
}
```

SceneManager.LoadScene("MainMenu");

Metode ini digunakan untuk berpindah ke scene dengan nama "MainMenu". Biasanya dipanggil saat pengguna menekan tombol "Start" dalam antarmuka menu.

## 7. OriginalPosition.cs

File ini bertugas untuk menyimpan atau mengatur ulang posisi awal objek dalam aplikasi. Hal ini berguna untuk memastikan bahwa grafik atau elemen lain tetap terorganisir atau kembali ke posisi semula jika terjadi perubahan akibat manipulasi pengguna.

```
public Vector3 initialPosition;
public Vector3 targetPosition;
```

**initialPosition:** Menyimpan posisi awal objek, biasanya digunakan untuk mereset posisi objek ke keadaan semula.

**targetPosition:** Menyimpan

posisi akhir yang diinginkan setelah objek mengalami transisi atau animasi.

## 8. RadialSelection.cs

File ini digunakan untuk mengelola pemilihan berbasis antarmuka radial, misalnya menu berbentuk lingkaran. Skrip ini memberikan cara yang intuitif bagi pengguna untuk memilih opsi tertentu, seperti interval waktu atau mode visualisasi.

```
public int numberOfRadialPart;  
public GameObject radialPartPrefab;  
public Transform radialPartCanvas;  
public Transform handTransform;  
public UnityEvent<int> OnPartSelected;
```

**numberOfRadialPart:** Jumlah bagian pada menu radial.

**radialPartPrefab:** Prefab untuk setiap bagian menu radial.

**radialPartCanvas:** Transformasi kanvas untuk menu radial.

**handTransform:** Posisi tangan pengguna sebagai pusat interaksi.

**OnPartSelected:** Event yang dipanggil ketika bagian radial dipilih.

```

public void SpawnRadialPart()
{
    foreach (var item in spawnedParts)
    {
        Destroy(item);
    }
    spawnedParts.Clear();

    for (int i = 0; i < numberOfRadialPart; i++)
    {
        float angle = i * (360f / numberOfRadialPart);
        GameObject spawnedRadialPart = Instantiate(radialPartPrefab, radialPartCanvas);
        spawnedParts.Add(spawnedRadialPart);
    }
}

```

**Menghapus bagian radial** yang sudah ada.

**Membuat ulang bagian radial** baru berdasarkan jumlah yang ditentukan (`numberOfRadialPart`).

```

public void GetSelectedRadialPart()
{
    Vector3 centerToHand = handTransform.position - radialPartCanvas.position;
    float angle = Mathf.Atan2(centerToHand.y, centerToHand.x) * Mathf.Rad2Deg;
    currentSelectedRadialPart = Mathf.Clamp((int)(angle * numberOfRadialPart / 360)
}

```

**Menghitung sudut** antara posisi tangan dan pusat kanvas untuk menentukan bagian radial yang dipilih.

**Mengatur indeks** bagian radial yang sedang dipilih (`currentSelectedRadialPart`).

```

public void HideAndTriggerSelected()
{
    OnPartSelected.Invoke(currentSelectedRadialPart);
    radialPartCanvas.gameObject.SetActive(false);
}

```

**Menjalankan event** ketika bagian radial dipilih.

**Menyembunyikan menu** radial



setelah pemilihan.

```
public void OnRadialPartClick(GameObject clickedPart)
{
    Debug.Log("Radial part clicked: " + clickedPart.name);
}
```

**Logika tambahan** untuk menangani klik pada bagian radial tertentu.

## 9. SetColorFromList.cs

File ini berfungsi untuk mengatur warna objek berdasarkan daftar warna yang telah ditentukan. Dalam proyek ini, skrip ini digunakan untuk memberikan warna yang berbeda pada grafik statistik berdasarkan tahun, sehingga memudahkan pengguna dalam membedakan data.

```
public List<Color> colors;
```

**colors:** Menyimpan daftar warna yang akan digunakan untuk mengubah warna objek.

```
public void SetColor(int i)
{
    GetComponent<Renderer>().material.color = colors[i];
}
```

**Mengambil warna** dari daftar colors berdasarkan indeks  $i$ .

**Mengatur warna** material pada objek menggunakan komponen Renderer.

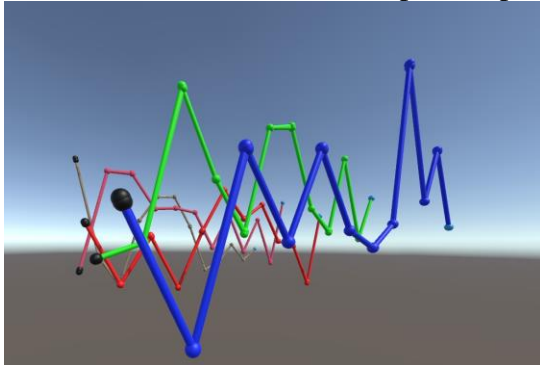
## 5.4. Implementasi Antarmuka Pengguna

Berikut adalah implementasi antar pengguna yang sudah dibuat oleh penulis.

### 5.4.1. Visualisasi Data

#### 1. Halaman utama

Pada halaman ini, menampilkan *Statistik* dari pendapatan daerah Jawa Timur dalam 5 tahun terakhir dalam format bulanan pada tiap tahunnya.



*Gambar 5.2 Visualisasi Data*

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## BAB VI PENGUJIAN DAN EVALUASI

Pada bab ini, dilakukan pengujian untuk mengevaluasi fungsionalitas, kinerja, interaksi pengguna, dan aspek teknis lain dari aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur berbasis Virtual Reality. Proses pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan desain dan memberikan pengalaman pengguna yang optimal. Pengujian dilakukan dalam beberapa kategori utama seperti pengujian fungsionalitas, pengujian kinerja, pengujian interaksi pengguna, dan pengujian keamanan data.

### 6.1 Tujuan Pengujian

Tujuan pengujian dalam pembuatan aplikasi ini adalah untuk memastikan bahwa semua fitur yang ada pada aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan memberikan pengalaman pengguna yang optimal. Pengujian dilakukan dengan fokus pada beberapa aspek berikut:

1. **Fungsionalitas:** Memastikan bahwa semua komponen aplikasi, seperti skrip untuk mengimpor data (CSVReader), menampilkan grafik (LineGraph), dan interaksi tangan (Fingerpoint), berjalan dengan baik sesuai yang diinginkan.
2. **Kinerja:** Mengukur performa aplikasi, termasuk waktu rendering grafik dan waktu respons aplikasi saat pengguna berinteraksi dengan grafik dalam lingkungan VR.
3. **Interaksi Pengguna:** Menilai apakah aplikasi memberikan pengalaman pengguna yang

intuitif, termasuk kemudahan dalam memilih format tampilan statistik dan responsifitas interaksi pengguna dalam VR.

4. **Keamanan Data:** Memastikan bahwa data yang diimpor dari CSV tidak terpapar atau bocor, terutama saat aplikasi digunakan oleh lebih dari satu pengguna atau dalam lingkungan berbasis web.

## 6.2. Kriteria Pengujian

Kriteria pengujian yang digunakan untuk menilai kelayakan aplikasi ini mencakup beberapa aspek berikut:

1. **Keakuratan Data:** Data yang dimuat dari file CSV harus terproses dengan benar tanpa ada kesalahan atau kehilangan informasi. Setiap interval waktu yang dipilih (mingguan, bulanan, tahunan) harus sesuai dengan data yang diimpor dan divisualisasikan.
2. **Performa Aplikasi:** Aplikasi harus mampu menampilkan grafik dengan waktu rendering yang efisien, dengan memperhatikan performa pada perangkat VR kelas atas dan kelas bawah. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa interaksi dan pergerakan grafik berjalan lancar tanpa penurunan kualitas visual yang signifikan.
3. **Interaksi Pengguna:** Pengguna harus dapat dengan mudah berinteraksi dengan grafik, memilih interval waktu yang diinginkan, dan mengganti tampilan statistik dengan nyaman.

Pengujian juga dilakukan untuk memastikan bahwa sistem mendeteksi gerakan tangan dengan benar dalam interaksi VR.

4. **Keamanan:** Data yang diimpor harus terlindungi dan tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak berwenang, terutama dalam aplikasi yang bisa digunakan oleh banyak orang atau dalam konteks yang lebih luas.

### 6.3. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan dalam beberapa skenario untuk menilai fungsionalitas dan kinerja aplikasi, antara lain:

#### 6.3.1. Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas mencakup pengujian terhadap komponen-komponen utama aplikasi, seperti pengimporan data, visualisasi grafik, dan interaksi pengguna. Beberapa hal yang diuji adalah:

1. **CSVReader:** Memastikan bahwa data dari file CSV dapat diimpor dan diproses dengan benar. Pengujian dilakukan dengan menggunakan file CSV yang berbeda untuk interval waktu mingguan, bulanan, dan tahunan. Setelah data diproses, hasilnya harus divisualisasikan dengan grafik 3D yang sesuai.
2. **LineGraph:** Pengujian dilakukan untuk

memastikan bahwa grafik batang 3D yang dihasilkan dapat menunjukkan data dengan tepat. Pengujian mencakup penggantian interval waktu dan pergerakan grafik berdasarkan perubahan data.

3. **Fingerpoint:** Menguji interaksi pengguna dengan grafik menggunakan perangkat VR. Dalam skenario ini, pengguna seharusnya bisa menggunakan jari-jari tangan untuk memilih dan berinteraksi dengan elemen grafik yang sesuai. Namun, terdapat kendala dalam menghubungkan setiap jari dengan grafik yang tepat, yang memerlukan perbaikan lebih lanjut.

### 6.3.2. Pengujian Kinerja

Kriteria pengujian yang digunakan untuk menilai kelayakan aplikasi ini mencakup beberapa aspek berikut:

1. **Kecepatan Rendering Grafik:** Aplikasi diuji dengan berbagai ukuran dataset untuk mengukur kecepatan rendering grafik. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah grafik dapat dirender dalam waktu yang wajar (dalam kisaran 5-15 detik) tanpa menyebabkan keterlambatan atau lag.
2. **Responsifitas Aplikasi:** Mengukur waktu

respons aplikasi saat pengguna berinteraksi dengan grafik. Pengujian dilakukan dengan berbagai perangkat VR, termasuk perangkat dengan spesifikasi rendah dan tinggi, untuk memastikan aplikasi tetap responsif.

### **6.3.3. Pengujian Interaksi Pengguna**

Pengujian interaksi pengguna dilakukan untuk menilai kemudahan penggunaan aplikasi. Pengujian yang dilakukan meliputi:

1. **Pemilihan Interval Waktu:** Pengguna harus dapat memilih interval waktu yang diinginkan (misalnya, dua minggu, bulanan, atau tahunan) dengan mudah. Pengujian dilakukan dengan memastikan bahwa pilihan ini dapat dilakukan tanpa kesulitan melalui antarmuka yang tersedia.
2. **Interaksi dengan Grafik:** Pengguna diuji dalam berinteraksi dengan grafik menggunakan perangkat VR. Pengujian ini melibatkan gerakan tangan dan pemilihan grafik, serta apakah interaksi tersebut memberikan pengalaman yang intuitif dan bebas dari gangguan.



#### 6.4. Evaluasi Pengujian

Evaluasi pengujian dilakukan untuk menilai sejauh mana aplikasi memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Berikut adalah hasil evaluasi berdasarkan skenario pengujian:

<b>Kriteria Pengujian</b>	<b>Hasil Pengujian</b>
Keakuratan Data: Pengujian untuk memastikan data yang diimpor dari file CSV tidak cacat atau hilang serta diproses dengan benar untuk ditampilkan pada aplikasi.	Terpenuhi
Kecepatan Rendinger Grafik: Pengujian untuk mengukur seberapa cepat grafik dapat dirender dalam Unity, terutama pada perangkat VR kelas bawah dan atas.	Terpenuhi
Responsifitas Aplikasi: Pengujian untuk memastikan aplikasi merespons dengan baik saat pengguna berinteraksi dengan grafik atau mengubah interval waktu.	Terpenuhi
Interaksi Pengguna (VR): Pengujian untuk memastikan interaksi pengguna dengan elemen grafik 3D dan kontrol tangan di perangkat VR bekerja sesuai yang diinginkan.	Tidak Terpenuhi

<p>Pengolahan Interval Waktu: Pengujian untuk memastikan pengolahan interval waktu (mingguan, dua mingguan, bulanan) berjalan dengan benar dan data diakumulasi sesuai interval.</p>	<p>Terpenuhi</p>
<p>Kemudahan Pemilihan Statistik: Pengujian untuk memastikan pengguna dapat dengan mudah memilih format tampilan statistik yang diinginkan (dua mingguan, bulanan, tahunan) tanpa kesulitan.</p>	<p>Tidak Terpenuhi</p>
<p>Keamanan Data: Pengujian untuk memastikan bahwa data yang diimpor dari CSV tidak terpapar atau bocor ke pihak yang tidak berwenang, terutama dalam lingkungan berbasis web.</p>	<p>Tidak Terpenuhi</p>
<p>Animasi dan Transisi Grafik: Pengujian untuk memastikan animasi transisi antar grafik berjalan dengan lancar tanpa masalah visual, seperti grafik yang terputus atau terhenti.</p>	<p>Terpenuhi</p>

*Tabel 6.1 Evaluasi Pengujian*

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapat Setelah melakukan perancangan dan implementasi aplikasi Reporting Statistik Pendapatan Daerah Berbasis Virtual Reality adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi berhasil menyediakan visualisasi data pendapatan daerah Provinsi Jawa Timur dalam format grafik 3D yang interaktif menggunakan teknologi VR.
- b. Pengolahan data berjalan lancar, dengan kemampuan aplikasi untuk mengimpor, memvalidasi, dan menampilkan data dari file CSV secara akurat.
- c. Pengguna dapat berinteraksi dengan data menggunakan perangkat VR, meskipun interaksi tangan masih perlu diperbaiki.
- d. Secara keseluruhan, aplikasi memberikan pengalaman yang lebih imersif, namun masih memerlukan optimasi kinerja pada perangkat VR kelas bawah.

#### **7.2. Saran**

Beberapa saran untuk pengembangan aplikasi ke depan:

- a. Perbaikan Interaksi Tangan: Memastikan setiap tangan terhubung dengan grafik yang sesuai.
- b. Optimasi Kinerja pada Perangkat VR Kelas

Bawah: Meningkatkan kecepatan rendering dan responsivitas aplikasi.

- c. Antarmuka Pengguna yang Lebih Ramah: Mempermudah pemilihan statistik tanpa menggunakan Inspector Unity.
- d. Fitur Notifikasi: Menambahkan pemberitahuan real-time jika terjadi kesalahan atau masalah dalam aplikasi.
- e. Keamanan Data: Menambahkan proteksi seperti enkripsi untuk data yang diimpor dari file CSV.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# LAMPIRAN

## 1. Bukti Penerimaan Kerja Praktik



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
**BADAN PENDAPATAN DAERAH**  
JL. MANYAR KERTOARJO NO. 1 TELP. (031) 5947953, 5947948  
SURABAYA A. 60116

Surabaya, 14 Agustus 2024

Nomor : 400.14.5.4/30878/202.1/2024  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Perihal : Rekomendasi Kerja Praktik

Kepada  
Yth. Sdr. Kepala Departemen Teknik  
Informatika Institut  
Teknologi Sepuluh  
Nopember  
di  
SURABAYA

Menunjuk surat Saudara tanggal 30 Juli 2024 nomor perihal Pengajuan Kerja Praktik, dengan ini diberitahukan bahwa pada prinsipnya Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur tidak keberatan dengan permohonan Saudara, sepanjang kegiatan yang dilaksanakan oleh mahasiswa tersebut tidak mengganggu kelancaran tugas pokok sehari-hari di lingkungan Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur dan Kantor Bersama Samsat. Sehubungan dengan hal tersebut, maka nama mahasiswa di bawah ini :

Nama : 1. JAVIER NARARYA AQSA SETIYONO NRP : 5025211245  
2. SYOMERON ANSELL WIJAYA NRP : 5025211250  
Prodi : TEKNIK INFORMATIKA

Adapun kepada siswa yang bersangkutan, agar menghadap Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur yang beralamat di Jl. Manyar Kartoarjo No. 1 Surabaya guna melaksanakan praktik kerja terhitung mulai tanggal 19 Agustus 2024 sampai dengan 19 November 2024.

Demikian untuk menjadikan maklum.

a.n. KEPALA BADAN PENDAPATAN DAERAH  
PROVINSI JAWA TIMUR  
Sekretaris



Drs. HARTANTO SETIABOWO S., MM  
Pembina Tingkat I  
NIP. 196906061954121005

TEMBUSAN :  
Kepala Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur

**BADAN PENDAPATAN DAERAH PROVINSI JAWA TIMUR**  
**SEKRETARIAT**

---

**NOTA DINAS**

Kepada : Sdr. Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan  
Dari : Sekretaris  
Tanggal : 14 Agustus 2024  
Nomor : 400.14.5.4/4026/202.1/2024  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Perihal : Rekomendasi Praktik Kerja

---

Sehubungan dengan surat Kepala Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember tanggal 30 Juli 2024 perihal Permohonan Kerja Praktek a.n. Javier Nararya Aqsa Setiyono dan Syomeron Ansell Wijaya, bersama ini memberikan izin kepada mahasiswa :

Nama : 1. JAVIER NARARYA AQSA SETIYONO NRP : 5025211245  
2. SYOMERON ANSELL WIJAYA NRP : 5025211250  
Prodi : TEKNIK INFORMATIKA

untuk melaksanakan praktik kerja di Unit Kerja Saudara mulai tanggal 19 Agustus 2024 sampai dengan 19 November 2024.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas kerjasama Saudara kami ucapkan terima kasih.

SEKRETARIS





Dis. HARTANTO SETIAROWO S., MM  
Pembina Tingkat I  
NIP. 196906061994121005

TEMBUSAN :  
Kepala Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur



## 2. Dokumentasi Kerja Praktik

Dokumentasi	Keterangan
 A photograph showing two individuals standing in front of a large stone gate. The gate has a sign that reads "PEMERINTAH DAERAH JAWA TIMUR" and "BADAN PENGELOMPOKAN DAERAH". In the background, there is a multi-story building and a flagpole.	<p>Foto didepan gerbang BAPENDA Jawa Timur</p>
 A photograph of a person wearing a colorful batik shirt and glasses, sitting at a desk in an office. They are looking at a laptop screen which displays some data or code. The office environment includes other desks and equipment.	<p>Pengerjaan reporting app di ruangan IT BAPENDA Jawa Timur</p>




Pengerjaan menggunakan  
Virtual Reality di BAPENDA  
Jawa Timur



Kunjungan Pembimbing Lapangan kami yaitu Bapak Reza Iqra Nugraha ke Departemen Teknik Informatika untuk memantau secara langsung pekerjaan yang kami kerjakan secara off site



Pengerjaan secara on site di  
BAPENDA Jawa Timur

	<p>Pengintegrasian antara unity dengan VR yang dilakukan secara off site di Laboratorium KCV</p>
---	--

### 3. Logbook

Tanggal	Kegiatan
<b>Rabu, 7 Agustus 2024</b>	Pertemuan pertama di Badan Pendapatan Daerah Provinsi Jawa Timur untuk memulai kerja praktik.
<b>Kamis, 8 Agustus 2024</b>	Penugasan pertama diberikan untuk mempelajari Bapenda Jatim melalui website, dengan fokus pada sejarah, profil, tugas dan fungsi, kewenangan, jenis pajak dan retribusi, serta data

	penerimaan untuk memprediksi realisasi penerimaan 2024 dan 2025. Hasilnya disajikan dalam bentuk slide/PPT.
<b>Kamis – Senin, 8-12 Agustus 2024</b>	Mengerjakan presentasi mengenai Bapenda Jawa Timur, termasuk analisis prediksi penerimaan dan ulasan informasi yang tersedia di website.
<b>Selasa, 13 Agustus 2024</b>	Mempresentasikan hasil presentasi pengenalan Bapenda Jawa Timur dan prediksi penerimaan daerah.
<b>Rabu – Minggu, 14-18 Agustus 2024</b>	Mempelajari dan mengimplementasikan hand tracking di Unity VR untuk Oculus Quest. Tugas ini mencakup: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyusun dan mengonfigurasi paket integrasi Oculus di Unity.</li> <li>2. Membuat objek interaktif dan mengonfigurasi interaksi grab tangan.</li> <li>3. Menguji berbagai metode grab, termasuk grab satu tangan dan pinch grab, untuk meningkatkan imersi pengguna tanpa menggunakan controller.</li> </ol>

<p><b>Sabtu, 16 Agustus 2024 (Sore)</b></p>	<p>Bertemu dengan Pak Reza untuk membahas progres pembuatan aplikasi VR yang telah dikerjakan, serta mendapatkan arahan lebih lanjut.</p>
<p><b>Senin, 18 Agustus 2024</b></p>	<p>Mempresentasikan aplikasi VR yang telah dibuat, termasuk implementasi hand tracking sesuai dengan tutorial yang telah dipelajari. Pak Reza memberikan tugas lanjutan untuk mengimplementasikan chartline (grafik tahunan) ke dalam aplikasi VR menggunakan Unity.</p>
<p><b>Selasa – Kamis, 19-28 Agustus 2024</b></p>	<p>Pembuatan dashboard menu di Unity VR, sebagai kelanjutan dari tugas yang diberikan pada 18 Agustus 2024. Kegiatan ini mencakup:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membangun antarmuka dashboard menu di dalam VR.</li> <li>2. Menyusun logika interaksi dan transisi antar menu.</li> <li>3. Mengatasi masalah klik on-click yang tidak dapat berfungsi, serta mencoba menggunakan pointer sebagai alternatif.</li> <li>4. Menerapkan saran Pak Reza untuk membuat komponen start button dengan bentuk rectangle dan menambahkan trigger on</li> </ol>

	touch, sebagaimana yang sudah diterapkan pada contoh kubus sebelumnya.
<b>Rabu, 28 Agustus 2024</b>	<p>Berdiskusi dengan Pak Reza terkait kendala pada pembuatan dashboard menu VR:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masalah pada klik on-click yang belum bisa berfungsi dengan index finger, sehingga beralih ke pointer.</li> <li>2. Pak Reza memberikan solusi untuk menggunakan trigger on touch pada start button, yang berhasil memecahkan masalah.</li> </ol>
<b>Jumat, 13 September 2024</b>	Berhasil mengimpor file CSV yang berisi data dummy dan berhasil membuat line chart 3D menggunakan objek silinder dan LineRenderer di Unity, sesuai dengan tugas yang diberikan.
<b>Senin, 17 September 2024</b>	Pak Reza mengunjungi Teknik Informatika untuk memantau langsung pengerjaan hand grabbing pada line chart yang sedang dikerjakan, memberikan masukan, dan memastikan progres yang telah dicapai.



<p><b>Jumat, 20 September 2024</b></p>	<p>Mengerjakan tugas terkait aplikasi VR di Bapenda Jawa Timur, melanjutkan pengerjaan dan pengujian fitur-fitur dalam proyek VR, serta melakukan perbaikan dan penyesuaian berdasarkan masukan yang diterima sebelumnya.</p>
<p><b>Kamis, 2 Oktober 2024</b></p>	<p>Mengunjungi Bapenda untuk melanjutkan pekerjaan terkait aplikasi VR, melakukan koordinasi dan pembahasan progres tugas.</p>
<p><b>Senin, 1 Oktober 2024</b></p>	<p>Mengerjakan pengembangan aplikasi VR di Teknik Informatika, melakukan implementasi dan pengujian beberapa fitur terkait grafik dan interaksi dalam aplikasi.</p>
<p><b>Jumat, 11 Oktober 2024</b></p>	<p>Mengerjakan tugas terkait pengembangan aplikasi VR di Teknik Informatika, menyelesaikan implementasi dan pengujian fitur-fitur baru.</p>
<p><b>Kamis, 17 Oktober 2024</b></p>	<p>Mengerjakan tugas pengembangan aplikasi VR di Teknik Informatika, mengembangkan dan menguji fitur-fitur tambahan pada aplikasi.</p>

<b>Kamis, 24 Oktober 2024</b>	Mengerjakan tugas pengembangan aplikasi VR di Teknik Informatika, menyelesaikan pengujian dan implementasi fitur-fitur baru.
<b>Rabu, 31 Oktober 2024</b>	Mengerjakan tugas terkait pengembangan aplikasi VR di Teknik Informatika, menyelesaikan implementasi dan pengujian fitur-fitur yang masih perlu diperbaiki dan diuji.
<b>Kamis, 7 November 2024</b>	Mengerjakan tugas terkait pengembangan aplikasi VR di Laboratorium GIGa, Teknik Informatika, menyelesaikan fitur-fitur dan pengujian awal.
<b>Jumat, 8 November 2024</b>	Ke Bapenda Jawa Timur untuk melanjutkan pengerjaan proyek dan melakukan koordinasi lebih lanjut.
<b>Jumat, 8 November 2024 (Siang)</b>	Ke Laboratorium GIGa, Teknik Informatika untuk mengetes aplikasi VR menggunakan perangkat VR secara langsung, memeriksa dan mengevaluasi fungsi interaksi di dalam aplikasi.
<b>Jumat, 8 November 2024 (Sore)</b>	Pak Reza datang ke Departemen Teknik Informatika untuk

	<p>mereview progres kami dengan menggunakan perangkat VR secara langsung, memeriksa dan mengevaluasi fungsi interaksi di dalam aplikasi.</p>
<p><b>Senin, 18 November 2024 (Pagi)</b></p>	<p>Menemui Pak Reza di Bapenda Jatim untuk melakukan presentasi final karena sudah tanggal akhir praktik.</p>
<p><b>Senin, 18 November 2024 (Siang)</b></p>	<p>Penyempurnaan pengerjaan secara onsite di Bapenda Jatim.</p>
<p><b>Senin, 18 November 2024 (Sore)</b></p>	<p>Pak Reza mengajak kami bersama-sama menuju ke departemen Teknik Informatika untuk menemui Pak Hadziq selaku Dosen Pembimbing dari Pak Reza guna melakukan follow up thesis beliau yang kami bantu.</p>
<p><b>Selasa, 19 November 2024</b></p>	<p>Memulai Pengerjaan Reporting KP</p>
<p><b>Senin, 25 November 2024</b></p>	<p>Selesai pengerjaan Reporting KP</p>

Surabaya, 26 November 2024  
Mengetahui dan Menyetujui  
Pembimbing Lapangan

### 3. Dokumentasi Sampel Code

#### CSVReader.cs

```
1 using UnityEngine;
2 using System.Collections;
3 using System.Collections.Generic;
4 using System.IO;
5
6 [ExecuteInEditMode] // Ensure the script runs in the editor
7 public class CSVReader : MonoBehaviour
8 {
9     1 reference
10    public string fileName = "data_pendapatan_pajak.csv"; // Update the file
11    3 references
12    public List<int> months = new List<int>();
13    3 references
14    public List<float> revenues = new List<float>();
15
16    // Flag to ensure data is loaded only once in edit mode
17    2 references
18    private bool isDataLoaded = false;
19
20    0 references
21    void OnValidate()
22    {
23        // Make sure we are in edit mode, and the data is not loaded yet
24        if (!Application.isPlaying && !isDataLoaded)
25        {
26            LoadCSVData();
27            isDataLoaded = true; // Set flag to true to avoid reloading data
28        }
29    }
30
31    1 reference
32    void LoadCSVData()
33    {
34        // Clean existing data to avoid duplication
35        months.Clear();
36        revenues.Clear();
37
38        string path = Path.Combine(Application.streamingAssetsPath, fileName);
39        Debug.Log("Path to CSV: " + path);
40
41        if (File.Exists(path))
42        {
43            string[] data = File.ReadAllLines(path);
44            Debug.Log("CSV Data Loaded, lines: " + data.Length);
45
46            for (int i = 1; i < data.Length; i++) // Skip header
47            {
```

```

42         string[] line = data[i].Split(",");
43
44         // Extract Month and Revenue
45         int month = int.Parse(line[1]); // Use months as main
46         float revenue = float.Parse(line[2]);
47
48         Debug.Log("Month: " + month + ", Revenue: " + revenue);
49
50         months.Add(month);
51         revenues.Add(revenue);
52     }
53
54     Debug.Log("Months list in CSVReader: " + months.Count);
55     Debug.Log("Revenues list in CSVReader: " + revenues.Count);
56 }
57 else
58 {
59     Debug.LogError("File not found: " + path);
60 }
61 }
62 }

```

## LineGraph.cs

```

1  #if UNITY_EDITOR
2  using UnityEditor; // Untuk EditorApplication.delayCall
3  #endif
4  using UnityEngine;
5  using System.Collections.Generic;
6  using Oculus.Interaction;
7  using Oculus.Interaction.HandGrab;
8  using System.Collections;
9
10 [ExecuteInEditMode]
11 0 references
12 public class LineGraph : MonoBehaviour
13 {
14     6 references
15     public List<CSVReader> csvReaders;
16     1 reference
17     public GameObject cylinderPrefab;
18     2 references
19     public float xSpacing = 0.5f;
20     3 references
21     public float yMultiplier = 0.000001f;
22     2 references
23     public float zSpacing = 5.0f;
24     3 references
25     public Material[] yearMaterials;
26     1 reference
27     public Material startSphereMaterial;
28     1 reference
29     public Material endSphereMaterial;
30     3 references
31     public float animationDuration = 1.0f; // Durasi animasi dalam detik
32
33     9 references | 2 references | 3 references | 3 references
34     public enum Interval { Weekly = 1, Biweekly = 2, Monthly = 4 }
35     6 references
36     public Interval dataInterval = Interval.Weekly;
37
38     2 references
39     private List<GameObject> cylinderFolders = new List<GameObject>();
40     3 references
41     private float yOffset = 0f;
42     2 references
43     private GameObject firstSphere;
44     2 references
45     private GameObject lastSphere;
46     3 references
47     private bool isAnimating = false; // Flag to check if an animation
48
49     15 references
50     private List<float> weeklyRevenues = new List<float>();

```

```

33     private List<float> biweeklyRevenues = new List<float>();
34     private List<float> monthlyRevenues = new List<float>();
35
36     void OnValidate()
37     {
38     #if UNITY_EDITOR
39         // Only trigger UpdateGraph if no animation is currently
40         if (!isAnimating)
41         {
42             EditorApplication.delayCall += () => {
43                 if (this != null && !Application.isPlaying)
44                 {
45                     UpdateGraph();
46                 }
47             };
48         }
49     #endif
50     }
51
52     void Update()
53     {
54         // Menangani perubahan interval dengan keyboard saat in-
55         if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Alpha1)) // Tekan "1" untuk
56         {
57             dataInterval = Interval.Weekly;
58             UpdateGraph();
59         }
60         else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Alpha2)) // Tekan "2" u
61         {
62             dataInterval = Interval.Biweekly;
63             UpdateGraph();
64         }
65         else if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Alpha3)) // Tekan "3" u
66         {
67             dataInterval = Interval.Monthly;
68             UpdateGraph();
69         }
70     }
71
72     public void UpdateGraph()
73     {
74         // Stop any running animation before updating the graph
75         StopAllCoroutines();

```

```

76     isAnimating = false; // Reset the flag in case an animation was running
77
78     if (csvReaders == null || csvReaders.Count == 0)
79     {
80         Debug.LogWarning("CSV data kosong atau tidak tersedia.");
81         return;
82     }
83
84     ClearOldFolders();
85
86     for (int i = 0; i < csvReaders.Count; i++)
87     {
88         GameObject cylinderFolder = new GameObject("CylinderFolder_" + i);
89         cylinderFolder.tag = "CylinderFolder";
90         cylinderFolders.Add(cylinderFolder);
91         AddRequiredFolderComponents(cylinderFolder, i);
92
93         if (csvReaders[i].months.Count > 0)
94         {
95             CalculateYOffset(csvReaders[i]);
96             PopulateRevenues(csvReaders[i]);
97             DrawCylinderGraph(i, cylinderFolder, i % yearMaterials.Length);
98         }
99     }
100 }
101
102 1 reference
103 private void ClearOldFolders()
104 {
105     GameObject[] oldFolders = GameObject.FindGameObjectsWithTag("CylinderFolder");
106     foreach (GameObject folder in oldFolders)
107     {
108         DestroyImmediate(folder);
109     }
110     cylinderFolders.Clear();
111 }
112
113 1 reference
114 void CalculateYOffset(CSVReader csvReader)
115 {
116     float minRevenue = Mathf.Min(csvReader.revenues.ToArray());
117     yOffset = -minRevenue * yMultiplier;
118 }
119
120 1 reference
121 private void PopulateRevenues(CSVReader csvReader)

```



```

119 {
120     weeklyRevenues.Clear();
121     weeklyRevenues.AddRange(csvReader.revenues);
122
123     biweeklyRevenues.Clear();
124     monthlyRevenues.Clear();
125
126     for (int i = 0; i < weeklyRevenues.Count; i += 2)
127     {
128         float biweeklyTotal = weeklyRevenues[i];
129         if (i + 1 < weeklyRevenues.Count) biweeklyTotal += weeklyRevenues[i + 1];
130         biweeklyRevenues.Add(biweeklyTotal);
131     }
132
133     for (int i = 0; i < weeklyRevenues.Count; i += 4)
134     {
135         float monthlyTotal = weeklyRevenues[i];
136         if (i + 1 < weeklyRevenues.Count) monthlyTotal += weeklyRevenues[i + 1];
137         if (i + 2 < weeklyRevenues.Count) monthlyTotal += weeklyRevenues[i + 2];
138         if (i + 3 < weeklyRevenues.Count) monthlyTotal += weeklyRevenues[i + 3];
139         monthlyRevenues.Add(monthlyTotal);
140     }
141 }
142
143 1 reference
144 void DrawCylinderGraph(int index, GameObject cylinderFolder, int materialIndex)
145 {
146     List<float> selectedRevenues = SelectRevenuesByInterval();
147     int dataCount = selectedRevenues.Count;
148
149     firstSphere = null;
150     lastSphere = null;
151
152     List<Vector3> startPositions = new List<Vector3>();
153     List<Vector3> endPositions = new List<Vector3>();
154
155     for (int i = 0; i < dataCount - 1; i++)
156     {
157         Vector3 start = new Vector3(i * xSpacing, (selectedRevenues[i] * yMultipl
158         Vector3 end = new Vector3((i + 1) * xSpacing, (selectedRevenues[i + 1] *
159
160         startPositions.Add(start);
161         endPositions.Add(end);
162     }
163
164     // Start the animation coroutine
165     StartCoroutine(AnimateTransition(startPositions, endPositions, cylinderFolder

```

```

165     }
166 }
167 private IEnumerator AnimateTransition(List<Vector3> startPositions, List<Vector3>
168 {
169     isAnimating = true; // Set animation flag
170     float elapsedTime = 0;
171
172     // Clear contents of the current folder without destroying the folder itself
173     foreach (Transform child in cylinderFolder.transform)
174     {
175         if (child != null)
176         {
177             DestroyImmediate(child.gameObject);
178         }
179     }
180
181     // Loop for each segment of the animation
182     while (elapsedTime < animationDuration)
183     {
184         foreach (Transform child in cylinderFolder.transform)
185         {
186             if (child != null)
187             {
188                 DestroyImmediate(child.gameObject);
189             }
190         }
191
192         for (int i = 0; i < startPositions.Count - 1; i++)
193         {
194             Vector3 currentStart = Vector3.Lerp(startPositions[i], endPositions[i],
195             Vector3 currentEnd = Vector3.Lerp(startPositions[i + 1], endPositions[i + 1],
196
197             if (cylinderFolder != null)
198             {
199                 CreateCylinderBetweenPoints(currentStart, currentEnd, cylinderFolder);
200             }
201         }
202
203         elapsedTime += Time.deltaTime;
204         yield return null;
205     }
206
207     // Finalize positions after animation
208     for (int i = 0; i < startPositions.Count - 1; i++)

```

```

209     {
210         if (cylinderFolder != null)
211         {
212             CreateCylinderBetweenPoints(endPositions[i], endPositions[i + 1], cyl
213         }
214     }
215
216     isAnimating = false; // Reset animation flag
217 }
218
219 1 reference
220 private List<float> SelectRevenuesByInterval()
221 {
222     switch (dataInterval)
223     {
224         case Interval.Biweekly:
225             return biweeklyRevenues;
226         case Interval.Monthly:
227             return monthlyRevenues;
228         default:
229             return weeklyRevenues;
230     }
231 }
232
233 2 references
234 void CreateCylinderBetweenPoints(Vector3 start, Vector3 end, GameObject cylinderF
235 {
236     GameObject cylinder = Instantiate(cylinderPrefab, cylinderFolder.transform);
237     Vector3 midPoint = (start + end) / 2;
238     Vector3 direction = end - start;
239     float distance = direction.magnitude;
240
241     cylinder.transform.position = midPoint;
242     cylinder.transform.up = direction.normalized;
243     cylinder.transform.localScale = Vector3.one * distance / 2, 0.1f);
244     (local variable) Renderer cylinderRenderer
245     Renderer cylinderRenderer = cylinder.GetComponent<Renderer>();
246     if (cylinderRenderer != null)
247     {
248         cylinderRenderer.material = yearMaterials[materialIndex];
249     }
250
251     string label = GenerateLabel(startIndex);
252     cylinder.name = label;
253
254     GameObject startSphere = CreateSphereAtPoint(start, cylinderFolder, startInde
255     GameObject endSphere = CreateSphereAtPoint(end, cylinderFolder, isLast, label

```

```

255     if (startIndex == 0)
256     {
257         firstSphere = startSphere;
258     }
259     if (isLast)
260     {
261         lastSphere = endSphere;
262     }
263 }
264
265 1 reference
266 private string GenerateLabel(int index)
267 {
268     if (dataInterval == Interval.Monthly)
269     {
270         string[] months = { "January", "February", "March", "April", "May", "June"
271     }
272         return months[index % 12];
273     }
274     else if (dataInterval == Interval.Biweekly)
275     {
276         return "Biweek " + (index + 1);
277     }
278     else // Weekly
279     {
280         return "Week " + (index + 1);
281     }
282 }
283
284 2 references
285 private GameObject CreateSphereAtPoint(Vector3 position, GameObject parent, bool isSpecial, string name)
286 {
287     GameObject sphere = GameObject.CreatePrimitive(PrimitiveType.Sphere);
288     sphere.transform.position = position;
289     sphere.transform.localScale = new Vector3(0.2f, 0.2f, 0.2f);
290     sphere.transform.parent = parent.transform;
291     sphere.name = name;
292
293     Material material = isSpecial ? (name.Contains("_Start") ? startSphereMaterial : endSphereMaterial) : defaultMaterial;
294     AddRequiredComponents(sphere, material, isSpecial);
295
296     return sphere;
297 }
298
299 1 reference
300 private void AddRequiredComponents(GameObject sphere, Material material, bool isSpecial)
301 {
302     Renderer renderer = sphere.GetComponent<Renderer>();
303     if (renderer != null && material != null)

```

```

300     {
301         renderer.material = material;
302     }
303
304     if (sphere.GetComponent<SphereCollider>() == null)
305     {
306         sphere.AddComponent<SphereCollider>();
307     }
308
309     Rigidbody rigidbody = sphere.GetComponent<Rigidbody>();
310     if (rigidbody == null)
311     {
312         rigidbody = sphere.AddComponent<Rigidbody>();
313         rigidbody.useGravity = false;
314         rigidbody.isKinematic = true;
315     }
316
317     if (isSpecial)
318     {
319         if (sphere.GetComponent<HandGrabInteractable>() == null)
320         {
321             var handGrabInteractable = sphere.AddComponent<HandGrabInteractable>(
322                 handGrabInteractable.InjectRigidbody(rigidbody)); // Inject Rigidbody
323         }
324
325         if (sphere.GetComponent<Grabbable>() == null)
326         {
327             sphere.AddComponent<Grabbable>();
328         }
329     }
330 }
331
332 1 reference
333 private void AddRequiredFolderComponents(GameObject folder, int yearIndex)
334 {
335     if (folder.GetComponent<Rigidbody>() == null)
336     {
337         Rigidbody rb = folder.AddComponent<Rigidbody>();
338         rb.useGravity = false;
339         rb.isKinematic = true;
340     }
341
342     if (folder.GetComponent<Grabbable>() == null)
343     {
344         Grabbable grabbable = folder.AddComponent<Grabbable>();
345         InteractableLogger logger = folder.AddComponent<InteractableLogger>();
346         logger.SetYear(yearIndex); // Mengatur tahun agar sesuai dengan jari yan
347     }
348 }
349
350 0 references
351 private void SetPointableElement(GameObject targetObject, GameObject cylinderFolder)
352 {
353     HandGrabInteractable handGrabInteractable = targetObject.GetComponent<HandGrab
354
355     if (handGrabInteractable != null)
356     {
357         Debug.Log("Mengatur Pointable Element untuk: " + targetObject.name);
358     }
359 }

```

```

1  using UnityEngine;
2
3  [RequireComponent(typeof(LineRenderer))]
   0 references
4  public class ManualLineGraph : MonoBehaviour
5  {
6      5 references
       private LineRenderer lineRenderer;
7
8      0 references
       void Start()
9      {
10         // Mendapatkan LineRenderer pada objek
11         lineRenderer = GetComponent<LineRenderer>();
12
13         // Menentukan jumlah titik garis
14         lineRenderer.positionCount = 3;
15
16         // Menetapkan posisi manual untuk tiga titik
17         lineRenderer.SetPosition(0, new Vector3(0, 0, 0));
18         lineRenderer.SetPosition(1, new Vector3(1, 1, 0));
19         lineRenderer.SetPosition(2, new Vector3(2, 0, 0));
20     }
21 }

```

## MenuController.cs

```

1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.SceneManagement;
5
6  0 references
7  public class MenuController : MonoBehaviour
8  {
9      0 references
       public void StartBtn()
10     {
11         SceneManager.LoadScene("MainMenu");
12     }

```

## OriginalPosition.cs

```

1 using UnityEngine;
2
3 0 references
4 public class OriginalPosition : MonoBehaviour
5 {
6     0 references
7     ... public Vector3 initialPosition; // Posisi
8     0 references
9     ... public Vector3 targetPosition; // Posisi
10 }
11
12 8

```

## SetColorFromList.cs

```

1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 0 references
6 public class SetColorFromList : MonoBehaviour
7 {
8     1 reference
9     ... public List<Color> colors;
10
11     0 references
12     ... public void SetColor(int i)
13     ... {
14     ... GetComponent<Renderer>().material.color = colors[i];
15     ... }
16 }
17
18 14

```

## RadialSelection.cs

```

1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.UI;
5 using UnityEngine.EventSystems;
6 using UnityEngine.Events;
7
8 0 references
9 public class RadialSelection : MonoBehaviour
10 {
11     3 references
12     public OVRInput.Button spawnButton;
13
14     [Range(2, 10)]
15     5 references
16     public int numberOfRadialPart;
17     1 reference
18     public GameObject radialPartPrefab;
19     8 references
20     public Transform radialPartCanvas;
21     2 references
22     public float angleBetweenPart = 10f;
23     3 references
24     public Transform handTransform;
25     1 reference
26     public UnityEvent<int> OnPartSelected;
27
28     8 references
29     private List<GameObject> spawnedParts = new List<GameObject>();
30     5 references
31     private int currentSelectedRadialPart = -1;
32
33     // Start is called before the first frame update
34     0 references
35     void Start()
36     {
37         SpawnRadialPart(); // Panggil hanya sekali di Start
38     }
39
40     // Update is called once per frame
41     0 references
42     void Update()
43     {
44         if (OVRInput.GetDown(spawnButton))
45         {
46             SpawnRadialPart();
47         }
48
49         if (OVRInput.Get(spawnButton))

```



```

38     {
39         GetSelectedRadialPart();
40     }
41 }
42
43 if (OVRInput.GetUp(spawnButton))
44 {
45     HideAndTriggerSelected();
46 }
47 }
48
49 1 reference
50 public void HideAndTriggerSelected()
51 {
52     OnPartSelected.Invoke(currentSelectedRadialPart);
53     radialPartCanvas.gameObject.SetActive(false);
54 }
55
56 1 reference
57 public void GetSelectedRadialPart()
58 {
59     Vector3 centerToHand = handTransform.position - radialPartCanvas.position;
60     Vector3 centerToHandProjected = Vector3.ProjectOnPlane(centerToHand, radialPartCanvas.transform.forward);
61
62     // Dapatkan sudut dengan memastikan selalu positif
63     float angle = Mathf.Atan2(centerToHandProjected.y, centerToHandProjected.x) * Mathf.Rad2Deg;
64     if (angle < 0) angle += 360;
65
66     currentSelectedRadialPart = (int)(angle * numberOfRadialPart / 360);
67
68     // Pastikan indeks selalu valid
69     currentSelectedRadialPart = Mathf.Clamp(currentSelectedRadialPart, 0, numberOfRadialPart - 1);
70
71     for (int i = 0; i < spawnedParts.Count; i++)
72     {
73         if (i == currentSelectedRadialPart)
74         {
75             spawnedParts[i].GetComponent<Image>().color = Color.yellow;
76             spawnedParts[i].transform.localScale = 1.1f * Vector3.one;
77         }
78         else
79         {
80             spawnedParts[i].GetComponent<Image>().color = Color.white;
81             spawnedParts[i].transform.localScale = Vector3.one;
82         }
83     }
84 }

```

```

81     }
82 }
83
84 2 references
85 public void SpawnRadialPart()
86 {
87     radialPartCanvas.gameObject.SetActive(true);
88     radialPartCanvas.position = handTransform.position;
89     radialPartCanvas.rotation = handTransform.rotation;
90
91     // Hancurkan semua bagian radial yang sebelumnya dibuat
92     foreach (var item in spawnedParts)
93     {
94         Destroy(item);
95     }
96
97     spawnedParts.Clear();
98
99     for (int i = 0; i < numberOfRadialPart; i++)
100    {
101        float angle = i * (360f / numberOfRadialPart) - (angleBetweenPart / 2f);
102        Vector3 radialPartEulerAngle = new Vector3(0, 0, angle);
103
104        GameObject spawnedRadialPart = Instantiate(radialPartPrefab, radialPartCar
105        spawnedRadialPart.transform.position = radialPartCanvas.position;
106        spawnedRadialPart.transform.localEulerAngles = radialPartEulerAngle;
107
108        // Pastikan fillAmount dihitung dengan benar
109        spawnedRadialPart.GetComponent<Image>().fillAmount = 1f / numberOfRadialPa
110
111        // Tambahkan event trigger untuk klik
112        EventTrigger trigger = spawnedRadialPart.AddComponent<EventTrigger>();
113        EventTrigger.Entry entry = new EventTrigger.Entry();
114        entry.eventID = EventTriggerType.PointerClick;
115        entry.callback.AddListener((data) => { OnRadialPartClick(spawnedRadialPart
116        trigger.triggers.Add(entry);
117
118        spawnedParts.Add(spawnedRadialPart);
119    }
120 }
121
122 1 reference
123 public void OnRadialPartClick(GameObject clickedPart)
124 {
125     Debug.Log("Radial part clicked: " + clickedPart.name);
126 }
127
128
129
130
131 public void OnRadialPartClick(GameObject clickedPart)
132 {
133     Debug.Log("Radial part clicked: " + clickedPart.name);
134     // Logika tambahan saat radial part diklik
135 }
136 }
137

```

## DAFTAR PUSTAKA

**Ali, M. (2016).** *Business Intelligence: Konsep dan Aplikasi dalam Organisasi.*

**Appodeal Help Center. (2024).** *Meta SDK Overview.* [Online]. Available at: <https://docs.appodeal.com/unity/services/meta>

**Djumanta, R. (2024).** *Analisis Data dengan Diagram Garis: Panduan Praktis untuk Peneliti.*

**Google Developers. (2024).** *Integrasi Meta SDK untuk Pengembangan Aplikasi VR.* [Online]. Available at: <https://developers.google.com>

**Hendra, T. (2022).** *Pengembangan Aplikasi VR Menggunakan Unity: Langkah Awal untuk Pemula.*

**Jamil, S. (2018).** *Virtual Reality dalam Perpustakaan: Inovasi Layanan untuk Pengguna.*

**Massis, A. (2015).** *Penerapan Teknologi VR dalam Pendidikan dan Literasi Informasi.*

**Mubarika, R., Santosa, A., & Djumanta, R. (2022).** *Unity untuk Pengembangan Konten Interaktif: Panduan Lengkap.*

**Santosa, A. (2024).** *Visualisasi Data dalam Layanan Perpustakaan Modern.*

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BIODATA PENULIS I**

Nama : Javier Nararya Aqsa S.  
Tanggal Lahir : Surabaya, 15 April 2003  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Telepon : +6281245872525  
Email : javiernararya93@gmail.com

### **AKADEMIS**

Kuliah : Departemen Teknik Informatika  
FTEIC , ITS  
Angkatan : 2021  
Semester : 7 (Tujuh)

## **BIODATA PENULIS II**

Nama : Syomeron Ansell W.  
Tempat, Tanggal Lahir : Grobogan, 10 Oktober 2003  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Telepon : +6281246475977  
Email : syomeronansell@gmail.com

### **AKADEMIS**

Kuliah : Departemen Teknik Informatika  
FTEIC , ITS  
Angkatan : 2021  
Semester : 7 (Tujuh)