

**IMPLEMENTASI METODE *MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE*
PADA PERANCANGAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN
BENDA MUSEUM (STUDI KASUS: MUSEUM SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA)**

SKRIPSI

**Oleh:
RIDUAN
NIM. 19650020**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

IMPLEMENTASI METODE *MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE* PADA PERANCANGAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN BENDA MUSEUM (STUDI KASUS: MUSEUM SEPULUH NOPEMBER SURABAYA)

SKRIPSI

Oleh:
RIDUAN
NIM. 19650020

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI METODE *MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE* PADA PERANCANGAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN BENDA MUSEUM (STUDI KASUS : MUSEUM SEPULUH NOPEMBER SURABAYA)

SKRIPSI

Oleh :
RIDUAN
NIM. 19650020

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 21 Juni 2023

Pembimbing I

Puspa Miladin N.S.A.B., M.Kom
NIP. 19930828 201903 2 018

Pembimbing II

Dr. Cahyo Crys dian
NIP. 1974024 2009011 1 008

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE *MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE* PADA PERANCANGAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN BENDA MUSEUM (STUDI KASUS : MUSEUM SEPULUH NOPEMBER SURABAYA)

SKRIPSI

Oleh:
RIDUAN
NIM. 19650020

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal: 21 Juni 2023

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

Anggota Penguji I : Supriyono, M. Kom
NIP. 19841010 201903 1 012

Anggota Penguji II : Puspa Miladin N.S.A.B., M.Kom
NIP. 19930828 201903 2 018

Anggota Penguji III : Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 1974024 2009011 1 008



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riduan
NIM : 19650020
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Implementasi Metode *Multimedia Development Life Cycle* Pada Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Benda Museum (Studi Kasus: Museum Sepuluh Nopember Surabaya)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Juni 2023
Yang membuat Pernyataan,



1000
REPUBLIK INDONESIA
METERAI
TEMPEL
9598AJX066537708

Riduan
NIM. 19650020

HALAMAN MOTTO

**“Jangan katakan tidak bisa kepadaku sebelum kamu mati dalam
mencobanya”**

-Muhammad Al-Fatih-

“Hidup yang tidak dipertaruhkan tidak akan pernah dimenangkan”

-Sutan Syahrir-

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ ، نَبِيِّنَا وَحَبِيبِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ

Penulisan karya ilmiah ini saya persembahkan kepada orang tua, keluarga, dosen, sahabat, dan seluruh orang yang berperan aktif dalam membantu penulis menyelesaikan penelitian ini.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Allah ﷻ yang telah memberikan Taufik dan Hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Metode *Multimedia Development Life Cycle* Pada Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Benda Museum (Studi Kasus: Museum Sepuluh Sتمبر Surabaya)” dengan baik.

Banyak pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil. Untuk itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H.M. Zainuddin, MA selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
2. Dr. Sri Hariani, M.Si selalu dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang senantiasa memberikan dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Puspa Miladin N.S.A.B, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan arahan baik dalam penulisan hingga program yang dibuat dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Cahyo Crys dian selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staff akademika Jurusan Teknik Informatika yang memberikan ilmu yang sangat bermanfaat yang secara tidak langsung ikut terlibat dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kedua orang tua saya, Bapak Murjianto dan Ibu Sutinah yang telah memberikan suntikan dana terbesar dan selalu memberikan doa, semangat serta dukungan

untuk menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini. Serta kakak saya Achmad Nurdin yang telah memberikan motivasi untuk terus menyelesaikan skripsi ini.

8. Seluruh keluarga besar Saudara Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang terkhusus Angkatan 2019 *Alliance Of Informatics "Alien"* serta Grup Ahlussunnah Wal Jamaah yang beranggotakan "Alfin Cipmang, Bila, Bisyri, Dayat, Deri, Dicky, Fikri, Puput, Krisna Pejhon, Sadad, Zulfan, Anam, Andi, Faiz, Thoriq, Wiwid, dan Alfin Cilik" atas segala rangkaian cerita, dukungan bantuan dalam bentuk apapun selama perkuliahan hingga terselesaikannya penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman HIMATIF 2021 yang selalu setia dalam setiap proses saya mengembangkan diri.
10. Seluruh pihak yang telah terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi sejauh ini.
11. *Last but not least. I wanna thank me, i wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting, i wanna thank me for just being me of all time.*

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini tidak luput dari kesalahan yang jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat lebih dikembangkan dan berguna bagi penulis sendiri maupun pembaca pada umumnya.

Malang, 21 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Pengenalan Benda Museum	8
2.2 Perancangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Metode MDLC.....	10
2.3 Aplikasi <i>Augmented Reality Marker-Based Tracking</i>	12
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	14
3.1 Desain Penelitian.....	14
3.2 <i>Multimedia Development Life Cycle</i>	17
3.2.1 Pembuatan Konsep.....	18
3.2.2 Perancangan	19
3.2.2.1 Desain <i>Marker</i>	20
3.2.2.2 Desain Tampilan Antarmuka	24
3.2.3 <i>Material Collecting</i> (Pengumpulan Materi).....	26
3.2.4 Pembangunan Aplikasi.....	27
3.2.4.1 Implementasi <i>User Interface</i>	27
3.2.4.2 Implementasi <i>Marker</i> dan Objek Hasil <i>Scan</i>	30
3.3 Perancangan Sistem	32
3.3.1 Desain Sistem.....	32
3.3.2 Activity Diagram.....	36
3.4 Implementasi Metode <i>Marker Tracking</i>	38
3.4.1 Analisa Proses Deteksi <i>Marker</i>	38
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Skenario Pengujian.....	42
4.2 Hasil Pengujian	45
4.3 Pembahasan.....	49
BAB V PENUTUP.....	57

5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Prosedur Penelitian.....	14
Gambar 3.2	Tahapan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)	17
Gambar 3.3	Desain Tampilan Splash Screen	24
Gambar 3.4	Tampilan utama (a) Main Menu, (b) About, (c) How To	25
Gambar 3.5	Desain Tampilan Antarmuka Menu Start.....	26
Gambar 3.6	implementasi tampilan menu utama atau main menu	28
Gambar 3.7	Implementasi tampilan scene about	28
Gambar 3.8	Implementasi tampilan scene How To	29
Gambar 3.9	Implementasi tampilan scene Start.....	29
Gambar 3.10	Image target behaviour	30
Gambar 3.11	Hasil marker pada image target berdasarkan database.....	31
Gambar 3.12	Implementasi hasil scan marker berupa video	31
Gambar 3.13	Desain Sistem Perancangan Aplikasi Augmented Reality.....	32
Gambar 3.14	Alur Proses Pendeteksian Marker	34
Gambar 3.15	Flowchart Inisialisasi Marker.....	35
Gambar 3.16	Activity diagram menu start.....	36
Gambar 3.17	Activity diagram menu about.....	37
Gambar 3.18	Activity diagram menu help	38
Gambar 3.19	Visualisasi sederhana proses deteksi marker	38
Gambar 3.20	Estimasi Posisi dengan Koordinat pada Marker	39
Gambar 3.21	Flowchart deteksi marker	40
Gambar 3.22	Alur Image Processing Deteksi Marker	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rincian konsep umum penelitian	18
Tabel 3.2 Marker (Penanda).....	21
Tabel 4.1 Skor maksimum	43
Tabel 4.2 Kriteria persentase skor.....	44
Tabel 4.3 Skenario Pernyataan Kuisisioner	44
Tabel 4.4 Hasil Usability Testing Aspek Kemudahan	46
Tabel 4.5 Hasil persentase rata-rata aspek kemudahan.....	47
Tabel 4.6 Hasil Usability Testing Aspek Kepuasan.....	47
Tabel 4.7 Hasil persentase rata-rata aspek kepuasan	48

ABSTRAK

Riduan, 2023. **Implementasi Metode *Multimedia Development Life Cycle* Pada Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Benda Museum (Studi Kasus: Museum Sepuluh Nopember Surabaya)**. Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Puspa Miladin N.S.A.B, M.Kom. (II) Dr. Cahyo Crys dian.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Multimedia Development Life Cycle, Marker-Based Tracking, Museum, Museum Sepuluh Nopember Surabaya, Usability Testing.*

Perkembangan teknologi saat ini telah menciptakan berbagai kemajuan, termasuk teknologi *augmented reality* (AR). AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek maya 2D atau 3D ke dalam lingkungan nyata atau 3D, yang kemudian diproyeksikan ke dalam waktu atau lingkungan yang nyata. Salah satu bidang yang dapat diintegrasikan dengan AR adalah pendidikan dan pengetahuan, dengan museum sebagai salah satu objek yang dapat diimplementasikan dalam pengenalan AR. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang dipilih karena kesesuaian dengan tujuan perancangan aplikasi interaktif untuk pengenalan benda museum. Metode MDLC ini terdiri dari enam tahap: pengonsepan (*Concept*), perancangan (*Design*), pengumpulan materi (*Material Collecting*), pembuatan (*Assembly*), pengujian (*Testing*), dan pendistribusian (*Distribution*). Pada akhir penelitian, dihasilkan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum untuk memberikan informasi mengenai benda-benda di Museum Sepuluh November Surabaya. Hasil pengamatan, implementasi, dan uji coba perangkat lunak menunjukkan bahwa aplikasi ini mendapatkan respons positif dari pengguna. Berdasarkan pengujian usabilitas dengan melibatkan 28 responden, persentase kemudahan penggunaan sebesar 85,256% dan persentase kepuasan pengguna sebesar 84,818%. Hal tersebut menunjukkan tingkat kepuasan dan kemudahan yang sangat baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum ini efektif dan mendapatkan tingkat kepuasan yang tinggi dari pengguna.

ABSTRACT

Riduan, 2023. **Implementation of Multimedia Development Life Cycle Method in the Design of Augmented Reality Application for Museum Object Recognition (Case Study: Museum Sepuluh Nopember Surabaya)**. Undergraduate Thesis, Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisors: (I) Puspa Miladin Nuraida Safitri A. Basid , M.Kom. (II) Dr. Cahyo Crys dian.

The development of technology today has created various advancements, including augmented reality (AR) technology. AR is a technology that combines virtual 2D or 3D objects into the real 3D environment, which is then projected into the real-time or real-world environment. One field that can be integrated with AR is education and knowledge, with museums being one of the objects that can be implemented in AR recognition. In this study, the method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), which is chosen due to its suitability for designing interactive applications for museum object recognition. The MDLC method consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. At the end of the study, an augmented reality application for museum object recognition based on marker tracking was developed to provide information about the objects in the Museum Sepuluh November Surabaya. The observation, implementation, and software testing results showed that the application received positive responses from users. Based on the usability testing involving 28 respondents, the learnability percentage was 85,256% and the user satisfaction percentage was 84,818%. These results indicate a high level of satisfaction and ease of use. Therefore, it can be concluded that this augmented reality application for museum object recognition is effective and highly satisfying for users.

Keywords: *Augmented Reality, Multimedia Development Life Cycle, Marker-Based Tracking, Museum, Museum Sepuluh Nopember Surabaya, Usability Testing.*

مستخلص البحث

رضوان، 2023. تنفيذ طريقة دورة حياة تطوير الوسائط المتعددة في تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتعرف على كائنات المتحف (دراسة حالة: متحف 10 نوفمبر سورابايا). بحث جامعي، قسم هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: (1) فوسفا ميلاد، الماجستير، (2) الدكتور جحيو كريسديان، الماجستير

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز، دورة حياة تطوير الوسائط المتعددة، التتبع المستند إلى العلامة، المتحف، متحف 10 نوفمبر سورابايا، اختبار قابلية الاستخدام

أدت التطورات التكنولوجية الحالية إلى تطورات مختلفة ، بما في ذلك تقنية الواقع المعزز. الواقع المعزز هو تقنية تجمع بين كائنات افتراضية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد في بيئة حقيقية أو ثلاثية الأبعاد يتم عرضها بعد ذلك في وقت أو بيئة حقيقية. أحد المجالات التي يمكن دمجها مع الواقع المعزز هو التعليم والمعرفة، مع وجود المتاحف كأحد الأشياء التي يمكن تنفيذها في مقدمة الواقع المعزز. الطريقة المستخدمة في هذا البحث هي دورة حياة تطوير الوسائط المتعددة والتي تم اختيارها بسبب ملاءمتها بهدف تصميم تطبيقات تفاعلية لإدخال مقتنيات المتحف. تتكون طريقة دورة حياة تطوير الوسائط المتعددة من ست مراحل: المفهوم والتصميم وجمع المواد والتجميع والاختبار والتوزيع. في نهاية البحث، تم إنتاج تطبيق الواقع المعزز للتعرف على الأشياء بالمتحف لتوفير معلومات حول الأشياء في متحف 10 نوفمبر سورابايا. تظهر نتائج المراقبة والتنفيذ والاختبار للبرنامج أن هذا التطبيق قد تلقى استجابة إيجابية من المستخدمين. بناء على اختبار قابلية الاستخدام الذي شمل 28 مستجيباً، بلغت نسبة سهولة الاستخدام 85.256٪ ونسبة رضا المستخدم 84.818٪. هذا يدل على مستوى جيد جدًا من الرضا والراحة. وبالتالي، يمكن استنتاج أن تطبيق الواقع المعزز للتعرف على كائن المتحف هذا فعال ويحصل على مستوى عالٍ من الرضا من المستخدمين.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Fenomena perkembangan teknologi yang semakin masif tidak luput dengan adanya sebuah teknologi yang berhasil diciptakan, yaitu teknologi *augmented reality*. *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang diciptakan dengan mengintegrasikan benda maya 2D atau 3D ke dalam sebuah lingkungan nyata atau real 3D lalu benda maya tersebut diproyeksikan ke dalam waktu atau lingkungan yang nyata (Prayugha & Zuli, 2021). Prinsip kerja *augmented reality* memiliki sifat interaktif, *realtime*, dan terdapat benda yang ditampilkan. Tentunya, teknologi ini memiliki beberapa kelebihan yang bisa diunggulkan seperti pengembangannya yang lebih ekonomis dan mudah serta teknologi ini bisa diterapkan pada banyak media secara luas (Riskiono et al., 2020). Kelebihan-kelebihan tersebut tentunya bisa menjadi dorongan untuk memanfaatkan teknologi *augmented reality* ini diberbagai bidang yang meluas, tidak hanya dibatasi dengan sebuah permainan saja tapi juga bisa diterapkan pada bidang yang lebih bermanfaat seperti Pendidikan, penjualan, dan berbagai bidang lain yang bisa membawa manfaat bagi masyarakat yang lain.

Metode dalam penggunaan teknologi AR salah satunya yaitu *Marker Tracking*. Metode ini mengacu pada penggunaan *marker* atau tanda yang diletakkan pada benda fisik di dunia nyata untuk memandu aplikasi AR dalam menentukan posisi objek virtual di atas benda fisik tersebut. Metode ini sangat cocok untuk pengenalan benda di museum karena setiap benda di museum memiliki keunikan

dan dapat diberikan marker sendiri (Arifitama et al., 2019). Keunggulan yang bisa dilihat apabila metode marker-based tracking digunakan pada aplikasi AR museum adalah pengunjung museum secara tidak langsung mendapatkan panduan melalui scan marker yang ada pada masing-masing benda museum. Hal tersebut tentunya memudahkan pengunjung dari segi penggunaan aplikasi maupun kemudahan untuk segera beradaptasi dengan teknologi yang baru ada pada suatu museum.

Bidang yang sangat mungkin untuk dimasuki oleh teknologi *augmented reality* adalah bidang pendidikan dan pengetahuan. Salah satu objek yang bisa digunakan mengimplementasikan AR pada bidang Pendidikan dan pengetahuan adalah museum. Mengutip pengertian dari *The International Council of Museum* (ICOM), “museum bukanlah sebuah tempat untuk menyimpan benda kuno atau antik saja, melainkan museum merupakan sebuah tempat yang bisa dijadikan sarana penelitian, pembelajaran, dan konservasi dari benda yang ada di dalam museum, serta museum harus terbuka dan bisa memberikan manfaat bagi masyarakat umum” (Andriana et al., 2019).

Pengunjung seringkali merasa kurang tertarik dan kurang paham tentang benda-benda yang ada di museum ataupun sejarah dibalik benda museum yang sedang dipertontonkan (Pramana et al., 2018). Berbagai macam cara digunakan oleh pengelola museum agar museum bisa lebih menarik dan tetap bermanfaat bagi masyarakat dengan mengedepankan tujuan awal museum yaitu memberikan wawasan lebih bagi masyarakat tentang peninggalan-peninggalan sejarah zaman dahulu. Adanya museum agar masyarakat tidak pernah lupa akan adanya sejarah yang bisa membawa masyarakat ada sampai saat ini. Seperti kutipan dari pidato Ir.

Soekarno pada pidatonya tanggal 17 Agustus 1966 yang berbunyi “Jasmerah” atau “Jangan sekali-kali meninggalkan sejarah”. Hal tersebut tercermin dalam tujuan museum yang bertujuan untuk menghidupkan sejarah dan memberikan pengetahuan tentang sejarah kepada masyarakat agar tidak terlupakan.

Museum Sepuluh Nopember Surabaya merupakan salah satu museum yang memiliki koleksi yang melimpah berupa koleksi sejarah dan budaya yang penting bagi Indonesia. Museum ini didirikan sebagai bentuk penghormatan kepada para pahlawan yang gugur dalam peristiwa 10 November 1945, yang menjadi awal perjuangan kemerdekaan Indonesia. Museum ini memiliki banyak koleksi sejarah dan budaya yang beragam, seperti senjata, foto, dan dokumen yang menjadi saksi sejarah perjuangan kemerdekaan Indonesia. Guna menyongsong kebutuhan pengetahuan terkait sejarah maka salah satu pilihan yang cocok adalah Museum Sepuluh Nopember Surabaya.

Salah satu solusi untuk meningkatkan pengalaman pengunjung adalah dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR). AR dapat menambahkan informasi digital pada dunia nyata, sehingga membuat pengunjung lebih tertarik dan memahami benda-benda di museum. Korelasi antara teknologi *augmented reality* (AR) dan media pendidikan pada museum merupakan suatu kombinasi yang cocok jika digabungkan. Dengan adanya teknologi *augmented reality* akan menjadikan benda museum lebih interaktif untuk dilihat. Selain itu, media yang interaktif akan membuat benda museum lebih menarik lagi untuk dilihat dan akan muncul ketertarikan masyarakat akan museum dan secara tidak langsung membuat masyarakat lebih tertarik dengan museum-museum bersejarah. Dari situ pula,

masyarakat bisa mendapatkan ilmu pengetahuan tentang sejarah-sejarah yang telah terjadi bahkan sebelum masyarakat tersebut hidup didunia.

Di dalam Al-Qur'an telah disebutkan bagaimana pentingnya mempelajari sebuah sejarah karena banyak manfaat yang bisa kita ambil dari sejarah tersebut.

Hal tersebut tertuang pada Al-Qur'an surah Huud (120) yang berbunyi:

وَكُلًّا نَقُصُّ عَلَيْكَ مِنْ أَنْبَاءِ الرُّسُلِ مَا نُثَبِّتُ بِهِ فُؤَادَكَ ۖ وَجَاءَكَ فِي هَذِهِ الْحَقُّ وَمَوْعِظَةٌ وَذِكْرَىٰ لِلْمُؤْمِنِينَ

“Dan semua kisah para rasul Kami ceritakan kepadamu, ialah kisah-kisah yang dengannya Kami teguhkan hatimu; dan dalam surat ini telah datang kepadamu kebenaran serta pengajaran dan peringatan bagi orang-orang yang beriman”. (Q.S Huud : 120).

Dalam ayat ini, jelas sekali menunjukkan bahwa kisah-kisah dalam al-Qur'an tentang ketabahan dan kesabaran Nabi dalam memperjuangkan dan mendakwahkan agama Allâh sangat berpengaruh dalam meneguhkan hati dan keimanan orang-orang yang beriman di jalan Allâh Azza wa Jalla. Dalam Tafsir Ibnu Katsir karya imam Ibnu Katsir rahimahullah, disebutkan bahwa Semua kisah tersebut yang disampaikan kepada umat bertujuan untuk meneguhkan hati Nabi Muhammad SAW serta umat-umatnya, agar dapat diambil pelajaran darinya (Abdullah & Abdurahman, 1994). Kitab tafsir jalalayn karya Jalaluddin al-Mahalli dan Jalaluddin as-Suyuthi juga disebutkan bahwa kisah-kisah sejarah terdahulu tersebut merupakan sebuah peringatan dan pengajaran bagi yang mempelajarinya atau bagi orang yang beriman (Al-Mahalli & As-Suyuthi, 1505).

Perancangan aplikasi *augmented reality* memerlukan metode perancangan untuk meraih tujuan yang ingin didapatkan. Salah satu metode perancangan aplikasi

augmented reality yang digunakan adalah metode *multimedia development life cycle* (MDLC). Siklus atau tahapan yang digunakan oleh metode MDLC terbilang lebih detail dan lengkap apabila digunakan untuk merancang sebuah produk atau aplikasi (Hawari & Putra, 2022). Kelebihan tersebut yang melatar belakangi penggunaan metode MDLC dalam merancang aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum.

Guna mengetahui bagaimana pengaruh dari aplikasi ini, peneliti melibatkan pengguna aplikasi untuk ikut andil dalam penelitian yang sedang dilakukan. Setelah perancangan selesai dilakukan, aplikasi kemudian diuji kepada pengguna untuk mengetahui tingkat usability dari aplikasi itu sendiri. Aspek yang diambil untuk tingkat usability yang diuji yaitu aspek kemudahan dan aspek kepuasan. Kedua aspek tersebut diambil agar peneliti dapat mengetahui seberapa tingkat kemudahan aplikasi apabila digunakan oleh pengguna dan juga dapat mengetahui seberapa tingkat kepuasan dari pengguna dengan adanya aplikasi ini untuk menjadi sarana pengenalan benda museum yang menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

Berdasarkan penjabaran teori dan latar belakang diatas, penelitian ini memiliki tujuan untuk memanfaatkan teknologi *augmented reality* agar pengenalan benda museum bisa lebih interaktif dan menarik minat pengunjung atau masyarakat. Pada penelitian ini, penulis mengangkat judul “IMPLEMENTASI METODE *MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE* PADA PERANCANGAN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN BENDA MUSEUM (STUDI KASUS: MUSEUM SEPULUH NOPEMBER SURABAYA)”.

1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan penjabaran pada latar belakang diatas, dibuat suatu pernyataan masalah yaitu berapakah tingkat usability berdasarkan aspek kemudahan dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum sepuluh nopember Surabaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat usability berdasarkan aspek kemudahan dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi AR pengenalan benda museum yang di rancang dengan metode *multimedia development life cycle* (MDLC) dalam mengenali dan menampilkan informasi tambahan mengenai benda museum.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibuat untuk membatasi permasalahan agar penelitian tidak melebar dan tetap dalam jalurnya, diantara batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Dalam penelitian ini, museum yang dijadikan tempat penelitian adalah Museum Sepuluh Nopember Surabaya, Jawa Timur
2. Benda museum yang dijadikan sampel pengujian merupakan benda museum yang berada di Museum Sepuluh Nopember Surabaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari dibuatnya penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

1. Pengunjung Museum

Menjadi langkah ketertarikan pada sejarah dengan adanya media interaktif pengenalan benda museum sekaligus menambah pengetahuan tentang sejarah yang terkandung masing-masing benda museum sepuluh nopember Surabaya. Selain itu juga menjadi langkah mengenalkan dan menginformasikan terkait teknologi AR dan aplikasinya dalam industri museum.

2. Pengelola Museum

Menarik minat pengunjung museum agar lebih tertarik dengan museum lewat media interaktif serta sebagai langkah meningkatkan ekonomi untuk pengelola museum dengan banyaknya pengunjung yang datang. Selain itu juga untuk meningkatkan kualitas edukasi di museum dengan memberikan informasi yang lebih interaktif dan mudah dipahami oleh pengunjung, terutama bagi pengunjung yang kurang memahami bahasa yang digunakan di museum.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Benda Museum

Penelitian terkait pembangunan aplikasi *augmented reality* yang bertujuan untuk mengenalkan benda museum kini sudah masif dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan tersebut mencakup bidangnya masing-masing. Bidang yang sering diambil diantaranya tentang dunia Pendidikan, dunia sejarah, hingga dunia pemasaran. Dunia sejarah umumnya sering dikaitkan dengan pembangunan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Pramana et al., 2018) dilakukan perancangan sebuah aplikasi yang berbasis *Augmented Reality* menggunakan metode *Marker-Based Tracking* dengan gambar benda museum blambangan yang ada di dalam sebuah brosur sebagai medianya. Hasil yang didapatkan dari perancangan tersebut terdapat sebuah aplikasi yang menghasilkan proyeksi benda 3D sesuai dengan marker yang telah ditentukan di dalam database. Selain proyeksi dari benda yang telah ditentukan melalui marker, terdapat juga beberapa informasi yang ditampilkan dari benda yang diproyeksikan tersebut. Hal tersebut berguna untuk menambah wawasan dari pengguna aplikasi tersebut agar mengetahui deskripsi dan sejarah dari benda yang ada di Museum tersebut. Berdasarkan hasil dari pengujian, didapatkan hasil kepuasan pengunjung sejumlah 86% dan staff museum sejumlah 84%.

(Rahmat et al., 2022) dalam penelitiannya merancang dan membangun sebuah aplikasi *augmented reality* beserta buku koleksi benda bersejarah sebagai media promosi serta media informasi interaktif untuk mengenalkan benda museum

serta memberikan informasi terkait benda tersebut. Museum yang digunakan sebagai objek penelitian merupakan Museum Negeri Bengkulu. Dalam perancangannya, penelitian tersebut menggunakan metode *Waterfall* dan fokus pada augmented reality menggunakan metode *marker-based tracking*. Metode pengujian yang digunakan adalah pendekatan EPIC model dan mengambil 45 orang responden. Hasil yang didapatkan dalam penelitian tersebut diambil berdasarkan dimensinya. Penjabaran hasilnya adalah dimensi *emphaty* mendapat keterangan sangat efektif, dimensi *persuasion* mendapat keterangan efektif, dimensi *impact* dengan keterangan efektif, dan yang terakhir dimensi *communication* dengan keterangan efektif. Sedangkan dalam pengujian fungsional, peneliti tersebut menggunakan metode *black-box testing equivalence partitioning* dan mendapatkan hasil persentase sebesar 100% dari 33 skenario pengujian.

Penelitian yang dilakukan oleh Saputra dan (Saputra & Febryansyah, 2022) membangun sebuah aplikasi *augmented reality* yang bertujuan untuk mengenalkan budaya berwujud pada museum Lampung. Dalam perancangannya, aplikasi tersebut dibuat menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) serta mengikuti aturan siklus dari metode tersebut. Pengujian yang dilakukan oleh peneliti menggunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) dengan melakukan pengujian pada beberapa variabel atau parameter yang telah ditetapkan. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan tersebut mendapatkan hasil 85% setuju terkait manfaat dari aplikasi yang dikembangkan, 80% setuju bahwa aplikasi tersebut nyaman, 86% pengguna berniat atau tertarik untuk menggunakan aplikasi tersebut, dan 76% pengguna setuju untuk benar-benar menggunakan aplikasi.

Berdasarkan hasil tersebut, peneliti mengambil rata-rata hasil berdasarkan metode TAM dan mendapatkan hasil 83%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Khairi et al., 2022) dengan melakukan implementasi aplikasi *augmented reality* untuk pengenalan senjata tradisional kujang. Metode perancangan yang digunakan untuk membangun aplikasi tersebut adalah metode *multimedia development life cycle* (MDLC). Tujuan dari pembangunan aplikasi ini adalah mengenalkan senjata tradisional kujang yang ada dan tidak ada di dalam Museum Pusaka Taman Mini Indonesia Indah (TMII). Pengujian dilakukan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) dengan memberikan 10 pertanyaan kepada 58 responden. Hasil yang didapatkan untuk penelitian tersebut yaitu rata-rata skor SUS sebesar 82,97. Dalam parameter SUS, skor tersebut termasuk ke dalam *grade scale B*, *adjective rating good*, dan *acceptable ranges high*.

2.2 Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* Metode MDLC

Apabila berbicara tentang perancangan atau pembangunan suatu software atau aplikasi, tentu tidak terlepas dengan metode perancangan yang digunakan untuk melancarkan proses perancangan tersebut agar sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Adapun pada perancangan aplikasi *augmented reality*, terdapat beberapa metode perancangan yang banyak digunakan. Salah satu metode perancangan yang digunakan yaitu metode *multimedia development life cycle* (MDLC).

Penelitian terdahulu dilakukan oleh (Solehatin et al., 2023) yang mengimplementasikan metode *multimedia development life cycle* (MDLC) untuk

membangun media pembelajaran. Aplikasi augmented reality digunakan sebagai objek yang dirancang untuk membangun media pembelajaran tersebut. Penelitian tersebut dilakukan pada SMK Negeri 1 Banyuwangi dengan populasi kelas 10, 11, dan 12. Pengujian dilakukan dengan sampel 90 siswa yang diberikan 15 pertanyaan. Hasil pengujian dihitung dengan menggunakan metode *Likers scale* berdasarkan kuisisioner yang diberikan kepada 90 mahasiswa tersebut. Nilai yang berhasil didapatkan dari perhitungan tersebut yaitu 72,22%.

Selanjutnya penelitian dilakukan oleh (Rahayu et al., 2019) dengan mengimplementasikan metode perancangan *multimedia development life cycle* (MDLC). Tujuan dari perancangan aplikasi tersebut adalah merancang dan membangun sebuah game sebagai media pembelajaran untuk edukasi karakter. Pengujian pada penelitian tersebut menggunakan metode *black box testing* dengan menguji fungsionalitas dari aplikasi yang berhasil dibangun. Hasil yang didapatkan adalah berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, aplikasi berhasil berjalan dengan baik dan sesuai dengan ekspektasi dari peneliti.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Hawari & Putra, 2022) yang melakukan penelitian dengan membandingkan metode MDLC dengan metode *Vilamil-Molina*. Sebagai bahan pertimbangan pada perbandingan kedua metode tersebut, dilakukan pembangunan pada aplikasi *augmented reality*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti dalam penelitian tersebut menarik kesimpulan bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan dan cenderung memiliki kemiripan. Berdasarkan analisa yang didapatkan dari kedua metode tersebut, kemiripan yang dimaksud adalah tahapan yang esekuensial yang artinya

mengerjakan secara bertahap dari awal hingga akhir secara berurutan dan menyelesaikan setiap tahapan sampai selesai. Peneliti juga menyimpulkan bahwa metode MDLC memiliki kelebihan dari metode *Vilamil-Molina* pada bagian tahapan yang lebih detail dan sangat jelas.

2.3 Aplikasi *Augmented Reality Marker-Based Tracking*

Dalam penelitian (Kurniawan et al., 2020) menggunakan metode *Marker-Based Tracking* dalam perancangan aplikasi *augmented reality* untuk pengenalan pahlawan Indonesia. Digunakan media uang kertas sebagai media *marker* atau penanda pada penelitian ini sebagai *trigger* untuk memunculkan benda 3D untuk proyeksi pahlawan Indonesia. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *output* yang dibuat merupakan sebuah aplikasi yang dapat mengenali penanda berupa uang kertas dan memproyeksikan hasilnya berupa benda 3D pahlawan sesuai dengan gambar pahlawan yang ada pada masing-masing uang kertas yang di scan. Hasil pengujian yang berhasil didapatkan pada penelitian tersebut menghasilkan 87.25% *usability* dan 87.4% dalam aspek kepuasan belajar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ika Devi Perwitasari, 2018) Menerapkan metode *marker-based tracking* pada aplikasi *augmented reality* untuk melakukan visualisasi terhadap organ tubuh manusia. Output yang dihasilkan pada aplikasi tersebut merupakan proyeksi organ tubuh beserta penjelasan tentang organ tubuh yang berhasil ditampilkan. Hasil yang didapatkan dari pengujian tersebut mendapatkan persentase 90.74% dari responden.

(Jalil, 2020) dalam penelitiannya tentang aplikasi *augmented reality* pengenalan budaya Indonesia. Budaya yang diambil dalam penelitian tersebut

dibatasi pada pulau Sulawesi dan Papua. Metode yang dibawakan oleh peneliti tersebut merupakan salah satu cabang dari metode *marker-based tracking*. Peneliti menyebutkan bahwa metode *multi marker* digunakan karena 2 animasi dapat muncul dari 2 penanda sekaligus dengan tujuan agar konten yang diberikan bisa lebih menarik minat orang lain untuk menggunakan dan belajar dari konten didalamnya. Pengujian dilakukan dengan melakukan penutupan *marker* dengan persentase 20% - 35%, 50%, dan 75%. Hasil yang didapat *marker* tetap bisa dipindai pada persentase 20-35% secara lancar, 50% tetap bisa akan tetapi memerlukan proses lebih lama, dan tidak bisa terdeteksi ketika *marker* ditutup sebanyak 75%.

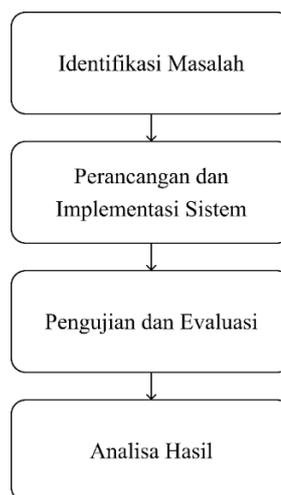
Penelitian lain yang terkait dengan penelitian ini adalah penelitian dari (Abdulghani & Sati, 2020) tentang aplikasi augmented reality pengenalan rumah adat. Hasil yang didapatkan adalah sebuah aplikasi yang menggunakan teknologi AR yang bertujuan untuk meningkatkan ketertarikan pengguna tentang rumah adat Indonesia. Aplikasi ini dapat memproyeksikan benda rumah adat 3D beserta informasi rumah adat yang dimunculkan berdasarkan *marker* yang telah ditentukan.

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

3.1 Desain Penelitian

Penelitian merupakan bentuk kegiatan mengkaji permasalahan yang dalam prosesnya dilakukan dengan dasar metode ilmiah dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah dari suatu hal yang sedang dipermasalahkan (Murjiani, 2022). Adapun dalam suatu penelitian, dibutuhkan suatu prosedur penelitian yang terstruktur dan sesuai target. Oleh karena itu, dibuatlah suatu struktur untuk memberikan alur penelitian sebagai suatu prosedur untuk mencapai target yang diinginkan. Proses penelitian yang terstruktur dan menggunakan metode yang tepat akan membantu mencapai hasil penelitian yang optimal dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Berikut merupakan tampilan diagram dari prosedur penelitian ini:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Tahapan pertama yaitu identifikasi masalah. Pada tahapan ini, dilakukan proses *brainstorming* atau penjabaran ide hingga ditentukan berbagai pertanyaan

terkait penelitian yang ditujukan pada penelitian yang akan dilakukan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut diharapkan bisa dijabarkan terkait apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian ini, hingga akhirnya apa yang akan dikerjakan di dalam penelitian ini. Sehingga peneliti dapat menemukan informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan penelitian dengan dasar-dasar yang telah dikumpulkan dari proses identifikasi masalah yang telah dilakukan.

Tahap selanjutnya yaitu perancangan dan implementasi sistem. Pada tahapan ini, dilakukan pembuatan alur proses yang akan dilakukan dalam merancang atau membangun sebuah sistem sehingga dapat diimplementasikan. Pada tahapan implementasi sistem dilakukan pengujian sistem yang telah dibuat kepada target-target yang telah ditentukan berdasarkan target penelitian ini. Setelah dilakukan tahap implementasi, maka langkah selanjutnya adalah tahapan pengujian dan evaluasi sistem. Tahapan pengujian akan dilakukan dengan menggunakan metode *Usability Testing* dan mengambil aspek kemudahan (*learnability*) dan aspek kepuasan (*satisfaction*). Setelah data terkumpul berdasarkan beberapa hasil pengujian, setelahnya dilakukan proses analisa hasil sehingga dapat dijadikan acuan dalam melakukan evaluasi terhadap sistem yang sedang diteliti.

Selain pembuatan prosedur penelitian, ditentukan juga metode perancangan dalam penelitian. Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), karena penelitian ini bertujuan merancang suatu aplikasi *augmented reality*. Penelitian ini juga memiliki prosedur penelitian yang telah ditentukan untuk mencapai harapan yang diinginkan. Dengan menggunakan metode MDLC, penelitian dapat dilakukan secara terstruktur mulai

dari tahap perencanaan, pengembangan, produksi, evaluasi hingga pemeliharaan aplikasi. Metode MDLC sangat efektif untuk merancang aplikasi multimedia dan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam penelitian ini, MDLC digunakan untuk memastikan bahwa aplikasi *augmented reality* yang dirancang memiliki fungsi dan fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta memiliki performa yang optimal. Dengan demikian, pengguna dapat merasakan pengalaman yang memuaskan saat menggunakan aplikasi *augmented reality* ini.

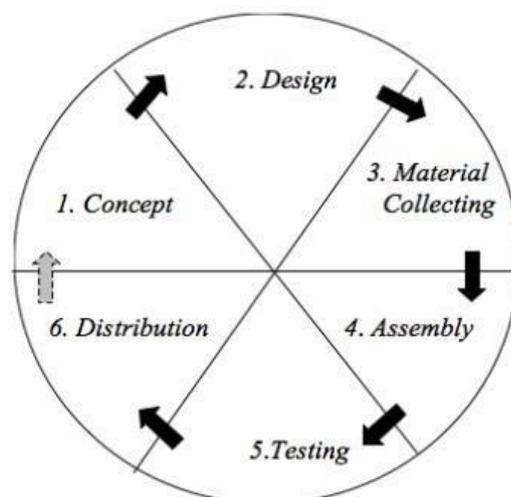
Perancangan aplikasi *augmented reality*, peneliti menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Adapun metode MDLC dipilih karena kesesuaian antara metode yang dipilih dengan tujuan perancangan pada penelitian ini, yaitu merancang aplikasi yang interaktif untuk pengenalan benda museum. Selain itu, berdasarkan penelitian terdahulu terkait perancangan maupun pembangunan aplikasi *augmented reality* umum menggunakan metode tersebut dikarenakan kecocokan metode tersebut untuk pengembangan sistem multimedia (Rizani & Ramadhana, 2022).

Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang digunakan adalah metode yang bersumber dari Luther dan telah dimodifikasi oleh Sutopo (Rahayu et al., 2019). Metode ini memiliki 6 tahapan dalam siklusnya yaitu pengonsepan (*Concept*), Perancangan (*Design*), Pengumpulan Materi (*Material Collecting*), Pembuatan (*Assembly*), Pengujian (*Testing*), dan Pendistribusian (*Distribution*).

3.2 Multimedia Development Life Cycle

Guna merealisasikan penelitian tentang perancangan aplikasi *augmented reality*, peneliti menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Adapun metode MDLC dipilih karena kesesuaian antara metode yang dipilih dengan tujuan perancangan pada penelitian ini, yaitu merancang aplikasi yang interaktif untuk pengenalan benda museum. Selain itu, berdasarkan penelitian terdahulu terkait perancangan maupun pembangunan aplikasi *augmented reality* umum menggunakan metode tersebut dikarenakan kecocokan metode tersebut untuk pengembangan sistem multimedia (Rizani & Ramadhana, 2022).

Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang digunakan adalah metode yang bersumber dari Luther dan telah dimodifikasi oleh Sutopo (Rahayu et al., 2019). Metode ini memiliki 6 tahapan dalam siklusnya yaitu pengonsepan (*Concept*), Perancangan (*Design*), Pengumpulan Materi (*Material Collecting*), Pembuatan (*Assembly*), Pengujian (*Testing*), dan Pendistribusian (*Distribution*).



Gambar 3.2 Tahapan Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat terkait siklus tahapan dari metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan diatas.

3.2.1 Pembuatan Konsep

Tahapan pertama yang dilakukan apabila mengacu pada siklus metode MDLC yaitu pembuatan konsep. Aktifitas seperti pengkajian studi literatur terkait teori maupun penelitian terdahulu dilakukan dengan tujuan menganalisa kembali literatur yang telah ada sebelumnya dan selanjutnya diklasifikasikan terkait hal-hal yang perlu diterapkan pada aplikasi. Hasil analisa studi literatur yang telah dilakukan menunjukkan beberapa poin yang termasuk kedalam tahap pertama yaitu pembuatan konsep, diantara adalah segmentasi pengguna, deskripsi aplikasi yang dibuat, tujuan dan manfaat yang ingin diraih, tujuan dari pembuatan aplikasi, dan konsep atau ide terkait bagaimana aplikasi ini akan bekerja. Agar memudahkan peneliti dan pembaca penelitian untuk melihat poin-poin konsep yang dibuat, berikut tabel untuk konsep umum dari pembangunan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum sepuluh nopember Surabaya menggunakan metode *marker-based tracking*.

Tabel 3.1 Rincian konsep umum penelitian

No.	Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
1	Judul	Implementasi Metode <i>Multimedia Development Life Cycle</i> Pada Perancangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Pengenalan Benda Museum (Studi Kasus: Museum Sepuluh Nopember Surabaya)
2	Nama Aplikasi	ARMuseum10
3	Versi Aplikasi	1.0

No.	Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
4	Deskripsi	Aplikasi AR <i>Museum10</i> merupakan aplikasi pengenalan benda museum di Museum Sepuluh Nopember Surabaya yang bertujuan untuk mengenalkan dan mengingatkan terkait sejarah bangsa Indonesia pada waktu penjajahan yang berfokus pada tragedi 10 Nopember 1945.
5	Target Pengguna	Masyarakat umum semua jenjang yang menjadi pengunjung Museum Sepuluh Nopember Surabaya
6	Tujuan	Menjadi media interaktif untuk pengenalan benda museum agar pengunjung tidak melihat benda museum secara monoton.
7	Manfaat	Meningkatkan minat pengunjung untuk mendatangi museum dan menarik minat supaya lebih tergugah untuk mempelajari sejarah terdahulu.

Konsep aplikasi secara umum diatas berdasarkan kriteria ataupun kategori yang telah ditentukan berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan poin serupa. Adapun konsep berjalannya aplikasi, nantinya aplikasi akan berisi beberapa tampilan yaitu tampilan pemindaian *marker*, petunjuk penggunaan, dan deskripsi tentang aplikasi. Setelah itu, hasil dari pemindaian *marker* akan menunjukkan video terkait *marker* yang dipindai sekaligus dengan teks deskripsi tentang peristiwa yang sedang dipindai tersebut.

3.2.2 Perancangan

Design (Perancangan) adalah tahapan dimana peneliti membuat konsep alur aplikasi, arsitektur aplikasi, tampilan aplikasi, dan kebutuhan material atau bahan

untuk aplikasi. Dikarenakan konsep perancangan telah dibahas pada bab sebelumnya, maka pada tahapan ini peneliti berfokus pada pembuatan desain tampilan aplikasi dan desain tampilan *marker* yang akan diimplementasi pada tahap pembuatan.

3.2.2.1 Desain *Marker*

Desain Desain *marker* yang dibuat untuk kebutuhan pembangunan aplikasi *augmented reality* ini mengacu pada kaidah-kaidah yang biasanya digunakan dalam metode *marker tracking*. *Marker* tersebut berbentuk desain 2D dengan dimensi 1x1, dan dibuat menggunakan kombinasi warna dan pola yang kontras untuk memudahkan deteksi dan identifikasi. Desain *marker* dipilih dengan cermat agar dapat memberikan hasil pelacakan yang akurat dan stabil dalam penggunaan aplikasi *augmented reality*. Tujuan dari penggunaan *marker* ini adalah untuk mendukung pelacakan objek dalam aplikasi *augmented reality* dengan presisi yang tinggi. Dengan adanya *marker* yang terdeteksi secara jelas, sistem dapat menghubungkan antara dunia nyata dengan elemen virtual yang ditampilkan di layar perangkat. Hal ini menciptakan pengalaman interaktif yang lebih imersif dan menarik bagi pengguna.

Marker ini juga dirancang agar dapat dengan mudah dikenali oleh perangkat pengenalan citra dalam sistem. Hal ini memungkinkan sistem untuk mengenali dan memetakan posisi serta orientasi *marker* dengan cepat dan akurat. Dalam implementasi aplikasi *augmented reality*, kecepatan dan ketepatan pengenalan *marker* merupakan faktor kunci yang mempengaruhi pengalaman pengguna. Melalui penggunaan desain *marker* yang tepat dan memenuhi kaidah-kaidah

metode *marker tracking*, aplikasi *augmented reality* yang dibangun akan memberikan pengalaman yang menarik, informatif, dan menghibur bagi pengunjung museum. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi *augmented reality* di masa depan. Data terkait *marker* yang telah dibuat dan akan digunakan beserta identitas masing-masing *marker* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 *Marker* (Penanda)

No.	Nama Marker	Gambar Marker	Keterangan
1	Perang Surabaya		<i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait dengan sejarah perang Surabaya.
2	Peristiwa Hotel Yamato		<i>Marker</i> ini akan menampilkan video dan deskripsi terkait peristiwa perobekan bendera belanda diatas hotel Yamato.

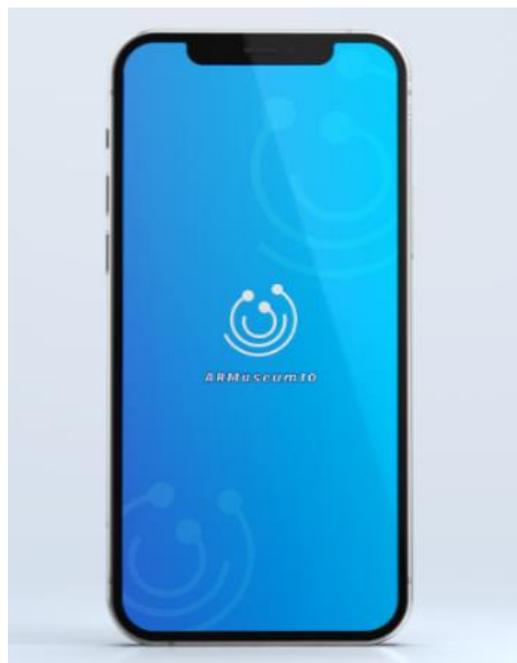
No.	Nama Marker	Gambar Marker	Keterangan
3	Pidato Bung Tomo	 <p style="text-align: center;">Pidato Bung Tomo</p>	<p><i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait pidato bung tomo yang membakar semangat pejuang Surabaya.</p>
4	Ultimatum Pasukan Inggris	 <p style="text-align: center;">Ultimatum Pasukan Inggris</p>	<p><i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait adanya marker ultimatum pasukan inggris beserta penjelasan terkait peristiwa tersebut.</p>
5	Pembentukan BKR	 <p style="text-align: center;">Pembentukan BKR</p>	<p><i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait sejarah pembentukan BKR (Badan Keamanan Rakyat).</p>
6	Pembentukan KNI	 <p style="text-align: center;">Pembentukan KNI</p>	<p><i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait sejarah pembentukan KNI (Komisi Nasional Indonesia)</p>

No.	Nama Marker	Gambar Marker	Keterangan
7	Peristiwa Jembatan Merah	 <p>Peristiwa Jembatan Merah</p>	<i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait peristiwa jembatan merah yaitu perang pejuang Surabaya terhadap penjajah
8	Perundingan Soekarno	 <p>Perundingan Soekarno Hawthorn</p>	<i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait perundingan Ir. Soekarno dengan sekutu
9	Pertempuran 3 Hari	 <p>Pertempuran 3 hari</p>	<i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait Peristiwa Pertempuran 3 Hari
10	Pasca Perang Surabaya	 <p>Pasca Perang Surabaya</p>	<i>Marker</i> ini akan memunculkan video dan deskripsi terkait hari Pasca Perang Surabaya

3.2.2.2 Desain Tampilan Antarmuka

Desain tampilan antarmuka dibuat dengan tujuan memudahkan pengguna membaca data yang dihasilkan oleh sistem. Selain itu, fungsi dari adanya tampilan antarmuka juga sebagai langkah untuk membuat aplikasi lebih terlihat menarik dan membuat pengguna tertarik dalam menggunakan aplikasi. Berikut merupakan tampilan-tampilan yang akan diimplementasikan dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum.

a) *Splash Screen*



Gambar 3.3 Desain Tampilan *Splash Screen*

Desain tampilan diatas merupakan desain tampilan *splash screen*. Tampilan desain ini akan muncul saat aplikasi pertama kali dijalankan. Umumnya tampilan *splash screen* berbentuk sederhana berisikan *background* dan logo aplikasi. Tampilan ini akan muncul sesaat dengan kurun waktu 1-5 detik.

b) Tampilan Menu Utama, *About*, dan *How To*



Gambar 3.4 Tampilan utama (a) *Main Menu*, (b) *About*, (c) *How To*

Desain tampilan diatas merupakan desain tampilan utama yang memiliki fungsinya masing-masing. Berdasarkan tampilan di atas, dapat dilihat bahwa Tampilan pertama dari kiri (a) adalah tampilan *Main Menu* yang akan muncul setelah *splash screen* selesai. Tampilan ini berfungsi untuk menavigasikan berdasarkan tombol yang ada didalamnya. Tombol yang ada didalam halaman tersebut berisi menu *start* yang menuju ke tampilan ARMuseum10, tombol *How To* yang berfungsi untuk navigasi ke halaman *How To* (b) yang berisi petunjuk penggunaan, lalu tombol *about* untuk menuju ke halaman *About* (c) yang berisi tentang deskripsi aplikasi ARMuseum10.

c) Tampilan ARMuseum10

Gambar 3.5 Desain Tampilan Antarmuka Menu *Start*

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa tampilan tersebut merupakan desain tampilan antarmuka untuk *scene Start*. Pada tampilan ini nantinya akan menjadi tempat untuk scan marker dan memunculkan *object* berdasarkan *marker* yang dilakukan *scanning*. Adapun komponen yang ada didalamnya adalah Nama yang merepresentasikan nama dari *marker* dan objek yang muncul, lalu ada desc yang merepresentasikan deskripsi dari objek yang muncul, serta tombol Home untuk Kembali ke menu utama.

3.2.3 Material Collecting (Pengumpulan Materi)

Pengumpulan materi dilakukan guna mengumpulkan semua yang dibutuhkan selama pembuatan aplikasi *augmented reality* agar memudahkan proses pada tahap selanjutnya. Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan dan dikumpulkan untuk proses pembuatan aplikasi *augmented reality* ini diantaranya adalah objek

2D, video terkait masing-masing marker, teks deskripsi untuk setiap *marker* yang dimunculkan dan pendukung lainnya. Objek 2D yang dikumpulkan meliputi *marker*, tampilan yang akan dibangun pada tahap selanjutnya, dan komponen-komponen pendukung seperti tombol dan sejenisnya. Material video yang dikumpulkan tersebut didapatkan dari internet dan dimodifikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan pembangunan aplikasi.

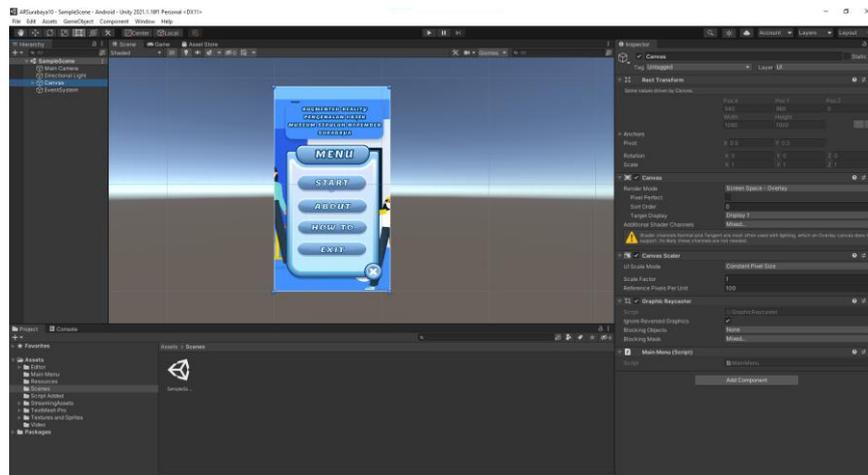
3.2.4 Pembangunan Aplikasi

Tahap pembuatan atau *Assembly* sesuai dengan siklus metode perancangan MDLC. Pada tahap ini, dilakukan pembuatan sistem yang telah dirancang pada desain sistem sebelumnya. Proses pembuatan aplikasi dilakukan menggunakan software Unity 3D sebagai salah satu software untuk *membuat aplikasi augmented reality*. Tahap awal yang dilakukan yaitu implementasi dari UI untuk di slicing kedalam bentuk aplikasi. Tahap ini dibuat dengan beberapa scene yang berisi tampilan UI yang telah di rancang atau di desain sebelumnya. Setelah itu dilanjutkan dengan memasukkan marker ke dalam sistem berdasarkan dari marker yang telah disimpan di dalam database Vuforia sekaligus memasukkan komponen material berupa objek yang dimunculkan dari marker yang di scan, yaitu video. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut dari beberapa tahapan tersebut.

3.2.4.1 Implementasi *User Interface*

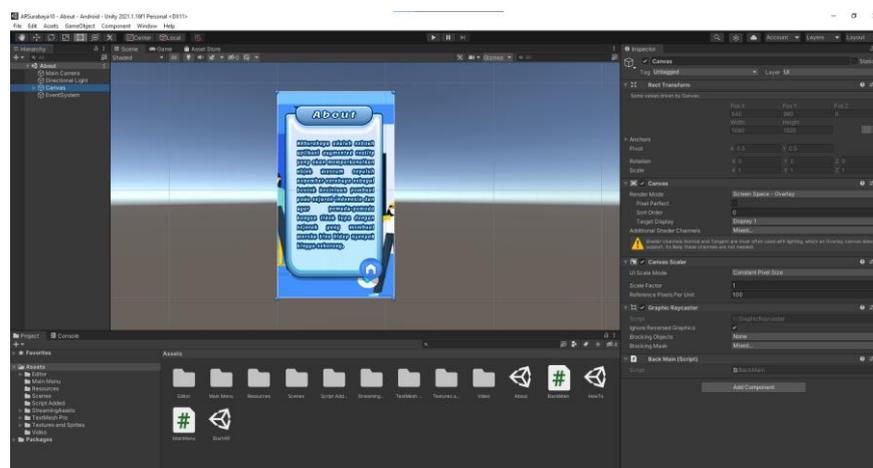
Tahap pertama yaitu implementasi *User Interface* memiliki beberapa tampilan yang akan diimplementasikan ke dalam sistem. Tampilan-tampilan

tersebut diantaranya adalah MainMenu, About, How To, dan Start. Berikut masing-masing tampilannya.



Gambar 3.6 implementasi tampilan menu utama atau *main menu*

Tampilan di atas merupakan tampilan menu utama yang diimplementasikan ke dalam sebuah sistem. Sesuai dengan penjelasan sebelumnya bahwa tampilan ini akan menavigasikan tombol-tombol yang tersedia kepada masing-masing scene tampilan lainnya.



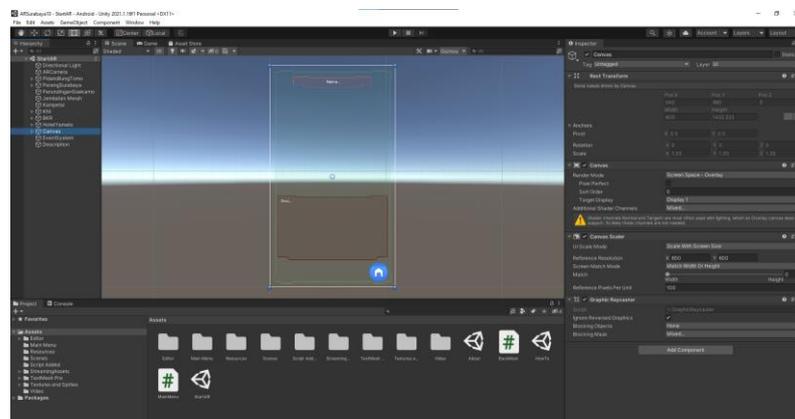
Gambar 3.7 Implementasi tampilan scene about

Tampilan selanjutnya yang diimplementasikan merupakan tampilan scene about. Tampilan ini akan memberikan penjelasan tentang deskripsi dari aplikasi augmented reality itu sendiri.



Gambar 3.8 Implementasi tampilan scene *How To*

Tampilan selanjutnya merupakan tampilan pada scene *How To*. Tampilan ini merupakan tampilan yang akan menunjukkan petunjuk penggunaan dari aplikasi *augmented reality*. Mulai dari petunjuk antar tombol yang menuju ke scene, serta petunjuk *scan marker*.

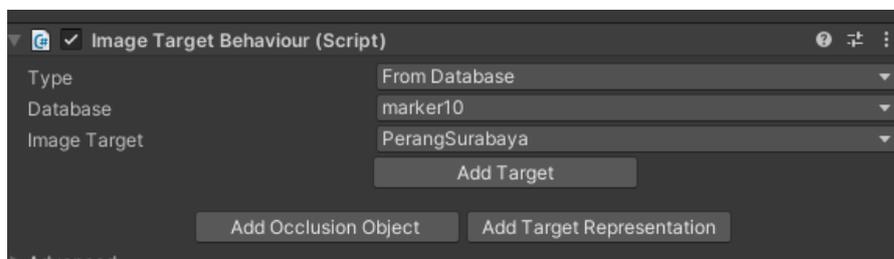


Gambar 3.9 Implementasi tampilan scene *Start*

Tampilan terakhir dari implementasi UI adalah tampilan utama, yaitu start yang akan menuju pada halaman scan marker. Pada halaman ini, diberikan beberapa komponen yaitu bagian nama dari tiap-tiap marker yang di scan, tampilan deskripsi yang berisi tentang deskripsi objek yang tampil, serta terdapat ruang untuk hasil marker yang muncul.

3.2.4.2 Implementasi Marker dan Objek Hasil Scan

Tahap implementasi *marker* pada unity 3D dilakukan dengan memasukkan *image target* terlebih dahulu. Setelah itu, pada *image target* tersebut diberikan *marker* yang telah tersimpan sebelumnya di dalam database Vuforia. Pemilihan *marker* yang diletakkan pada *image target* dapat dilihat pada bagian *image target behaviour*.



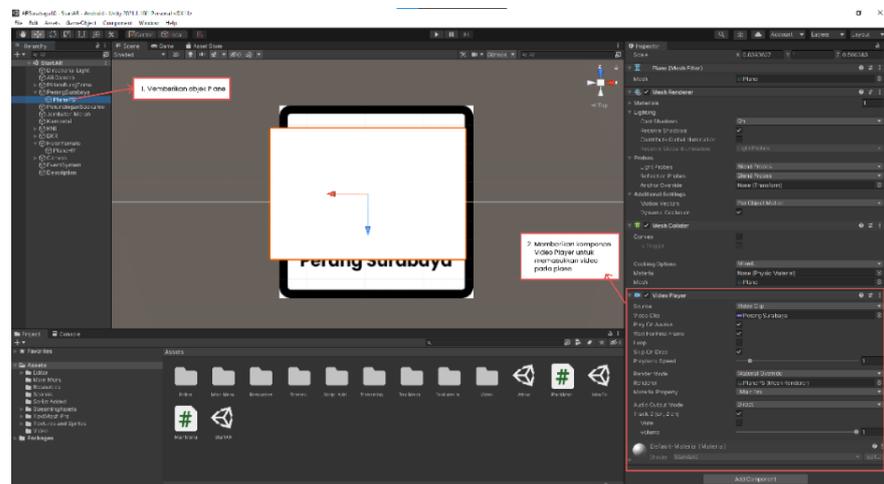
Gambar 3.10 *Image target behaviour*

Berdasarkan gambar tersebut, dapat dilihat bahwa marker yang diletakkan didalam *image target* diatur melalui *image target behaviour* yang memiliki komponen tipe, database, dan nama marker atau *image target* itu sendiri. Apabila berhasil, marker akan muncul pada objek *image target* yang telah ada sebelumnya.



Gambar 3.11 Hasil *marker* pada *image target* berdasarkan *database*

Setelah itu, diberikan objek plane sebagai tempat untuk objek hasil marker berupa video agar dapat muncul ketika marker di scan. Tahap yang dilakukan yaitu memberikan plane pada marker lalu memberikan komponen video player pada plane tersebut.



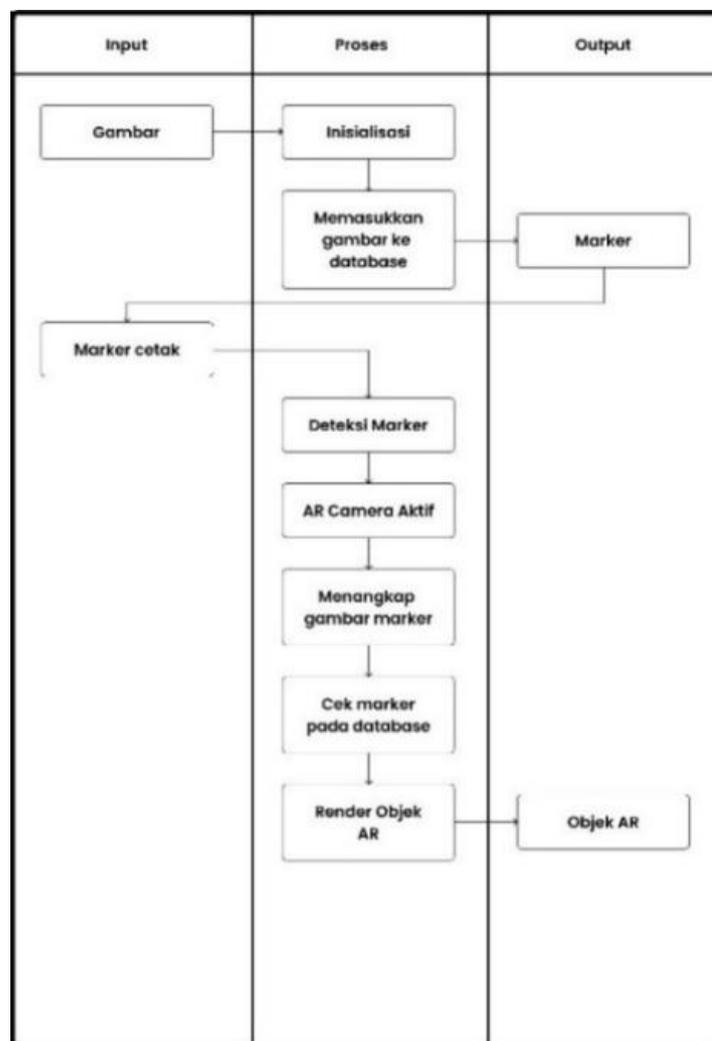
Gambar 3.12 Implementasi hasil *scan marker* berupa video

Pada tahap ini, *marker* telah berisi objek plane yang diberikan komponen *Video Player*. Adapun di dalam komponen *video player* tersebut telah dimasukkan video yang dibutuhkan pada masing-masing *marker*. Video yang diberikan di dalam plane akan muncul ketika marker telah berhasil di scan.

3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Desain Sistem

Penelitian yang dibuat tentu membutuhkan desain sistem agar tahapan penelitian dapat dilakukan secara terstruktur. Penjelasan Desain sistem untuk perancangan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum dapat dilihat pada Gambar berikut:



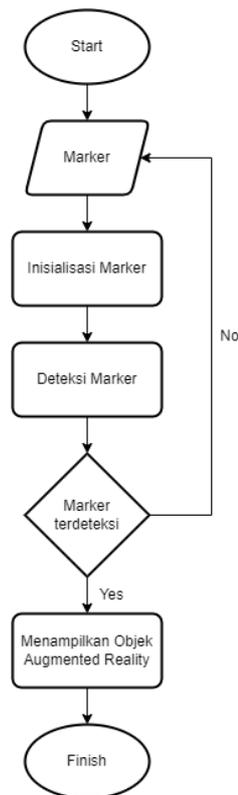
Gambar 3.13 Desain Sistem Perancangan Aplikasi *Augmented Reality*

Desain sistem diatas menjelaskan alur dari berjalannya program aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum menggunakan metode *marker-based tracking*. Adapun penjelasan dari desain sistem diatas adalah sebagai berikut:

- a. Aplikasi *Augmented Reality* dijalankan pada device android oleh pengguna sebagai langkah awal
- b. Inputan awal yang digunakan berupa gambar 2D yang didefinisikan sebagai *marker*/penanda sebelumnya
- c. Pendeteksian marker pada SDK Vuforia, *marker* akan disimpan pada *database* Vuforia
- d. Usai gambar terdeteksi oleh kamera, sistem akan mulai mendeteksi apakah target *marker* tersebut ada di dalam *library*
- e. Jika kondisi sistem tidak menemukan marker yang sesuai pada *database*, maka sistem akan berakhir.

Akan tetapi, jika sistem berhasil menemukan marker yang sesuai pada *database* maka akan dimunculkan objek AR sebagai informasi virtual yang berada diatas *marker* sebagai bentuk output aplikasi *Augmented Reality*.

Adapun proses yang dijalankan selanjutnya merupakan alur proses pendeteksian marker pada aplikasi pengenalan benda museum *augmented reality* ini, sebagai berikut.

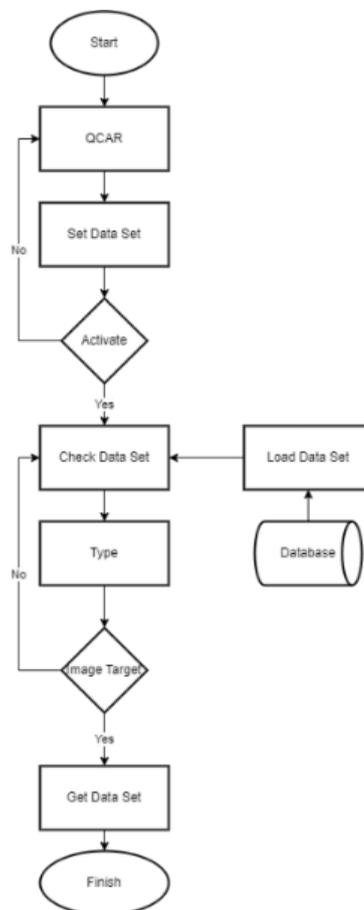


Gambar 3.14 Alur Proses Pendeteksian *Marker*

Alur proses *scan marker* di mulai dengan kamera aplikasi yang diarahkan ke *marker* oleh pengguna. Pada dasarnya, pendeteksian *marker* memiliki beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu intensitas cahaya, jarak *marker* dengan kamera, (pendeteksian *marker* yang terhalang), serta resolusi kamera yang dipakai. Apabila ada kasus dimana *marker* tidak terdeteksi, maka pengguna harus mengarahkan kembali kamera kepada *marker*. Apabila *marker* telah terdeteksi, maka aplikasi *augmented reality* akan menampilkan benda *augmented reality* sebagai keluaran dari *marker* yang dideteksi.

Aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum ini memerlukan suatu *marker* untuk menampilkan benda *augmented reality* yang telah disiapkan.

Tahap pertama dalam menginisialisasi *marker* adalah menyiapkan *marker* yang telah dibuat dan melakukan proses unggah *marker* pada developer Vuforia. Kemudian *Marker* yang diunggah lalu disesuaikan terlebih dahulu dengan ukuran ketentuan Vuforia. Adapun *file* yang digunakan untuk *marker* harus memiliki tipe file .jpg atau .png. Setelah *marker* berhasil diunggah, proses selanjutnya adalah melakukan *download* dataset dari *marker* tersebut. Berikut adalah visualisasi dari inisialisasi *marker*.



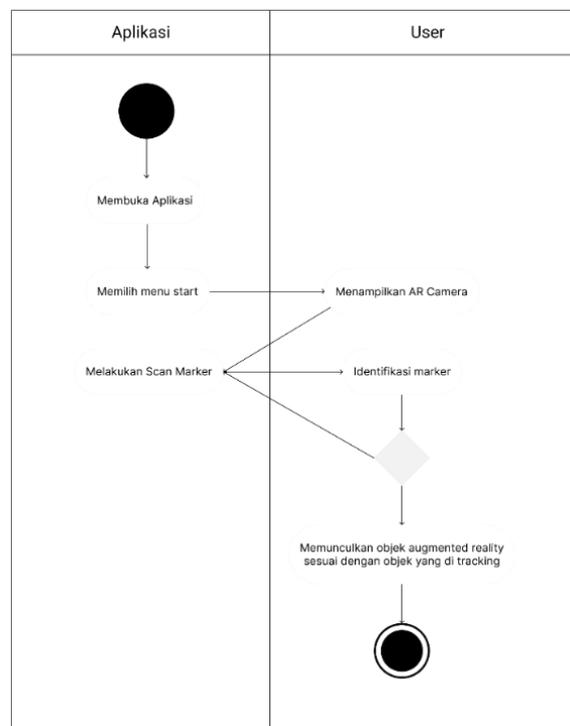
Gambar 3.15 Flowchart Inisialisasi Marker

3.3.2 Activity Diagram

Activity diagram merupakan suatu diagram yang didalamnya membahas tentang perancangan sistem yang lebih rinci melalui hasil dari perancangan sistem *use case* diagram. Pada diagram ini dapat dilihat aktivitas berjalannya suatu sistem. Berikut merupakan penjabaran dari *activity* diagram berdasarkan *use case* diagram yang telah dibuat.

a. *Activity* diagram menu *start*

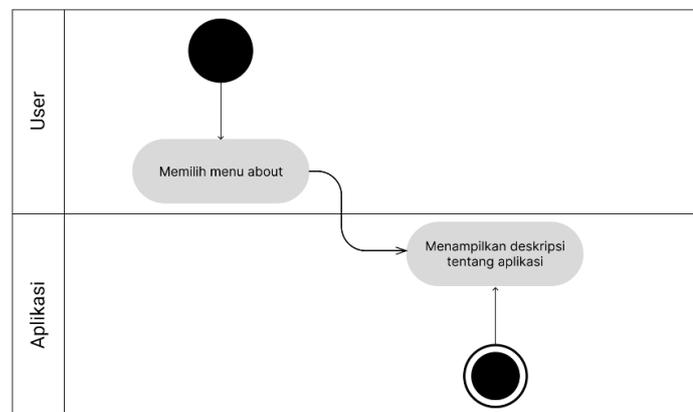
Dalam *activity* diagram ini akan dijelaskan proses kerja aktor (pengguna) dalam menjalankan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum. Sistem kerja aktor dalam melakukan *tracking* marker akan didefinisikan dalam *activity* diagram *tracking marker*. Berikut adalah *activity* diagram dari menu *start*.



Gambar 3.16 *Activity* diagram menu *start*

b. *Activity diagram menu about*

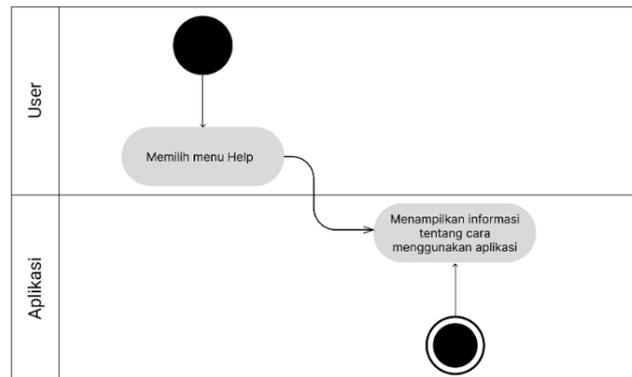
Pada bagian ini dijelaskan terkait menu deskripsi tentang informasi aplikasi AR pengenalan benda museum. Deskripsi akan berisi penjelasan tentang aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum menggunakan metode *marker-based tracking*. Berikut adalah *activity diagram* dari menu *about*.



Gambar 3.17 *Activity diagram menu about*

c. *Activity diagram menu help*

Pada bagian ini dijelaskan terkait menu help yang akan menampilkan informasi terkait cara penggunaan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum. *Activity diagram* menu *help* dapat dilihat sebagai berikut.

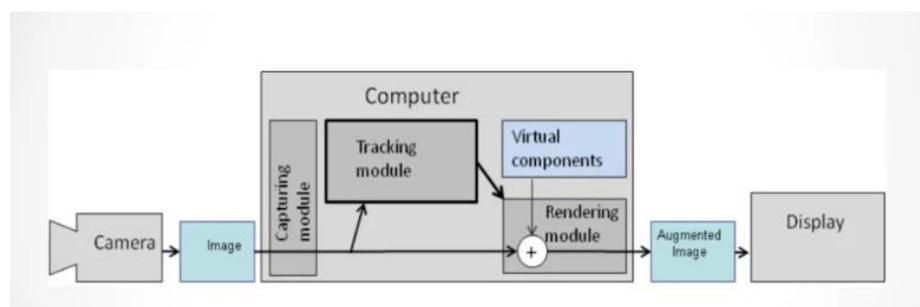


Gambar 3.18 Activity diagram menu *help*

3.4 Implementasi Metode *Marker Tracking*

3.4.1 Analisa Proses Deteksi *Marker*

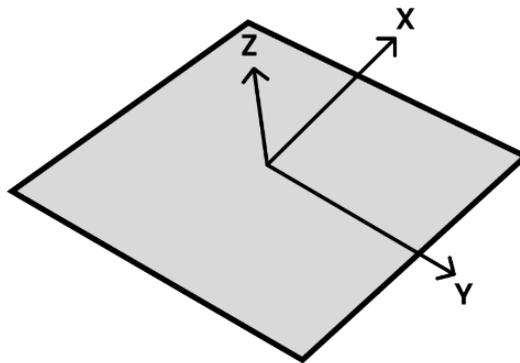
Metode *marker-based tracking* untuk *augmented reality* merupakan AR yang menggunakan media yang memiliki pola untuk dijadikan *marker* atau trigger guna memunculkan benda *augmented reality* (Apriyani et al., 2016). Dalam prosesnya, *marker-based tracking* menggunakan konsep *image processing* dimana kamera akan mendeteksi adanya *marker* lalu diolah sedemikian rupa untuk dicocokkan dengan data yang telah dibuat sebelumnya. Jika dijabarkan, AR *Marker* merupakan salah satu jenis *low level image processing* dalam proses pendeteksian. Lebih sederhananya, berikut merupakan visualisasi deteksi *marker* pada *augmented reality*.



Gambar 3.19 Visualisasi sederhana proses deteksi *marker*

Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat alur mendeteksi marker hingga muncul benda *augmented reality*. Kamera akan mendeteksi dan menangkap gambar *marker* yang telah disediakan dan ada di dalam database, setelah itu modul akan dibuat untuk di *tracking* hingga menentukan komponen virtual yang sesuai dengan *marker* yang di buat. Setelah proses selesai, modul akan di render hingga ditemukan benda *augmented reality* yang akan ditampilkan. Berikut merupakan *flow* dari *input marker* pada program.

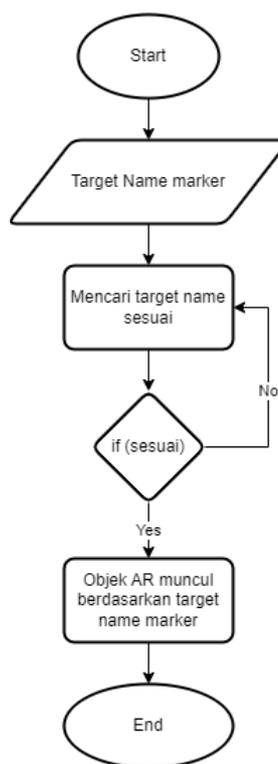
Adapun ketika mengambil *marker* pada metode *marker-based tracking*, diperlukan sistem koordinat yang terdiri dari tiga sumbu x, y, dan z. Ilustrasi sistem koordinat pada metode *marker-based tracking* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.20 Estimasi Posisi dengan Koordinat pada *Marker*

Pada ilustrasi di atas, sumbu x dan y membentuk bidang datar, sedangkan sumbu z tegak lurus terhadap bidang tersebut. *Marker* mengambil marker, kamera akan merekam gambar *marker* dari sudut pandang tertentu. Software pelacakan kemudian akan mengenali marker pada gambar tersebut dan menentukan posisi dan

orientasi marker dalam sistem koordinat. Dari posisi dan orientasi marker ini, *software* pelacakan dapat menentukan posisi dan orientasi objek yang sedang dilacak.

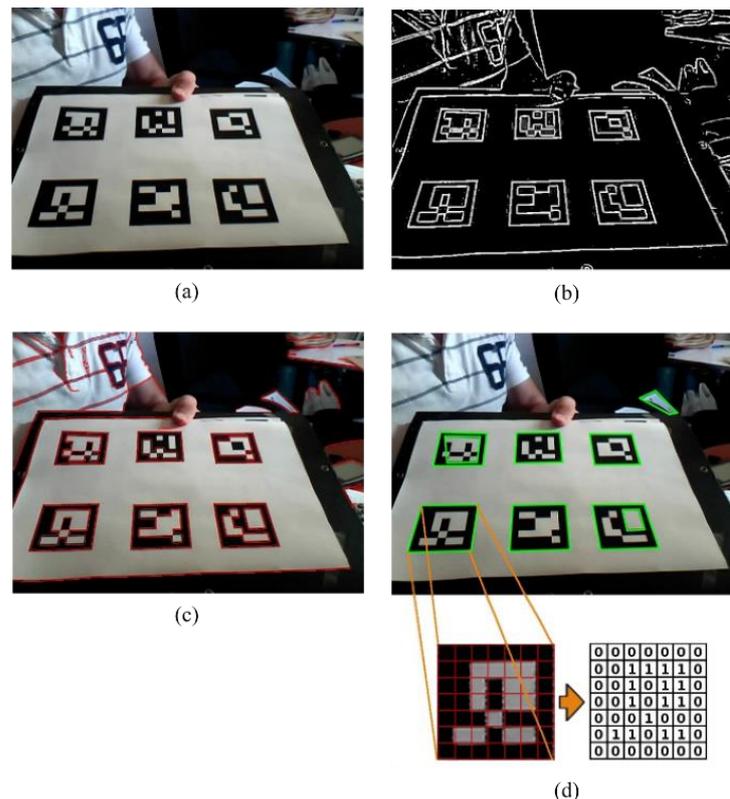


Gambar 3.21 *Flowchart* deteksi *marker*

Berdasarkan *flowchart* diatas, dapat dilihat bahwa pada *software* unity dan sdk Vuforia, program akan melakukan inputan berupa *marker* dan akan dikenali berdasarkan nama atau *target name*, setelah itu proses akan melakukan pencarian *marker* berdasarkan target name yang sesuai. Ketika *target name* yang di deteksi telah benar, maka benda AR akan muncul pada target name berdasarkan *marker* yang telah berhasil dideteksi.

Marker yang umum digunakan dalam *marker tracking* biasanya berbentuk persegi dengan background putih dan pola berwarna hitam. Proses *tracking* yang

digunakan merupakan salah satu bentuk *image processing* dengan mendeteksi *marker* berwarna hitam dan putih. Berikut contoh *image processing* dari deteksi *marker*.



Gambar 3.22 Alur *Image Processing* Deteksi *Marker*

Gambar diatas merupakan deskripsi dari proses *marker-based tracking* dalam mendeteksi suatu marker menggunakan langkah *image processing* (Garrido-Jurado et al., 2014). Pola unik tersebut yang akan membedakan antara *marker* satu dengan yang lain sehingga benda *augmented reality* akan muncul dari pola *marker* yang telah dideteksi sebelumnya. Benda *augmented reality* itu akan menyesuaikan dengan *marker* yang sesuai dengan proses perancangan sebelumnya.

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas seputar uji coba untuk diketahui evaluasi hasil dari perancangan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum untuk museum sepuluh nopember Surabaya. Pembahasan yang akan dijabarkan, mengacu pada metode perancangan yang telah didefinisikan sebelumnya yaitu siklus metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Uji coba akan dilakukan untuk menguji seberapa tingkat usability aplikasi yang telah dibuat dengan melibatkan pengguna dalam proses pengujiannya. Selain itu ditentukan pula beberapa parameter untuk memberikan hasil yang sesuai pada Analisa hasil pengujian. Hal tersebut memiliki tujuan agar dapat menghasilkan kesimpulan dan saran yang nantinya dapat digunakan sebagai pengembangan aplikasi versi beta atau versi selanjutnya.

4.1 Skenario Pengujian

Tahapan pengujian Sistem dilakukan dengan melibatkan pengguna/klien dengan teknik pengumpulan data menggunakan kuisioner. Tujuan dari penggunaan pengujian pada pengguna adalah untuk mengetahui tingkat usability yang dilihat berdasarkan aspek kemudahan (*Learnability*) dan Kepuasan (*Satisfaction*) aplikasi yang dibangun berdasarkan pendapat dari target pengguna aplikasi. Adapun pengujian dalam pembuatan kuisioner untuk menguji aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum digunakan perhitungan dengan skala likert yang menggunakan skala 1 sampai 4. Kuisioner berisi 8 pernyataan yang memiliki nilai

kemudahan dan kepuasan didalamnya. Jumlah responden diambil dengan jumlah yang ideal dengan parameter sesuai kebutuhan pengujian usability dan mempertimbangkan waktu serta biaya yang dibutuhkan (Manik et al., 2021). Adapun kriteria responden yang diambil tentunya seseorang yang pernah atau sedang berkunjung ke Museum secara umum.

Skala likert memiliki poin skor maksimum untuk memberikan batasan skor yang maksimal bisa dicapai selama pengujian. Adapun skor maksimum yang ingin dicapai dapat dihitung dengan mengalikan jumlah skor yang di dapat dengan keseluruhan jumlah responden. Sebagai simulasi, berikut adalah skor maksimum dari perhitungan skala likert.

Tabel 4.1 Skor maksimum

No.	Jawaban	Skor	Skor maksimum (Skor * Jumlah responden)
1	Sangat Setuju	4	4 * 28 = 112
2	Setuju	3	3 * 28 = 84
3	Tidak Setuju	2	2 * 28 = 56
4	Sangat Tidak Setuju	1	1 * 28 = 28

Setelah skor maksimum ditemukan dengan menghitung total skor dikalikan dengan jumlah responden, dilakukan pencarian persentase masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus.

$$Y = \frac{TS}{Skor\ Ideal} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

Y = Nilai Persentase

TS = Total skor responden = \sum skor x responden

$$\text{Skor ideal} = \text{skor} \times \text{jumlah respon} = 4 \times 28 = 112$$

Untuk melihat kriteria skor dalam nilai persentase, maka ditentukan kriteria skor sebagai berikut.

Tabel 4.2 Kriteria persentase skor

Kategori	Keterangan
0-25%	Sangat Tidak Baik
26%-50%	Tidak Baik
51%-75%	Baik
76%-100%	Sangat Baik

Adapun responden akan diberikan 8 pernyataan yang sama dengan ketentuan 4 pernyataan berisi aspek Kemudahan dan 4 pernyataan berisi aspek Kepuasan. Hasil yang didapatkan akan dihitung berdasarkan skala likert sebelumnya. Berikut 8 pernyataan yang akan diberikan.

Tabel 4.3 Skenario Pernyataan Kuisisioner

Aspek	No.	Pernyataan
Kemudahan (<i>Learnability</i>)	1.	Saya pikir tampilan aplikasi cukup menarik dan mudah dipahami
	2.	Saya pikir bahwa saya akan mudah beradaptasi dengan aplikasi ini
	3.	Saya pikir aplikasi pengenalan benda museum ini menarik dan informatif
	4.	Saya pikir aplikasi AR ini cepat merespon ketika mengenali marker
Kepuasan (<i>Satiffaction</i>)	5.	Saya pikir aplikasi ini bermanfaat apabila diterapkan pada museum
	6.	Saya pikir pengguna akan merasa bahwa aplikasi augmented reality ini dapat meningkatkan pengalaman mereka dalam mengunjungi museum
	7.	Saya pikir saya akan lebih sering menggunakan aplikasi ini apabila datang ke Museum Sepuluh Nopember Surabaya
	8.	Saya pikir aplikasi augmented reality ini dapat membuat pengunjung lebih tertarik untuk mengunjungi museum secara langsung

4.2 Hasil Pengujian

Penelitian ini memiliki tahapan pengujian atau testing yang dilakukan untuk menguji usability aplikasi. Pengujian ini melibatkan pengguna dalam proses evaluasi aplikasi yang telah dibuat. Metode yang digunakan untuk menguji usability aplikasi tersebut adalah *usability testing*, yang fokus pada aspek kemudahan penggunaan dan tingkat kepuasan pengguna. Selama pengujian, dilakukan pengumpulan data dan perhitungan melalui skala Likert, di mana responden memberikan skor berdasarkan tanggapan mereka terhadap pertanyaan yang diajukan. Data tersebut akan diolah dan dianalisis untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai keberhasilan aplikasi dalam memenuhi kebutuhan dan kepuasan pengguna.

Pengujian dilakukan dengan melakukannya pada responden yang memiliki kriteria responden pernah/sedang mengunjungi sebuah museum. Kuisisioner yang diberikan berisi 8 pernyataan dengan masing-masing pernyataan memiliki skala 1-4. Skala tersebut memiliki arti, dimana angka 1 berarti Sangat Setuju, 2 berarti Setuju, 3 berarti Tidak Setuju, 4 berarti Sangat Tidak Setuju. Setelah dilakukan penyebaran kuisisioner, diperoleh hasil bahwa jumlah total responden sebanyak 28 orang. Dari jumlah tersebut, terdapat 57,1% responden yang merupakan perempuan, sedangkan sisanya sebesar 42,9% merupakan responden laki-laki. Hasil ini menggambarkan sebaran gender dari responden yang telah mengisi kuisisioner tersebut. Berikut hasil pengumpulan data pengujian dari responden yang kemudian diolah menggunakan perhitungan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya.

Tabel 4.4 Hasil *Usability Testing* Aspek Kemudahan

No.	Jawaban	Skor	Responden	Jumlah Skor	Nilai Persentase (%)
1.	Sangat Setuju	4	15	60	$(95:112) \times 100 = 84,82\%$
	Setuju	3	9	27	
	Tidak Setuju	2	4	8	
	Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah			28	95	
2.	Sangat Setuju	4	13	52	$(92:112) \times 100 = 82,14\%$
	Setuju	3	12	36	
	Tidak Setuju	2	1	2	
	Sangat Tidak Setuju	1	2	2	
Jumlah			28	92	
3.	Sangat Setuju	4	19	76	$(99:112) \times 100 = 88,39\%$
	Setuju	3	6	18	
	Tidak Setuju	2	2	4	
	Sangat Tidak Setuju	1	1	1	
Jumlah			28	99	
4.	Sangat Setuju	4	15	60	$(96:112) \times 100 = 85,71\%$
	Setuju	3	10	30	
	Tidak Setuju	2	3	6	
	Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah			28	96	

Berdasarkan hasil pengukuran pada aspek kemudahan menggunakan jawaban dari responden dan menghitungnya menggunakan skala likert, ditemukan hasil berupa rata-rata presentase. Hasil ini menggambarkan tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari dan menggunakan aplikasi. Dengan adanya pengukuran ini, dapat dievaluasi sejauh mana aplikasi memenuhi ekspektasi pengguna terkait dengan aspek kemudahan penggunaan. Data ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang respons pengguna terhadap aplikasi dan dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan dan memperbaiki pengalaman pengguna di masa mendatang.

Tabel 4.5 Hasil persentase rata-rata aspek kemudahan

No. pertanyaan	Nilai Persentase	Keterangan
1	84,82%	Sangat Baik
2	82,14%	Sangat Baik
3	88,39%	Sangat Baik
4	85,71%	Sangat Baik
Total	341,06%	Sangat Baik
Rata-rata	85,256%	

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata dari penilaian aspek kemudahan, didapatkan persentase 85,256% yang termasuk dalam kategori Sangat Baik. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan aplikasi telah sangat baik dalam mencapai aspek kemudahan dari segi pengujian *usability*. Meskipun hasil tersebut sudah terbilang memuaskan, namun evaluasi dan pengembangan agar aplikasi menjadi lebih baik lagi sangatlah diperlukan agar *usability testing* dari aspek kemudahan bisa meningkat.

Selanjutnya, dilakukan penghitungan pada *usability testing* dari aspek kepuasan. Responden diberikan 4 pernyataan terkait aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna. Pernyataan-pernyataan tersebut akan dinilai oleh responden menggunakan skala Likert. Persentase kepuasan pengguna akan dihitung berdasarkan jumlah jawaban yang menunjukkan kepuasan terhadap aplikasi.

Tabel 4.6 Hasil *Usability Testing* Aspek Kepuasan

No.	Jawaban	Skor	Responden	Jumlah Skor	Nilai Persentase (%)
1.	Sangat Setuju	4	19	76	$(98:112) \times 100 = 87,5\%$
	Setuju	3	6	18	
	Tidak Setuju	2	1	2	
	Sangat Tidak Setuju	1	2	2	
Jumlah			28	98	

No.	Jawaban	Skor	Responden	Jumlah Skor	Nilai Persentase (%)
2.	Sangat Setuju	4	16	64	$(95:112) \times 100 = 84,82\%$
	Setuju	3	9	27	
	Tidak Setuju	2	1	2	
	Sangat Tidak Setuju	1	2	2	
Jumlah			28	95	
3.	Sangat Setuju	4	15	60	$(93:112) \times 100 = 83,03\%$
	Setuju	3	9	27	
	Tidak Setuju	2	2	4	
	Sangat Tidak Setuju	1	2	2	
Jumlah			28	93	
4.	Sangat Setuju	4	13	52	$(94:112) \times 100 = 83,92\%$
	Setuju	3	12	36	
	Tidak Setuju	2	3	6	
	Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah			28	94	

Berdasarkan hasil pengukuran pada aspek kepuasan, ditemukan hasil persentase rata-ratanya. Hasil ini mencerminkan tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang telah diuji. Dengan adanya pengukuran ini, dapat dievaluasi sejauh mana aplikasi mampu memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna dalam mencapai kepuasan dalam penggunaan aplikasi. Data ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang tanggapan pengguna terhadap kualitas dan performa aplikasi, sehingga dapat digunakan sebagai landasan untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan tingkat kepuasan pengguna di masa depan.

Tabel 4.7 Hasil persentase rata-rata aspek kepuasan

No. pertanyaan	Nilai Persentase	Keterangan
1	87,5%	Sangat Baik
2	84,82%	Sangat Baik
3	83,03%	Sangat Baik

No. pertanyaan	Nilai Persentase	Keterangan
4	83,92%	Sangat Baik
Total	339,27%	Sangat Baik
Rata-rata	84,818%	

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata dari penilaian aspek kepuasan (*satisfaction*), didapatkan persentase 84,818% yang termasuk dalam kategori Sangat Baik. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan aplikasi telah sangat baik dalam mencapai aspek kepuasan dari segi pengujian *usability*. Meskipun hasil tersebut sudah terbilang memuaskan, namun evaluasi dan pengembangan agar aplikasi menjadi lebih baik lagi sangatlah diperlukan agar *usability testing* dari aspek *satisfaction* bisa meningkat.

4.3 Pembahasan

Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi tingkat usability sebuah sistem atau aplikasi yang telah dikembangkan. Dalam penelitian ini, hasil penilaian usability diperoleh melalui pengujian yang melibatkan 28 responden. Dua aspek yang dievaluasi adalah tingkat kemudahan penggunaan dan tingkat kepuasan pengguna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemudahan penggunaan sistem atau aplikasi yang diuji mencapai 85,256%. Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna merasa bahwa sistem atau aplikasi tersebut mudah untuk dipelajari dan digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa desain dan antarmuka pengguna dari sistem atau aplikasi tersebut dirancang dengan baik sehingga pengguna dapat dengan cepat memahami dan menggunakan fungsionalitasnya.

Selain itu, tingkat kepuasan pengguna mencapai 84,818%. Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna merasa puas dengan pengalaman menggunakan sistem atau aplikasi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa sistem atau aplikasi tersebut memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna, memberikan fungsionalitas yang diinginkan, dan memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan.

Hasil tingkat usability yang tinggi ini mengindikasikan bahwa sistem atau aplikasi yang diteliti telah berhasil dalam memberikan pengalaman pengguna yang baik. Hal ini dapat memberikan kepercayaan kepada pengguna dalam menggunakan sistem atau aplikasi tersebut, meningkatkan efisiensi penggunaan, dan mengurangi kesalahan yang mungkin terjadi.

Penelitian ini melibatkan perancangan sebuah aplikasi augmented reality untuk pengenalan benda-benda di museum. Dalam perancangan ini, digunakan metode berupa siklus atau tahapan dalam merancang aplikasi tersebut. Metode ini meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan antarmuka, pengembangan, pengujian, dan implementasi. Perancangan ini juga dijalankan dengan niat yang tulus untuk bertakwa kepada Allah *الله سبحانه وتعالى*, sehingga menjadi langkah yang bermakna dalam mengabdikan diri kepada-Nya. Dengan mengaplikasikan metode siklus dan niat yang kuat, diharapkan aplikasi augmented reality ini dapat memberikan pengalaman pengenalan benda museum yang interaktif dan bermanfaat bagi pengunjung. Kebermanfaatan tersebut merupakan salah satu tugas manusia di Dunia karena salah satu tugas kita juga merupakan bermanfaat dengan

saling tolong-menolong dengan orang lain. Seperti yang tergambar di dalam surah Al-Maidah ayat 2 yang berbunyi:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan janganlah kamu tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran....” (Q.S Al- Maidah: 2).

Menurut tafsir Jalalayn, ayat tersebut mengindikasikan tentang manusia yang diharuskan tolong-menolong dalam kebaikan yang dititahkan, serta ketakwaan yang seharusnya dikerjakan. Serta diharuskan untuk meninggalkan apapun yang dilarang oleh Allah الله سبحانه وتعالى. Tafsir tersebut juga menjelaskan bahwa pada “*ta`aawanu*”, dibuang salah satu di antara dua ta pada asalnya (dalam berbuat dosa) atau maksiat (dan pelanggaran) artinya melampaui batas-batas ajaran Allah الله سبحانه وتعالى (Al-Mahalli & As-Suyuthi, 1505).

Sejalan dengan tafsir jalalayn tersebut, pada tafsir Ibn Katsir menyebutkan bahwa ayat diatas merupakan instruksi dari Allah الله سبحانه وتعالى kepada para hamba-Nya yang beriman untuk saling membantu dalam melakukan kebaikan, yang disebut sebagai ketakwaan, dan meninggalkan perbuatan mungkar. Allah الله سبحانه وتعالى melarang mereka untuk membantu satu sama lain dalam tindakan yang salah, seperti berbuat dosa dan melakukan hal-hal yang diharamkan. Ibnu Jarir menjelaskan bahwa dosa adalah ketika seseorang meninggalkan apa yang Allah الله

perintahkan untuk dilakukan. Melanggar dosa berarti melampaui batas yang ditetapkan oleh Allah ﷻ dalam agama dan melupakan kewajiban yang Allah ﷻ tetapkan bagi diri sendiri dan orang lain (Abdullah & Abdurahman, 1994).

Adapun perancangan aplikasi yang telah dibuat tidak akan dibiarkan begitu saja, namun akan dilakukan pengujian agar dapat di validasi kebaikannya. Pengujian ini bertujuan untuk melakukan kajian lebih lanjut berdasarkan hasil yang diperoleh dan mengambil manfaat darinya. Dalam pengujian ini, berbagai skenario dan kasus penggunaan akan diuji untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Hasil dari pengujian ini akan menjadi dasar untuk melakukan peningkatan dan perbaikan pada perancangan aplikasi yang telah dibuat. Dengan melalui proses pengujian yang komprehensif, diharapkan aplikasi ini dapat memberikan pengalaman yang optimal dan memenuhi harapan pengguna dalam pengenalan benda-benda museum melalui teknologi augmented reality. Pengujian berdasarkan apa yang telah dilakukan sebelumnya dengan tujuan yang telah disebutkan tersebut selaras dengan Surah An-Nuur ayat 43-44, yang berbunyi:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُرْسِجُ سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ ۚ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ ۚ ۴۳ يُقَلِّبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لَأُولِي الْأَبْصَارِ ۚ ۴۴

“Tidakkah kamu melihat bahwa Allah dengan lembut menggerakkan awan, kemudian menyatukannya, menumpuknya menjadi massa, dari mana kamu melihat

tetes air hujan turun? Dan Dia menurunkan dari langit gunung-gunung 'awan' yang sarat dengan hujan es, menuangkannya pada siapa saja yang Dia kehendaki dan mencegahnya dari siapa pun yang Dia kehendaki. Kilatan petir awan hampir menghilangkan penglihatan.(43) Allah mengganti siang dan malam. Sesungguhnya dalam hal ini ada pelajaran bagi orang-orang yang berwawasan. (44)” (Q.S An-Nuur : 43-44)

Berdasarkan ayat tersebut, dalam tafsir Jalalayn untuk ayat 43 disebutkan bahwa “Apakah kamu tidak melihat bagaimana Allah ﷻ dengan lembut mengarahkan pergerakan awan, kemudian mengumpulkan bagian-bagian awan tersebut sehingga menjadi satu kelompok yang saling berhimpitan, sehingga awan yang sebelumnya tersebar kini menjadi padat. Melalui celah-celahnya, kamu bisa melihat hujan yang turun. Allah ﷻ juga menurunkan hujan dari langit melalui gunung-gunung yang menjulang tinggi. Sebagian dari hujan itu berupa es, yang ditimpakan Allah ﷻ kepada siapa yang Dia kehendaki dan ditahan dari siapa yang Dia kehendaki. Cahaya kilat di awan hampir-hampir menghilangkan penglihatan mata karena kecerahannya.” Kemudian dilanjutkan untuk ayat 44 yaitu “(Allah ﷻ memergantikan malam dan siang) mendatangkan masing-masingnya sebagai pengganti dari yang lain. (sesungguhnya pada yang demikian itu) yakni pergantian ini (terdapat pelajaran) yang menunjukkan kebesaran-Nya (bagi orang-orang yang mempunyai penglihatan) bagi mereka yang memiliki penglihatan memandang kekuasaan Allah ﷻ.” (Al-Mahalli & As-Suyuthi, 1505). Kedua tafsir tersebut tentu sudah terlihat bahwa apapun ujian yang diberikan atau yang dilakukan akan mendapatkan dampak atau manfaat yang sangat

baik apabila dikaji ulang dan dipelajari kembali. Tujuan dari pengujian yang dilakukan pun seperti yang telah disebutkan, bahwa tujuan utamanya adalah dapat mengkaji Kembali serta mengambil pelajaran dan manfaat darinya.

Pada dasarnya, pemberdayaan museum dengan mengenalkan nilai-nilai sejarah yang ada didalamnya merupakan satu langkah yang dibuat untuk melestasikan pengetahuan terkait adanya sejarah yang pernah terjadi sebelumnya. Adanya upaya untuk melestarikan museum untuk mengenalkan sejarah akan berdampak pada masyarakat yang mengingat bagaimana kerasnya perjuangan pendahulu bangsa Indonesia dalam memerangi penjajah. Pembangunan aplikasi *augmented reality* untuk pengenalan benda museum ini juga merupakan cara untuk memberikan kesan yang lebih bagus untuk mengenalkan sejarah yang ada didalamnya serta meningkatkan minat pengunjung untuk banyak belajar tentang sejarah, sehingga masyarakat di setiap kalangan dapat memperoleh pengetahuan terkait sejarah tersebut.

Kisah-kisah dalam sejarah dan adanya bangunan atau bukti peninggalan sejarah bukan hanya sekedar menjadi bahan tontonan saja, melainkan juga sebagai tempat manusia belajar tentang bagaimana sejarah tersebut terjadi. Sudah menjadi sebuah keharusan bagi seseorang untuk mempelajari sejarah sejak dini, belajar memahami bagaimana leluhur kita datang dan kemudian berkembang sejak beberapa abad lalu. Allah سبحانه وتعالى berfirman dalam surat Al-Hajj ayat 46:

أَفَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَتَكُونَ لَهُمْ قُلُوبٌ يَعْقِلُونَ بِهَا أَوْ آدَانُ يَسْمَعُونَ بِهَا ۖ فَإِنَّهَا لَا تَعْمَى الْأَبْصَارُ وَلَكِنْ تَعْمَى الْقُلُوبُ الَّتِي فِي الصُّدُورِ

“Maka apakah mereka tidak berjalan di muka bumi, lalu mereka mempunyai hati yang dengan itu mereka dapat memahami atau mempunyai telinga yang dengan itu mereka dapat mendengar? Karena sesungguhnya bukanlah mata itu yang buta, tetapi yang buta, ialah hati yang di dalam dada.” (Q.S Al-Hajj : 46).

Menurut kitab tafsir Jalalayn surat Al-Hajj ayat 46 diatas dapat ditafsirkan sebagai berikut: “(Maka apakah mereka tidak berjalan) mereka orang-orang kafir Mekah itu (di muka bumi, lalu mereka mempunyai hati yang dengan itu mereka dapat memahami) apa yang telah menimpa orang-orang yang mendustakan sebelum mereka (atau mempunyai telinga yang dengan itu mereka dapat mendengar?) berita-berita tentang dibinasakannya mereka dan hancurnya negeri-negeri tempat tinggal mereka, oleh sebab itu mereka mengambil pelajaran darinya. (Karena sesungguhnya) kisah yang sesungguhnya (bukanlah mata itu yang buta, tetapi yang buta ialah hati yang di dalam dada) kalimat ayat ini berfungsi mengukuhkan makna sebelumnya” (Al-Mahalli & As-Suyuthi, 1505). Pada tafsir Ibn Katsir juga menyebutkan bahwa yang dimaksud pada ayat tersebut bukanlah buta mata, melainkan buta pandangan hati. Kendatipun pandangan mata seseorang sehat dan tajam, tetapi tidak dapat mencerna pelajaran-pelajaran dan tidak dapat menanggapi apa yang didengar (Abdullah & Abdurahman, 1994).

Hal tersebut merepresentasikan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi dapat dimanfaatkan dengan mengintegrasikan kedua hal tersebut agar memiliki nilai yang baik dalam menyebarkan keilmuan. Adanya perancangan aplikasi *augmented reality* berupa pengenalan benda museum merupakan langkah yang baik karena mengintegrasikan teknologi dengan sejarah agar manusia senantiasa mengingat bagaimana kerasnya perjuangan para pahlawan. Hal tersebut sebagai

pemicu, terkhusus anak muda zaman sekarang, untuk senantiasa mengingat perjuangan pahlawan dan sebagai pemicu semangat untuk berjuang demi masa depan yang lebih cerah lagi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan selama perancangan, implementasi, hingga proses uji coba perangkat lunak, peneliti mengambil kesimpulan dari perancangan aplikasi augmented reality pengenalan benda museum sepuluh nopember Surabaya menunjukkan hasil bahwa aplikasi ini memiliki nilai kemudahan dan kepuasan pengguna yang sangat baik. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian usabilitas dari aspek kemudahan dan kepuasan. Pengujian yang dilakukan kepada 28 responden menghasilkan persentase sebesar 85,256% untuk aspek kemudahan yang menandakan hasil yang sangat baik. Selain itu juga hasil menunjukkan persentase sebesar 84,818% untuk aspek kepuasan yang menandakan hasil yang sangat baik pula untuk kepuasan pengguna terhadap aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum.

Dengan tingkat usabilitas yang baik, sistem atau aplikasi tersebut memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan, mengurangi kesalahan pengguna, dan memberikan pengalaman yang menyenangkan. Hasil ini dapat memberikan manfaat bagi pengguna dalam memanfaatkan sistem atau aplikasi tersebut dalam aktivitas sehari-hari. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan pandangan positif terhadap tingkat usabilitas sistem atau aplikasi yang diteliti, dan memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut serta perbaikan dalam mendesain sistem atau aplikasi yang lebih *user-friendly* dan memuaskan bagi pengguna.

5.2 Saran

Terdapat beberapa saran yang dapat diajukan guna penelitian dan pengembangan aplikasi *augmented reality* pengenalan benda museum sepuluh nopember Surabaya selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

- a. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan hasil yang muncul ketika *marker* terdeteksi agar lebih informatif
- b. Perlu dilakukan pengembangan dalam menambahkan data baik berupa *marker* maupun hasil keluaran dari *marker* yang dideteksi secara dinamis, sebab aplikasi yang dibangun saat ini masih bersifat statis
- c. Dapat dilakukan pengembangan pada teknologi *augmented reality* dengan menerapkan metode *markerless* atau tanpa penanda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulghani, T., & Sati, B. P. (2020). Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran. *Media Jurnal Informatika*, 11(1), 43–50. <https://doi.org/10.35194/mji.v11i1.770>
- Abdullah, & Abdurahman. (1994). *Lubaabut Tafsir Min Ibni Katsiir*.
- Al-Mahalli, J., & As-Suyuthi, J. (1505). *Kitab - Tafsir Jalalain*.
- Andriana, F., Gunawan, I. V., & Santoso, M. E. (2019). Faktor Daya Tarik Display Interaktif Terhadap Pengunjung Di Museum Ocean World Trans Studio Bandung. *Aksen*, 3(2), 70–78. <https://doi.org/10.37715/aksen.v3i2.806>
- Apriyani, M. E., Huda, M., & Prasetyaningsih, S. (2016). Analisis Penggunaan Marker Tracking Pada Augmented Reality Huruf Hijaiyah. *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronik*, 8(1), 71. <https://doi.org/10.20895/infotel.v8i1.54>
- Arifitama, B., Syahputra, A., Permana, S. D. H., & Bintoro, K. B. Y. (2019). Mobile Augmented Reality for Learning Traditional Culture Using Marker Based Tracking. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 662(2). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/662/2/022038>
- Garrido-Jurado, S., Muñoz-Salinas, R., Madrid-Cuevas, F. J., & Marín-Jiménez, M. J. (2014). Automatic generation and detection of highly reliable fiducial markers under occlusion. *Pattern Recognition*, 47(6), 2280–2292. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2014.01.005>
- Hawari, N. A., & Putra, E. D. (2022). Analisis Perbandingan Metode Multimedia Development Live Cycle Pada Augmented Reality. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 48.
- Ika Devi Perwitasari. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality Untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 8–18.
- Jalil, A. J. A. (2020). Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Budaya Indonesia Di Pulau Sulawesi Dan Papua Dengan Metode Multi Marker. In *Central Library Of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Of Malang*.
- Khairi, M. A., Munandar, T. A., & Setiawati, S. (2022). Implementasi Augmented Reality untuk Pengembangan Aplikasi Pengenalan Senjata Tradisional Kujang. *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, 2(2), 82–89. <https://doi.org/10.20895/dinda.v2i2.704>

- Kurniawan, I., Setiawansyah, & Nuralia. (2020). Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality untuk Pengenalan Pahlawan Indonesia Dengan Marker Uang Kertas Indonesia. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 9–16. <https://doi.org/10.33365/jatika.v1i1.114>
- Manik, V., Primasari, C. H., Wibisono, Y. P., & Irianto, A. B. P. (2021). Evaluasi Usability pada Aplikasi Mobile ACC.ONE menggunakan System Usability Scale (SUS) dan Usability Testing. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.34128/jsi.v7i1.286>
- Murjiani. (2022). Prosedur Penelitian Kuantitatif. *Cross-Border*, 5(1), 687–713.
- Pramana, Y. A., Candra Brata, K., & Hendra Brata, A. (2018). Pembangunan Aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan Benda di Museum Berbasis Android (Studi Kasus: Museum Blambangan Banyuwangi). *Urnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2034–2042. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Prayugha, A. W., & Zuli, F. (2021). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Universitas Satya Negara Indonesia Berbasis Android Menggunakan Metode Marker Based Tracking. *Research Lembaran Publikasi Ilmiah*, 4(1), 12–17. <http://ojsuntri.web.id/index.php/RESEARCH/article/view/32%0Ahttp://ojsuntri.web.id/index.php/RESEARCH/article/download/32/14>
- Rahayu, S. L., Fujiati, & Dewi, R. (2019). Educational Games as A learning media of Character Education by Using Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2018, Citsm*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674288>
- Rahmat, A. I., Andreswari, D., & Setiawan, Y. (2022). Perancangan Aplikasi Augmented Reality Buku Koleksi Benda Bersejarah Sebagai Media Informasi Interaktif Dan Media Promosi (Studi Kasus: Museum Negeri Bengkulu). *Electrician*, 16(1), 81–93. <https://doi.org/10.23960/elc.v16n1.2229>
- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. *Krea-TIF*, 8(1), 8. <https://doi.org/10.32832/kreatif.v8i1.3369>
- Rizani, F., & Ramadhana, R. (2022). Game Edukasi Pengenalan Nama-Nama Sayuran Menggunakan Metode Development Life Cycle. *Jurnal TIKTA*, 7(3), 303–309.
- Saputra, E. D., & Febryansyah, R. (2022). Memperkenalkan Budaya Berwujud Di Museum Lampung Dengan Mengembangkan Aplikasi Augmented Reality Menggunakan Pengembangan Multimedia. *Portaldata*, 2(5), 1–13.

Solehatin, Aslamiyah S., Pertiwi D. A. A., & Santosa K. (2023). Augmented reality development using multimedia development life cycle (MDLC) method in learning media. *Journal of Soft Computing Exploration*, 4(1), 30–38.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran I – Profil Responden

No. Responden	Nama	Jenis Kelamin	Asal Daerah
1	Dicky Arya Pratama	L	Bangkalan
2	Helmi Zulfan Fanani	P	Gresik
3	Rasyiqal Fikri	L	Madura
4	Nor Mohammad Anwar Sadad	L	Bangkalan
5	Imroatus Tsaany Maghfira	P	Bojonegoro
6	Windya Zahra	P	Batu
7	Bisyri Syamsuri	L	Sumenep
8	Achmad Fahreza Alif Pahlevi	L	Malang
9	Aqshal Fatwa Ibrahim	L	Sragen, Jawa Tengah
10	Nafila Fiky Fadhilah	P	Malang
11	Qonita Annavidza	P	Mojokerto
12	Adila Qurrota A'yun	P	Bojonegoro
13	Dinindriya Izzatinisa	P	Banyuwangi
14	Willia Dwi Puspitasari	P	Tangerang
15	Henna Adriana	P	Banten
16	Isti Mar'atus Safa'ah	P	Lumajang
17	Daurin Nabilatul Munna	P	Kediri
18	Yusabbih Barqu	L	Surabaya
19	Denis Erlangga	L	Sidoarjo
20	Alfian Arifandi	L	Kota Madiun
21	Harisa Ruhma Salsabila	P	Ponorogo
22	Mahda Amalia	P	Malang
23	Ach. Afrian Auliansyah	L	Bangkalan
24	Mauritania	P	Kalimantan Tengah
25	Dyah Ayu Lestari	P	Trenggalek
26	Muhammad Zaim Maulana	L	Malang
27	Nindi Kurniawati	P	Lumajang
28	Indah sintia ningrum	P	Malang

Lampiran II – Keterangan Pernyataan Kuisisioner

No Responden	Kode Pernyataan							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1	SS	SS	SS	S	SS	SS	SS	S
2	SS	SS	SS	S	SS	S	SS	SS
3	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
4	SS	SS	SS	SS	S	S	TS	S
5	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
6	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS
7	S	S	TS	SS	SS	S	S	TS
8	S	S	SS	SS	SS	SS	S	SS
9	S	S	SS	S	S	SS	SS	SS
10	SS	S	S	SS	SS	S	SS	S
11	TS	S	S	S	SS	S	S	S
12	S	S	S	SS	S	S	S	S
13	S	SS	SS	S	SS	SS	SS	SS
14	SS	S	SS	SS	S	SS	S	SS
15	SS	S	SS	S	SS	SS	S	SS
16	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	S
17	SS	S	SS	SS	SS	S	SS	S
18	SS	SS	SS	S	SS	SS	SS	S
19	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
20	S	SS	S	S	SS	SS	S	S
21	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
22	TS	STS	S	TS	STS	STS	STS	S
23	SS	S	SS	S	SS	SS	S	SS
24	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
25	S	S	SS	S	SS	S	SS	SS
26	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
27	S	S	SS	SS	S	SS	S	S
28	S	S	S	S	S	S	S	S

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju