

ABSTRAK

Augmented Reality Museum adalah konsep museum yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) untuk meningkatkan interaksi pengunjung dengan koleksi museum. Salah satu platform yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi AR Museum adalah Immersal SDK. SDK ini menggunakan teknologi pemetaan ruang untuk menciptakan lingkungan AR realistis dan interaktif. Pemetaan ruang dilakukan dengan memindai lingkungan sekitar menggunakan kamera dan sensor, kemudian diolah menjadi 3D map untuk menampilkan objek AR. Dalam Museum Pos Indonesia, teknologi AR dan SDK seperti Immersal dapat memberikan pengalaman yang lebih interaktif dan menarik bagi pengunjung. Aplikasi AR Museum juga memberikan akses informasi dan konten multimedia seperti teks, audio, dan video yang menjelaskan sejarah dan konteks dari koleksi museum tersebut. Pengunjung dapat lebih mudah memahami informasi sejarah dari benda koleksi dan menikmati pengalaman AR yang menghibur dan edukatif.

Kata kunci: Augmented Reality, Immersal SDK, Museum Pos Indonesia

ABSTRACT

Augmented Reality Museum is a concept that utilizes Augmented Reality (AR) technology to increase visitor interaction with museum collections. One platform that can be used to create AR Museum applications is the Immersal SDK. This SDK uses space chaos technology to create realistic and interactive AR environments. Spatial mapping is done by scanning the surrounding environment using cameras and sensors, then processing it into a 3D map to display AR objects. In the Indonesian Postal Museum, AR and SDK technologies such as Immersal can provide a more interactive and interesting experience for visitors. The AR Museum application also provides access to information and multimedia content such as text, audio, and video that explain the history and context of the museum's collections. Visitors can more easily understand historical information from a collection of objects and enjoy an entertaining and educational AR experience.

Keywords: Augmented Reality, Immersal SDK, Indonesian Postal Museum

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kami ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan kasih-Nya kami dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir dengan judul “Mussia AR: Aplikasi Interaktif Museum Pos Indonesia Berbasis Augmented Reality” ini tepat pada waktunya.

Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling kami yang mendukung dan membantu. Terima kasih kami sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan serta mendukung dan memotivasi kami dalam pengerjaan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Fat'hah Noor Prawita, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga Proyek Akhir dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
3. Para pengelola dan staf Museum Pos Indonesia yang telah mendukung dan memberi saran terkait pengerjaan proyek akhir.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga proyek akhir yang berjudul “Mussia AR: Aplikasi Interaktif Museum Pos Indonesia Berbasis Augmented Reality” ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Buku Proyek Akhir ini tidak dapat terwujud tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak terkait baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu kami menyampaikan terimakasih kepada semua orang yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah SWT dan kami menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca demi kesempurnaan Proyek Akhir ini.

Bandung, 9 Juli 2023



Amanda Putri Kusuma Handoyo

6706202036



Chyntia Assyifa

6706202125

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metode Penyelesaian Masalah	3
1.6 Pembagian Tugas Anggota.....	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	17
2.1 Museum Pos Indonesia.....	17
2.2 Augmented Reality.....	18
2.3 Navigasi.....	19
2.4 Immersal SDK.....	20
2.5 Usability Testing	20
2.6 Pemetaan Spasial.....	21
2.7 Aplikasi Serupa	21
2.7.1 Aplikasi Geo Navigasi Museum Geologi	21
2.7.2 Aplikasi AR Museum Ranggawarsita.....	22
2.7.3 Aplikasi AR Museum Purbakala Banten	22
2.7.4 Perbandingan Fitur.....	23
BAB III ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN	24
3.1 Analisis Kebutuhan Pengguna	24
3.1.1 Proses Menggali Informasi	24
3.1.2 Karakteristik Target Pengguna	25

3.1.3	Fitur yang Dibutuhkan	25
3.2	Perancangan Aplikasi.....	26
3.2.1	Gambaran Umum Aplikasi	26
3.2.2	Use Case Diagram.....	26
3.2.2.	Flowchart	28
3.2.3	Perancangan Antarmuka Aplikasi.....	28
3.3	Kebutuhan Pengembangan Aplikasi	34
3.3.1	Kebutuhan Perangkat Keras.....	34
3.3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	35
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	36
4.1	Implementasi Aplikasi.....	36
4.1.1	Struktur Kode Project	36
4.1.2	Kesesuaian Terhadap Rancangan	36
4.1.3	Hasil Implementasi	39
4.2	Pengujian Aplikasi	39
4.2.1	Pengujian Kualitas Kode.....	39
4.2.2	Pengujian Fungsionalitas	40
4.2.3	Pengujian ke Pengguna	43
4.2.4	Diskusi Hasil Pengujian.....	45
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Data Pengunjung	18
Gambar 3. 1 Arsitektur Aplikasi	26
Gambar 3. 2 Use Case Diagram	27
Gambar 3. 3 Flowchart	28
Gambar 4. 1 Struktur Kode Project	36
Gambar 4. 2 Perbedaan UI Rancangan dan Implementasi	37
Gambar 4. 3 Perbedaan UI Rancangan dan Implementasi	37
Gambar 4. 4 POI yang tidak tepat	38
Gambar 4. 5 Video tidak dapat diputar	38
Gambar 4. 6 <i>Pop-Up</i> Jarak	38
Gambar 4. 7 <i>Console</i> sebelum perbaikan	39
Gambar 4. 8 <i>Console</i> setelah perbaikan	39
Gambar 4. 9 Grafik Respon Fungsionalitas	44
Gambar 4. 10 Grafik Respon User Experience	44
Gambar 4. 11 Grafik Respon User Interface	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Fitur Aplikasi Serupa	23
Tabel 3. 1 Daftar Pertanyaan yang Diajukan	24
Tabel 3. 2 Spesifikasi Target Perangkat.....	25
Tabel 3. 3 Rancangan Antarmuka Aplikasi	29
Tabel 3. 4 Perancangan Basis Data	32
Tabel 3. 5 Kebutuhan Perangkat Keras.....	34
Tabel 3. 6 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai masyarakat Indonesia kita patut membanggakan peninggalan kebudayaan dan juga sejarah yang ada. Untuk mewariskan pengetahuan tentang budaya dan sejarah yaitu melalui museum sebagai media belajar untuk generasi penerus bangsa. Museum menjadi destinasi wisata yang penting untuk memperluas wawasan dan pengetahuan, di dalam museum menyimpan berbagai benda yang bersejarah masa lalu. Sebagai sebuah lembaga, museum memiliki fungsi untuk mencatat, memamerkan, serta merawat benda koleksi yang bertujuan menambah wawasan, bagi pengunjung museum [1].

Salah satu museum yang banyak menyimpan benda-benda bersejarah adalah Museum Pos Indonesia. Museum ini telah berdiri sejak zaman Hindia Belanda dengan nama Pos Telegraf dan Telepon (PTT). Di museum ini, terdapat berbagai koleksi yang mencakup perangko dari berbagai negara, dengan jumlah keseluruhan mencapai 131.000.000 keping perangko, dan koleksi peralatan sebanyak 200 buah, termasuk alat cetak perangko, surat berharga, timbangan untuk paket, serta armada untuk mengantarkan surat. Selain itu, museum ini juga menyediakan ruang social center yang bisa digunakan untuk berbagai keperluan [2].

Dari data yang didapatkan pada tahun 2019 sampai 2022 terjadi kenaikan dan penurunan jumlah pengunjung yang datang ke museum. Pada tahun 2019 terdapat 66.039 pengunjung yang datang ke museum. Pada tahun 2020 museum melakukan penutupan karena pandemic Covid-19. Lalu museum di buka kembali pada tahun 2021 dengan jumlah pengunjung museum sebanyak 500 pengunjung, kemudian pada tahun 2022 kembali mendapatkan kenaikan jumlah pengunjung museum menjadi 39.770 pengunjung. Jumlah kunjungan tertinggi pada museum pos Indonesia biasanya didapatkan dari kunjungan instansi yang tentunya mendapat kesempatan lebih besar untuk memperoleh informasi lengkap dari benda koleksi yang ada di museum melalui panduan dari pengelola museum, sedangkan untuk kunjungan individu jarang sekali mendapat kesempatan tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada Museum Pos Indonesia. Maka, upaya dalam meningkatkan jumlah pengunjung serta memudahkan pengunjung untuk memperoleh informasi tentang benda koleksi yang ada di museum, yaitu dengan

memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) yaitu teknologi yang memadukan elemen-elemen virtual ke dalam pandangan nyata pengguna. Dalam AR, kita bisa mengamati dan berinteraksi dengan objek-objek digital yang terlihat seolah-olah mereka ada di dunia nyata. Ditambah dengan teknologi navigasi yang merupakan proses untuk menentukan rute atau arah perjalanan dari satu tempat ke tempat lain. Navigasi memungkinkan kita untuk bergerak dan menjelajahi lingkungan sekitar dengan mudah dan tepat. Keduanya memiliki keterkaitan yang menunjukkan bagaimana AR dapat meningkatkan pengalaman navigasi dengan menyediakan panduan visual, informasi lokasi realtime, dan pemetaan yang terintegrasi. Hal ini memberikan manfaat praktis dan efektif dalam menjelajahi dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar pengguna, yang memungkinkan pengguna merasakan dunia visualisasi sebagai bagian dari dunia nyata ditambah dengan audio dan video informasi.

Oleh karena itu, dibuatlah aplikasi interaktif Museum Pos Indonesia menggunakan teknologi Augmented Reality yang dirancang sebagai media informasi dan pembelajaran bagi masyarakat yang berkunjung ke museum agar dapat berinteraksi dengan objek yang ada menggunakan smartphone android berkamera mereka yang mendukung AR Core.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara agar pengunjung mendapat informasi yang lebih lengkap mengenai benda koleksi Museum Pos Indonesia?
2. Bagaimana cara membangun aplikasi pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* untuk masyarakat yang berkunjung ke Museum Pos Indonesia?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan aplikasi ini adalah:

1. Aplikasi diimplementasikan pada *smartphone* Android minimal versi Red Velvet Cake.
2. Aplikasi dapat dijalankan pada *smartphone* Android yang memiliki kamera dan mendukung AR Core.
3. Aplikasi menggunakan pemetaan spasial dan sistem penentuan posisi visual dari ruangan Museum Pos Indonesia untuk dapat menampilkan *Point of Interest*.
4. Setiap ruangan hanya mengambil beberapa sampel koleksi Museum Pos Indonesia untuk dijadikan Interaktif Museum *Augmented Reality*.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan yang akan dicapai adalah:

1. Membuat aplikasi yang dapat memberikan informasi lebih lengkap mengenai benda koleksi Museum Pos Indonesia.
2. Membangun aplikasi pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* untuk masyarakat yang berkunjung ke Museum Pos Indonesia.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metodologi yang dilakukan dalam penyelesaian masalah adalah:

1. Studi Literatur

Studi literatur dengan mencari referensi yang berhubungan dengan judul proyek akhir ini, yaitu *Mussia AR: Aplikasi Interaktif Museum POS Indonesia Berbasis Augmented Reality*. Dalam bentuk buku, jurnal, dan paper.

Dengan membaca, memahami, dan mempelajari semua informasi yang didapatkan digunakan sebagai acuan untuk membuat proyek akhir ini.

2. Analisis Kebutuhan

Melakukan komunikasi dengan pihak penanggung jawab museum dan melakukan survey kepada pengunjung museum sehingga didapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan pengguna aplikasi. Selain itu, juga untuk membantu dalam menentukan fitur yang dibutuhkan oleh pengguna pada aplikasi yang akan dikembangkan.

3. Perancangan Aplikasi

Pada perancangan sistem ini metodologi yang digunakan dalam pembangunan aplikasi Mussia AR adalah metode *Extreme Programming (XP)*. Terdapat empat tahapan yang harus dikerjakan pada metode *Extreme Programming (XP)* yaitu [3]:

a. *Planning* (Perencanaan)

Tahapan ini merupakan langkah awal dalam pembangunan sistem dimana dalam tahapan ini dilakukan beberapa kegiatan perencanaan yaitu, identifikasi permasalahan, menganalisa kebutuhan sampai dengan penetapan jadwal pelaksanaan pembangunan sistem.

b. *Design* (Perancangan)

Tahapan berikutnya adalah perancangan dimana pada tahapan ini dilakukan kegiatan pemodelan yang dimulai dari pemodelan sistem, pemodelan arsitektur sampai dengan pemodelan basis data.

c. *Coding* (Pengkodean)

Tahapan ini merupakan kegiatan penerapan pemodelan yang sudah dibuat kedalam bentuk user interface dengan menggunakan bahasa pemrograman.

d. *Testing* (Pengujian)

Setelah tahapan pengkodean selesai, kemudian dilakukan tahapan pengujian sistem untuk mengetahui kesalahan apa saja yang timbul saat aplikasi sedang berjalan serta mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1.6 Pembagian Tugas Anggota

Berikut adalah pembagian tugas tim proyek akhir:

1. Amanda Putri Kusuma Handoyo

Peran: *Augmented Reality* Developer

Tanggung Jawab:

- a) Pembuatan aplikasi
- b) Desain *interface* aplikasi
- c) Mapping ruangan
- d) Pembuatan poster
- e) Pembuatan laporan akhir

2. Chyntia Assyifa

Peran: *Augmented Reality* Developer

Tanggung Jawab:

- a) Pembuatan aplikasi
- b) Pembuatan *manual book*
- c) Pembuatan video promosi
- d) Pembuatan video demo aplikasi
- e) Pembuatan laporan akhir

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Museum Pos Indonesia

Museum Pos Indonesia sudah berdiri sejak tahun 1931 pada masa Hindia Belanda yaitu dikenal dengan nama Museum PTT (Pos Telegraph dan Telepon) yang terletak di Jl. Cilaki No. 73, Kota Bandung, Jawa Barat 40115. Koleksi jenis perangko pada museum PTT masih sangat terbatas, namun seiring perkembangannya koleksi semakin bertambah dan semakin banyak, mulai dari benda bersejarah, perangko – perangko berbagai negara hingga peralatan pos yang pernah dipakai [4].

Sebagai sarana informasi sejarah, Pendidikan serta rekreasi bagi masyarakat, pada tanggal 27 September 1983 museum secara resmi dibuka untuk masyarakat dan dilakukan perubahan untuk nama museum menjadi Museum Pos dan Giro yang diresmikan oleh Ahmad Tahir yang pada saat itu menjabat sebagai Menteri Pariwisata Pos Telekomunikasi. Pada tanggal 20 Juni 1995 kembali dilakukan perubahan nama museum menjadi Museum Pos Indonesia hingga saat ini [5].

Berikut 3 benda koleksi yang dibagi di dalam museum ini [6]:

1. Koleksi Sejarah

Yang termasuk dalam koleksi sejarah merupakan ruang mini Mas Soeharto, foto – foto pimpinan perusahaan, piagam penghargaan, surat emas raja (golden letters), maket gedung kantor pos Dili Timor Leste, sejarah berdirinya UNI POS SEDUNIA, dll.

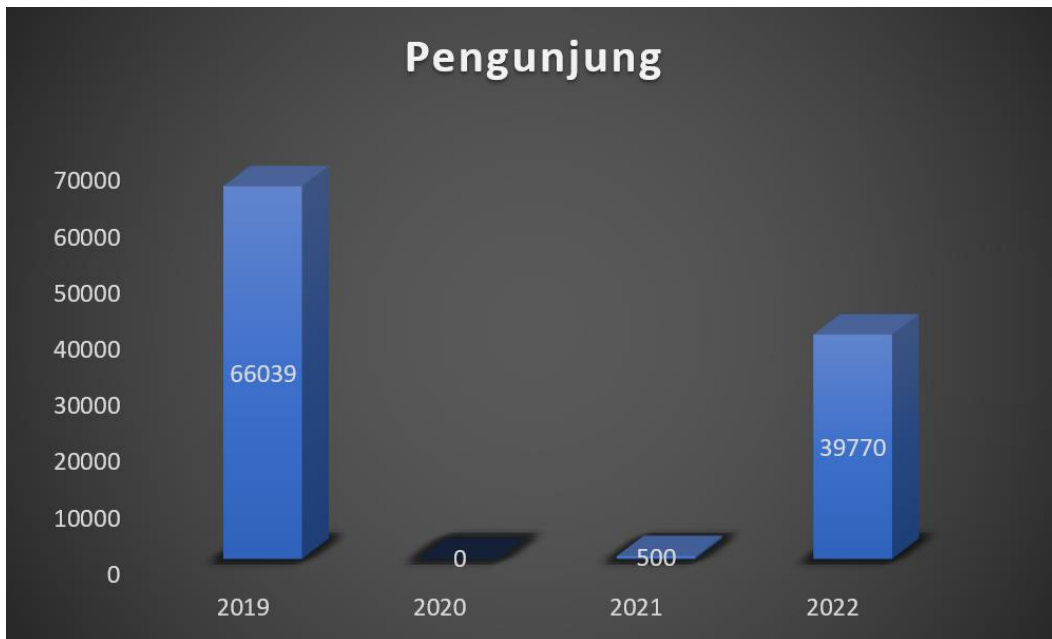
2. Koleksi Filateli

Di museum ini, berbagai macam perangko dari seluruh dunia, koleksi peta, koleksi perangko pertama di dunia, perangko berdasarkan daerah, beragam filateli, perangko yang tersusun berdasarkan periode, dan lain sebagainya.

3. Koleksi Peralatan

Terdapat beberapa koleksi peralatan seperti mesin bradma, alat hitung, timbangan paket, timbangan berkel yang bisa di lihat di dalam museum.

Setelah museum resmi dibuka terjadi kenaikan dan penurunan jumlah pengunjung setiap tahun. Jumlah kunjungan terbanyak terdapat pada kunjungan instansi dibandingkan kunjungan individu. Berikut data berupa grafik kunjungan Museum Pos Indonesia dari tahun 2019 – 2022:



Gambar 2. 1 Grafik Data Pengunjung

2.2 Augmented Reality

Augmented Reality adalah teknologi yang membantu pengguna merasakan pengalaman yang menyatukan dari benda maya secara realitas dalam waktu yang nyata. Dibuat menggunakan komputer Augmented Reality menciptakan objek virtual dengan otomatis, marker digunakan agar objek maya yang ditampilkan dapat terlihat seperti sebenarnya dan secara langsung. Marker adalah penanda objek yang memiliki bentuk untuk menciptakan objek virtual secara otomatis dilakukan proses penghasilan objek secara otomatis dan realtime [7].

Terdapat dua metode yang dikembangkan pada *Augmented Reality* yaitu [8]:

1. Marker *Augmented Reality*

Sebuah marker adalah gambar persegi berwarna hitam dan putih yang memiliki warna hitam tebal sebagai batas dan warna putih sebagai latar belakang. komputer akan mendeteksi letak dan orientasi dari marker lalu membuat dunia 3D virtual dengan 3 titik sumbu (0,0,0) yaitu X,Y, dan Z.

2. Markerless *Augmented Reality*

Pada metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan tool yang disediakan Qualcomm untuk pengembangann Augmented Reality berbasis mobile device, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang markerless.

Tersedia berbagai macam teknik *Markerless Tracking* yaitu seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*.

2.2.1 Augmented Reality Museum

Museum merupakan lembaga yang memiliki fungsi untuk mengoleksi, merawat, dan memamerkan yang bertujuan sebagai media komunikasi dan melestarikan sejarah melalui benda – benda yang dipamerkan di museum kepada masyarakat luas. Museum berasal dari bahasa Yunani “*museion*” yang memiliki arti kuil untuk sembilan Dewi Muze yang merupakan anak Dewa Zeus yang melambangkan ilmu dan kesenian [9]. Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 19 Tahun 1995, Museum merupakan suatu institusi yang berfungsi sebagai wadah untuk merawat, menjaga, dan memanfaatkan benda materil yang berasal dari kebudayaan alam dan manusia serta lingkungan dengan mengupayakan perlindungan serta melestarikan hasil budaya kekayaan Indonesia [10].

Augmented Reality Museum adalah sebuah konsep museum yang menggabungkan teknologi realitas tambahan (*augmented reality*) dengan lingkungan fisik museum untuk menciptakan pengalaman interaktif dan imersif bagi pengunjung. Dalam konsep ini, pengunjung dapat melihat objek-objek di museum secara nyata, namun dengan tambahan elemen digital seperti suara dan informasi tambahan yang muncul di atas objek tersebut melalui perangkat seperti ponsel pintar. Augmented Reality Museum memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi karya seni, artefak sejarah, dan bendabenda bersejarah dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan [11].

2.3 Navigasi

Navigasi merupakan metode untuk menentukan arah dan posisi rute baik dalam keadaan di lapangan maupun pada peta (Rahmi, 2015). Navigasi darat merupakan sebagai ilmu yang agar dapat menentukan letak dari benda dan rute baik dalam keadaan di lapangan maupun pada peta (Somantri, 2009). Navigasi darat merupakan navigasi untuk membantu menentukan letak dan rute baik di lapangan maupun pada peta dan dapat menggunakan alat bantu yaitu seperti peta dan Kompas (Borneo, 2011). Secara umum, navigasi merupakan Teknik untuk mengidentifikasi letak dan rute lintasan dengan akurat menggunakan alat bantu navigas [12].

2.3.1 Indoor Navigation

Indoor Navigation merupakan sistem navigasi yang memberikan pengguna konteks spasial tempat dan arah intuitif. Pada indoor navigation dapat mencakup peta cetak 2D

atau informasi penanda lokasi pengguna, seringkali pada saat ini navigasi di dalam ruangan berbentuk tampilan digital dan interaktif. Navigasi ini dapat digunakan diberbagai perangkat baik itu perangkat seluler, tablet, web, atau direktori. Indoor navigation dapat membantu pengguna dalam memilih atau mencari tempat menarik di peta digital 3D dan menerima berbagai petunjuk arah untuk mencapai tujuan yang diinginkan [13].

2.4 Immersal SDK

Immersal SDK adalah pemetaan spasial dan sistem pemusisian visual. Immersal SDK memungkinkan anda untuk menggabungkan konten digital dengan dunia fisik dan memungkinkan perangkat menempatkan dirinya secara tepat didunia nyata. Anda dapat menganggapnya sebagai GPS yang sangat akurat dengan dukungan penuh dari six Degrees of Freedom (6DoF) dan pembaruan waktu nyata. Perangkat tidak hanya mengetahui posisinya di dunia, tetapi juga orientasi yang tepat.

Solusinya benar-benar tanpa penanda sehingga anda tidak perlu mencetak kode QR atau yang serupa. Immersal menggunakan lingkungan itu sendiri sebagai “penanda”. Solusi Immersal SDK terdiri dari 3 bagian [14]:

1. Memetakan lokasi dunia nyata
Peta dibuat dan dihosting dilayanan Cloud Immersal dan dapat ditangkap menggunakan aplikasi Immersal Mapper yang dapat dipakai untuk iOS dan Android.
2. Membangun aplikasi yang menggunakan peta dengan Immersal SDK.
3. Melokalisasi (menemukan posisi dan orientasi di peta) perangkat pengguna akhir untuk menampilkan konten AR digital persisten kepada pengguna akhir.

2.5 Usability Testing

Usability testing adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi dari sistem ataupun benda, pada saat proses pengujian dilakukan secara langsung dengan melibatkan pengguna sebagai perwakilan (Rubin el al, 2008). Usability testing memiliki tujuan diantaranya sebagai berikut [15]:

1. Informasi desain

Dapat diketahui sebuah produk telah sesuai ataupun tidak dari pencapaian sebuah target untuk pengguna, dapat dilakukan pengujian pada sebuah desain produk.

2. Penilaian terkait permasalahan pada desain

Melakukan perbaikan pada produk, memberikan produk yang efektif dan efisien,

serta membantu pengguna.

3. Memberikan keuntungan

Sebuah yang dapat digunakan akan menciptakan kepuasan bagi banyak pengguna, secara otomatis meningkatkan keuntungan penjualan terhadap produk tersebut.

2.6. Pemetaan Spasial

Pemetaan Spasial yaitu menempatkan objek pada letak yang sebenarnya. Sehingga membantu menghubungkan objek nyata dengan mengambil informasi virtual dari dunia nyata. Menyatukan berbagai objek virtual dengan objek nyata, keberadaan objek virtual yang ada pada ruangan dapat dirasakan oleh pengguna. Namun, objek virtual yang ada pada ruangan akan terasa tidak nyata. Objek dapat di tempatkan sesuai dengan kenyamanan pengguna.

Gambaran permukaan ketika melakukan perbaikan posisi objek virtual (menggunakan internet) dapat membantu pengguna untuk mengetahui objek virtual dapat diposisikan dimana saja serta tata letak pada area mereka sebelum dilakukan pemindahan. Jika pengguna berada di sudut yang terlalu tajam, Anda dapat memperingatkan mereka agar tidak menghalangi pandangan dengan "billboard hitam" [16].

2.7 Aplikasi Serupa

Aplikasi yang serupa dengan proyek akhir ini yaitu:

2.7.1 Aplikasi Geo Navigasi Museum Geologi

Deskripsi aplikasi:

Aplikasi arah dan informasi dengan berbasis *augmented reality* pada museum geologi. Aplikasi Geo Navigasi merupakan aplikasi navigasi yang membantu pengguna dalam memilih ruangan yang dituju yang kemudian aplikasi akan menampilkan petunjuk arah untuk menuju ruangan yang dipilih oleh pengguna dengan kamera belakang *smartphone*.

Aplikasi ini terdapat informasi singkat mengenai museum dan panduan aplikasi cara penggunaan fitur navigasi yang akan memudahkan pengguna.

Link aplikasi:

<https://drive.google.com/file/d/1B-nLT4vXDVgExjC2glcI8mUfM6NMhKfP/view?usp=drivesdk>

Kelebihan aplikasi: Letak *Point of Interest* pada aplikasi sesuai dengan kondisi aslinya. Terdapat panduan untuk menggunakan aplikasi.

Kekurangan aplikasi: Tidak terdapat informasi singkat pada setiap *Point of Interest* yang tersedia.

2.7.2 Aplikasi AR Museum Ranggawarsita

Deskripsi aplikasi:

Media Informasi Objek Pamer Museum Ranggawarsita

Augmented Reality Museum Ranggawarsita merupakan media pendukung bagi pengunjung dalam memperoleh informasi objek pameran sekaligus menyediakan informasi diluar keterangan yang ada pada objek pameran apabila tidak ada komunikasi visual secara langsung oleh pendamping atau pemandu museum.

Link aplikasi:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hartofajartri.ARMuseum>

Kelebihan aplikasi: Terdapat dua bahasa pada aplikasi yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Terdapat daftar objek yang dapat di scan.

Kekurangan aplikasi: Fitur pengatur volume audio terkadang tidak berfungsi dengan baik.

2.7.3 Aplikasi AR Museum Purbakala Banten

Deskripsi aplikasi:

Aplikasi Augmented Reality Museum Situs Kepurbakalaan Banten

Aplikasi ini berfungsi untuk memberikan informasi tentang Museum Situs Kepurbakalaan Banten dan memberikan informasi koleksi benda museum secara 3 dimensi agar pengguna bisa mendapatkan informasi dengan menarik dan menikmatinya.

Aplikasi ini memberikan beberapa fitur yang menarik agar pengguna dapat menikmati aplikasi ini.

Link aplikasi:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.INC.ARMuseumPurbakala>

Kelebihan aplikasi: Aplikasi dapat digunakan tanpa jaringan internet. Audio penjelasan objek terdengar jelas.

Kekurangan aplikasi: Terdapat tampilan yang terpotong pada layar. Audio pada aplikasi tidak bisa dimatikan.

2.7.4 Perbandingan Fitur

Setelah melakukan review, fitur-fitur dari aplikasi di atas dapat disajikan dalam Tabel 2.1. Tabel ini juga memuat rencana fitur yang akan dikembangkan di aplikasi proyek akhir ini.

Tabel 2. 1 Perbandingan Fitur Aplikasi Serupa

No.	Fitur Aplikasi	Aplikasi Geo Navigasi	Aplikasi AR Museum Ranggawarsita	Aplikasi AR Museum Purbakala Banten	Mussia AR
1	Scan ruangan	✓			✓
2	Panduan aplikasi	✓	✓	✓	✓
3	Info sejarah museum	✓	✓	✓	✓
4	Info jumlah objek yang dapat di scan	✓	✓		✓
5	Audio penjelasan objek			✓	✓
6	Video objek				✓

BAB III

ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis ini diawali dengan menggali kebutuhan pengguna, memahami karakteristik mereka, dan menerjemahkan kebutuhan tadi menjadi fitur aplikasi.

3.1.1 Proses Menggali Informasi

Informasi kebutuhan pengguna dan karakteristiknya digali dengan metode wawancara. Wawancara dilaksanakan pada 17 Januari 2023 bertempat di Museum Pos Indonesia, Bandung. Wawancara dilakukan terhadap 2 orang pengelola museum dan 1 pengunjung. Dokumentasi wawancara berupa foto-foto kegiatan dapat dilihat di Lampiran A. Pertanyaan yang diajukan dalam wawancara disusun berdasarkan teori-teori yang telah ditinjau di Bab 2, aplikasi serupa yang telah di-review kelebihan dan kekurangannya, serta sumber lain yang relevan. Daftar pertanyaan yang diajukan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Daftar Pertanyaan yang Diajukan

No.	Pertanyaan yang Diajukan	Narasumber
1	Apakah anda mengetahui tentang Augmented Reality?	Pengunjung
2	Apakah anda pernah menggunakan aplikasi berbasis Augmented Reality?	Pengunjung
3	Apakah anda menyukai mendapat informasi melalui sebuah media smartphone?	Pengunjung
4	Apa hambatan yang anda rasakan ketika mendapatkan informasi dari sebuah media smartphone?	Pengunjung
5	Menurut anda apakah diperlukan sebuah aplikasi interaktif untuk museum?	Pengunjung & Pengelola
6	Apakah anda dapat mengetahui objek benda museum tanpa bantuan navigasi?	Pengunjung
7	Menurut anda fitur apa saja yang diperlukan untuk menjelaskan informasi objek museum?	Pengunjung & Pengelola
8	Apakah fitur navigasi dibutuhkan dalam aplikasi ini?	Pengunjung & Pengelola
9	Apakah fitur scan ruangan dibutuhkan dalam aplikasi ini?	Pengunjung & Pengelola
10	Apakah fitur audio dan video informasi objek dibutuhkan dalam aplikasi ini?	Pengunjung & Pengelola

3.1.2 Karakteristik Target Pengguna

Aplikasi ini dibuat untuk pengunjung museum. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa pengunjung museum telah terbiasa menggunakan aplikasi yang ada pada smartphone, terutama sejak adanya pandemi Covid-19 dimana pengunjung hanya mendapatkan setiap informasi secara online. Smartphone yang digunakan biasanya adalah smartphone milik pribadi yang memiliki akses internet, walaupun terbatas karena sebagian besar hanya menggunakan paket data. Spesifikasi target perangkat di Tabel 3.2 telah dikonfirmasi tersedia dan dapat digunakan oleh anak-anak untuk memakai aplikasi yang akan dibangun.

Tabel 3. 2 Spesifikasi Target Perangkat

Jenis	Spesifikasi Minimal
Perangkat keras	Smartphone dengan layar 6, 4”, RAM 4GB dan internal memory 64GB
Perangkat lunak	Sistem operasi Android minimal versi 11 (Red Velvet Cake, API level 30)

3.1.3 Fitur yang Dibutuhkan

Berdasarkan informasi kebutuhan yang telah digali, fitur aplikasi yang perlu dibangun sesuai kebutuhan pengguna dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Fitur Navigasi

- Media Media informasi berupa navigasi untuk menuju objek yang pilih.

2. Fitur Informasi Singkat

- Media informasi dari *Point of Interest* memuat informasi singkat sejarah dari objek museum.
- Aset suara harus terdengar jelas dalam memberikan informasi dari objek yang dapat di scan.
- Video harus berisi beberapa slide gambar dari objek yang di scan.

3. Fitur Audio Informasi

- Media informasi dari *Point of Interest* memuat audio informasi sejarah dari objek museum.
- Aset suara harus terdengar jelas dalam memberikan informasi dari objek yang dapat di scan.

4. Fitur Video Objek

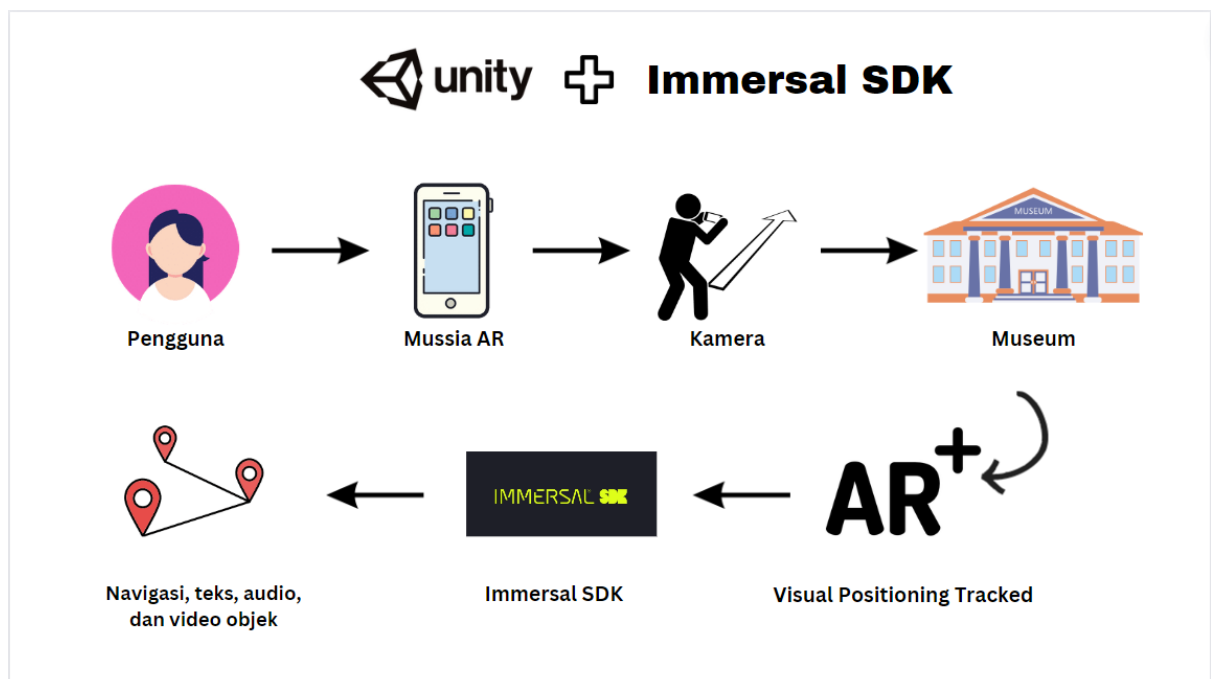
- Media informasi dari *Point of Interest* memuat video dari objek museum.
- Video harus berisi beberapa slide gambar dari objek yang di pilih.

3.2 Perancangan Aplikasi

Setelah karakteristik target pengguna dipahami dan fitur-fitur yang dibutuhkan pengguna berhasil dirumuskan, aplikasi dirancang sebagai berikut.

3.2.1 Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi Android yang dirancang diberi nama Mussia AR merupakan aplikasi berbasis Augmented Reality sebagai media interaktif yang dapat membantu pengunjung dalam pemberian informasi mengenai objek yang ada pada Museum Pos Indonesia.



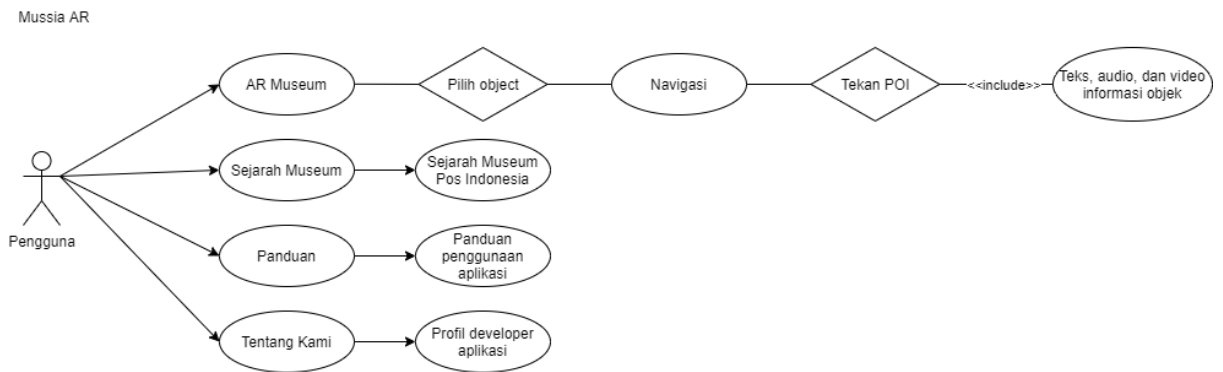
Gambar 3. 1 Arsitektur Aplikasi

Pada gambar 3.1 menjelaskan alur kerja aplikasi Mussia AR. Dimulai dengan membuka aplikasi Mussia AR pada smartphone dan pengguna memilih fitur AR museum lalu melakukan scan ruangan kemudian memilih objek yang terdapat *Point of Interest*. *Point of Interest* tersebut akan menampilkan output teks, audio, dan video untuk informasi yang lebih rinci.

3.2.2 Use Case Diagram

Berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis, fitur-fitur dalam aplikasi dapat disajikan dalam use case diagram seperti tampak pada Gambar 3.2. Terdapat satu orang

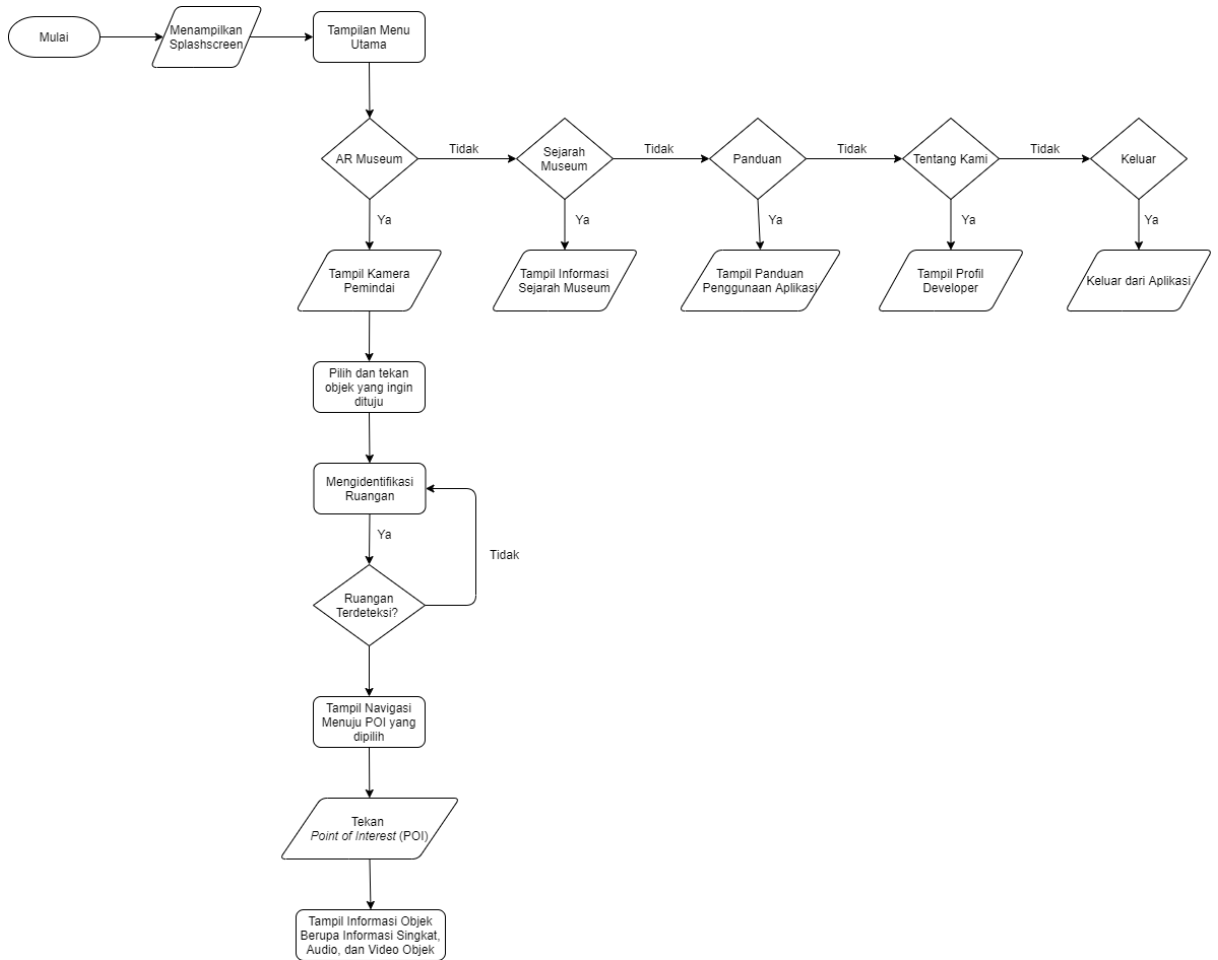
aktor, yaitu pengguna. Pengguna dapat memilih sejarah museum, AR museum, panduan, dan tentang kami.



Gambar 3. 2 Use Case Diagram

Pengguna dapat memilih AR Museum, pengguna dapat melakukan *scanning* ruangan di museum dan akan menampilkan *Point of Interest* dari beberapa objek, kemudian *Point of Interest* akan menampilkan teks informasi singkat, audio, dan video dari objek. Kemudian pada sejarah museum, pada menu ini pengguna dapat mengetahui sejarah dari Museum Pos Indonesia. Pada panduan, pengguna dapat melihat cara penggunaan dari aplikasi sendiri. Terakhir tentang kami akan menampilkan profil dari developer.

3.2.2. Flowchart



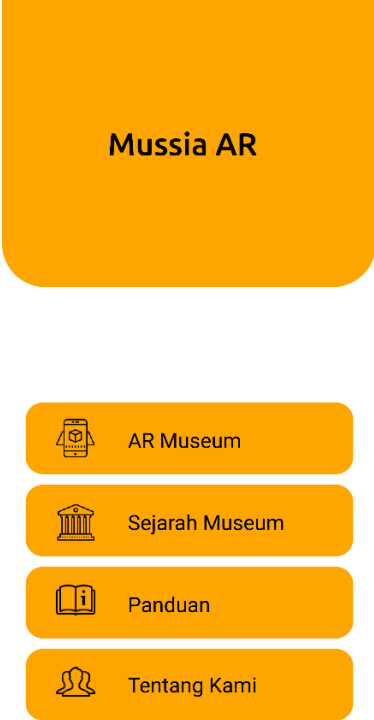

Gambar 3. 3 Flowchart

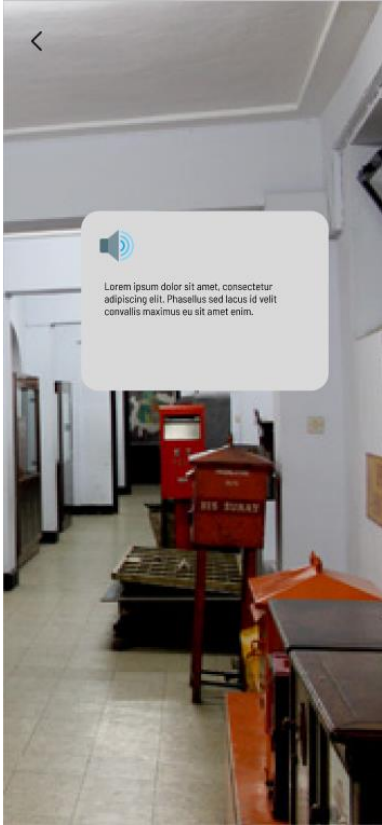

Gambar 3.3 merupakan gambar diagram alir tentang bagaimana cara menggunakan aplikasi Mussia AR. Dengan memilih AR Museum kemudian memilih objek yang akan dituju maka aplikasi akan menampilkan navigasi dan *Point of Interest* yang berisi informasi mengenai benda koleksi museum.

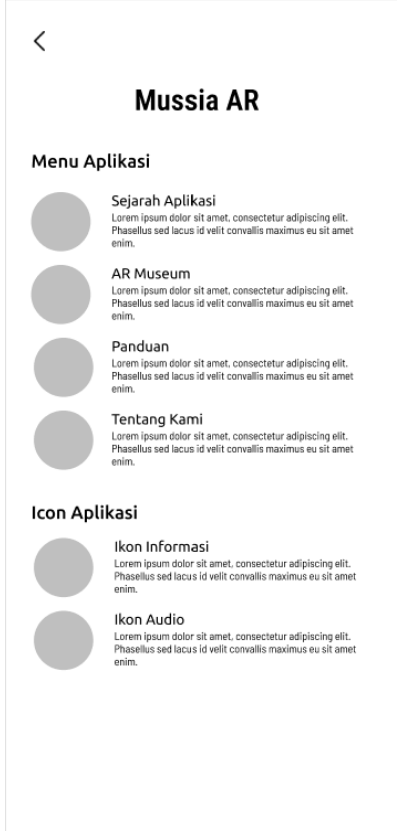
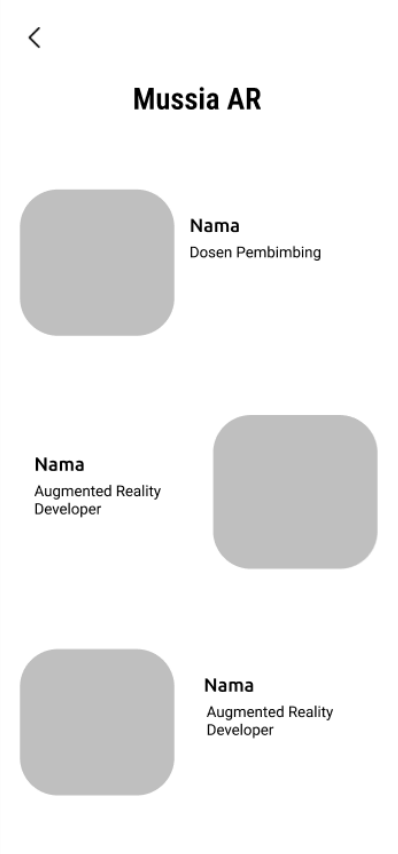
3.2.3 Perancangan Antarmuka Aplikasi

Antarmuka aplikasi yang dirancang dapat disajikan dalam Tabel 3.3. Rancangan ini dibuat dengan menggunakan *prototyping tool* berbasis web Figma. Setiap rancangan tampilan ini telah dicek kesesuaiannya dengan analisis kebutuhan pengguna di subbab 3.1.3 dan juga use-case diagram yang ada di subbab 3.2.2.

Tabel 3. 3 Rancangan Antarmuka Aplikasi

No.	Tampilan	Penjelasan
1		<p>Halaman Utama</p> <p>Tampilan ini muncul ketika pengguna pertama kali membuka aplikasi Mussia AR. Pada tampilan ini pengguna dapat melihat berbagai fitur yang tersedia seperti sejarah museum, AR museum, panduan, tentang kami.</p>
2		<p>Halaman AR Museum</p> <p>Pada halaman ini pengguna dapat melakukan scan pada ruangan yang akan tampil dalam fitur navigasi, fitur ini akan menunjukkan mana objek yang dapat di scan untuk mendapat informasi lebih rinci.</p>




<p>3</p>		<p>Halaman AR Museum (Lanjutan)</p> <p>Dihalaman ini juga ketika pengguna memilih icon dari objek yang tampil dilayar smartphone maka akan tampil penjelasan singkat serta fitur audio yang dapat diputar untuk penjelasan yang lebih lengkap dan rinci.</p>
<p>4</p>	<p><</p> <p>Museum Pos Indonesia</p> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus sed lacus id velit convallis maximus eu sit amet enim. Fusce tristique augue a mauris tristique, hendrerit consequat nisi porttitor. Donec sit amet dignissim risus. Proin dolor augue, scelerisque eget nibh at, dignissim efficitur felis. Nulla feugiat felis in mi tempor, eu tincidunt necque malesuada. Aliquam scelerisque, justo in cursus efficitur, lorem orci fringilla dui, non luctus lectus arcu non felis. Duis maximus nisi vel interdum dapibus. Nunc at efficitur arcu.</p> <p>Museum</p> 	<p>Halaman Sejarah Museum</p> <p>Halaman ini berisi sejarah singkat dari Museum Pos Indonesia beserta foto museum, sehingga sebelum pengguna melakukan scan objek, pengguna juga dapat mengetahui sejarah dari berdirinya Museum Pos Indonesia.</p>

5		<p>Halaman Panduan</p> <p>Pada halaman ini akan membantu pengguna yang masih kesulitan dalam menggunakan aplikasi Mussia AR, mulai dari penjelasan fitur pada halaman home serta ikon yang akan tampil pada saat pengguna melakukan scan objek.</p>
6		<p>Halaman Tentang Kami</p> <p>Halaman ini akan menampilkan informasi singkat dari developer aplikasi Mussia AR.</p>

3.2.4 Perancangan Basis Data

Untuk mendukung jalannya aplikasi, akan digunakan database dengan objek yang tampak seperti tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Perancangan Basis Data

No.	Gambar Objek	Nama Objek	Keterangan
1.		Mesin Stensil	Mesin Stensil adalah mesin untuk proses memperbanyak surat – surat dinas di kantor Pos atau sekarang sama dengan mesin photo copy, mesin ini dipergunakan sekitar tahun 1964.
2.		Mesin Bradma	Mesin Bradma atau mesin cetak alamat, mesin ini fungsi dan kegunaannya untuk mengirim surat secara berlangganan antar instansi yang alamatnya tetap langsung dicetak di mesin Bradma.
3.		Mesin Hitung	Pada tahun 1950 kantor Pos pernah menggunakan mesin hitung untuk menghitung uang yang ada di kantor Pos.
4.		Timbangan Paket Berkel	Timbangan paket ini digunakan untuk menimbang barang yang akan dikirim melalui jasa paket Pos merk Berkel yang dipergunakan sekitar tahun 1946.

5.		Timbangan Paket	<p>Timbangan paket ini dibuat di Inggris dan digunakan untuk menimbang barang yang akan dikirim melalui jasa paket pada masa Belanda sekitar tahun 1938.</p>
6.		Peti Pos	<p>Peti pos merupakan sarana yang disediakan oleh Pos Indonesia untuk memberikan kemudahan kepada para pengguna jasa surat pos yang berada di gedung bertingkat. Peti pos tersebut disimpan pada lantai dasar gedung, untuk kunci-kunci peti pos diserahkan kepada para pelanggan yang disesuaikan dengan nomor urut serta lantai dimana pelanggan tersebut tinggal.</p>
7.		Bis Surat Pos Sekolah	<p>Bis Surat Pos Sekolah adalah layanan pengiriman surat pos antar sekolah yang biasanya digunakan oleh siswa, guru, dan staf administrasi sekolah. Layanan ini biasanya disediakan oleh operator layanan pos nasional atau lokal.</p>
8.		ATM Label Stamp	<p>Prangko label dapat digunakan untuk pembayaran bea surat seperti halnya prangko biasa dan diakui oleh UPU dalam kongresnya di Hamburg pada tahun 1984, prangko label ini dapat diperkenalkan dan digunakan oleh PT Pos Indonesia (Persero) untuk percobaan dalam beberapa event pameran filateli dan event pameran lainnya.</p>

9.			Mesin Otomatis Penjual Benda Pos	Mesin otomatis ini digunakan untuk menjual benda-benda pos dan dioperasikan sekitar tahun 2004, mesin ini biasanya hanya ada di kantor-kantor pos besar.
10			Joint Stamp Issue	Penerbitan perangko bersama bertujuan untuk meningkatkan kerja sama dan persahabatan antar negara yang telah terjalin dengan baik. Penerbitan perangko bersama pertama kali dilakukan dengan Australia pada tahun 1996.

3.3 Kebutuhan Pengembangan Aplikasi

Untuk mengimplementasikan aplikasi sesuai rancangan yang telah dibuat, dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak berikut.

3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Spesifikasi Perangkat	Ketersediaan
1	Laptop Asus ROG Zephyrus M16 GU603HE: Intel Core™ i7 dan RAM 16GB	Tersedia, milik pribadi
2	Laptop MSI Modern 14 B11MOU: Intel Core™ i5 dan RAM 8GB	Tersedia, milik pribadi
3	Smartphone Samsung A20s: layar 6.4” dan RAM 4GB	Tersedia, milik pribadi
4	Smartphone Apple iPhone 11: layar 6.1” dan RAM 4GB	Tersedia, milik pribadi

3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan disajikan dalam Tabel 3.6. Semua perangkat lunak yang akan digunakan berlisensi dan dijamin **bukan bajakan**. Tidak terdapat biaya yang harus dibayarkan untuk mendapatkan perangkat lunak yang dibutuhkan.

Tabel 3. 6 Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Spesifikasi Perangkat	Lisensi
1	Unity 2021.3.17f1	Personal License
2	Immersal SDK v1.18.0	Free License
3	Figma 116.5.18	Free License
4	Unity Asset: 3D WebView for Android with Gecko Engine Web Browser	Proprietary

BAB IV

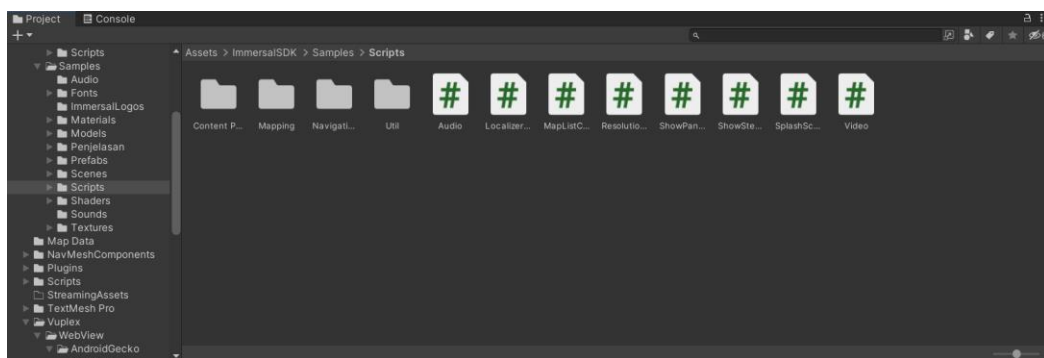
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Aplikasi

Implementasi dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat di bab sebelumnya. Struktur kode *project*, kesesuaian antara rancangan dengan implementasi serta hasil implementasi dapat dibahas sebagai berikut.

4.1.1 Struktur Kode Project

Aplikasi Android yang dirancang diberi nama Mussia AR merupakan aplikasi berbasis *Augmented Reality* sebagai media interaktif yang dapat membantu pengujung dalam pemberian informasi mengenai objek yang ada pada Museum Pos Indonesia. Aplikasi ini diimplementasikan di Unity Hub. Berikut kode project ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Struktur Kode Project

Pada struktur kode *project* diatas, terdapat folder asset yang berisi beberapa kode *project* yang akan di implementasikan. Folder asset yang ada juga dibagi ke dalam struktur kode *project* sesuai dengan fungsinya masing-masing. Penamaan struktur kode, folder telah dibuat sesuai konvensi yang berlaku umum sehingga tidak perlu dijelaskan lagi secara detail satu per satu.

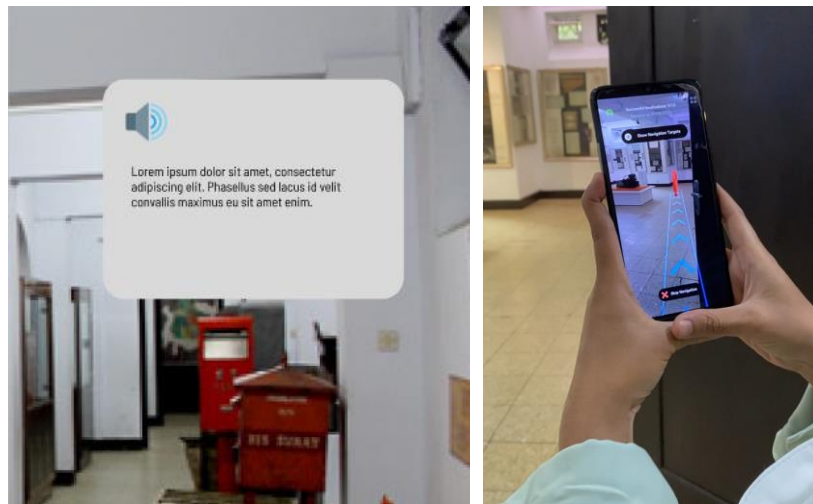
Sesuai dengan *best practice* di industri, project ini juga telah menerapkan *version control system* (VCS) sehingga setiap perubahan pada kode akan tersimpan riwayatnya. VCS yang digunakan adalah git. Repositori bersifat private dan dapat diakses di link berikut jika diperlukan: <https://github.com/PA-D3RPLA/d3if44-npr-mussia-ar>

4.1.2 Kesesuaian Terhadap Rancangan

Oleh karena proses perancangan telah melibatkan berbagai pihak mulai dari dosen pembimbing, pengurus museum hingga pengunjung museum. Semua fitur maupun

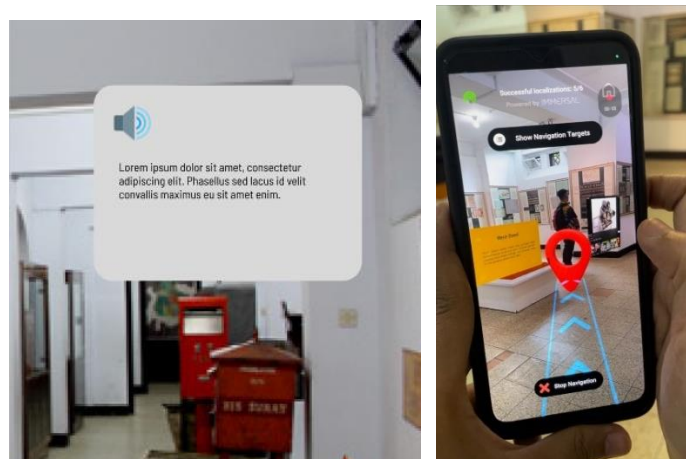
fungsionalitas tetap sama dengan rancangan Bab III. Hanya terdapat sedikit perbedaan saja di UI.

Sebagai contoh, pada tampilan AR Museum, pada awalnya audio penjelasan akan diputar ketika icon audio di klik. Setelah diimplementasikan, baru terasa bahwa akan jadi lebih baik jika audio penjelasan akan langsung diputar ketika POI (*Point of Interest*) di klik.



Gambar 4. 2 Perbedaan UI Rancangan dan Implementasi

Perbedaan lainnya adalah pada penambahan fitur video yang diputar dari pihak ketiga, ketika POI (*Point of Interest*) di klik maka selain penjelasan singkat dan audio akan tampil juga video objek yang di scan.



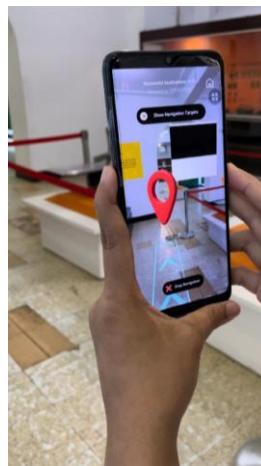
Gambar 4. 3 Perbedaan UI Rancangan dan Implementasi

Selanjutnya kondisi jaringan yang tidak memungkinkan karena museum terletak di area basement mempengaruhi posisi visual pada aplikasi yang menyebabkan tidak tepatnya POI (*point of interest*) pada aplikasi.



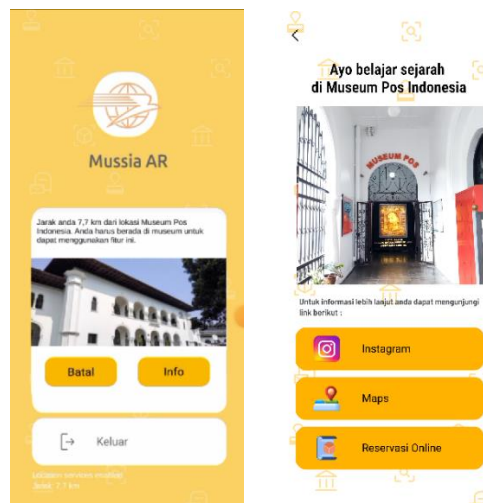
Gambar 4. 4 POI yang tidak tepat

Kemudian video pada aplikasi akan gagal diputar ketika jaringan tidak memungkinkan karena video aplikasi akan diputar melalui pihak ketiga.



Gambar 4. 5 Video tidak dapat diputar

Selanjutnya apabila pengguna berada di luar area Museum Pos Indonesia maka akan tampil pop-up jarak yang memberikan informasi mengenai museum dari media sosial, *maps*, serta form reservasi.



Gambar 4. 6 Pop-Up Jarak

Ketika melakukan implementasi aplikasi, tidak ada kendala yang berarti dari sisi teknis pemrograman. Hanya saja, beberapa hal seperti perubahan UI/UX dan penambahan fitur seperti di atas baru terpikirkan setelah rancangan diimplementasikan. Dari sisi non-teknis, ternyata menyiapkan aset informasi penjelasan objek museum lumayan menyita waktu, mulai dari proses mencari informasi yang valid, editing hingga input ke aplikasi.

4.1.3 Hasil Implementasi

Hasil implementasi proyek akhir diperuntukan kepada pengunjung museum. Aplikasi tersebut tersedia dalam bentuk berkas APK dan dapat diunduh dari tautan berikut menggunakan email Tel-U. Untuk mempermudah pengoperasian aplikasi, pada tautan tersebut juga terdapat buku panduan penggunaan aplikasi, video demo aplikasi, video promosi aplikasi serta poster:

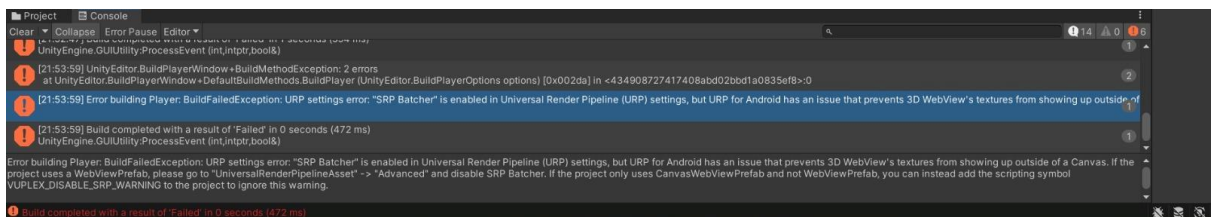
<https://drive.google.com/drive/u/3/folders/1Hg0YSmVLyUOnGeJaxK8-kYxB5YDclsVR>

4.2 Pengujian Aplikasi

Untuk memastikan kualitasnya, aplikasi ini diuji dalam 3 tahapan, mulai dari kualitas kode, pengujian fungsionalitas hingga pengujian ke pengguna.

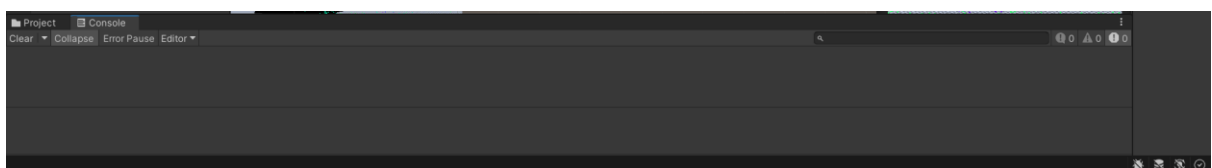
4.2.1 Pengujian Kualitas Kode

Pengujian kualitas kode *project* dilakukan dengan menggunakan *console* yang ada pada aplikasi Unity. Pada awalnya terdapat 2 *error* seperti pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Console sebelum perbaikan


Setelah dilakukan perbaikan pada URP Pipeline, kemudian dilakukan penonaktifan pada SRP Batch. Maka tidak ada *error* yang muncul pada console seperti pada gambar 4.8.



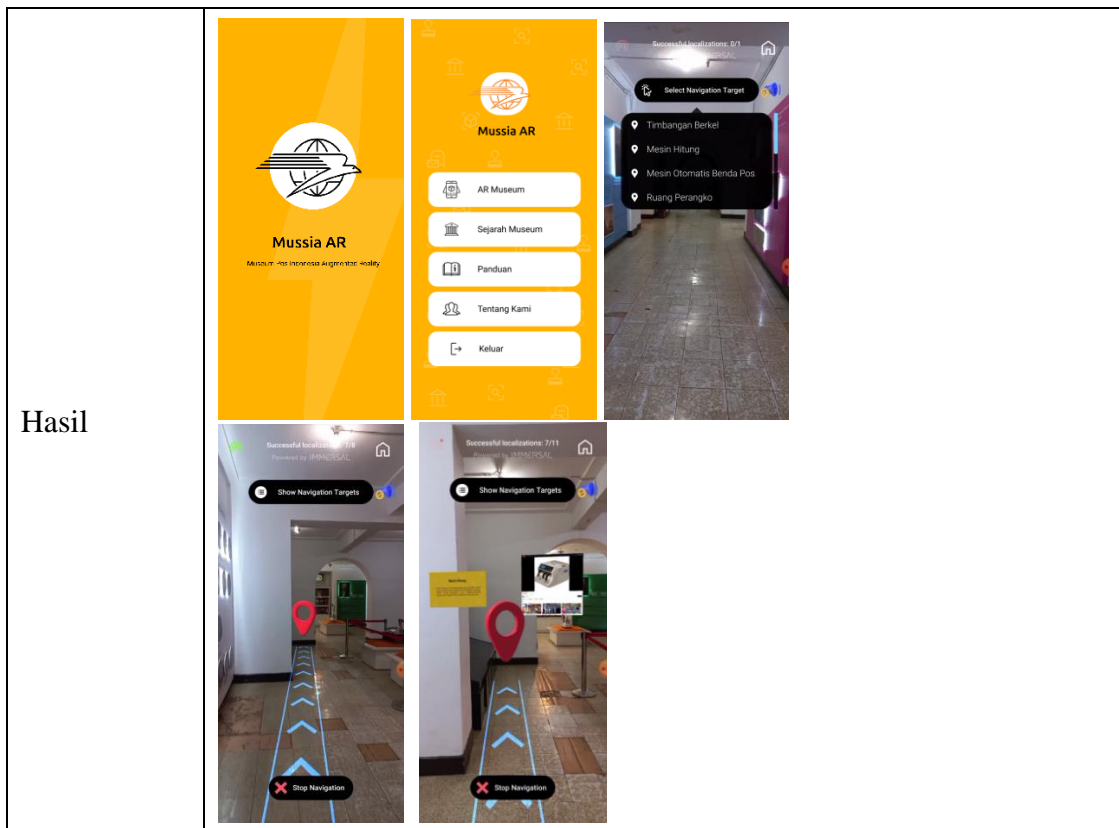
Gambar 4.8 Console setelah perbaikan

4.2.2 Pengujian Fungsionalitas


Uji fungsionalitas aplikasi dilakukan dengan metode black box. Metode pengujian ini berfokus pada fungsionalitasnya, khususnya pada input dan output aplikasi apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Seluruh pengujian aplikasi ini dilakukan menggunakan *smartphone* Samsung A20s. Berikut rincian test yang dilakukan beserta hasilnya.

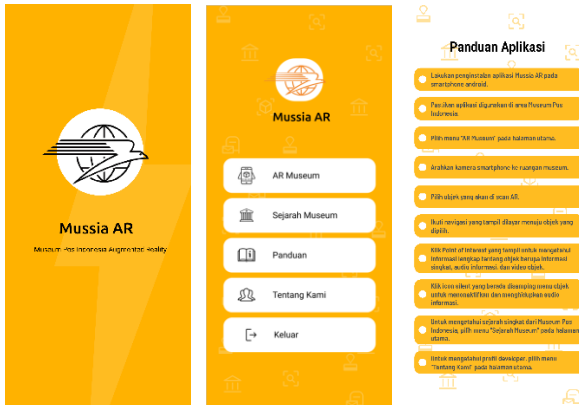
Nomor Tes	1.a
Judul	Menguji halaman utama.
Teknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi Mussia AR. 2. Menampilkan <i>splashscreen</i>. 3. Menampilkan halaman dashboard.
Kriteria Keberhasilan	Menampilkan halaman <i>splashscreen</i> dan berhasil menampilkan halaman dashboard.
Hasil	

Nomor Tes	1.b
Judul	Menguji halaman AR Museum
Teknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi Mussia AR. 2. Menampilkan <i>splashscreen</i>. 3. Menampilkan halaman dashboard. 4. Menampilkan navigasi ke object yang dipilih. 5. Menampilkan penjelasan singkat dari object. 6. Menampilkan audio penjelasan singkat. 7. Menampilkan video object museum.
Kriteria Keberhasilan	Kamera menyala dan menampilkan daftar object yang dapat di scan dan menampilkan penjelasan singkat, audio, dan video object.



Nomor Tes	1.c
Judul	Menguji halaman <i>pop-up</i> jarak.
Teknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi Mussia AR. 2. Menampilkan <i>splashscreen</i>. 3. Menampilkan halaman dashboard. 4. Menampilkan <i>pop-up</i> jarak. 5. Menampilkan informasi mengenai museum.
Kriteria Keberhasilan	Menampilkan jarak antara pengguna dan lokasi museum lalu pengguna akan di arahkan ke link informasi museum.
Hasil	

Nomor Tes	1.d
Judul	Menguji halaman sejarah museum
Teknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi Mussia AR. 2. Menampilkan <i>splashscreen</i>. 3. Menampilkan halaman dashboard. 4. Menampilkan halaman yang berisi sejarah dari Museum Pos Indonesia.
Kriteria Keberhasilan	Berhasil menampilkan sejarah Museum Pos Indonesia.
Hasil	 <p>The image shows three screenshots of the Mussia AR application. The first is the splash screen with the logo and 'Mussia AR' text. The second is the dashboard with buttons for 'AR Museum', 'Sejarah Museum', 'Panduan', 'Tentang Kami', and 'Keluar'. The third is the 'Museum Pos Indonesia' history page, which contains text and a photo of the museum building.</p>

Nomor Tes	1.e
Judul	Menguji halaman panduan
Teknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi Mussia AR. 2. Menampilkan <i>splashscreen</i>. 3. Menampilkan halaman dashboard. 4. Menampilkan halaman panduan aplikasi.
Kriteria Keberhasilan	Berhasil menampilkan halaman panduan penggunaan aplikasi.
Hasil	 <p>The image shows three screenshots of the Mussia AR application. The first is the splash screen. The second is the dashboard. The third is the 'Panduan Aplikasi' (Application Guide) page, which lists instructions for using the application, such as 'Lakukan pengoperasian aplikasi Mussia AR pada smartphone android' and 'Pastikan aplikasi diperbarui di versi Museum Pos Indonesia'.</p>

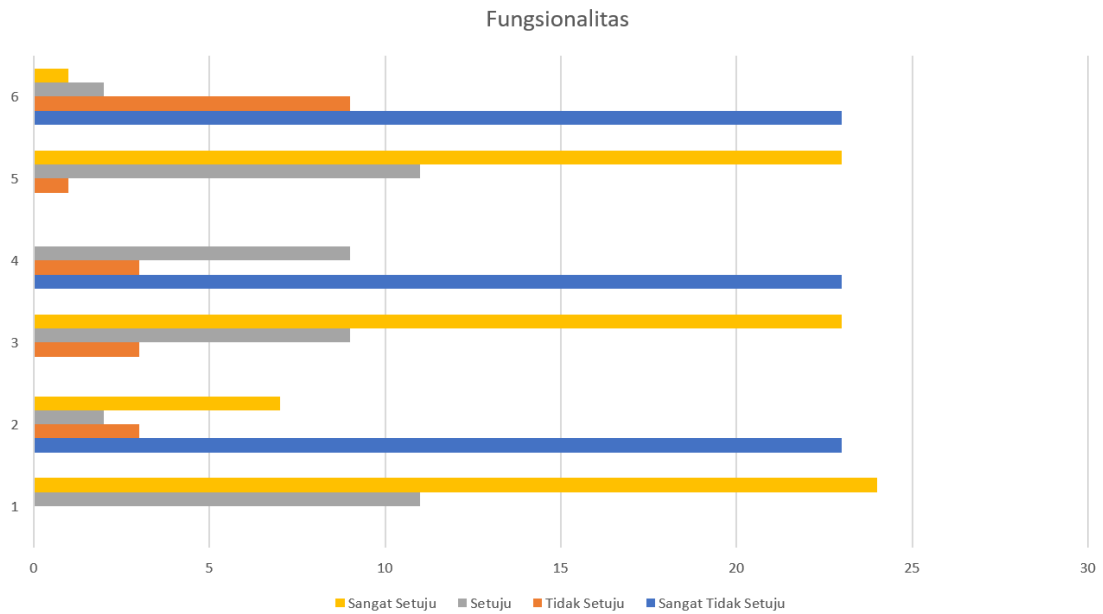
Nomor Tes	1.f
Judul	Menguji halaman tentang kami
Teknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi Mussia AR. 2. Menampilkan <i>splashscreen</i>. 3. Menampilkan halaman dashboard. 4. Menampilkan halaman tentang kami.
Kriteria Keberhasilan	Berhasil menampilkan halaman tentang kami.
Hasil	

Berdasarkan pengujian-pengujian yang telah dilakukan di atas, dapat disimpulkan bahwa fitur-fitur di dalam aplikasi yang dikembangkan telah berjalan dengan baik dan hasil yang didapat telah sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.3 Pengujian ke Pengguna

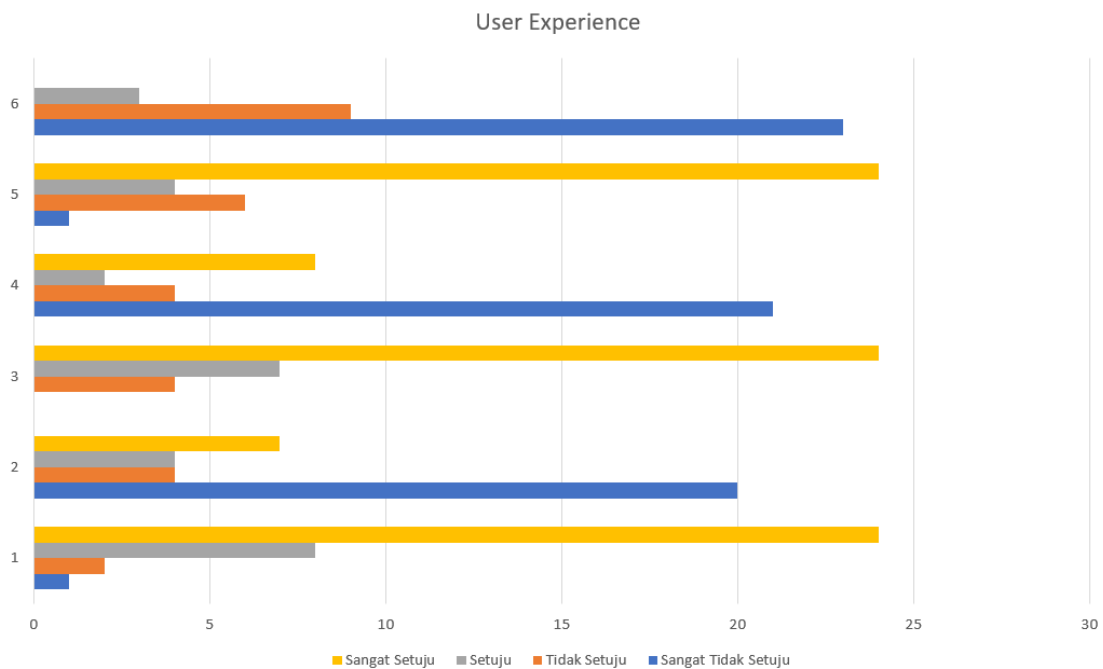
Pengujian ke pengguna dilakukan dengan metode *usability test*. Proses pengujian diawali dengan membuat kuesioner dengan kertas, lalu menyebarkan kuesioner tersebut ke responden. Selanjutnya, dilakukan perhitungan hasil kuesioner dengan skala Likert.

Pengujian dilakukan dengan responden sebanyak 35 orang terdiri dari 4 pengelola museum, 3 staff museum, dan 28 pengunjung. Setiap responden dipastikan telah mencoba aplikasi sebelum mengisi kuesioner, sebab pengujian dilakukan secara langsung di museum. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat di lampiran A, dan daftar pertanyaan yang diajukan serta perhitungan hasil kuesioner dapat dilihat di lampiran B.



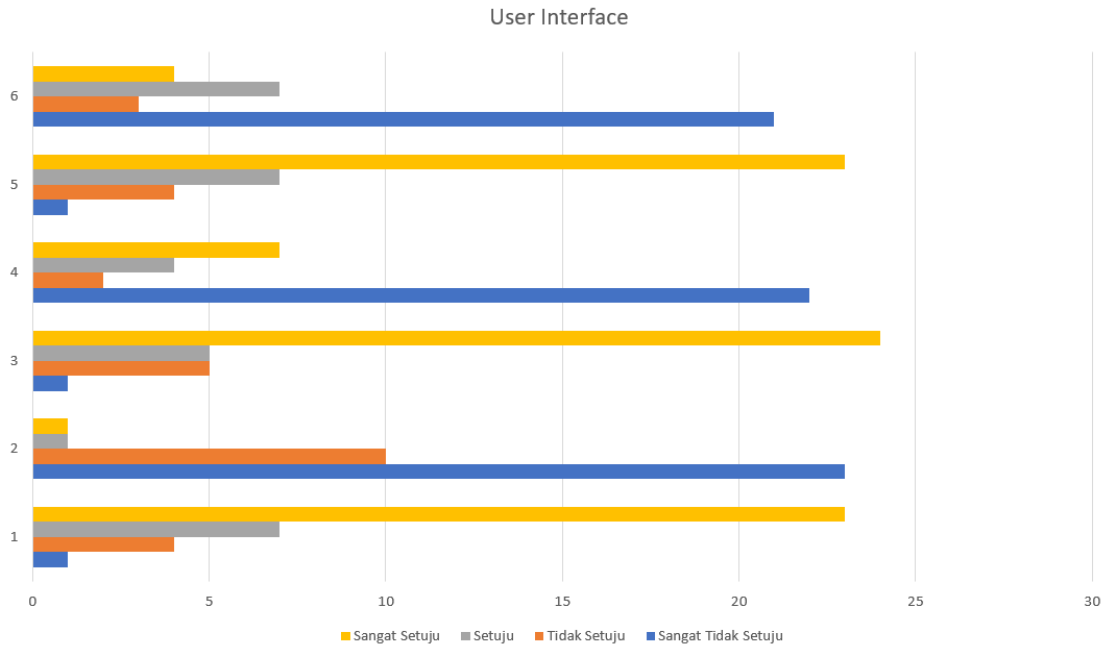
Gambar 4. 9 Grafik Respon Fungsionalitas

Berdasarkan hasil perhitungan, sebanyak 87,6% responden sangat setuju aplikasi telah berhasil menerapkan fungsionalitas dalam fitur-fiturnya, seperti terlihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 10 Grafik Respon User Experience

Berdasarkan hasil perhitungan, sebanyak 84,64% responden sangat setuju aplikasi telah berhasil menerapkan *User Experience* dalam fitur-fiturnya, seperti terlihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 11 Grafik Respon User Interface

Berdasarkan hasil perhitungan, sebanyak 85% responden sangat setuju aplikasi telah berhasil menerapkan *User Interface* dalam fitur-fiturnya, seperti terlihat pada Gambar 4.11.

4.2.4 Diskusi Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa pertanyaan dibagi menjadi 3 kategori yaitu *Fungsionalitas*, *User Experience*, dan *User Interface* yang masing-masing dibagi menjadi 2 jenis yaitu pertanyaan positif dan pertanyaan negatif. Di dapatkan respon untuk keseluruhan pertanyaan positif yaitu 88,97% dengan kecenderungan responden memilih sangat setuju. Untuk keseluruhan pertanyaan negatif yaitu 82,54% dengan kecenderungan responden memilih sangat tidak setuju.

Disimpulkan bahwa respon keseluruhan dari pertanyaan positif dan negatif didapatkan skor sebesar 85,75% dengan kategori sangat setuju bahwa aplikasi *Mussia AR* dapat menarik minat pengunjung untuk berkunjung ke museum dan aplikasi *Mussia AR* mendukung pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* di Museum Pos Indonesia.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan aplikasi yang telah dibangun dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Mussia AR merupakan aplikasi pembelajaran interaktif yang dapat membantu pengunjung dalam mendapatkan informasi secara lengkap dari benda koleksi museum. Selain itu aplikasi ini dapat membantu pengunjung untuk mengetahui lokasi benda koleksi di dalam Museum Pos Indonesia menggunakan navigasi.

Dengan demikian, aplikasi Mussia AR telah berhasil mencapai tujuannya. Ini dibuktikan pada pengujian ke pengguna yang melibatkan 35 responden, dimana 85,75% pengguna sangat setuju bahwa aplikasi Mussia AR sangat efektif sebagai media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* di Museum Pos Indonesia.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, berikut saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut:

1. Menambahkan *Point of Interest* untuk koleksi lain dari Museum Pos Indonesia.
2. Dilakukan penambahan bahasa yaitu bahasa Inggris.
3. Aplikasi dapat digunakan dalam platform iOS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. MUSEUM, “Ayo Kita Mengenal Museum,” Jakarta, Departemen Kebudayaan dan Pariwisata, 2009.
- [2] A. M. Indonesia, “Museum Pos Indonesia,” [Online]. Available: <https://asosiasimuseumindonesia.org/anggota/9-profil-museum/86-museum-pos-indonesia.html>.
- [3] I. Carolina, “Penerapan Metode Extreme Programming Dalam Perancangan Aplikasi Perhitungan Kuota SKS Mengajar Dosen,” *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [4] P. Indonesia, “Museum Pos Indonesia,” [Online]. Available: <https://www.posindonesia.co.id/id/content/museum-pos-indonesia>.
- [5] O. Laksmi, “Analisis Peningkatan Kinerja Metode Interpretasi Museum Pos Indonesia di Kota Bandung Berdasarkan Kepuasan Pengunjung,” *Jurnal Manajemen Resort & Leisure*, vol. 12, no. 1, 2015.
- [6] E. Ferranda, “Sejarah Museum Pos Indonesia Bandung Paling Lengkap,” [Online]. Available: <https://sejarahlengkap.com/bangunan/sejarah-museum-pos-indonesia>.
- [7] E. P. Senduk, “M-Learning Pendidikan Karakter untuk Anak Usia Dini Berbasis Augmented Reality,” *E-Journal Teknik Informatika*, vol. 9, no. 1, 2016.
- [8] Priyo, “Pengertian Augmented Reality,” [Online]. Available: <http://solmet.kemdikbud.go.id/?p=2895>.
- [9] K. P. d. Kebudayaan, “Pedoman Museum Indonesia,” Jakarta, Direktorat Pelestarian Cagar Budaya dan Permuseuman, 2012, p. 15.
- [10] K. P. d. Kebudayaan, “Pengertian Museum,” [Online]. Available: <https://kebudayaan.kemdikbud.go.id/muspres/pengertian-museum/>.
- [11] J. Lee, “Design of Augmented Reality Art Museum Application Based on Mobile Device,” *International Conference on Future Internet of Things and Cloud*, pp. 168-173, 2017.
- [12] M. Kany, “Aplikasi Navigation dan 3D Mapping Objek Wisata Curug Cianjur Selatan Menggunakan Augmented Reality Geolocation Berbasis Android,” *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, vol. 3, p. 1, 2019.
- [13] Mappedin, “Indoor Navigation vs Indoor Positioning,” 2022. [Online]. Available: <https://www.mappedin.com/blog/product/indoor-mapping/indoor-positioning-vs-indoor-navigation/>.

- [14] H. Rasyid, "Geo Navigasi: Augmented Reality Based Direction and Information in Geology Museum," *e-Proceeding of Applied Science*, vol. 7, no. 5, p. 2028, 2021.
- [15] F. S. Putra, "Evaluasi Usability Aplikasi Perangkat Bergerak AlgoritmaKopi menggunakan Metode Usability Testing," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 8, 2019.
- [16] C. Davidson, "Pemetaan Spasial," [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/id-id/windows/mixed-reality/design/spatial-mapping>.

LAMPIRAN A: DOKUMENTASI KEGIATAN

Diskusi bersama pengelola Museum Pos Indonesia dan didampingi oleh dosen pembimbing.



Pengujian aplikasi Mussia AR bersama pengelola museum



Pengujian aplikasi Mussia AR bersama staf Museum Pos Indonesia



Pengenalan aplikasi Mussia AR kepada pengunjung Museum Pos Indonesia, dilanjutkan dengan mencoba aplikasi di smartphone dan mengisi kuesioner.





LAMPIRAN B: PERHITUNGAN USABILITY TEST

No	Pertanyaan	Skor				Likert				Total Skor	Likert (%)
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS		
Fungsionalitas											
1	Aplikasi Mussia AR meningkatkan daya tarik masyarakat untuk berkunjung ke Museum Pos Indonesia	0	0	11	24	0	0	33	96	129	92,14
2	Aplikasi Mussia AR sulit digunakan oleh pengunjung	23	3	2	7	92	9	4	7	112	80
3	Aplikasi Mussia AR mempermudah pengunjung untuk mengetahui informasi mengenai objek museum	0	3	9	23	0	6	27	92	125	89,29
4	Aplikasi Mussia AR kurang informatif mengenai objek museum	23	3	9	0	92	9	18	0	119	85
5	Aplikasi Mussia AR membantu pengunjung dalam mengetahui letak objek museum	0	1	11	23	0	2	33	92	127	90,71
6	Terdapat error dalam menunjukkan navigasi	23	9	2	1	92	27	4	1	124	88,57
Rata-Rata										87,6	
User Experience											
1	Fitur navigasi sangat membantu	1	2	8	24	1	4	24	96	125	89,29
2	Point of interest sulit untuk menampilkan penjelasan singkat, audio, dan video dari objek	20	4	4	7	80	12	8	7	107	76,43
3	Fitur audio membantu dalam memahami informasi objek secara lengkap	0	4	7	24	0	8	21	96	125	89,29
4	Penempatan point of interest tidak sesuai objek	21	4	2	8	84	12	4	8	108	77,14
5	Fitur video sangat membantu mengetahui bentuk yang serupa dari objek	1	6	4	24	1	12	12	96	121	86,43
6	Saya tidak akan merekomendasikan aplikasi Mussia AR kepada orang lain	23	9	3	0	92	27	6	0	125	89,29

Rata-Rata											84,64
User Interface											
1	Penggunaan warna pada aplikasi Mussia AR sudah sesuai	1	4	7	23	1	8	21	92	122	87,14
2	Tata letak button pada setiap fitur tidak sesuai	23	10	1	1	92	30	2	1	125	89,29
3	Desain antarmuka aplikasi Mussia AR sudah sesuai	1	5	5	24	1	10	15	96	122	87,14
4	Ukuran video terlalu kecil	22	2	4	7	88	6	8	7	109	77,86
5	Penyusunan tata letak informasi pada aplikasi Mussia AR sudah sesuai	1	4	7	23	1	8	21	92	122	89,29
6	Tampilan font aplikasi kurang terbaca	21	3	7	4	84	9	14	4	111	79,29
Rata-Rata											85