RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN KOLEKSI TOPENG PANJI SEBAGAI UPAYA MENDUKUNG DIGITALISASI PADA MUSEUM PANJI KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:

SAFRIZAL RAHMAD ROZAQI

NIM. 200607110062

PROGRAM STUDI PERPUSTAKAAN DAN SAINS INFORMASI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2025

RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN KOLEKSI TOPENG PANJI SEBAGAI UPAYA MENDUKUNG DIGITALISASI PADA MUSEUM PANJI KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:

SAFRIZAL RAHMAD ROZAQI

NIM. 200607110062

Ditujukan kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

untuk Memenuhi salah satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana Sains Informasi (S.S.I.)

PROGRAM STUDI PERPUSTAKAAN DAN SAINS INFORMASI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN KOLEKSI TOPENG PANJI SEBAGAI UPAYA MENDUKUNG DIGITALISASI PADA MUSEUM PANJI KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:

SAFRIZAL RAHMAD ROZAQI

NIM. 200607110062

Telah Diperiksa dan Disetujui:

Tanggal: 24 Juni 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
Firma Sahrul Bahtiar, M.Eng	Erna Herawati, M.pd
NIP. 198502012019031009	NIP. 1976072320232120006

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

Dr. Ir. Muhammad Amin Hariyadi, MT
NIP.196701182005011001

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PENGENALAN KOLEKSI TOPENG PANJI SEBAGAI UPAYA MENDUKUNG DIGITALISASI PADA MUSEUM PANJI KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:

SAFRIZAL RAHMAD ROZAQI

NIM. 200607110062

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Informasi (S.S.I) Pada Tanggal 24 Juni 2025

Susunan Dewan Penguji		Tanda Tangan
Ketua Penguji	: Ach. Nizam Rifqi, M.A NIP. 199206092022031002	( )
Anggota Penguji I	Dr. Ir. Mokhamad Amin Hariyadi, M.T NIP. 196701182005011001	( )
Anggota Penguji II	: Firma Sahrul Bahtiar, M.eng NIP. 198502012019031009	( )
Anggota Penguji III	: Erna Herawati, M.pd NIP. 1976072320232120006	( )

Mengetahui dan mengesahkan,
Ketua Program Studi Perpustakaan dan Sains Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Ir. Mokhamad Amin Hariyadi, MT
NIP. 196701182005011001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Safrizal Rahmad Rozaqi**

NIM : **200607110062**

Prodi : **Perpustakaan dan Sains Informasi**

Fakultas : **Sains dan Teknologi**

Judul Skripsi : Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Koleksi Topeng Panji Sebagai Upaya Mendukung Digitalisasi Pada Museum Panji Kabupaten Malang

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil tulisan saya melalui penelitian dan observasi secara langsung yang telah saya lakukan. Bukan merupakan plagiasi, pengambilan data orang lain, ataupun ide orang lain yang saya akui sebagai tulisan ilmiah saya sendiri. Seluruh data rujukan dan sumber informasi sekunder telah saya cantumkan melalui sitasi dan tertera pada daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa tulisan skripsi ini merupakan hasil plagiasi maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 24 Juni 2025

Yang membuat pernyataan

Safrizal Rahmad Rozaqi

200607110062

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmaanirrahim.

Segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan pertolongan dan kemudahan kepada penulis dalam melewati segala proses penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini penulis persembahkan kepada: Kedua orang tua, mama tersayang Nilmilah dan Bapak tercinta Alm. Nanang Dri Harsono yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terimakasih Bapak. Terimakasih Mama atas semua yang telah engkau berikan semoga diberi kesehatan dan panjang umur agar dapat menemani langkah kecilku dan menjadikan diri saya besar menjadi pribadi yang baik bersama kakak-kakakku tercinta Eka Agustiningtias, Winggar Hayuning Pertiwi dan Imam Rifqi Andriansyah menuju kesuksesan dan menyelesaikan harapan mama dan bapak untuk menjadikan anaknya meraih Pendidikan dengan gelar Sarjana.

Untuk diri saya sendiri, Safrizal Rahmad Rozaqi, atas segala kerja keras dan semangatnya hingga tidak pernah menyerah untuk menyelesaikan skripsi ini dengan segala proses yang dilewati sampai pada titik saat ini. Terima kasih telah bertahan sejauh ini dan percaya atas rencana Allah SWT yang lebih indah.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Koleksi Topeng Panji Sebagai Upaya Mendukung Digitalisasi Pada Museum Panji Kabupaten Malang". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan perguruan tinggi dan memperoleh gelar Sarjana di program studi Perpustakaan dan Sains Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad saw yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju ke zaman yang terang benerang yaitu Agama Islam.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, peneliti telah menerima banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segela kerendahan hati, peneliti ingin menyisipkan doa dan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, M.T., selaku Ketua Program Studi Perpustakaan dan Sains Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Wahyu Hariyanto, M.M. selaku dosen wali yang telah bersabar dalam memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi dari awal hingga selesainya proses Pendidikan ini.
5. Bapak Firma Sahrul Bahtiar, M.Eng. dan Ibu Erna Herawati, M.Pd.I. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.

6. Bapak Ach. Nizam Rifqi, M.A dan Bapak Dr. Ir. M. Amin Hariyadi, M.T. selaku dosen penguji yang telah mendampingi dan mengawasi setiap tahap pengerjaan skripsi ini.
7. Bapak Dwi Cahyono, Bapak Syarifuddin dan Ibu Ratnawati yang telah membantu peneliti mendapatkan data-data penunjang penelitian.
8. Seluruh dosen Program Studi Perpustakaan dan Ilmu Informasi dan staf, yang telah memberikan ilmu, bantuan, serta pengalaman yang berharga untuk dapat diterapkan.
9. Kedua orang tua yang sangat berjasa, Alm. Bapak Nanang Dri Harsono dan Ibu Nilmilah atas doa yang selalu menyertai dalam setiap langkah penulis dan yang selalu memberikan dukungan moril dan materil. Kepercayaan serta kasih sayang yang tiada henti. Terima kasih atas segala upaya yang diberikan kepada peneliti, khususnya sepanjang perjalanan perkuliahan. Tanpa kehadiran mama, orang tua yang sangat luar biasa, pencapaian ini tidak mungkin terwujud karena kalian merupakan sumber inspirasi dan kekuatan yang tak tergantikan. Peneliti berharap dengan terselesaikannya skripsi ini dapat menjadi penghormatan dan ungkapan terima kasih atas segala bentuk perjuangan dan cinta yang telah kalian berikan. Terima kasih atas pengorbanan, kerja keras, dan waktu yang telah diberikan. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan memudahkan jalan menuju kebahagiaan dunia dan akhirat, aaamiin.
10. Ketiga kakak tercinta dan superior, Eka Prastiwi Agustiningtias, Winggar Hayuning Pertiwi dan Imam Rifqi Andriansyah yang selalu kuat, sabar dan lemah lembut dalam membimbing adiknya ini dalam melewati setiap proses kehidupannya terkhusus pada proses selama perkuliahan ini.
11. Kepada Mas Hartono, Mas Anam dan Mbak Della yang sudah memberikan semangat dan doa kepada penulis.

12. Keluarga Besar Bani Kartawi, terkhusus Ibu Nur, Alm. Imam Istidjab Broto Susilo, Abah Mulzam Fikri dan Mama Azimah yang sudah memberikan semangat dan doa bagi penulis.
13. Sahabat serta teman seperjuangan, Agung Wicaksono Saputra, Muhaimin Rizal dan Ragil yang sudah membersamai penulis dalam menghadapi proses kehidupan
14. Kepada teman teman seperjuangan program studi Perpustakaan dan Sains Informasi "EXPERTO" angkatan 2020 yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan skripsi terkhusus Azzam, Tegar, Dani, Apip, Rakhan, Tebe, Rani, Vivian, Nanda, Tiara, Ismi dan yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
15. Kepada teman-teman Pondok Pesantren Darul Hikmah Al-Hasani terkhusus, Zaki, Dika, Jabar, Fakhri dan Amin yang senantiasa memberikan dukungan.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara moril maupun materiil.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Akhir kata, peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sistem informasi perpustakaan. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 3 Juni 2025

Peneliti,

Safrizal Rahmad Rozaqi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
ABSTRAK xiii
ABSTRACT xiv
مستخلص البحث xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 7
1.3 Tujuan Penelitian 7
1.4 Manfaat Penelitian 8
1.5 Batasan Masalah 9
1.6 Sistematika Penulisan 9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 12
2.1 Tinjauan Pustaka 12
2.2 Landasan Teori 14
2.2.1 Augmented Reality (AR) 14
2.2.2 Tiga Dimensi (3D) 15
2.2.3 Museum 16
2.2.4 Topeng 17
2.2.5 Multimedia 18
2.2.6 Blender 3D 18
2.2.7 *Unity* 3D 19
2.2.8 Vuforia 20

2.2.9 *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) 20
2.2.10 Testing 23
2.2.8 Konsepsi Sejarah dalam Islam 24
2.2.9 Teknologi dalam Perspektif Fiqih Islam 25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 29
3.1 Jenis Penelitian 29
3.2 Desain Penelitian 30
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian 33
3.4 Subjek dan Objek Penelitian 33
3.5 Sumber Data 33
3.6 Instrumen Penelitian 34
3.7 Teknik Pengumpulan Data 36
3.8 Analisis Data 37
BAB IV 38
4.1 Hasil Penelitian 38
4.1.1 Identifikasi Kebutuhan 39
4.1.2 Pembuatan Desain Prototype 51
4.1.3 Pengumpulan Materi 57
4.1.4 Perancangan Aplikasi 57
4.1.4 *Testing* 66
4.1.6 Peluncuran Aplikasi 71
4.2 Pembahasan 72
4.2.1 Proses Pembuatan Aplikasi AR Topeng Malangan 72
4.2.2 Korelasi Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* dengan Islam 74
BAB V 78
5.1 Kesimpulan 78
5.2 Saran 78
DAFTAR PUSTAKA 80
LAMPIRAN 83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Perancangan Aplikasi 21
Gambar 3.1 Metode Perancangan 30
Gambar 4.1.1 Flowchart Aplikasi AR 52
Gambar 4.1.2 Storyboard Aplikasi AR Topeng 53
Gambar 4.1.3 Use Case Diagram 54
Gambar 4.2.1 Desain Menu Awal 55
Gambar 4.2.2 Desain Menu Materi 55
Gambar 4.2.3 Desain Menu AR 56
Gambar 4.2.4 Desain Menu Download Marker 56
Gambar 4.2.5 Desain Menu Profil 57
Gambar 4.3.1 Material Collecting 57
Gambar 4.4.1 Alur Assembly Aplikasi AR Topeng 58
Gambar 4.4.2 Modelling Topeng Panji Asmorobangun 59
Gambar 4.4.3 Modelling Topeng Dewi Sekartaji 59
Gambar 4.4.4 Modelling Topeng Bapang 59
Gambar 4.4.5 Texturing Topeng Panji Asmorobangun 60
Gambar 4.4.6 Texturing Topeng Dewi Sekartaji 60
Gambar 4.4.7 Texturing Topeng Bapang 61
Gambar 4.4.8 Build Aplikasi 62
Gambar 4.4.9 Menu Awal 62
Gambar 4.4.10 Menu Materi 63
Gambar 4.4.11 Menu Augmented Reality 63
Gambar 4.4.12 Hasil scan marker objek Topeng Asmorobangun 64
Gambar 4.4.13 Hasil scan marker objek Topeng Dewi Sekartaji 64
Gambar 4.4.14 Hasil scan marker objek Topeng Bapang 65
Gambar 4.4.15 Menu Download Marker 65
Gambar 4.4.16 Menu Profil 66
Gambar 4.4.17 Menu Keluar 66
Gambar 4.4.18 Tampilan Installer Aplikasi 71

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Timeline Penelitian 33
Tabel 3.2 Data Informan 34
Tabel 3.3 Pedoman Wawancara 35
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Blackbox Testing 67
Tabel 4.2 Hasil Uji Jarak Kamera Terhadap Marker 68
Tabel 4.3 Hasil Uji Intensitas Cahaya 69
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Marker 70

ABSTRAK

Rozaqi. Safrizal Rahmad. 2025. **Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Koleksi Topeng Panji Sebagai Upaya Mendukung Digitalisasi Pada Museum Panji Kabupaten Malang. Skripsi. Program Studi Perpustakaan dan Sains Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Firma Sahrul Bahtiar, M.Eng. (II) Erna Herawati, M.Pd.**

Kata Kunci: Rancang Bangun, Aplikasi, Augmented Reality, Museum Panji Kabupaten Malang

Museum Panji Kabupaten Malang menyimpan koleksi Topeng Panji sebagai warisan budaya yang bernilai historis dan edukatif. Namun, penyampaian informasi koleksi yang masih bersifat konvensional kurang mampu menarik perhatian pengunjung, terutama generasi muda. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality (AR) sebagai media digitalisasi dan edukasi interaktif. Metode yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang terdiri dari enam tahapan: concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Aplikasi dikembangkan menggunakan Unity dan Vuforia, dengan fitur utama berupa pemindaian marker untuk menampilkan objek 3D topeng beserta informasi budaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik, memberikan pengalaman interaktif, serta mempermudah pengunjung dalam mengenal koleksi Topeng Panji. Aplikasi ini diharapkan dapat mendukung digitalisasi museum dan meningkatkan literasi budaya masyarakat.

ABSTRACT

Rozaqi. Safrizal Rahmad. 2025. **Design and Development of an Augmented Reality Application for Introducing the Panji Mask Collection as a Means to Support Digitalization at the Panji Museum, Malang Regency. Undergraduate Thesis. Library and Information Science Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisors: (I) Firma Sahrul Bahtiar, M.Eng. (II) Erna Herawati, M.Pd.**

Keywords: Design and Development, Application, Augmented Reality, Panji Museum of Malang Regency

The Panji Museum of Malang Regency houses a collection of Panji masks as cultural heritage with historical and educational value. However, the conventional method of presenting information has not been effective in attracting visitors, particularly younger generations. This study aims to design and develop an Augmented Reality (AR) based application to introduce the Panji mask collection as a medium for digitalization and interactive education. The method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), which consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The application was developed using Unity and Vuforia, featuring a marker-scanning system that displays 3D models of masks along with cultural information. The results of the testing indicate that the application functions well, provides an interactive experience, and facilitates visitors in learning about the Panji mask collection. This application is expected to support museum digitalization and enhance public cultural literacy.

مستخلص البحث

رزاقي. سفريزال رحمت. 2025. تصميم بنائي لتطبيق الواقع المعزز للتعرف على مجموعة أقنعة بانجي كجزء من جهود دعم الرقمنة في متحف بانجي في مقاطعة مالانج. البحث الجامعي. قسم المكتبات وعلوم المعلومات، كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: فيرما شهر البختيار، الماجستير. المشرف الثاني: إيرنا هيراواتي، الماجستيرة.

الكلمات الرئيسية: تصميم بنائي، تطبيق، واقع معزز، متحف بانجي مقاطعة مالانج.

متحف بانجي في مقاطعة مالانج يحتفظ بمجموعة من أقنعة بانجي كتراث ثقافي ذي قيمة تاريخية وتعليمية. ومع ذلك، فإن تقديم المعلومات حول المجموعة، الذي لا يزال تقليدياً، لم يستطع جذب انتباه الزوار، خاصة من الجيل الشاب. يهدف هذا البحث إلى تصميم بنائي لتطبيق في التعريف بمجموعة أقنعة بانجي يعتمد على الواقع المعزز (AR) كوسيلة للرقمنة والتعليم التفاعلي. الطريقة المستخدمة هي دورة حياة تطوير الوسائط المتعددة (MDLC)، والتي تتكون من ستة مراحل: التخطيط، التصميم، التطوير، الاطلاق، والصيانة. تم تطوير التطبيق باستخدامUnity Vuforia ، مع الميزات الرئيسية التي تشمل مسح العلامات لعرض نموذج ثلاثي الأبعاد للقناع بالإضافة إلى المعلومات الثقافية. أظهرت نتائج الاختبار أن التطبيق يعمل بشكل جيد، ويوفر تجربة تفاعلية، ويسهل على الزوار التعرف على مجموعة أقنعة بانجي. من المتوقع أن تدعم هذا التطبيق رقمنة المتاحف وتعزز الثقافة العامة للمجتمع .

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi Augmented Reality (AR) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang, termasuk sektor museum dan pelestarian budaya. Museum, yang selama ini berfungsi sebagai institusi penyimpanan dan edukasi sejarah serta budaya, kini menghadapi tantangan dalam menarik minat generasi muda yang lebih akrab dengan teknologi digital. Di sinilah teknologi AR memainkan peran penting dalam menjembatani kesenjangan antara tradisi dan inovasi, menciptakan pengalaman interaktif yang lebih menarik dan edukatif bagi pengunjung (Sustiawati. 2019). Dalam konteks ini, museum sebagai institusi budaya memegang peran penting dalam memperkenalkan dan mengabadikan warisan budaya kepada masyarakat. Tradisionalnya, museum menggunakan bentuk-bentuk koleksi fisik untuk mempertahankan dan menampilkan artefak budaya. Namun, dengan kemajuan teknologi, pendekatan ini mulai berubah. Salah satu tren terbaru adalah transformasi koleksi fisik menjadi bentuk digital melalui penggunaan Augmented Reality.

Teknologi AR memungkinkan museum untuk menghidupkan kembali koleksi mereka dalam bentuk visualisasi tiga dimensi (3D), interaksi digital, serta narasi berbasis multimedia yang lebih dinamis. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan pengunjung dengan memberikan pengalaman yang lebih mendalam dibandingkan sekadar membaca deskripsi statis atau melihat artefak dari balik kaca. Sebagai contoh, melalui AR, pengunjung dapat melihat bagaimana Topeng Panji digunakan dalam pertunjukan tradisional, memahami makna filosofisnya, dan bahkan berinteraksi dengan objek digital yang merepresentasikan warisan budaya tersebut.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Selamat dan Pusparani menjelaskan bahwa peran teknologi menjadi satu diantara inovasi yang diterapkan dalam melaksanakan pembelajaran yang menarik. Dalam penelitian tersebut mengindikasikan adanya peningkatan signifikan terhadap pemahaman literasi

melalui media pembelajaran digital yang inovatif (Pusparani dan Selamat, 2021). Topeng Panji merupakan warisan budaya yang memiliki nilai historis dan filosofis tinggi, namun keberadaannya semakin tergerus oleh perkembangan zaman dan kurangnya minat generasi muda terhadap budaya tradisional. Dapat diketahui bahwa tantangan yang dihadapi adalah ketertarikan minat dan pengetahuan masyarakat sekitar yang masih rendah tentang Budaya Panji itu sendiri. Keterbatasan dalam penyampaian informasi serta minimnya daya tarik literasi masyarakat pada budaya Panji menjadikan pengalaman museum tidak terlalu menarik bagi generasi muda atau pengunjung yang membutuhkan pengalaman lebih interaktif. Seperti museum tradisional pada umumnya, museum panji cenderung menyediakan informasi yang statis berupa teks dan gambar yang terbatas dalam menyampaikan konteks dan kisah sejarah Budaya Panji.

Adapun fasilitas berupa pendampingan oleh staf dari museum panji untuk memberikan edukasi secara rinci dan mendalam tentang budaya panji tetapi untuk pengunjung yang ingin mendapatkan fasilitas ini mereka harus mengeluarkan biaya tambahan untuk menyewa jasa edukator. Harga tiket masuk ke museum sebesar Rp30.000, dengan opsi tambahan biaya untuk menyewa jasa edukator yang akan memberikan penjelasan mendalam mengenai koleksi museum dengan biaya sebesar Rp.50.000.

Menggunakan teknologi AR menjadi solusi potensial bagi Museum Panji untuk mengatasi masalah ini. Dengan mengembangkan aplikasi AR, pengunjung dapat melihat informasi tambahan langsung di layar ponsel atau perangkat mereka saat melihat koleksi topeng di museum yang didalamnya juga berisi informasi seperti sejarah, makna budaya, dan karaktek dalam cerita panji tersebut yang berhubungan dengan kisah-kisah lokal. Selain untuk meningkatkan keterlibatan pengunjung, aplikasi AR juga menawarkan pengalaman belajar yang mendalam dengan memberikan visualisasi tiga dimensi, yang dapat membantu menghidupkan objek sejarah dan memungkinkan pengunjung memahami informasi dengan cara yang lebih menyenangkan dan interaktif. Ini diharapkan dapat menambah minat publik

terhadap museum serta meningkatkan pengetahuan masyarakat akan warisan budaya di Museum Panji.

Budaya Panji adalah salah satu warisan budaya penting di Indonesia, yang berakar pada kisah-kisah epik dari kerajaan Jawa kuno. Cerita Panji menggambarkan petualangan romantis dan heroik yang telah menjadi bagian integral dari tradisi seni dan budaya di Nusantara. Nilai-nilai dan estetika yang terkandung dalam cerita Panji memberikan wawasan yang mendalam tentang kehidupan, kepercayaan, dan sejarah masyarakat Jawa (Nurcahyo, 2022). Meskipun memiliki nilai sejarah dan budaya yang tinggi, pemahaman Masyarakat lokal terhadap cerita Panji masih terbatas, terutama di kalangan generasi muda yang lebih akrab dengan teknologi digital daripada cerita rakyat tradisional.

Peran teknologi AR dalam memperkaya keragaman budaya dan seni Panji sangat signifikan. Dengan mengintegrasikan AR ke dalam pameran museum artefak dan cerita Panji dapat dihidupkan kembali dalam bentuk digital yang interaktif. Pengunjung dapat menggunakan perangkat pintar mereka untuk melihat model tiga dimensi dari koleksi yang ada, kuis dan narasi audio yang memberikan penjelasan mendetail. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan daya tarik visual tetapi juga memberikan konteks yang lebih kaya dan mendalam, sehingga pengunjung dapat memahami dan menghargai nilai-nilai budaya Panji dengan lebih baik.

Dengan penerapan teknologi augmented reality, koleksi-koleksi di museum menjadi lebih interaktif untuk dinikmati. Media yang interaktif ini membuat koleksi museum semakin menarik dan akan muncul ketertarikan masyarakat akan museum dan secara tidak langsung membuat masyarakat lebih tertarik dengan museum-museum bersejarah. Melalui ketertarikan ini, masyarakat bisa mendapatkan ilmu pengetahuan tentang sejarah-sejarah yang telah terjadi bahkan sebelum masyarakat tersebut hidup didunia.

Didalam Al-Qur’an dijelaskan pentingnya mempelajari sejarah karena dari sejarah tersebut, kita dapat mengambil banyak pelajaran dan manfaat. Hal tersebut tertuang pada Al-Qur’an surah Huud (120) yang berbunyi:

وَكُلًّا نَّقُصُّ عَلَيْكَ مِنْ اَنْۢبَآءِ الرُّسُلِ مَا نُثَبِّتُ بِهٖ فُؤَادَكَ وَجَآءَكَ فِيْ هٰذِهِ الْحَقُّ وَمَوْعِظَةٌ وَّذِكْرٰى لِلْمُؤْمِنِيْنَ ﴿١٢٠﴾

Dalam Tafsir Ibnu Katsir karya Imam Ibnu Katsir rahimahullah, disebutkan bahwa kisah-kisah tersebut disampaikan kepada umat dengan tujuan untuk menguatkan hati Nabi Muhammad SAW dan para pengikutnya, sehingga mereka dapat mengambil pelajaran dari kisah-kisah tersebut (Khallaf, 1994).

Ayat ini dengan jelas menunjukkan bahwa kisah-kisah dalam Al-Qur'an mengenai keteguhan dan kesabaran Nabi dalam memperjuangkan dan menyebarkan agama Allah sangat berperan dalam menguatkan hati dan iman orang-orang yang beriman di jalan Allah.

Ayat ini menegaskan pentingnya kisah-kisah masa lalu sebagai sarana pembelajaran, penguatan hati, dan peringatan bagi umat manusia. Dalam konteks ini, teknologi Augmented Reality (AR) di museum berperan sebagai media digital yang dapat memperkuat penyampaian sejarah dan warisan budaya, sejalan dengan esensi ayat tersebut.

Teknologi AR ini menawarkan sejumlah manfaat literasi yang signifikan. AR dapat menyediakan cara baru dan menarik untuk belajar, yang dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi. Dengan menggunakan AR, pengunjung dapat mengakses video penjelasan, kuis dan narasi yang menjelaskan konteks sejarah dan budaya dari koleksi yang mereka lihat. Interaksi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman pengunjung tetapi juga membuat kunjungan ke museum menjadi lebih menarik dan bermakna. Penerapan teknologi AR di Museum Panji Kabupaten Malang dapat meningkatkan literasi pengunjung mengenai warisan budaya Panji. Konsep Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Koleksi Topeng menggunakan AR ini dibuat dengan tujuan untuk memudahkan pengunjung dalam mempelajari dan memahami budaya Panji dan meningkatkan literasi tentang keragaman budaya khususnya budaya Panji, hal ini sejalan dengan firman Allah SWT dalam surah Al Baqarah ayat 31 yaitu:

وَعَلَّمَ اٰدَمَ الْاَسْمَاۤءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلٰۤىِٕكَةِ فَقَالَ اَنْۢبِـُٔوْنِيْ بِاَسْمَاۤءِ هٰٓؤُلَاۤءِ اِنْ كُنْتُمْ صٰدِقِيْنَ ﴿٣١﴾

"*Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda) seluruhnya, kemudian Dia memperlihatkannya kepada para malaikat, seraya berfirman, "Sebutkan kepada-Ku nama-nama (benda) ini jika kamu benar! (Al-Baqarah ayat 31)"*

Dalam sebuah jurnal yang menganalisis Surat Al-Baqarah dengan merujuk pada Tafsir Al-Munir (M. Alfiansyah et al., 2023). Ayat ini menekankan pentingnya pengetahuan dalam kehidupan manusia. Allah memberikan pengetahuan kepada Nabi Adam tentang nama-nama benda sebagai bentuk kehormatan dan keistimewaan bagi manusia. Pengetahuan ini memungkinkan manusia untuk memahami dan mengenal dunia di sekitarnya serta mengelola sumber daya dengan bijaksana. Integrasi konsep ini dengan topeng sebagai objek budaya dapat dipahami dalam konteks bahwa manusia diberi kemampuan untuk memahami dan memberi makna pada benda-benda di sekitarnya, termasuk artefak budaya seperti topeng.

Topeng dalam budaya memiliki makna yang mendalam, baik sebagai representasi spiritual, estetika, maupun ritual. Sebagai salah satu artefak yang kerap digunakan dalam upacara adat atau teater tradisional, topeng bisa dianggap sebagai salah satu manifestasi dari kreativitas dan pemahaman manusia terhadap dunia sekitarnya. Ini sejalan dengan ayat di atas, di mana Allah memberikan manusia kemampuan untuk mengidentifikasi, memberi nama, dan memaknai benda-benda, termasuk karya seni dan budaya.

AR menyediakan platform interaktif yang mampu menarik minat pengunjung, terutama generasi muda yang lebih akrab dengan teknologi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi AR dengan budaya Panji untuk meningkatkan literasi pengunjung museum melalui pembuatan koleksi digital, yang diharapkan dapat memberikan pengalaman yang lebih menarik dan edukatif bagi pengunjung.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Willy Santori yang berjudul “Augmented Reality Sebagai Pengenalan Koleksi pada Museum Lampung Ruwa Jurai” bertujuan untuk meningkatkan daya tarik Museum Lampung "Ruwa Jurai" dalam mendukung konsep Smart City di Bandar Lampung. Meskipun museum memiliki koleksi berharga, kesadaran masyarakat untuk berkunjung masih rendah karena kurangnya penerapan teknologi dan fasilitas menarik. Aplikasi AR ini menggunakan alat seperti Unity, ARToolkit, dan Blender, serta menerapkan metode Marker Based. Tujuannya adalah untuk menunjukkan bahwa aplikasi *AR* ini mudah digunakan dan menarik, meskipun terdapat kendala pada kualitas kamera dan pencahayaan. Diharapkan penerapan AR di museum dapat meningkatkan kunjungan dan pelayanan, serta memperkenalkan sejarah dan budaya secara interaktif. (Santori, 2022).

Berdasarkan masalah yang telah disebutkan, peneliti akan menjalankan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Topeng Panji Sebagai Upaya Mendukung Digitalisasi Pada Museum Panji Kabupaten Malang”.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun Aplikasi *Augmented Reality* berbasis *android* di Museum Panji Kabupaten Malang, dengan tujuan untuk meningkatkan literasi dan interaksi pengunjung melalui koleksi topeng berbasis 3 Dimensi, serta menciptakan pengalaman baru dalam mencari informasi tentang budaya panji bagi pengunjung Museum Panji. Metode Perancangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang mencakup enam tahapan yaitu, Pengonsepan (concept), Perancangan (design), Pengumpulan materi (material collecting), Pembuatan (assembly), Pengujian (testing), Pendistribusian (distribution). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif pada literasi dan interaktif pengunjung tentang koleksi topeng di Museum Panji sehingga dapat membantu memudahkan pemahaman pengunjung tentang Sejarah Budaya Panji. Dalam konteks perancangan aplikasi Augmented Reality (AR) untuk Museum Panji, pemilihan metode pengembangan media atau Multimedia Development Life Cycle (MDLC) menjadi sangat relevan. MDLC menyediakan pendekatan yang

terstruktur dan fleksibel untuk proyek AR yang memerlukan integrasi beragam elemen multimedia seperti animasi, model 3D, dan interaktivitas. Tahap paling penting dalam pengembangan adalah proses konseptualisasi aplikasi, di mana tujuan aplikasi, target pengguna, dan tipe aplikasi ditetapkan dengan sangat rinci. Persiapan yang matang di tahap ini membantu memastikan bahwa hasil akhir aplikasi dapat diterima dengan baik oleh pengguna (F. Alfiansyah et al., 2022).

Berbeda dengan metode pengembangan lain yang lebih cocok untuk pengembangan perangkat lunak berbasis data atau sistem informasi murni, MDLC secara eksplisit dirancang untuk proyek multimedia yang membutuhkan fokus pada estetika visual, interaksi pengguna, dan penyajian konten secara dinamis. Misalnya, jika dibandingkan dengan metode Waterfall yang bersifat linear, MDLC menyediakan lebih banyak fleksibilitas untuk pengembangan AR di mana pengujian interaktif di berbagai tahap sangat diperlukan guna memastikan kualitas dan kegunaan produk (Hawari & Putra, 2022).

Dalam penelitian ini, AR tidak hanya berfungsi sebagai fitur teknologi tetapi juga sebagai alat edukasi yang memengaruhi cara pengguna memahami koleksi museum terutama koleksi topeng. Dengan begitu, hasil akhir aplikasi harus mampu memenuhi aspek visual, interaksi, dan informasi yang tepat, yang dapat dijamin proses evaluasi dalam metode MDLC.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang telah dijelaskan oleh peneliti, identifikasi masalah dapat dirinci sebagai berikut “Bagaimana merancang dan membangun Aplikasi *Augmented Reality* untuk koleksi topeng di Museum Panji”.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan temuan masalah yang sudah dijelaskan, maka penelitian ini bertujuan bagaimana peneliti merancang dan membangun aplikasi untuk koleksi topeng berbasis augmented *reality* (AR) di Museum Panji Kabupaten Malang

agar dapat menjadi media informasi yang interaktif untuk memudahkan pengunjung dalam mendapatkan informasi tentang koleksi topeng Budaya Panji.

Dengan mencapai tujuan-tujuan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan dan modernisasi Museum Panji Kabupaten Malang serta memperkaya pengalaman budaya dan edukasi bagi masyarakat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat ditinjau dari berbagai aspek, baik secara akademik, praktis, maupun sosial. Secara akademik, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknologi berbasis Augmented Reality (AR) dan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Dengan menerapkan metode MDLC, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang rekayasa perangkat lunak dan sistem multimedia. Pendekatan yang digunakan juga dapat membantu memperjelas bagaimana proses perancangan aplikasi berbasis AR dilakukan secara sistematis dan efisien, sehingga memberikan kontribusi terhadap literatur akademik di bidang teknologi informasi dan pengembangan aplikasi interaktif.

Secara praktis, penelitian ini memberikan manfaat dalam pengembangan sistem informasi berbasis AR yang dapat diterapkan dalam konteks museum digitalisasi, khususnya dalam Museum Panji Kabupaten Malang. Aplikasi yang dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam memahami koleksi Topeng Panji, yang sebelumnya hanya dapat diakses secara konvensional. Dengan memanfaatkan teknologi AR, pengguna dapat memperoleh informasi yang lebih interaktif dan mendalam, yang pada akhirnya dapat meningkatkan daya tarik museum bagi masyarakat luas, termasuk generasi muda yang lebih akrab dengan teknologi digital.

Dari aspek sosial dan budaya, penelitian ini memiliki nilai strategis dalam upaya pelestarian dan promosi budaya lokal. Dengan adanya inovasi digital berbasis AR, masyarakat dapat lebih mudah mengakses dan memahami kekayaan budaya tersebut dalam format yang lebih menarik dan sesuai dengan perkembangan teknologi. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi model

bagi museum-museum lain dalam mengadaptasi teknologi digital sebagai upaya pelestarian budaya di era modern.

Dengan mengedepankan pendekatan ilmiah dan teknologi inovatif, penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam mendukung digitalisasi warisan budaya serta meningkatkan efektivitas edukasi dan promosi kebudayaan melalui Augmented Reality.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini membahas pengaruh digitalisasi koleksi terhadap tingkat literasi pengunjung tentang sejarah budaya panji. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan oleh peneliti, adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Lingkup Koleksi yang Didigitalisasi:
   Penelitian ini hanya mencakup digitalisasi koleksi tertentu yang ada di Museum Panji Kabupaten Malang. Tidak semua koleksi akan didigitalisasi karena keterbatasan waktu dan sumber daya.
2. Perangkat Augmented Reality yang Digunakan:
   Penelitian ini terbatas pada penggunaan perangkat teknologi AR terutama *device/smartphone* yang tersedia oleh Museum Panji.
3. Kualitas dan Ketelitian Digitalisasi:
   Tingkat ketelitian dan resolusi digitalisasi koleksi mungkin terbatas oleh kemampuan teknologi(perangkat) yang digunakan dan keterbatasan kemempuan peneliti dalam membuat AR.
4. Tanggapan dan Keterlibatan Pengunjung:
   Penelitian ini membatasi analisis pada tanggapan dan keterlibatan pengunjung yang menggunakan teknologi AR dalam konteks Museum Panji saja. Data dari pengunjung lain mungkin tidak direpresentasikan secara menyeluruh.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini penulis akan memaparkan mengenai sistematika penulisan dengan dengan sistematika yang mencakup lima bab utama. Penjelasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, pentingnya digitalisasi koleksi di Museum Panji Kabupaten Malang, dan bagaimana teknologi augmented reality (AR) dapat diterapkan pada beberapa koleksi museum. Selain itu pada bab pertama juga menjelaskan rumusan masalah, diikuti oleh tujuan penelitian yang spesifik. Manfaat penelitian, baik teoritis maupun praktis, serta batasan masalah juga akan dijelaskan untuk mengarahkan fokus penelitian. Sistematika penulisan akan memberikan gambaran umum tentang struktur dan isi dari setiap bab dalam penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua membahas konsep dan teori terkait digitalisasi koleksi museum, termasuk studi kasus dan literatur yang relevan. Perkembangan dan aplikasi AR dalam konteks museum akan diuraikan, diikuti oleh deskripsi Museum Panji, sejarahnya, dan koleksi utama yang dimilikinya. Penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini akan ditinjau untuk mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang akan diisi oleh penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ketiga ini menjelaskan desain penelitian yang digunakan, termasuk pendekatan dan metode yang diterapkan. Lokasi penelitian adalah Museum Panji, dan subjek penelitian yang terlibat akan dideskripsikan. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data, seperti wawancara, observasi, dan survei, akan dijelaskan. Prosedur pengumpulan data dan metode analisis data yang digunakan untuk menganalisis informasi yang diperoleh juga akan diuraikan, termasuk langkah-langkah yang diambil untuk memastikan validitas dan reliabilitas data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Isi pada bab keempat ini menyajikan data yang telah dikumpulkan dan hasil digitalisasi serta implementasi AR di museum. Analisis data akan dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian, dengan fokus pada aspek interaktivitas, aksesibilitas, dan pelestarian koleksi. Diskusi akan mencakup interpretasi hasil penelitian, perbandingan dengan penelitian terdahulu, dan implikasi hasil terhadap teori dan praktik museologi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kelima ini berisi rangkuman temuan utama penelitian dan memberikan jawaban atas pertanyaan penelitian yang diajukan. Kesimpulan dari penelitian ini akan diringkas, diikuti oleh saran untuk pengembangan lebih lanjut dan rekomendasi praktis bagi Museum Panji serta museum lain yang mungkin ingin menerapkan teknologi serupa. Keterbatasan yang dihadapi selama penelitian dan implikasinya terhadap hasil penelitian juga akan dibahas.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini mengacu pada studi-studi sebelumnya yang membahas topik serupa sebagai referensi data pendukung. Peneliti mengumpulkan informasi dari berbagai artikel jurnal hasil penelitian terdahulu. Topik penelitian mengenai pengembangan aplikasi augmented reality telah dibahas sebelumnya, dan melalui penelitian ini, peneliti berusaha menghubungkannya.

Penelitian pertama dengan judul "*Augmented Reality for Topeng Malangan Face Recognition as a Media for Cultural Education.*" Penelitian ini membahas penggunaan Augmented Reality untuk pengenalan Topeng Malangan sebagai media pembelajaran budaya, dengan fokus pada pengembangan aplikasi perangkat lunak untuk pengenalan wajah melalui AR menggunakan pelacakan marker. Aplikasi tersebut mampu menampilkan gambar tiga dimensi wajah topeng dan memberikan informasi tentang karakter tokoh Topeng Malangan. Penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi tersebut berfungsi dengan baik dan dapat digunakan sebagai alat pembelajaran untuk memahami budaya Topeng Malangan (Sakaria & Kurniawan, 2022).

Penelitian kedua berjudul "Aplikasi *Mobile Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Senjata Tradisional Jawa dengan Metode Pengembangan RAD" Penelitian ini membahas pengembangan aplikasi mobile augmented reality sebagai media pembelajaran senjata tradisional Jawa dengan menggunakan metode pengembangan *Rapid Application Development* (RAD) untuk memperkenalkan warisan budaya tersebut kepada siswa sekolah dasar dan melestarikan kebudayaan senjata tradisional di Indonesia. Metode pengembangan ini mencakup tahapan pengumpulan data, analisis sistem, perancangan sistem, serta kebutuhan fungsional dan non-fungsional dalam pembuatan aplikasi pengenalan senjata tradisional berbasis augmented reality. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi yang diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa dan menjaga eksistensi kebudayaan senjata tradisional di Indonesia (Bramasta & Suhendar, 2023)

Penelitian selanjutnya berjudul "Aplikasi *Augmented Reality* sebagai Media Edukasi Monumen Bersejarah di Indonesia" Pada penelitian ini membahas penggunaan teknologi dalam berbagai konteks, termasuk media promosi, pembelajaran, film animasi, dan pengujian fungsionalitas aplikasi, serta menyoroti penggunaan augmented reality sebagai media pembelajaran dan pengujian user interface. Pengembangan aplikasi Augmented Reality sebagai media edukasi untuk memperkenalkan monumen bersejarah di Indonesia dilakukan dengan metode MDLC, yang berhasil meningkatkan minat belajar sejarah. Evaluasi aplikasi menunjukkan tingkat penerimaan yang baik dengan visualisasi objek 3D yang menarik, dan saran pengembangan termasuk penambahan objek monumen dan informasi yang lebih mendetail (Nurachman et al., 2024).

Penelitian keempat berjudul "Perancangan dan Implementasi *Augmented Reality* Tanjak Melayu menggunakan metode MDLC" Penelitian ini membahas pengembangan aplikasi augmented reality untuk memperkenalkan kembali budaya Melayu kepada masyarakat luas menggunakan teknologi modern. Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle dan berbagai alat perangkat lunak untuk menciptakan aplikasi augmented reality. Selain itu, jurnal ini juga mencakup tinjauan pustaka tentang aplikasi augmented reality serupa dan pentingnya melestarikan budaya Melayu (Pratama & Zaki, 2021).

Penelitian kelima berjudul "*Crafting Cities Together: Co-located Collaboration with Augmented Reality for Urban Design*" Penelitian ini menjelaskan tentang potensi teknologi augmented reality (AR) dalam mendukung kolaborasi dan partisipasi masyarakat dalam perencanaan ruang publik perkotaan. Hasil studi menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi AR seperti City Craft memungkinkan pengguna untuk berkolaborasi secara langsung di lokasi, menciptakan dan memodifikasi desain secara real-time, serta meningkatkan keterlibatan dan kreativitas masyarakat dalam proses perancangan kota. Selain itu, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa kolaborasi dalam penggunaan AR dapat dilakukan secara berpasangan maupun

kelompok, dengan dinamika yang dipengaruhi oleh faktor teknis dan sosial, seperti lagging teknologi dan interaksi verbal maupun non-verbal antar peserta (Paraschivoiu et al., 2025).

Penelitian ini menampilkan sejumlah keunggulan signifikan yang membedakannya dari penelitian-penelitian sebelumnya dalam pengembangan teknologi augmented reality (AR). Selain memanfaatkan perangkat lunak 3D Unity yang dikenal mampu memfasilitasi pembuatan objek 3D dengan efektif, penelitian ini berfokus pada peningkatan pengalaman pengguna di Museum Panji melalui pendekatan interaktif yang tidak hanya memberikan informasi tetapi juga meningkatkan interaksi dan menumbuhkan minat literasi pengguna dengan koleksi yang direalisasikan dalam bentuk AR. Aplikasi ini, dirancang untuk menyajikan objek koleksi topeng museum secara mendalam, tidak hanya berperan sebagai media visual tetapi juga sebagai sarana eksplorasi langsung, pengguna mendapatkan informasi langsung tentang ciri khas budaya panji, sejarah, cerita-cerita jaman dulu yang berkaitan dengan budaya panji, watak-watak tokoh yang tertuang dalam setiap topeng juga dijelaskan beserta nama tokohnya memungkinkan pengguna berpartisipasi aktif dalam pengenalan sejarah budaya panji dan kebudayaan lokal.

Lebih jauh lagi, penelitian ini menanggapi kebutuhan museum dalam menarik perhatian generasi muda yang mungkin memiliki keterbatasan akses atau ketertarikan terhadap sejarah dan budaya Panji. Teknologi AR dalam penelitian ini bukan sekadar media informasi, tetapi berfungsi sebagai jembatan antara teknologi modern dan pelestarian budaya. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan mampu meningkatkan daya tarik museum sebagai pusat edukasi budaya dan sejarah, serta memperkuat nilai strategis AR sebagai media pelestarian dan pemasyarakatan budaya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memungkinkan tampilan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer ke dalam lingkungan nyata pengguna secara real time. Teknologi AR menyajikan

objek-objek tersebut untuk membantu pengguna menciptakan persepsi baru, sehingga mereka dapat berinteraksi dengan lingkungan nyata (Rosandy et al., 2019).

Untuk pembuatan AR beberapa komponen penting yang diperlukan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi AR adalah sebagai berikut:

1. Komputer

   Komputer berfungsi sebagai perangkat yang digunakan dalam proses awal pembuatan modeling benda yang di visualisasikan dalam dimensi 3 dimensi.

2. *Tools*/Alat/*Software*

   Tools atau perangkat memiliki peran penting dalam menunjang proses pembuatan AR. Teknologi ini memungkinkan penggunanya untuk mengatur, menyimpan, dan memproses informasi secara elektronik atau digital. *Tools* yang digunakan peneliti dalam pembuatan AR ini adalah Vuforia, Blender, Unity.

3. Kamera atau Sensor

   Kamera merupakan perangkat yang berfungsi sebagai recording sensor. Kamera digunakan untuk mengumpulkan data tentang lingkungan dan lokasi pengguna. Apabila kemera menangkap image yang mengandung marker, maka aplikasi yang ada di handphone akan mengenali marker. Selanjutnya aplikasi akan mengkalkulasikan posisi dan jarak marker tersebut. Lalu, kamera akan menampilkan objek tiga dimensi (3D) di atas marker tersebut.

4. Marker

   Gambar atau pola yang digunakan untuk menunjukkan posisi dan orientasi objek virtual dalam lingkungan nyata. Marker dapat berupa gambar, kode QR, atau pola khusus lainnya. Perangkat AR akan mendeteksi dan melacak marker untuk memproyeksikan objek digital dengan presisi di atas dunia nyata.

2.2.2 Tiga Dimensi (3D)

Tiga dimensi merujuk pada objek yang dapat didefinisikan dalam sistem koordinat kartesian tiga sumbu, yaitu sumbu x, y, dan z. Sederhananya, objek 3D adalah objek yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Semua objek di dunia nyata

berbentuk 3D. Model dapat diartikan sebagai representasi atau tiruan dari dunia nyata, sehingga model 3D adalah penggambaran atau representasi dunia nyata dalam bentuk 3D dalam sistem lain (Ardhianto, 2012).

Benda tiga dimensi (3D) adalah objek atau ruang yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi yang memberikan bentuk. Konsep 3D digunakan tidak hanya dalam matematika dan fisika, tetapi juga dalam bidang grafis, seni, animasi, komputer, dan lainnya. Sebuah objek atau ruang tiga dimensi memiliki tiga dimensi geometris: kedalaman, lebar, dan tinggi (Ardhianto, 2012).

2.2.3 Museum

Kata "museum" berasal dari bahasa Latin "*Mouseion*," yang berarti kuil untuk sembilan dewa Muse, anak-anak Dewa Zeus yang tugas utamanya adalah menghibur. Pengertian museum dapat dipahami melalui kegiatan-kegiatannya. Fungsi museum terus mengalami perubahan dari waktu ke waktu sesuai dengan situasi dan kondisi, namun esensi dari pengertian museum tetap sama. Landasan ilmiah dan kesenian tetap menjiwai arti museum hingga kini (Asmara, 2019).

Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 19 Tahun 1995, museum adalah lembaga, tempat penyimpanan, perawatan, pengamanan, dan pemanfaatan benda bukti materil hasil budaya manusia, alam dan lingkungannya guna menunjang upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa. Menurut Peraturan Pemerintah ini, museum memiliki tugas untuk menyimpan, merawat, mengamankan, dan memanfaatkan koleksi benda cagar budaya. Oleh karena itu, museum berfungsi sebagai tempat pelestarian dan sumber informasi untuk benda-benda budaya dan alam.

Sebagai tempat pelestarian, museum harus melaksanakan kegiatan Penyimpanan, yang didalamnya meliputi kegiatan:

1. pengumpulan benda untuk menjadi koleksi melalui hibah, imbalan jasa, titipan atau hasil kegiatan lain sesuai ketentuan peraturan perundangaan yang berlaku.
2. Pencatatan koleksi ke dalam buku registrasi dan inventarisasi.
3. Sistem penomoran.

4. Penataan koleksi di dalam ruang pameran maupun di luar ruangan pameran dan ruangan gudang koleksi bagi koleksi pada kondisi tertentu.

Kegiatan Perawatan, meliputi kegiatan untuk mencegah dan menanggulangi kerusakan koleksi yang dilakukan oleh tenaga ahli. Perawatan tersebut dapat dilakukan baik didalam maupun diluar ruangan.Untuk mencegah kerusakan koleksi dapat dibuat duplikat agar koleksi tersebut tetap dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi.

Kegiatan Pengamanan, meliputi kegiatan perlindungan untuk menjaga koleksi dari gangguan atau kerusakan yang disebabkan oleh faktor alam dan ulah manusia. Untuk melakukan kegiatan pengamanan, pengelola museum melakukan beberapa upaya, diantaranya melengkapi sarana dan prasarana pengamanan, mengatur tata tertib pengunjung, dan menyediakan tenaga pengawas atau keamanan museum.

Sebagai sumber informasi, museum melaksanakan kegiatan pemanfaatan melalui penelitian dan penyajian. Penelitian dilakukan untuk pengembangan kebudayaan nasional, ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang dilakukan berdasarkan izin dari kepala museum yang bersangkutan. Hasil penelitian diserahkan kepada museum.Penelitian yang berakibat pada kerusakan koleksi haris didampingi petugas museum.

2.2.4 Topeng

Dalam pengertian yang sempit, istilah topeng adalah penutup muka dengan berbagai warna, wajah, jenis, bahan, fungsi, dan karakternya. Topeng pada mulanya dikenakan untuk menyembunyikan identitas asli pemakainya dan bukan untuk memerankan tokoh-tokoh tertentu pada sebuah lakon. Topeng juga seringkali difungsikan sebagai sarana pemujaan kepada roh nenek moyang (buyut) yang dilaksanakan dalam bentuk upacara tertentu dan biasanya dibarengi dengan dukungan tari-tarian dan nyanyian (Toto Amsar, 2015)

Topeng adalah benda yang digunakan untuk menutupi wajah, sehingga wajah asli tidak terlihat dan tidak dapat dikenali. Topeng tersebar di seluruh wilayah Indonesia dengan berbagai jenis, makna, dan fungsinya. Pada awalnya,

topeng digunakan untuk memuja roh nenek moyang yang biasanya dilaksanakan sebagai bentuk upacara (Pramadanti, 2024).

Topeng adalah benda yang tidak termasuk dalam kategori busana, meskipun topeng dipakai dan menjadi bagian dari sosok penari. Topeng perlu dijelaskan secara terpisah, termasuk proses pembuatannya. Hal ini karena topeng memiliki hubungan erat dengan pemahaman masyarakat yang mendukungnya, termasuk pengaruhnya terhadap pola pikir setiap pembuatnya. Oleh karena itu, teknik pembuatan topeng juga berkembang sesuai dengan zamannya (Hidajat, 2016).

2.2.5 Multimedia

Multimedia adalah kombinasi dari berbagai bentuk media seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau menyediakan hiburan. Penggunaan multimedia memungkinkan penyajian informasi yang lebih interaktif dan menarik, karena menggabungkan berbagai elemen yang dapat merangsang lebih dari satu indera manusia. Dalam konteks teknologi dan komunikasi, multimedia sering digunakan dalam aplikasi pendidikan, presentasi bisnis, pemasaran, hiburan, dan berbagai platform digital lainnya untuk meningkatkan pengalaman pengguna (Ambarwati & Darmawel, 2020).

Multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah suatu multime dia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh penguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya TV dan film. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah multimedia pembelajaran inter aktif, aplikasi game, dan sebagainya (Manurung, 2021).

2.2.6 Blender 3D

Blender adalah salah satu software gratis yang dapat digunakan untuk merancang animasi (Ainiyah et al., 2020). Sedangkan menurut Akbar dan Syahrul (2013) Blender adalah program pembuat konten 3D yang bersifat sumber terbuka,

yakni bebas untuk dikembangkan oleh penggunanya dan dapat didistribusikan kembali secara legal. Blender biasa digunakan untuk kompositor video dan pembuatan permainan yang terintegrasi. Karya yang dihasilkan tidak dikenakan royalti kepada pengembang, dan dapat dipublikasikan secara gratis maupun untuk dikomersilkan (Akbar, Syahrul, 2013).

Menurut Lance Flavell (2010), Blender 3D adalah perangkat lunak visualisasi 3D yang memiliki fitur yang sangat lengkap, gratis, dan populer. Meskipun perangkat lunak ini gratis, kualitas pencitraan digitalnya sebanding dengan perangkat lunak grafis 3D lainnya. Blender 3D dapat digunakan untuk membuat animasi 3D dan memiliki fitur tambahan yang menarik, seperti kemampuan untuk membuat game serta animasi dan lain-lain (Flavell, 2010).

2.2.7 *Unity* 3D

Unity adalah game engine buatan *Unity Technologies* Inc. *Unity* adalah sebuah tool yang terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan dan simulasi. *Unity* bisa untuk *games PC* dan *games Online*. Untuk *games Online* diperlukan sebuah plugin, yaitu *Unity Web Player*, sama halnya dengan *Flash Player* pada *Browser*. *Unity* tidak dirancang untuk proses desain atau modelling, dikarenakan *Unity* bukan tool untuk mendesain (Mekel et al., 2019).

Unity merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan game *multiplatform* yang didesain untuk mudah digunakan. Editor ini dibuat setelah ribuan jam yang mana telah dihabiskan untuk membuatnya menjadi nomor satu dalam urutan ranking teratas untuk editor game (Mekel et al., 2019). Dalam C# (dibaca: C*Sharp*) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif kerangka NET Framework. Bahasa pemrograman ini dibuat berbasiskan bahasa C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek-aspek ataupun fitur bahasa yang terdapat pada bahasa-bahasa pemrograman lainnya seperti Java, Delphi, Visual Basic, dan lain-lain dengan beberapa penyederhanaan. C# juga dapat di jalankan ke dalam komputer dan dapat di proses dalam mode offline. C# merupakan bahasa pemrograman untuk pengembangan game dan juga bisa dapat dipakai dalam unity untuk pembuatan game model 2D dan 3D oleh karena itu C# dapat terintegrasi

dengan unity untuk membuat game arsitektur unity. Dalam unity C# adalah fitur untuk scripting dan mudah digunakan untuk *rotating* dan *scaling object* hanya perlu sebaris kode. Begitu pula dengan duplicating, removing dan changing properties. C# digunakan untuk *visual properties variables* yang di definisikan dengan scripts ditampilkan pada editor, yang dapat dijalankan dalam aplikasi unity, berbasis NET artinya untuk run program dilakukan dengan *open source* (Veronika & Darnita, 2015).

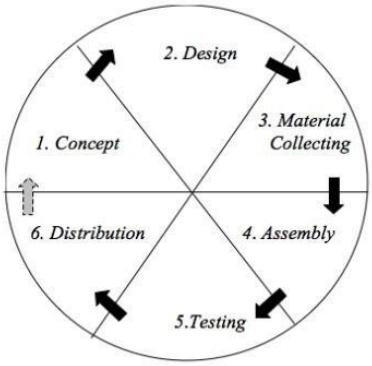
2.2.8 Vuforia

Vuforia adalah *Software Development Kit* (SDK) yang merupakan sebuah aplikasi yang menunjang dalam perancangan *augmented reality* menggunakan teknologi computer vision untuk mengenali dan melacak gambar *real-time* dan objek 3D sederhana. Dengan kemampuan *image target*, Vuforia memiliki kemampuan dalam pengenalan target baik berupa gambar ataupun *Quick Response Code* (QRCode) (Pratama & Zaki, 2021)

Keunggulan Vuforia adalah kemampuan untuk menampilkan grafis 3D yang mengesankan, menggabungkan berbagai latar belakang dalam game, menyediakan interaksi tanpa batas yang menyenangkan dan memberikan nilai tambah. Pengembang AR dapat menciptakan beragam konten mulai dari game, aplikasi, iklan, presentasi, dan banyak lagi, yang dapat dieksplorasi untuk menghasilkan pendapatan (Darmajaya, 2017).

2.2.9 *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah model yang dirancang khusus untuk memandu proses pengembangan aplikasi multimedia secara sistematis. MDLC memberikan struktur yang jelas bagi setiap langkah yang perlu dilakukan, mulai dari perencanaan hingga penyebaran aplikasi, untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna. Model ini sangat membantu terutama dalam pengembangan aplikasi multimedia yang melibatkan banyak komponen visual, audio, teks, dan interaksi (Sutopo, 1994). Tahapan dalam MDLC mencakup beberapa langkah utama yaitu:



Gambar 2.1 Metode Perancangan Aplikasi

1. Concept (Konsep)

Tahap konsep adalah tahap awal yang berfokus pada perencanaan dan pematangan ide. Pada tahap ini, pengembang menentukan tujuan aplikasi, target pengguna, dan gambaran umum konten serta fungsi yang akan dimuat dalam aplikasi. Pada tahap konseptualisasi ide ini peneliti juga mengumpulkan informasi dengan melakukan wawancara. Yang dimana pernyataan dari hasil wawancara tersebut nantinya akan dianalisis oleh peneliti sebagai bahan dalam merancang aplikasi. Menganalisis kebutuhan bertujuan untuk memahami kebutuhan terhadap aplikasi yang akan dirancang. Menurut Satzinger (2012) *Requirement* atau kebutuhan terbagi menjadi dua jenis yaitu:

a) *Functional Requirement*

Functional requirement dalam penelitian ini merujuk pada proses identifikasi dan analisis kebutuhan pengguna yang bertujuan untuk menentukan fungsi-fungsi utama yang harus tersedia dalam aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis *Augmented Reality* (AR). Persyaratan ini mencakup fitur-fitur yang wajib dimiliki aplikasi, seperti kemampuan menampilkan model 3D topeng, menyajikan informasi kultural berbasis marker, serta navigasi pada menu utama seperti Materi, *Augmented Reality*, *Download Marker*, dan Profil. Selain menggambarkan bagaimana aplikasi menerima dan menampilkan data kepada pengguna, functional requirement juga mencakup ketentuan terkait batasan perilaku

sistem, yaitu hal-hal yang tidak boleh dilakukan agar aplikasi tetap berjalan sesuai dengan tujuan edukatif dan teknis yang telah ditentukan.

b) *Non-Functional Requirement*

Non-Functional Requirement ini merujuk pada aspek-aspek teknis dan operasional yang harus dipenuhi oleh aplikasi, namun tidak berkaitan langsung dengan fitur atau fungsi utama yang disediakan. Kebutuhan ini menggambarkan bagaimana sistem aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality (AR) harus bekerja secara keseluruhan. Hal ini mencakup aspek performa, seperti kecepatan akses dan respons aplikasi, kemudahan penggunaan antarmuka (user-friendly), kompatibilitas terhadap berbagai perangkat seluler, serta ketahanan aplikasi terhadap kesalahan operasional. Kebutuhan non-fungsional juga mencakup standar keamanan data pengguna dan dokumentasi teknis yang dibutuhkan untuk memastikan aplikasi dapat digunakan secara optimal dalam mendukung digitalisasi koleksi museum.

2. Design (Desain)

Setelah tahap konsep selesai, langkah berikutnya adalah merancang struktur visual dan tata letak aplikasi. Pada tahap ini, desain antarmuka (user interface) dan elemen grafis lainnya dikembangkan. Desain ini meliputi pengaturan navigasi, alur pengguna, serta tampilan grafis yang akan mempermudah interaksi pengguna dengan aplikasi.

3. Material Collecting (Pengumpulan Materi)

Tahap ini melibatkan pengumpulan semua elemen multimedia yang diperlukan, seperti gambar, video, teks, dan suara, yang sesuai dengan desain yang telah direncanakan. Semua materi dikumpulkan dan diorganisir dengan baik agar siap diintegrasikan ke dalam aplikasi. Pengumpulan materi yang tepat akan mempermudah proses penggabungan atau integrasi dalam tahap berikutnya.

4. Assembly (Perakitan)

Pada tahap penggabungan, semua elemen yang telah dikumpulkan disatukan ke dalam aplikasi. Proses ini melibatkan penggunaan perangkat

lunak tertentu untuk mengintegrasikan komponen multimedia agar sesuai dengan desain awal. Tahap ini bertujuan untuk memastikan aplikasi mulai terbentuk sesuai dengan konsep dan desain yang telah ditetapkan.

5. Testing (Pengujian)

   Setelah aplikasi terbentuk, pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik dan sesuai harapan. Tahap ini bertujuan untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan atau bug, serta mengevaluasi pengalaman pengguna, responsivitas, dan performa aplikasi secara keseluruhan. Pengujian ini penting agar aplikasi memiliki kualitas dan stabilitas yang baik saat digunakan oleh pengguna akhir.

6. Distribution (Distribusi)

   Tahap distribusi merupakan langkah terakhir dalam MDLC, di mana aplikasi siap disebarkan kepada pengguna. Pada tahap ini, aplikasi disiapkan untuk didistribusikan melalui platform yang sesuai, baik itu secara online maupun offline. Proses ini mencakup pembuatan dokumentasi pengguna yang akan memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi.

2.2.10 Testing

1. *Blackbox Testing*

   Dalam penerapannya, metode ini menguji batas atas dan batas bawah dari data input pada setiap fitur, seperti navigasi menu, pemindaian marker AR, serta tampilan model 3D topeng dan informasi budaya. Selain itu, metode ini juga dapat mengidentifikasi apakah sistem masih menerima data yang tidak valid atau tidak sesuai, sehingga dapat digunakan untuk memastikan bahwa semua fungsi dalam aplikasi berjalan sesuai spesifikasi dan mampu menangani berbagai kondisi input (Mustaqbal et al., 2015).

   Metode *Blackbox Testing* digunakan dalam penelitian ini untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality. Metode ini dipilih karena dinilai praktis dan efektif, mengingat pengujian dilakukan dengan fokus pada hasil keluaran sistem berdasarkan masukan tertentu, tanpa memeriksa struktur internal kode program. Pengujian dilakukan dengan memberikan input pada setiap

fitur utama aplikasi, kemudian diamati apakah output yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, *Blackbox Testing* juga digunakan peneliti untuk menguji kecepatan marker dalam menampilkan objek dan memastikan bahwa sistem mampu mengenali marker dengan akurat dan menampilkan objek 3D topeng secara tepat di atas marker tersebut.

2.2.11 Konsepsi Sejarah dalam Islam

Sejarah berasal dari kata Arab "syajarah" yang berarti pohon. Mengapa diambil kata yang bernama pohon itu, barangkali karena mengandung kata konotasi geneologi, yaitu pohon keluarga, yang menunjuk kepada asal usul suatu marga. Sejarah menurut pengertian bahasa Indonesia dalam bahasa arab disebut tarikh. Orang Jerman menyebutnya "geschichte", sedang orang Inggris menyebutnya "history" yang berasal dari kata Yunani "istoria", yang berarti suatu pertelaan sistematis mengenai seperangkat gejala alam, entah susunan kronologis merupkan faktor atau tidak dalam pertelaan.

Sejarah adalah kajian tentang peristiwa masa lalu yang melibatkan analisis dan interpretasi terhadap kejadian, tokoh, dan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan masyarakat. Dalam konteks Alquran, sejarah dianggap penting karena memberikan pelajaran moral dan nilai-nilai yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Sejarah tidak hanya mencakup fakta-fakta, tetapi juga konteks sosial, ekonomi, dan lingkungan yang mempengaruhi kejayaan atau kejatuhan suatu bangsa. Dengan memahami sejarah, kita dapat belajar dari pengalaman masa lalu untuk mengembangkan kebijaksanaan dan menjaga harmoni dalam kehidupan saat ini dan masa depan. Sebagai sarana refleksi, sejarah membantu kita memahami pola-pola tertentu yang berulang dan bagaimana berbagai keputusan memengaruhi dinamika sosial. Oleh karena itu, memahami sejarah bukan hanya sekadar mengenal masa lalu, tetapi sebagai dasar untuk menyusun strategi yang lebih efektif dalam mencapai kesejahteraan dan ketahanan masyarakat secara berkelanjutan (Syahraeni, 2017).

2.2.12 Teknologi dalam Perspektif Fiqih Islam

1. Teknologi Sebagai Media

Dalam perspektif Fiqih Islam, teknologi dilihat sebagai sarana yang dapat berfungsi dalam mencapai tujuan-tujuan syariah atau dikenal sebagai maqasid al-shariah, yaitu kemaslahatan umum (kehidupan yang baik dan berkesinambungan) serta menghindarkan manusia dari kerusakan (mafsadat). Pada dasarnya, teknologi tidak dikategorikan sebagai hal baik atau buruk secara melekat, tetapi dapat bernilai sesuai dengan bagaimana dan untuk tujuan apa teknologi tersebut digunakan.

Oleh karena itu, hukum penggunaan teknologi dalam Islam bergantung pada tujuan dan dampaknya. Teknologi bisa dianggap wajib, sunnah, mubah, makruh, atau bahkan haram tergantung pada kemaslahatan atau kerusakan yang dihasilkan dari penggunaannya, teknologi juga dipandang sebagai alat yang dapat menunjang pelaksanaan kewajiban agama dan kehidupan sosial, misalnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi masyarakat luas. Teknologi informasi yang memungkinkan umat Islam belajar atau menyebarkan dakwah secara lebih luas dan efektif bisa menjadi hal yang dianjurkan. Hal ini berkaitan dengan pentingnya menjadi insan yang bermanfaat bagi ummat yang ditafsirkan oleh Ulama Imam Al-Qudha'i dalam kitab Musnad Asy-Syibab.

sebagaimana seperti salah satu perintah Rasulullah SAW kepada umatnya dalam Hadist Riwayat Ahmad (HR Ahmad) dibawah ini:

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya." (HR. Ahmad)

Namun, jika teknologi digunakan untuk tujuan yang merugikan atau menimbulkan mafsadat, seperti penyalahgunaan informasi yang menyesatkan atau mengganggu keharmonisan sosial, maka penggunaannya bisa dihukumi sebagai makruh atau bahkan haram sesuai kaidah sadd al-dzari'ah (menutup jalan yang dapat mengarah pada kemudaratan) (Suprapto & Yulianto, 2023).

2. Hukum Fiqih Teknologi

Dalam pengembangan teknologi, beberapa aspek utama perlu dipertimbangkan, mulai dari ketentuan hukum dalam fikih (syariat Islam), nilai etika, hingga pengabdian kepada Allah SWT. Dalam hukum fikih, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi awalnya dikategorikan sebagai fardhu kifayah, yaitu kewajiban kolektif yang cukup jika dilakukan oleh sebagian umat Islam.

Namun, mengingat teknologi telah menjadi alat penting untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup, baik yang mendasar, menengah, maupun tinggi, hukum pengembangannya bisa berubah sesuai konteks, menjadi fardhu ain (kewajiban individu) atau sunnah (dianjurkan), bergantung pada situasi dan kebutuhan yang ada (Suprapto & Yulianto, 2023).

3. Kaidah Pengembangan dan Pemanfaatan Teknologi

Dalam sebuah jurnal berjudul "Pandangan Islam Terhadap Pengembangan dan Pemanfaatan Sains dan Teknologi," disebutkan bahwa Islam memiliki dua perspektif utama mengenai pengembangan dan pemanfaatan sains serta teknologi. Perspektif pertama menegaskan bahwa aqidah Islam harus menjadi landasan utama dalam setiap cabang ilmu pengetahuan. Dalam kerangka ini, ilmu pengetahuan yang selaras dengan aqidah Islam dinilai dapat diterima dan dimanfaatkan, sementara ilmu yang bertentangan dengan prinsip-prinsip aqidah Islam harus ditolak dan dilarang untuk diterapkan.

Perspektif kedua menempatkan syariah Islam sebagai pedoman utama dalam pengembangan dan pemanfaatan sains serta teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Umat Islam diperbolehkan untuk mengembangkan dan memanfaatkan sains serta teknologi selama hal tersebut tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip Islam. Namun, jika suatu aspek dari sains atau teknologi dianggap bertentangan dengan nilai-nilai Islam, maka umat Islam sebaiknya tidak mengembangkannya atau menggunakannya (Suprapto & Yulianto, 2023)

Islam mengatur pengembangan teknologi berdasarkan prinsip manfaat dan penghindaran mudarat. Kaidah ini menuntut teknologi dikembangkan untuk menciptakan kemaslahatan (kebaikan) dan menghindari mafsadah (kerusakan). Dalam pengembangannya, teknologi juga harus mematuhi prinsip-prinsip berikut:

a) Kesesuaian dengan syariat: Teknologi tidak boleh bertentangan dengan hukum Islam, baik secara langsung maupun tidak langsung.
b) Etika dan moralitas: Pengembangan teknologi harus memperhatikan nilai-nilai akhlak, seperti kejujuran dan keadilan.
c) Kemanfaatan bagi umat: Teknologi yang dikembangkan harus membawa manfaat bagi umat manusia dan lingkungan.

Dijelaskan dalam Al-Qur'an pada Surat Al-Baqarah Ayat 195 sebagai berikut:

وَاَنْفِقُوْا فِيْ سَبِيْلِ اللّٰهِ وَلَا تُلْقُوْا بِاَيْدِيْكُمْ اِلَى التَّهْلُكَةِ ۛ وَاَحْسِنُوْا ۛ اِنَّ اللّٰهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِيْنَ ﴿١٩٥﴾

"Dan infakkanlah (hartamu) di jalan Allah, dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah. Sungguh, Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik."

Dijelaskan dalam Kitab Ibnu Katsir tentang ayat ini menekankan bahwa berinfak harus dilakukan dengan niat yang tulus dan sesuai kemampuan, tanpa merugikan diri sendiri. Ayat ini diturunkan terkait dengan konteks kaum Ansar yang merasa tidak lagi perlu berjihad dan memberikan infak setelah Islam berkembang di Madinah. Mereka berpikir untuk fokus pada urusan dunia, seperti pertanian dan perdagangan, tanpa berpartisipasi dalam perjuangan agama. Allah SWT kemudian memperingatkan agar mereka tidak terjebak dalam perilaku yang dapat membawa kehancuran diri sendiri, baik secara fisik, spiritual, maupun moral. Jika dikaitkan dengan teknologi, ayat ini mengajarkan umat Islam untuk memanfaatkan teknologi sebagai alat untuk memperjuangkan kebaikan, menjaga nilai-nilai moral, dan menghindari dampak buruknya. Teknologi yang dikembangkan dan digunakan dengan mengabaikan

prinsip-prinsip syariat dapat menyebabkan kerusakan baik bagi individu maupun masyarakat, yang sejalan dengan peringatan dalam ayat ini.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode Research and Development (R&D) sebagai pendekatan utama dalam proses pengembangan aplikasi. Menurut Sugiyono (2022), metode R&D merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji tingkat efektivitas dari produk yang dikembangkan. Produk yang dimaksud dapat berupa perangkat lunak, perangkat keras, bahan ajar, maupun sistem tertentu (Sugiyono, 2020).

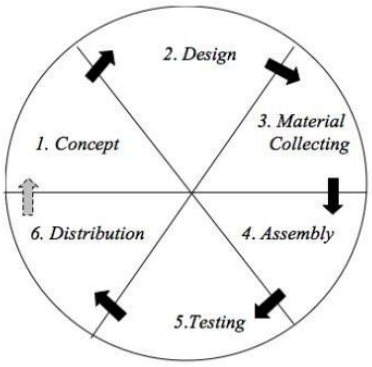
Penelitian ini berfokus pada rancang bangun aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality sebagai media edukasi dan digitalisasi koleksi budaya di Museum Panji Kabupaten Malang. Dalam pengembangannya, aplikasi ini membutuhkan informasi dari informan sebagai dasar dalam merancang dan menyusun fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan.

Menurut Walidin (2019) metode kualitatif merupakan pendekatan penelitian yang dirancang untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai fenomena sosial atau perilaku manusia. Proses penelitian ini mencakup penciptaan gambaran kompleks yang diungkapkan melalui narasi deskriptif. Metode ini memungkinkan penyampaian hasil penelitian secara terperinci berdasarkan pandangan dan informasi dari narasumber yang relevan. Penelitian kualitatif umumnya dilaksanakan di lingkungan alami, memungkinkan observasi yang lebih mendalam terhadap fenomena yang sedang diteliti. Hasil dari pendekatan kualitatif ini lebih berfokus pada pemahaman yang komprehensif dan mendalam terhadap suatu fenomena daripada generalisasi yang luas (Walidin et al., 2019).

Teknik pengumpulan informasi dan data dilakukan menggunakan metode kualitatif. Metode kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi informasi atau kebutuhan yang harus dimasukkan dalam pembuatan AR.

3.2 Desain Penelitian

Desain Penelitian dalam pembuatan aplikasi AR pada penelitian ini, disesuaikan dengan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). MDLC adalah model pengembangan sederhana yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah multimedia yang lebih efisien dan menarik untuk pengguna. Pembuatan aplikasi metode MDLC dalam proses pengembangan multimedia harus melalui tahapan yang dirancang dengan baik dan runtut untuk memastikan bahwa aplikasi yang sudah jadi berkualitas tinggi dan layak digunakan dalam pembelajaran (Hada et al., 2021). Metode MDLC memiliki enam tahapan yaitu *Concept, Design, Material collecting, Assembly, Testing dan Distribution* (Nurdiana & Suryadi, 2018). Adapun tahapan-tahapan dalam MDLC yang diterapkan pada penelitian ini dapat dilihat seperti gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Metode Perancangan

1. Concept (Konsep)

   Tahap konsep menjadi langkah awal yang sangat krusial dalam memastikan aplikasi AR yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini, tujuan aplikasi dijabarkan dengan jelas: memperkenalkan koleksi topeng Panji kepada pengunjung Museum Panji secara interaktif. Identifikasi narasumber juga dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dan karakteristik serta keinginan pihak museum terhadap aplikasi ini. Di tahap ini, ditentukan pula elemen-elemen multimedia yang akan digunakan, seperti objek 3D dari topeng Panji, serta penempatan efek AR. Peneliti mengidentifikasi tujuan dan kebutuhan dari digitalisasi koleksi Museum Panji menggunakan AR. Kegiatan utama meliputi analisis kebutuhan pengguna,

penetapan tujuan penelitian, dan penyusunan rencana proyek. Tujuan utama adalah untuk meningkatkan pengalaman pengunjung dan pelestarian koleksi museum.

2. Design

   Tahap desain berfokus pada perancangan tampilan dan alur interaktif aplikasi. Perancangan ini mencakup desain antarmuka pengguna (*User Interface*), skema interaksi, dan struktur navigasi aplikasi. Pada tahap ini, sketsa dan prototipe dibuat untuk menggambarkan bagaimana aplikasi akan terlihat dan berfungsi saat digunakan. Untuk aplikasi AR ini, desain khusus dibuat untuk memvisualisasikan tampilan 3D topeng Panji sehingga pengguna dapat merasakan pengalaman yang imersif dalam menjelajahi koleksi museum.Tahap desain melibatkan pembuatan sketsa dan blueprint untuk aplikasi AR. Prototipe awal dari aplikasi AR dirancang pada tahap ini untuk memberikan gambaran visual dari produk akhir.

3. Material Collecting

   Peneliti mengumpulkan semua bahan yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi AR. Ini mencakup pengumpulan data digital tentang koleksi museum, seperti gambar, video, dan deskripsi koleksi topeng. Selain itu, informasi tambahan seperti sejarah dan konteks budaya dari setiap topeng juga dikumpulkan untuk memperkaya konten AR. Pada tahap ini, materi-materi yang akan digunakan dalam aplikasi dikumpulkan, termasuk model 3D topeng Panji, gambar dan teks yang relevan. Pengumpulan materi dilakukan melalui dokumentasi langsung di Museum Panji untuk memastikan data yang diperoleh akurat dan autentik. Untuk aplikasi AR ini, proses scanning dan modelling 3D dari topeng dilakukan dengan teknologi yang mendukung efek AR. Selain itu, referensi tekstual mengenai sejarah dan filosofi topeng Panji juga dikumpulkan untuk memberikan informasi yang edukatif.

4. Assembly

   Tahap *Assembly* atau perakitan melibatkan pengembangan aplikasi AR menggunakan bahan yang telah dikumpulkan. Peneliti mengintegrasikan

konten 3D ke dalam aplikasi AR, memastikan bahwa semua elemen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan desain yang telah dibuat. Pengkodean dan pemrograman dilakukan untuk mengembangkan fitur interaktif aplikasi. Tahap assembly merupakan proses pembangunan aplikasi secara menyeluruh, yaitu mengintegrasikan seluruh materi dan elemen desain ke dalam sistem aplikasi menggunakan perangkat lunak seperti Unity 3D. Pada tahap ini, fungsi AR diimplementasikan untuk memungkinkan pengguna memvisualisasikan topeng dalam format 3D yang tampak hidup saat aplikasi digunakan di museum. Pada tahap ini, pengembangan aplikasi difokuskan pada ketepatan fitur AR dalam mengenali pola dan menampilkan objek 3D dari topeng sesuai desain yang telah dibuat.

5. Testing

   Tahap pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi AR berfungsi dengan baik sesuai desain yang diharapkan dan bebas dari kesalahan. Pengujian dilakukan dengan menguji aplikasi kepada beberapa pengguna untuk mendapatkan umpan balik mengenai kemudahan penggunaan, fungsionalitas, dan kesesuaian konten dengan kebutuhan pengguna. Pengujian ini juga melibatkan evaluasi terhadap aspek teknis AR, seperti keakuratan pelacakan objek dan respons aplikasi terhadap berbagai kondisi pencahayaan dan lingkungan.Pada tahap *testing* atau pengujian, aplikasi AR diuji menggunakan *Blackbox testing* untuk memastikan bahwa desain 3D berfungsi dengan benar dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan dalam beberapa tahap, termasuk uji coba internal oleh tim pengembang. Umpan balik yang diperoleh digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan aplikasi.

6. Distribution

   Tahap distribusi melibatkan peluncuran dan penyebaran aplikasi AR kepada pengunjung Museum Panji. Ini termasuk pemasangan aplikasi pada perangkat yang tersedia di museum. Tahap terakhir dalam MDLC adalah distribusi atau penyebaran aplikasi. Aplikasi AR yang telah diuji dan dianggap layak kemudian dipersiapkan untuk diunggah ke platform

distribusi, sehingga pengunjung museum dapat mengunduhnya langsung atau mendapatkannya melalui perangkat museum. Tahap distribusi ini disertai dengan pelatihan singkat bagi pengelola museum untuk memastikan bahwa aplikasi dapat digunakan dengan optimal oleh pengunjung.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Museum Panji yang berlokasi di Jl. Raya Bangilan No.I, Ringin Anom, Slamet, Kec. Tumpang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Sedangkan waktu penelitian dimulai pada bulan Mei hingga bulan November 2024 seperti pada tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Timeline Penelitian

No.	Kegiatan	Tahun 2024		Tahun 2025					
		Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1.	Konsep								
2.	Pembuatan Desain								
3.	Pengumpulan Bahan								
4.	Perakitan								
5.	Pengujian								
6.	Distribusi								

3.4 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah Kepala Museum Panji, serta staf museum yang terlibat dalam pengelolaan dan implementasi teknologi AR. Objek penelitian adalah koleksi topeng yang nantinya akan dijadikan koleksi digital dalam bentuk AR sebagai penerapan kemajuan teknologi informasi di museum Panji.

3.5 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. Data Primer merupakan kumpulan informasi yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, terdiri dari hasil wawancara mendalam dan observasi yang

dilakukan pada para informan yang terlibat, seperti Kepala Museum Panji, Staff Bidang IT, Staff Bidang Edukator Museum Panji.

2. Data Sekunder adalah hasil kumpulan informasi yang didapatkan oleh peneliti dari berbagai studi literatur dan referensi yang relevan dengan penelitian ini.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian juga dapat diartikan sebagai sarana untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, dan menyajikan data secara sistematis dan objektif, dengan tujuan menyelesaikan suatu permasalahan atau menguji hipotesis tertentu (Nasution, 2016). Dalam penelitian ini, menggunakan metode penelitian kualitatif cenderung dilakukan dalam lingkungan yang alami untuk menciptakan situasi yang memungkinkan pengamatan yang mendalam terhadap fenomena yang diteliti (Walidin et al., 2019).

1. Kualitatif

   Pada metode kualitatif, peneliti memperoleh informasi dari narasumber melalui observasi dan wawancara. Wawancara berfungsi sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data yang berkaitan dengan masalah dan kebutuhan sistem. Peneliti menyusun pertanyaan wawancara dengan cermat untuk memastikan bahwa data yang diperoleh akurat dan relevan.

   Informan dalam penelitian ini adalah orang yang memiliki pengetahuan dan pengalaman langsung terkait dengan topik yang sedang diteliti. Mereka dapat memberikan informasi yang akurat dan relevan bagi peneliti. Peneliti akan mewawancarai tiga orang informan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini. Berikut adalah informasi mengenai para informan tersebut:

Tabel 3.2 Data Informan

No.	Nama	Jabatan	Keterangan
1.	Dwi Cahyono	Kepala Museum	Informan
2.	Syarifuddin	Staff IT	Informan
3.	Ratnawati	Edukator	Informan

Pemilihan informan dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa mereka memiliki pengetahuan mendalam dan pemahaman yang luas tentang masalah yang akan diteliti. Informan juga memiliki keterkaitan yang signifikan dengan konteks penelitian. Berikut adalah daftar pertanyaan wawancara yang akan diajukan:

Tabel 3.3 Pedoman Wawancara

Indikator	Aspek Pertanyaan
Fungsional	Apa saja fitur utama yang Anda harapkan tersedia dalam aplikasi pengenalan koleksi topeng berbasis AR ini?
	Bagaimana Anda ingin fitur AR digunakan untuk menampilkan informasi tentang koleksi topeng?
	Bagaimana Anda membayangkan interaksi pengguna dengan aplikasi ini (contoh: sentuhan atau gerakan)?
	Informasi apa yang paling penting untuk disampaikan kepada pengguna tentang koleksi topeng?
	Apakah Anda memiliki preferensi dalam bentuk konten seperti teks, suara, atau video pendukung?
	Apakah pengguna perlu diarahkan dengan tutorial saat pertama kali menggunakan aplikasi ini?
Non-Fungsional	Seberapa cepat Anda mengharapkan aplikasi ini dapat memuat objek AR setelah pemindaian?
	Apakah Anda memiliki preferensi desain visual tertentu (contoh: tema, warna, atau tata letak)?
	Apakah Anda memerlukan opsi bahasa selain Bahasa Indonesia?
	Apakah Anda memiliki anggaran atau rencana untuk pemeliharaan aplikasi jangka panjang?

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini memerlukan data dan informasi yang akurat untuk memastikan kebenaran materi yang diuraikan dan dibahas. Untuk memperoleh data dan informasi yang akurat, riset harus dilakukan terlebih dahulu. Riset dapat dilakukan melalui berbagai metode, bergantung pada sifat dan karakteristik penelitian. Metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

   Observasi merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan pengamatan langsung terhadap sumber informasi yang berkaitan dengan objek penelitian dan kebutuhan pengguna sistem. Melalui metode ini, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai topik yang diteliti. Observasi dalam penelitian ini dilakukan oleh peneliti pada bulan Juni 2024.

2. Wawancara

   Wawancara adalah teknik yang digunakan oleh peneliti untuk menggali informasi secara langsung dari informan atau responden. Melalui wawancara, peneliti dapat mengidentifikasi masalah yang perlu diteliti dan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang topik penelitian. Informasi dan ide yang didapatkan dari wawancara kemudian disusun dan dijelaskan dalam penelitian.

3. Studi Literatur

   Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan informasi dan data dari berbagai literatur, termasuk buku-buku yang membahas perancangan sistem, terutama sistem aplikasi augmented reality, serta jurnal-jurnal yang relevan. Studi literatur ini adalah metode penelitian kepustakaan yang dilakukan tanpa perlu interaksi langsung dengan responden. Data penelitian diperoleh dari sumber-sumber pustaka, seperti buku, dokumen, atau artikel jurnal, yang kemudian dibaca, dicatat, dan dianalisis.

3.8 Analisis Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan metode kualitatif sebagai alat untuk mengumpulkan informasi dan data penelitian. Proses analisis data kualitatif di Museum Panji dilakukan setelah peneliti menyelesaikan tahap observasi, wawancara, dan studi literatur. Tahap awal analisis dimulai dengan pembuatan transkrip dari hasil rekaman wawancara, di mana rekaman tersebut diputar ulang dan didengarkan secara cermat. Hasil wawancara kemudian ditranskrip secara lengkap dan akurat. Data yang diperoleh dari wawancara dan observasi akan digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dalam perancangan sistem aplikasi AR Museum Panji dengan pendekatan MDLC (Multimedia Development Life Cycle).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

2.3 Hasil Penelitian

Pada bagian ini, peneliti akan menjelaskan hasil yang diperoleh melalui proses penelitian yang telah dilakukan. Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri dari enam tahap utama, yaitu Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution. Setiap tahap dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan tujuan penelitian dan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian ini akan dibahas berdasarkan tahapan dalam metode MDLC, dimulai dari tahap konseptualisasi ide dan perancangan desain, kemudian pengumpulan materi dan pengolahan konten digital, dilanjutkan dengan penggabungan seluruh komponen aplikasi serta proses pengujian fungsionalitas dan pengalaman pengguna, hingga tahap akhir berupa distribusi dan implementasi aplikasi dalam lingkungan museum.

Dalam bab ini dijelaskan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti melalui wawancara mendalam kepada informan yang telah ditentukan sebagai bagian dari teknik pengumpulan data. Untuk mengetahui sejauh mana informasi yang diberikan oleh informan dalam mendukung proses perancangan aplikasi, peneliti menyusun beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Peneliti melakukan observasi langsung di Museum Panji Kabupaten Malang untuk mengidentifikasi permasalahan terkait penyampaian informasi koleksi budaya, khususnya koleksi Topeng Panji, yang masih bersifat konvensional.
2. Peneliti mengamati dan mengumpulkan data relevan yang berkaitan dengan topik digitalisasi koleksi budaya serta pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dalam lingkungan museum.

3. Peneliti menyusun draft pertanyaan wawancara sebagai pedoman untuk menggali kebutuhan pengguna dan harapan pihak museum terhadap aplikasi yang akan dikembangkan.
4. Peneliti menentukan tiga informan utama yang memiliki peran strategis dalam manajemen, teknologi, dan edukasi di Museum Panji untuk diwawancarai sebagai narasumber penelitian.
5. Wawancara dilakukan secara terjadwal kepada ketiga informan, guna memperoleh data primer terkait fitur, konten, dan desain aplikasi pengenalan koleksi berbasis AR.
6. Data hasil wawancara dianalisis secara sistematis dan mendalam, kemudian digunakan sebagai dasar dalam pengembangan aplikasi dengan mengacu pada metode pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC).

Berikut ini merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti berdasarkan tahapan-tahapan tersebut.

2.3.11 Identifikasi Kebutuhan

Tahap konseptualisasi ide dalam pengembangan aplikasi Augmented Reality (AR) untuk koleksi Topeng Panji di Museum Panji merupakan langkah awal yang sangat krusial dalam metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Pada tahap ini, peneliti berfokus pada perumusan konsep dasar aplikasi yang akan dikembangkan, dengan mempertimbangkan tujuan utama, kebutuhan pengguna, serta manfaat yang ingin dicapai melalui implementasi teknologi AR dalam lingkungan museum.

Langkah pertama dalam tahap ini adalah identifikasi kebutuhan, identifikasi kebutuhan pengguna dilakukan untuk mengetahui secara rinci kebutuhan dan harapan pengguna terhadap sistem aplikasi yang akan dikembangkan. Identifikasi ini diperoleh melalui hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan Kepala Museum, Staf IT, serta Staf Edukator di Museum Panji Kabupaten Malang. Ketiga informan tersebut memiliki

peran penting dalam pengelolaan, penyajian informasi, serta proses edukasi kepada pengunjung.

Wawancara dilakukan kepada pihak-pihak yang berperan dalam pengelolaan dan edukasi di Museum Panji Kabupaten Malang, guna menggali informasi mengenai kebutuhan dan harapan terkait pengembangan aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality. Pertanyaan yang diajukan kepada informan difokuskan pada aspek fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dikembangkan, serta potensi penerapan teknologi digital sebagai media edukasi dan pelestarian budaya di lingkungan museum. Wawancara dilakukan untuk menjamin bahwa proses perancangan aplikasi benar-benar merepresentasikan kebutuhan internal museum dan memberikan nilai tambah bagi para pengunjung.

Adapun hasil wawancara berdasarkan aspek fungsional dan non-fungsional tersebut adalah sebagai berikut:

1. Aspek Fungsionalitas

1.1 Fitur Utama

Pada tahap awal pengembangan aplikasi pengenalan koleksi berbasis Augmented Reality (AR), mengidentifikasi kebutuhan fitur utama yang diharapkan oleh pengguna menjadi aspek penting dalam proses perancangan. Pemahaman ini diperlukan agar sistem yang dibangun benar-benar mampu menjawab permasalahan dan memenuhi ekspektasi pengguna, baik dari sisi fungsionalitas maupun manfaat edukatifnya. Berikut adalah tanggapan yang disampaikan oleh informan pertama, yaitu:

> *"Kami berharap aplikasi ini dapat menampilkan informasi sejarah dan asal-usul budaya Panji yang menarik. Tentu yang utama adalah menampilkan koleksi topeng itu sendiri dalam bentuk 3D. Fitur tambahan bisa disesuaikan dengan kapasitas pengembang"* **(Dwi Cahyono, Wawancara, 2024).**

Fitur utama yang diinginkan dalam aplikasi juga harus interaktif agar pengguna memiliki pengalaman interaksi yang menarik dan edukatif. Hal ini sejalan dengan pendapat informan kedua, yaitu:

> *"Pengguna dapat menyentuh layar dan bisa memutar dan memperbesar objek, atau mengakses informasi tambahan seperti deskripsi topeng atau suara narasi."* **(Syarifuddin, Wawancara, 2024).**

Selain interaktif tentunya aplikasi juga diharapkan memiliki fitur utama yang menjelaskan tentang karakteristik dari topeng panji malangan agar pengguna bisa merasakan pengalaman baru dalam membaca tapi dikemas dalam bentuk aplikasi yang menarik. Hal tersebut sejalan dengan tanggapan dari informan ketiga, yaitu:

> *"Penjelasan karakter tokoh dilengkapi narasi sejarah budaya panji, serta informasi tentang topeng panji yang mudah dipahami"* **(Ratnawati, Wawancara, 2024).**

Berdasarkan hasil wawancara dengan ketiga informan, diketahui bahwa pihak Museum Panji memiliki sejumlah harapan terhadap fitur-fitur utama dalam aplikasi, yang meliputi tampilan objek 3D topeng Panji secara real-time melalui kamera perangkat, narasi atau deskripsi mengenai karakter dan nilai filosofis masing-masing tokoh, serta adanya menu edukatif yang memuat sejarah dan cerita Panji secara ringkas namun informatif.

1.2 Fitur *Augmented Reality*

Dalam pengembangan aplikasi edukatif berbasis Augmented Reality, fitur pemindaian marker menjadi elemen utama yang memungkinkan pengguna untuk melihat objek Topeng Panji dalam bentuk tiga dimensi secara langsung melalui layar perangkat. Fitur ini dirancang agar pengguna cukup mengarahkan kamera ke marker yang telah disediakan, kemudian objek 3D topeng akan muncul secara otomatis. Mekanisme ini tidak hanya memberikan visualisasi yang nyata, tetapi juga memudahkan pemahaman bagi pengguna awam terhadap teknologi AR. Sebagaimana disampaikan oleh salah satu informan dalam wawancara:

"Karena saya tidak paham pastinya teknologi AR ini, secukupnya saja, sesuai dengan yang sudah dijelaskan oleh pengembang, bisa muncul topeng 3D ketika kamera diarahkan ke barcode" **(Dwi Cahyono, Wawancara, 2024).**

Tidak hanya menampilkan objek 3D secara visual, integrasi antara tampilan objek, informasi teks, serta narasi suara akan memperkuat dimensi edukatif dari aplikasi ini. Proses pemindaian marker yang berjalan secara real-time tanpa jeda akan meningkatkan kenyamanan pengguna, terutama dalam konteks pembelajaran interaktif yang mengandalkan kecepatan dan keakuratan sistem. Sebagaimana dikemukakan oleh Bapak Syarifuddin dalam sesi wawancara:

"Ketika marker dipindai melalui kamera perangkat, sebaiknya objek 3D langsung muncul secara real-time, disertai dengan informasi teks dan suara. Informasi yang ditampilkan harus jelas, ringkas, dan mudah dipahami oleh pengguna" **(Syarifuddin, Wawancara, 2024).**

Dengan demikian, pengembangan fitur AR dalam aplikasi pengenalan Topeng Panji tidak hanya dituntut untuk mampu menampilkan objek 3D secara akurat, tetapi juga harus memperhatikan kemudahan akses, kejelasan informasi, serta kenyamanan pengguna dari berbagai latar belakang. Integrasi antara teknologi visual dan unsur edukatif yang disampaikan secara real-time menjadi landasan penting dalam menciptakan pengalaman interaktif yang efektif, menarik, dan inklusif bagi seluruh pengunjung museum.

1.3 Interaksi Pengguna

Dalam pengembangan aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality (AR), aspek interaksi pengguna menjadi salah satu elemen krusial yang perlu diperhatikan guna meningkatkan kenyamanan dan efektivitas dalam penyampaian informasi. Interaksi yang diharapkan oleh pengguna museum cenderung bersifat sederhana namun intuitif, seperti menyentuh layar untuk memutar objek 3D, memperbesar tampilan, atau menampilkan informasi deskriptif melalui ikon tambahan.

Antarmuka yang responsif dan mudah dipahami oleh pengunjung dari berbagai kalangan usia akan sangat mendukung keberhasilan aplikasi sebagai media edukatif. Hal ini sejalan dengan tanggapan dari Bapak Dwi Cahyono selaku Kepala Museum Panji yang menyatakan:

> *"Sederhana saja, mungkin pengunjung bisa menggunakan aplikasinya dengan baik, dan aplikasi mampu menampilkan koleksi topeng panji"* **(Dwi Cahyono, Wawancara, 2024).**

Interaksi pengguna menjadi aspek krusial dalam pengembangan aplikasi edukatif berbasis Augmented Reality, karena menentukan sejauh mana pengguna dapat berpartisipasi aktif dalam mengeksplorasi konten yang disediakan. Aplikasi yang interaktif memungkinkan pengguna tidak hanya melihat objek 3D secara pasif, tetapi juga berinteraksi secara langsung dengan objek tersebut, seperti memutar, memperbesar, atau mengakses informasi tambahan. Interaksi semacam ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan, tetapi juga memperkaya pemahaman pengguna terhadap materi budaya yang disajikan. Sebagaimana dijelaskan oleh informan dalam wawancara sebagai berikut:

> *"Pengguna menyentuh layar dan bisa memutar dan memperbesar objek, atau mengakses informasi tambahan seperti deskripsi topeng atau suara narasi."* **(Syarifuddin, Wawancara, 2024).**

Dengan mempertimbangkan hasil wawancara tersebut, rancangan antarmuka dan interaksi dalam aplikasi dirancang secara menarik dan komunikatif, agar dapat menjangkau berbagai segmen pengunjung baik pelajar, wisatawan, maupun masyarakat umum dan pada saat yang sama tetap menghadirkan pengalaman belajar budaya yang menarik, modern, dan bermakna. Diharapkan, interaksi yang sederhana namun efektif ini mampu meningkatkan minat dan literasi budaya masyarakat terhadap warisan lokal yang diwakili oleh koleksi Topeng Panji.

1.4 Kebutuhan Informasi

Informasi yang disampaikan dalam aplikasi diharapkan mampu menjelaskan karakter tokoh, nama topeng, nilai filosofi yang terkandung,

serta kaitannya dengan cerita Panji secara ringkas dan mudah dipahami. Penyajian informasi ini ditujukan agar pengguna tidak hanya melihat bentuk fisik topeng dalam bentuk 3D, tetapi juga memahami makna budaya yang ada di baliknya. Sebagaimana disampaikan oleh informan pertama, yaitu:

> *"Yang paling saya tekankan informasi penting yang bisa di sampaikan melalui aplikasi ini tentunya yang pertama adalah Sejarah budaya panji, kemudian cerita dari karakter topeng panji itu sendiri"*
> **(Dwi Cahyono, Wawancara,2025)**

Diharapkan, melalui penyampaian informasi yang kontekstual dan relevan, pengguna tidak hanya memperoleh pengalaman visual yang menarik, tetapi juga pemahaman yang lebih mendalam terhadap warisan budaya Panji khususnya Topeng Panji.

Dengan demikian, penyampaian informasi yang terstruktur dan bermuatan nilai budaya dalam aplikasi tidak hanya berperan sebagai pelengkap visualisasi 3D, tetapi juga sebagai media edukatif yang memperkuat pemahaman pengguna terhadap konteks historis dan filosofis Topeng Panji. Integrasi antara visual interaktif dan narasi budaya ini diharapkan mampu membangun kesadaran akan pentingnya pelestarian warisan budaya lokal melalui pendekatan teknologi yang modern dan komunikatif.

1.5 Preferensi Konten

Preferensi konten menjadi salah satu aspek penting dalam pengembangan aplikasi edukatif berbasis budaya, karena menentukan relevansi informasi yang disajikan kepada pengguna. Dalam konteks aplikasi pengenalan Topeng Panji, konten yang diutamakan meliputi sejarah budaya Panji dan informasi mengenai masing-masing koleksi topeng yang dimiliki oleh museum. Konten ini tidak hanya memperkaya wawasan pengguna, tetapi juga mendukung narasi edukatif yang ingin dibangun melalui media digital. sebagaimana disampaikan oleh salah satu informan:

"*Informasi yang bisa kami berikan adalah sejarah dan juga koleksi topeng yang mungkin bisa memudahkan pembuatan aplikasinya."* **(Dwi Cahyono, Wawancara, 2024).**

Pernyataan ini menegaskan bahwa ketersediaan dan akurasi konten dari pihak museum sangat berperan dalam mendukung proses pengembangan aplikasi yang informatif, kontekstual, dan selaras dengan nilai-nilai budaya yang ingin disampaikan.

Dalam konteks pengenalan koleksi Topeng Panji, penyajian informasi melalui teks dinilai penting untuk pengunjung yang menghendaki pemahaman mendalam secara visual, sementara audio dinilai lebih menarik dan mudah diakses, terutama bagi anak-anak yang cenderung lebih responsif terhadap elemen suara. Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh informan:

> *"Bagi pengunjung yang lebih suka membaca, teks penting. Namun, audio akan lebih menarik dan mudah diakses, khususnya oleh anak-anak."* **(Ratnawati,Wawancara, 2024).**

Dengan demikian, penyajian konten dalam berbagai format teks maupun audio menjadi strategi penting untuk meningkatkan daya tarik dan efektivitas penyampaian informasi dalam aplikasi. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya pengalaman pengguna, tetapi juga memastikan bahwa setiap kalangan, termasuk anak-anak dan pengguna dengan preferensi berbeda, dapat memahami materi budaya secara optimal dan menyenangkan.

1.6 Panduan Penggunaan Aplikasi

Panduan penggunaan dalam bentuk tutorial singkat merupakan elemen pendukung yang esensial dalam aplikasi edukatif berbasis Augmented Reality, khususnya untuk memfasilitasi pengguna yang belum familiar dengan teknologi tersebut. Keberadaan panduan ini akan membantu pengguna memahami langkah-langkah dasar dalam mengoperasikan aplikasi, seperti cara memindai marker, menavigasi menu, hingga

mengakses informasi tambahan, sehingga pengalaman penggunaan menjadi lebih nyaman dan efisien. Sebagaimana disampaikan oleh ketiga informan:

> *"Ya, tutorial singkat sangat dibutuhkan, terutama bagi pengunjung yang belum terbiasa dengan aplikasi AR."* **(Ratnawati, Wawancara, 2024).**

> *"Sangat disarankan. Minimal ada tutorial singkat di awal yang menjelaskan cara memindai marker, menavigasi menu, dan cara membaca informasi."* **(Syarifuddin, Wawancara, 2024)**

> *"Ya, sangat penting disediakan tutorial singkat pada awal penggunaan. Tidak perlu panjang, cukup penjelasan dari setiap menunya saja."* **(Dwi Cahyono, Wawancara, 2024)**

Hal ini menegaskan bahwa penyertaan panduan yang ringkas, jelas, dan mudah dipahami sangat diperlukan agar aplikasi dapat diakses secara optimal oleh semua kalangan pengguna, tanpa terkendala oleh kesenjangan pemahaman teknologi.

Dengan demikian, penyediaan tutorial singkat dalam aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan inklusivitas dan kenyamanan penggunaan. Hal ini memastikan bahwa setiap pengunjung, baik yang terbiasa maupun yang baru mengenal teknologi AR, dapat merasakan manfaat edukatif dari aplikasi secara maksimal tanpa hambatan dalam mengakses fitur-fitur yang tersedia.

Dari aspek fungsionalitas ini diperoleh berbagai kebutuhan pengguna. Secara fungsional, pengguna memerlukan fitur utama berupa pemindaian marker untuk menampilkan objek 3D dari koleksi topeng, dilengkapi informasi naratif berupa nama tokoh, watak, dan makna filosofis dari setiap topeng. Selain itu, diperlukan juga menu materi edukatif yang memuat asal-usul cerita Panji, serta tampilan antarmuka yang interaktif dan mudah dioperasikan.

2. Aspek Non-Fungsionalitas

2.1 Responsivitas *Augmented Reality*

Salah satu aspek penting dalam pengembangan aplikasi berbasis Augmented Reality (AR) adalah tingkat responsivitas sistem terhadap marker yang dipindai oleh pengguna. Responsivitas yang baik akan meningkatkan kenyamanan interaksi dan memberikan pengalaman yang imersif saat objek 3D ditampilkan secara real-time. Ketepatan dalam membaca marker, kecepatan loading objek, serta kestabilan tampilan menjadi indikator utama dari performa sistem AR yang ideal. Sejalan dengan hal tersebut, Bapak Syarifuddin selaku Staf IT Museum Panji menyampaikan:

> ”*Idealnya objek topeng muncul dalam waktu 1-3 detik setelah marker dikenali. Waktu respon yang sangat cepat sangat mempengaruhi kepuasan pengguna”* **(Syarifuddin, Wawancara, 2024)**

Dengan mempertimbangkan pentingnya aspek responsivitas, aplikasi ini dirancang agar mampu menampilkan objek 3D secara cepat dan stabil setelah marker dikenali. Kecepatan respon yang baik tidak hanya meningkatkan efektivitas penggunaan aplikasi, tetapi juga berperan dalam menciptakan pengalaman yang menyenangkan dan meyakinkan bagi pengguna dalam memahami konten budaya yang disajikan.

2.2 Preferensi Desain Visual

Selain aspek fungsionalitas, preferensi desain visual juga menjadi komponen penting dalam pengembangan aplikasi berbasis Augmented Reality, khususnya untuk media edukatif seperti pengenalan koleksi Topeng Panji. Desain visual yang tepat akan memperkuat kesan budaya lokal, meningkatkan kenyamanan pengguna, serta menciptakan pengalaman eksplorasi yang lebih menarik. Unsur visual seperti pemilihan warna, ikonografi, tata letak menu, dan nuansa khas daerah perlu disesuaikan agar mampu merepresentasikan identitas dari warisan budaya yang diangkat. Sebagaimana disampaikan oleh ketiga informan:

”Desain yang bernuansa budaya Jawa sangat mendukung nilai edukatif aplikasi. Warna-warna seperti cokelat tua, emas, dan latar kayu akan mencerminkan kesan tradisional yang sesuai dengan karakteristik topeng Panji.” **(Ratnawati, Wawancara,2024)**

” Desain sebaiknya mencerminkan unsur budaya Jawa, seperti motif batik atau ukiran khas. Warna dominan bisa menggunakan warna-warna alam atau elemen tradisional seperti cokelat kayu, emas, atau hijau tua” **(Syarifuddin, Wawancara, 2024)**

”Saya menyarankan desain dengan nuansa budaya lokal. Warna-warna seperti cokelat kayu, emas, atau hijau tua bisa dipertimbangkan karena mencerminkan karakter Jawa dan topeng Panji itu sendiri.” **(Dwi Cahyono, Wawancara, 2024)**

Seperti yang disampaikan oleh ketiga informan, desain visual yang digunakan oleh peneliti dengan memperhatikan nuansa budaya jawa dengan warna cokelat tua, emas dan hijau. Serta dengan diikuti desain dengan kesan tradisional dengan motif jawa.

Dengan demikian, desain visual aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika, tetapi juga sebagai media penyampai nilai-nilai budaya yang dikemas secara sederhana dan komunikatif. Pemilihan desain yang mengedepankan kearifan lokal namun tetap responsif dan mudah dipahami, diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan penggunaan sekaligus memperkuat identitas budaya Topeng Panji dalam konteks digital.

2.3 Opsi Bahasa

Dalam pengembangan aplikasi berbasis budaya, ketersediaan opsi bahasa menjadi aspek penting untuk memperluas aksesibilitas dan memperkuat fungsi edukatif lintas pengguna. Bahasa Indonesia sebagai bahasa utama tetap dipertahankan untuk memfasilitasi pemahaman pengguna lokal, namun penambahan opsi Bahasa Inggris akan memberikan

nilai tambah, terutama dalam konteks wisata budaya yang terbuka bagi pengunjung mancanegara. Sebagaimana disampaikan oleh kedua informan:

> *"Bahasa Indonesia tetap menjadi prioritas utama, namun jika memungkinkan, menambahkan opsi Bahasa Inggris sangat membantu untuk menjangkau wisatawan asing."* **(Syarifuddin, Wawancara, 2024).**

> *"Jika memungkinkan, penambahan Bahasa Inggris akan sangat berguna bagi wisatawan asing."* **(Ratnawati, Wawancara, 2024)**

Berdasarkan pendapat dari kedua informan tersebut, opsi bahasa dalam aplikasi juga diperlukan untuk memberikan kemudahan bagi pengunjung asing. Selain itu juga memperkuat posisi aplikasi sebagai media edukatif yang adaptif terhadap kebutuhan lokal maupun internasional. Hal ini diharapkan mampu mendukung peran museum sebagai ruang belajar budaya yang terbuka dan ramah bagi semua kalangan pengunjung.

2.4 Pemeliharaan Jangka Panjang

Pemeliharaan jangka panjang merupakan aspek krusial dalam keberlanjutan penggunaan aplikasi berbasis Augmented Reality, terutama ketika aplikasi digunakan sebagai media edukatif dan promosi budaya di lingkungan museum. Dukungan dari sisi teknis dan pendanaan sangat diperlukan agar aplikasi tetap berfungsi optimal seiring perkembangan sistem operasi, perangkat, dan kebutuhan pengguna. Meskipun belum terdapat alokasi anggaran khusus saat ini, komitmen untuk menjaga keberlanjutan aplikasi dapat dilakukan melalui kolaborasi strategis, baik dengan pihak internal maupun mitra teknologi eksternal. Sebagaimana disampaikan oleh salah satu informan sebagai berikut:

> *"Untuk saat ini kami belum memiliki alokasi anggaran khusus. Namun jika karya (aplikasi) ini berhasil, kami akan coba kolaborasi dengan teman saya yang lebih paham tentang teknologi terkini"* **(Dwi Cahyono, Wawancara, 2024).**

Meskipun keterbatasan anggaran saat ini menjadi tantangan, adanya inisiatif kolaboratif dan keterbukaan terhadap dukungan teknologi menunjukkan komitmen positif dari pihak museum dalam menjaga keberlanjutan aplikasi. Hal ini menjadi landasan penting untuk memastikan bahwa inovasi digital yang telah dikembangkan dapat terus memberikan manfaat jangka panjang bagi pelestarian dan edukasi budaya.

Berdasarkan pemaparan keempat aspek non-fungsionalitas yang mencakup responsivitas sistem AR, preferensi desain visual, opsi bahasa, serta pemeliharaan jangka panjang, dapat dilihat bahwa keberhasilan aplikasi tidak hanya bergantung pada kemampuan teknis dalam menampilkan objek 3D, tetapi juga pada sejauh mana aplikasi mampu memenuhi kebutuhan kenyamanan, estetika, aksesibilitas, dan keberlanjutan. Seluruh aspek ini saling mendukung dalam menciptakan pengalaman pengguna yang imersif dan edukatif. Dengan demikian, pendekatan non-fungsional yang tepat akan memperkuat peran aplikasi sebagai media digital pelestarian budaya yang relevan dengan perkembangan zaman dan kebutuhan masyarakat.

Pada tahap ini juga mencakup penentuan tujuan utama pengembangan aplikasi, yaitu untuk memberikan pengalaman edukatif yang lebih menarik, meningkatkan pemahaman budaya masyarakat terhadap warisan sejarah, serta mendukung digitalisasi museum agar lebih relevan dengan perkembangan teknologi.

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan ini, peneliti kemudian merancang spesifikasi awal aplikasi dan merumuskan strategi pengembangannya. Tahap ini menjadi dasar bagi proses desain, pengumpulan material, hingga tahap implementasi dan pengujian aplikasi AR yang akan dikembangkan.

2.3.12 Pembuatan Desain Prototype

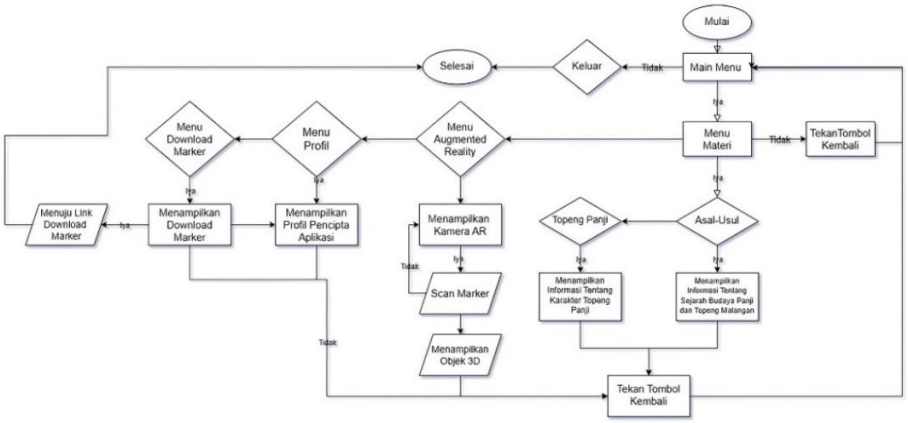
Setelah tahap konseptualisasi ide selesai dan spesifikasi awal aplikasi telah ditentukan, langkah berikutnya dalam metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) adalah pembuatan desain prototype. Pada tahap ini, rancangan awal aplikasi Augmented Reality (AR) untuk koleksi Topeng Panji di Museum Panji dikembangkan dalam bentuk visual dan struktural guna merepresentasikan bagaimana aplikasi akan berfungsi secara keseluruhan sebelum masuk ke tahap implementasi.

4.1.2.1 Desain Arsitektur Sistem

Proses ini diawali dengan perancangan arsitektur sistem, yang melibatkan pemetaan hubungan antara berbagai komponen aplikasi, termasuk database, interface pengguna, serta mekanisme integrasi teknologi AR dengan model 3D koleksi Topeng Panji. Arsitektur sistem dirancang agar dapat mendukung fungsionalitas utama aplikasi, seperti pemindaian marker, pemunculan objek 3D, serta penyajian informasi sejarah dan filosofi dari masing-masing topeng.

2.3.12.1.1 Flowchart

Setelah melalui berbagai tahapan sebelumnya, penulis menyadari bahwa flowchart atau diagram alur sistem merupakan komponen penting dalam proses perancangan sistem. Diagram ini memberikan gambaran visual yang membantu penulis untuk memahami keseluruhan alur kerja sistem secara lebih menyeluruh dan sistematis. Dengan adanya flowchart, langkah-langkah pengembangan sistem dapat disusun secara terstruktur, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan maupun kebingungan saat proses implementasi dilakukan.



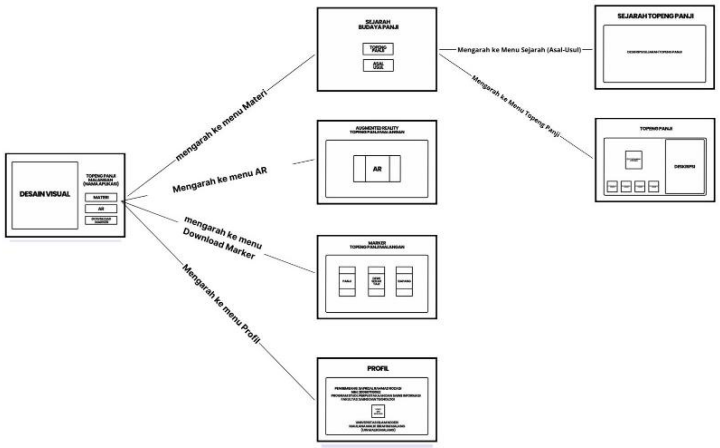
Gambar 4.1.1 Flowchart Aplikasi AR

Berikut penjelasan flowchart pada Gambar 4.1.1 diatas:

1) Mulai aplikasi, Pengguna membuka aplikasi dan langsung masuk ke Main Menu (menu utama).
2) Di menu utama, pengguna bisa memilih beberapa fitur yang tersedia.
3) Pada menu Materi Jika dipilih, akan muncul dua pilihan: Menu Asal-Usul dan Menu Topeng Panji. Menu Asal-Usul menampilkan informasi tentang sejarah budaya Panji dan Topeng Malangan. Menu Topeng Panji menampilkan informasi karakter dari Topeng Panji. Setelah membaca materi, pengguna bisa kembali ke menu utama.
4) Pada menu *Augmented Reality* (AR), Aplikasi akan mengaktifkan kamera, kamera digunakan untuk scan marker. Jika marker berhasil discan, akan muncul objek 3D Topeng di layar.
5) Pada menu *Download Marker*, digunakan untuk mendownload file marker yang digunakan untuk memunculkan objek 3D di menu AR. Pada menu ini memiliki tombol *download* yang akan menampilkan link file *marker*.
6) Jika pengguna memilih keluar dari aplikasi, maka aplikasi akan berakhir (selesai).

2.3.12.1.2 Storyboard

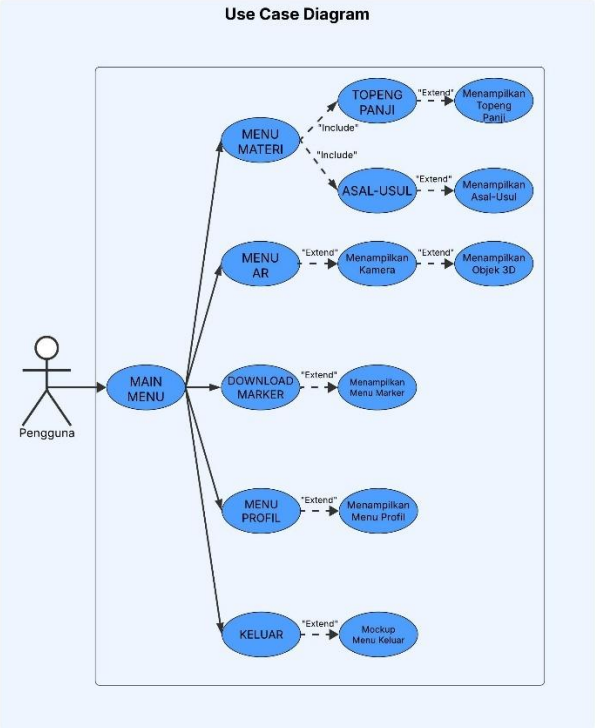
Tahap selanjutnya pembuatan Storyboard yang digunakan untuk menggambarkan alur interaksi pengguna dengan aplikasi atau gambaran kasar dari pengembangan sistem. Dalam Storyboard ini terdiri dari empat menu yaitu menu materi, menu AR, *download marker* dan profil dari peneliti. Berikut alur interaksi dari storyboard aplikasi:



Gambar 4.1.2 Storyboard Aplikasi AR Topeng

2.3.12.1.3 Use Case Diagram

Berikut adalah Use Case Diagram dari sistem Aplikasi Topeng Malangan melalui Augmented Reality yang dibangun:

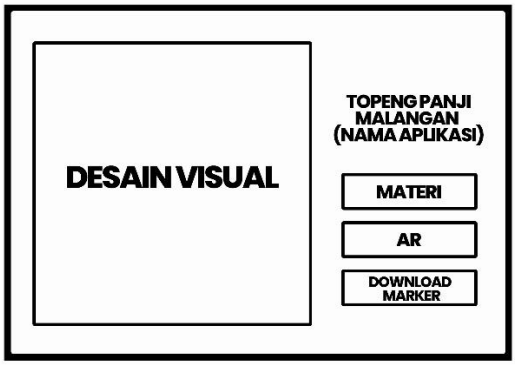


Gambar 4.1.3 Use Case Diagram

2.3.12.2 Desain Antarmuka *(Interface)*

Selanjutnya, dilakukan desain antarmuka pengguna (UI/UX) dengan tujuan menciptakan pengalaman yang intuitif, interaktif, dan menarik bagi pengguna. Desain UI dibuat dengan mempertimbangkan aspek aksesibilitas, kemudahan navigasi, serta estetika visual yang sesuai dengan karakter budaya Topeng Panji. Penggunaan warna, ikonografi, dan tata letak dioptimalkan agar mampu menarik perhatian dan mempermudah pengguna dalam berinteraksi dengan aplikasi. Antarmuka Aplikasi Topeng Panji Malangan dirancang semenarik mungkin sehingga pengguna diharapkan tidak mendapatkan kesulitan dalam menjalankan media ini:

1) Desain menu awal (Beranda)



Gambar 4.2.1 Desain Menu Awal

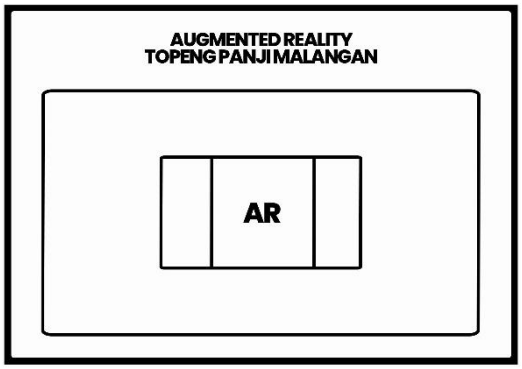
Pada gambar 4.2.1 di atas menampilkan desain antarmuka menu awal aplikasi Topeng Panji Malangan dengan format lanskap. Tampilan terdiri dari area visual di sebelah kiri dan tombol navigasi di sebelah kanan, yaitu Materi, AR, dan Download Marker, yang masing-masing mengarahkan pengguna pada informasi edukatif, fitur pemindaian AR, dan unduhan marker.

2) Desain menu Materi

Gambar 4.2.2 Desain Menu Materi

Gambar 4.2.2 menunjukkan tampilan antarmuka menu materi dalam aplikasi, yang berjudul "Sejarah Budaya Panji", dengan dua pilihan submenu utama, yaitu Topeng Panji dan Asal Usul, yang dapat diklik untuk menampilkan informasi edukatif terkait masing-masing topik.

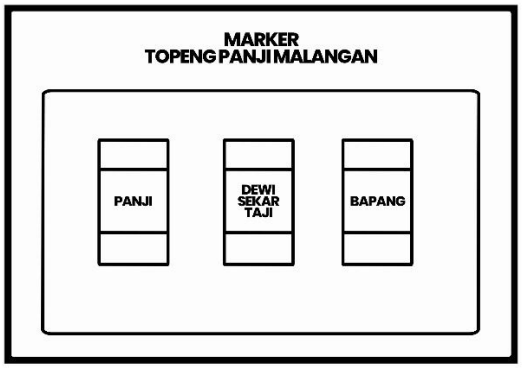
3) Desain menu AR



Gambar 4.2.3 Desain Menu AR

Gambar 4.2.3 menunjukkan tampilan menu Augmented Reality pada aplikasi "Topeng Panji Malangan", di mana pengguna dapat memindai marker untuk menampilkan objek topeng 3D secara interaktif.

4) Desain menu Download Marker



Gambar 4.2.4 Desain Menu Download Marker

Gambar 4.2.4 merupakan tampilan menu marker dalam aplikasi "Topeng Panji Malangan" yang menyediakan tiga marker berbeda Topeng Panji, Dewi Sekartaji, dan Bapang untuk memunculkan objek 3D topeng saat dipindai.

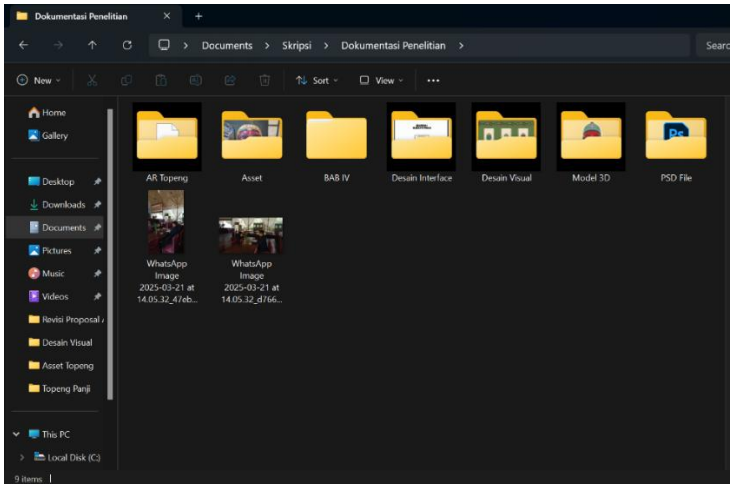
5) Desain Menu Profil

Gambar 4.2.5 Desain Menu Profil

Gambar 4.2.5 menunjukkan tampilan menu profil aplikasi yang berisi identitas pengembang.

2.3.13 Pengumpulan Materi

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan materi dan bahan dari pengembangan sistem seperti gambar topeng, desain visual, desain interface, asset topeng yang sudah dibuat di tahap sebelumnya. Peneliti mengumpulkan bahan – bahan tersebut didalam satu folder, seperti gambar berikut ini:



Gambar 4.3.1 Material Collecting

4.1.4 Perancangan Aplikasi

Pada tahap perancangan aplikasi atau *Assembly* yaitu tahap pembuatan aplikasi Augmented Reality yang mengintegrasikan beberapa tahapan yang

dimulai dari pembuatan objek 3D hingga project menjadi sebuah file apk. Berikut alur yang dilakukan peneliti dalam proses perancangan aplikasi:

Gambar 4.4.1 Alur Assembly Aplikasi AR Topeng

Dalam Gambar 4.4.1 merupakan alur atau tahapan dalam pembuatan aplikasi Augmented Reality yang terdiri dari tiga alur yaitu modelling objek 3D, texture objek 3D dan *build* aplikasi.

Berikut ini adalah alur dari pembuatan aplikasi Augmented Reality Topeng Malangan:

1. *Modelling* Objek 3D

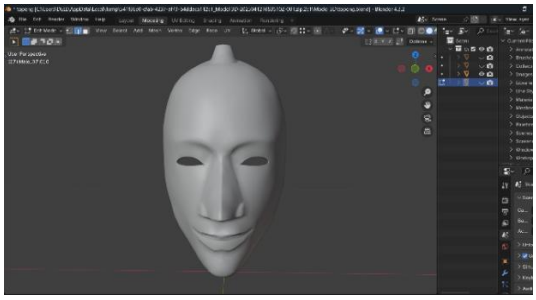
   Modelling objek 3D menggunakan perangkat lunak Blender versi 4.3 dengan total objek. Dengan rincian objek yang dibuat yaitu topeng Panji Asmorobangun, topeng, Dewi Sekartaji dan topeng Bapang seperti berikut ini:

a) *Modelling* topeng Panji Asmorobangun

Gambar 4.4.2 Modelling Topeng Panji Asmorobangun

Dibentuk menyerupai topeng aslinya, dengan ciri khas warna hijau di wajahnya, dengan bibirnya yang sedikit terbuka, alis yang berbentuk nanggal sepisan dan memiliki kumis tipis.

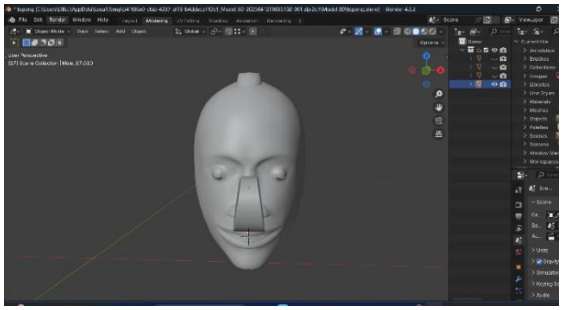
b) *Modelling* topeng Dewi Sekartaji



Gambar 4.4.3 Modelling Topeng Dewi Sekartaji

Dibentuk menyerupai topeng aslinya dengan ciri khas wajahnya yg berwarna putih, hidungnya yang mancung, memiliki alis yang sama seperti Panji Asmorobangun yang nanggal sepisan.

c) *Modelling* topeng Bapang



Gambar 4.4.4 Modelling Topeng Bapang

Bapang, memiliki warna wajah merah, hidung panjang, dan mata yang besar. Warna wajah yang sama seperti sahabatnya yaitu Klana Sewandana melambangkan sifat pemarah dan pemberani.

2. *Texturing* Objek 3D

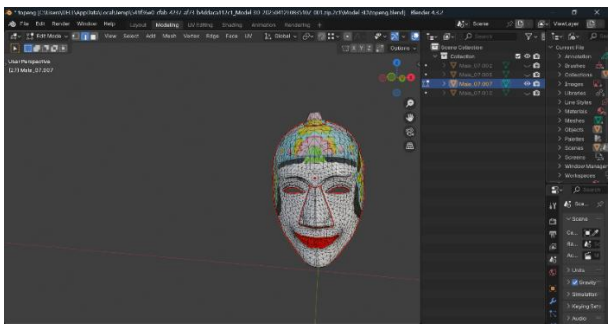
Pada tahap ini peneliti melakukan proses membuat dan memberikan *texture* pada objek 3D topeng yang sudah dilakukan proses *modelling* pada tahap sebelumnya. Pada proses pemberian *texture* ini peneliti menggunakan jpg. dan png. sebagai format file untuk bahan/material texturing.

a) *Texturing* Topeng Panji Asmorobangun

Gambar 4.4.5 Texturing Topeng Panji Asmorobangun

Pemberian texture pada objek 3D topeng Panji Asmorobangun untuk memperjelas karakter, detail dan ciri khas dari topeng Panji Asmorobagun. Pemberian texture mulai dari warna topeng yang dominan warna hijau, detail corak dan motif diatas kepalanya dengan kombinasi antara warna kuning dan putih.

b) *Texturing* Topeng Dewi Sekartaji



Gambar 4.4.6 Texturing Topeng Dewi Sekartaji

Pemberian texture pada objek 3D topeng Dewi Sekartaji untuk memperjelas karakter detail dan ciri khas dari topeng tersebut. Pemberian texture mulai dari warna topeng Dewi Sekartaji yang dominan dengan warna putih tulang, detail corak dan motif diatas kepalanya dengan kombinasi antara warna biru, merah dan kuning.

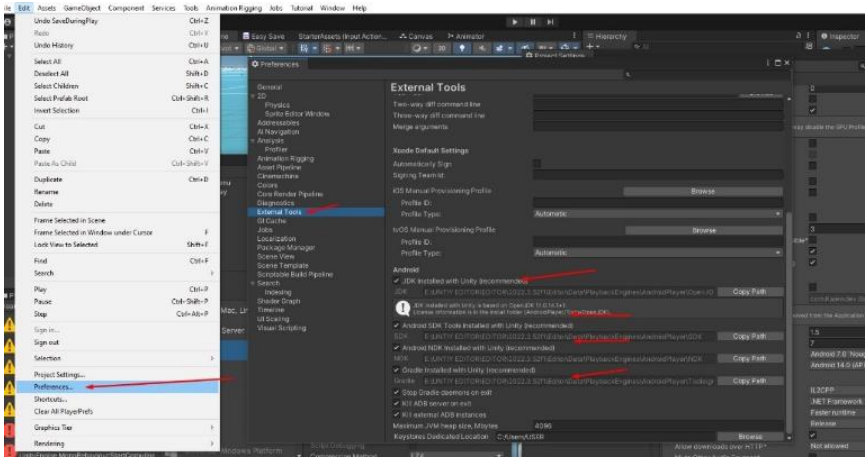
c) *Texturing* Topeng Bapang

Gambar 4.4.7 Texturing Topeng Bapang

Pemberian texture pada objek 3D topeng Bapang untuk memperjelas karakter detail dan ciri khas dari topeng tersebut. Pemberian texture mulai dari warna topeng Bapang yang dominan dengan warna merah darah, detail corak dan motif diatas kepalanya dengan kombinasi antara warna biru, hijau dan putih.

3. *Build* Aplikasi

Tahap selanjutnya adalah *build* aplikasi, namun sebelum di build aplikasi dilakukan perlu pengujian aplikasi terlebih dahulu, untuk memastikan scene dan tombol dapat berjalan dengan baik. Setelah proses pengujian selesai, selanjutnya menjadikan rancangan sistem menjadi aplikasi android, seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.4.8 Build Aplikasi

Berikut tampilan aplikasi AR Topeng Malangan setelah dilakukan build:

1. Tampilan Menu Awal

Gambar 4.4.9 Menu Awal

Pada Gambar 4.4.9 merupakan tampilan pada menu awal yang menampilkan desain menu awal dan pilihan tombol yang diantaranya Materi, AR, Download Marker, Profil dan Menu Keluar aplikasi.

2. Tampilan Menu Materi

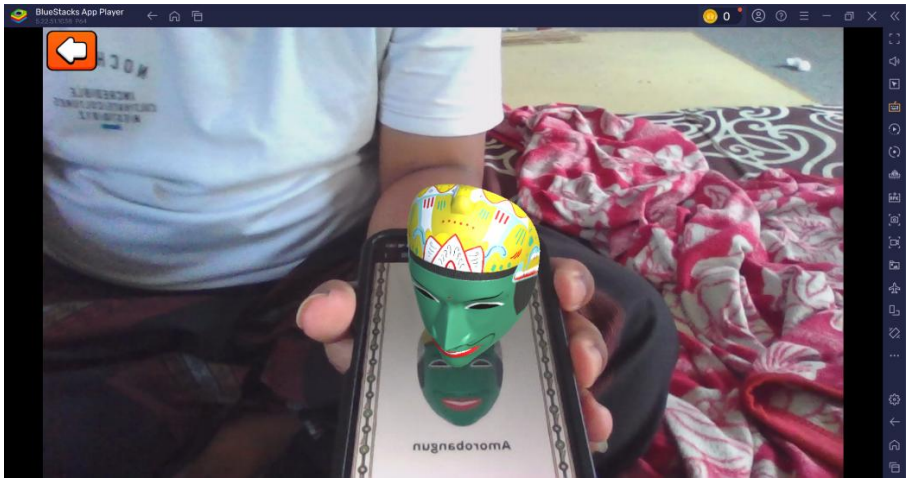
Gambar 4.4.10 Menu Materi

Pada Gambar 4.4.10 merupakan tampilan pada menu Materi yang menampilkan submenu materi yang terdiri dari tombol Topeng Panji dan Asal-usul.

3. Tampilan Menu AR

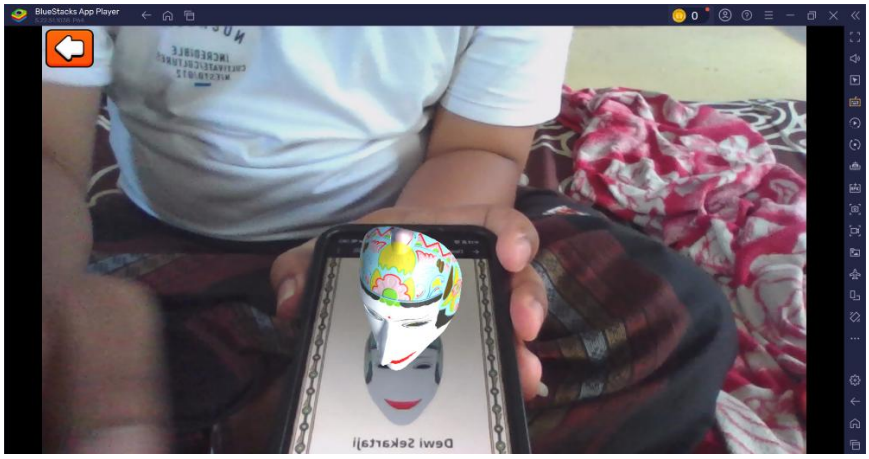
Gambar 4.4.11 Menu Augmented Reality

Pada Gambar 4.4.11 merupakan tampilan pada menu *Augmented Reality* yang menampilkan kamera. Yang kemudian digunakan untuk scan marker agar bisa memunculkan objek 3D Topeng Malangan yang sudah dibuat. Berikut hasil dari scan marker 3D Topeng Malangan:



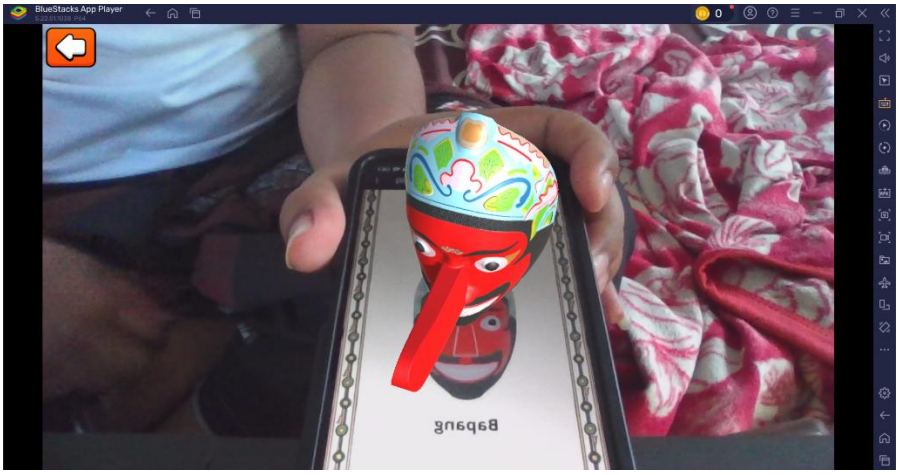
Gambar 4.4.12 Hasil scan marker objek Topeng Asmorobangun

Pada gambar 4.4.12 scan marker topeng Panji Asmorobangun berhasil menampilkan objek 3D topeng Panji Asmorobangun



Gambar 4.4.13 Hasil scan marker objek Topeng Dewi Sekartaji

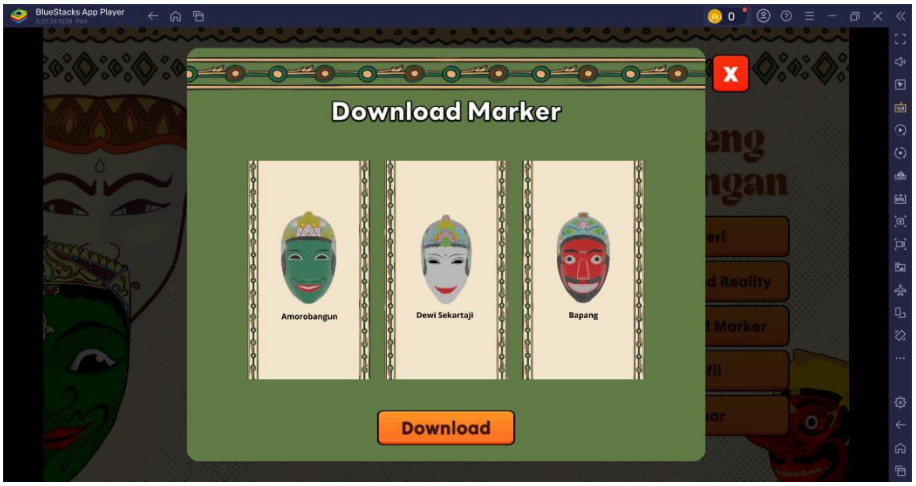
Pada gambar 4.4.13 scan marker topeng Panji Dewi Sekartaji berhasil menampilkan objek 3D topeng Dewi Sekartaji



Gambar 4.4.14 Hasil scan marker objek Topeng Bapang

Pada gambar 4.4.14 scan marker topeng Bapang berhasil menampilkan objek 3D topeng Bapang

4. Tampilan Menu Download Marker



Gambar 4.4.15 Menu Download Marker

Pada gambar 4.4.15 ini menampilkan menu Download marker yang dimana pada menu ini berisi gambar marker yang bisa di download. Dan disediakan tombol download yang kemudian akan dialahkan ke link yang berisi file marker yang berformat jpg.

5. Tampilan Menu Profil

Gambar 4.4.16 Menu Profil

Pada gambar 4.4.16 ini merupakan tampilan dari menu profil, yang berisi informasi data diri dari peneliti.

6. Tampilan Menu Keluar

Gambar 4.4.17 Menu Keluar

Pada gambar 4.4.17 tampilan menu keluar, menu keluar aplikasi yang digunakan untuk pengguna apabila ingin keluar aplikasi.

2.3.14 Testing

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah di bangun, tahapan ini dilakukan setelah melakukan analisis, perancangan dan

implementasi pengembangan aplikasi yang digunakan. Pada tahap ini peneliti menggunakan metode blackbox untuk menguji aplikasi ini. Dari hasil pengujian aplikasi Augmented Reality dilakukan menggunakan instrumen pengujian sebagai berikut:

2.3.14.1 Blackbox Testing

Blackbox testing digunakan peneliti untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi AR Topeng Malangan untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pada tabel dibawah ini merupakan validasi pengujian BlackBox yang dilakukan pada aplikasi *augmented reality* Topeng Malangan.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Blackbox Testing

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menu Utama	Menampilkan Tampilan desain awal dan pilihan tombol: Materi, AR, Download Marker, Profil dan Keluar	Dapat menampilkan halaman menu utama	Tampil dengan benar	Berhasil
2.	Menu Materi	Menampilkan submenu: Asal-Usul dan Topeng Panji	Submenu tampil dan dapat di klik	Tampil dengan benar	Berhasil
3.	Submenu Materi Topeng Panji	Menampilkan informasi tentang karakter Topeng Panji	Konten tampil utuh	Tampil dengan benar	Berhasil
4.	Submenu Asal-Usul	Menampilkan teks terkait asal-usul Topeng Panji	Teks Informasi tampil dengan jelas	Tampil dengan benar	Berhasil
5.	Menu Augmented Reality	Membuka kamera untuk memindai marker dan menampilkan objek 3D topeng	Kamera aktif dan objek 3D muncul	Tampil dengan benar	Berhasil

6.	Menu Download Marker	Menampilkan gambar marker dan menyediakan file marker yang bisa diunduh	File dapat diunduh	Tampil dengan benar	Berhasil
7.	Menu Profil	Menampilkan profil peneliti aplikasi	Informasi profil tampil	Tampil dengan benar	Berhasil
8.	Menu Keluar	Menampilkan menu untuk keluar aplikasi	Muncul fitur tombol "Iya" dan "Tidak"	Tampil dengan benar	Berhasil

Berdasarkan hasil testing yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi dan fitur yang terdapat di dalamnya berfungsi dengan baik dan tidak ada *error* atau *bug* sesuai yang diharapkan, dengan dibuktikan pengujian aplikasi dan fitur tombol yang berhasil. Seluruh fungsi utama aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan berdasarkan hasil *Blackbox Testing*.

2.3.14.2 Hasil Uji Jarak Kamera Terhadap Marker

Blackbox Testing dilakukan menggunakan beberapa perangkat/device yang berbeda. Dari pengujian tersebut peneliti menggunakan device yang berbeda dari spesifikasi kameranya. Pengujian jarak ini bertujuan untuk mengetahui jarak optimal perangkat agar kamera perangkat dapat mendeteksi marker dengan baik dan menampilkan objek 3D secara akurat. Hasil dari beberapa perangkat tersebut seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Uji Jarak Kamera Terhadap Marker

Perangkat	Jarak Minimal (cm)	Jarak Optimal (cm)	Jarak Maksimal (cm)	Status Pendeteksian
Redmi 10	10	30–50	70	Stabil
Vivo V27e	10	25–45	65	Stabil

Redmi Note 8	10	35–50	70	Sedikit Delay
Samsung A54	10	30–55	75	Sangat Stabil

Hasil pengujian pada berbagai jenis tipe hp yang terdapat pada Tabel 4.2 didapat bahwa semua perangkat mampu mengenali marker dengan baik pada jarak optimal antara 25 cm hingga 55 cm. Semakin tinggi spesifikasi kamera, semakin cepat pula aplikasi mengenali marker bahkan dari jarak jauh.

2.3.14.3 Hasil Uji Intensitas Cahaya terhadap Scan Marker

Peneliti juga melakukan pengujian terhadap tingkat keakurasian cahaya pada marker pada kondisi kamera diarahkan ke permukaan datar. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sensitivitas aplikasi dalam berbagai kondisi pencahayaan saat pemindaian marker dilakukan. Berikut hasil dari pengujian tersebut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Intensitas Cahaya

Perangkat	Cahaya Terang	Cahaya Cukup	Cahaya Redup	Status
Redmi 10	Dikenali Cepat	Dikenali	Masih terdeteksi	Baik
Vivo V27e	Dikenali Sangat Cepat	Dikenali	Masih terdeteksi	Baik
Redmi Note 8	Dikenali	Dikenali (lambat)	Tidak Terdeteksi	Kurang
Samsung A54	Sangat Stabil	Stabil	Dikenali	Baik

Dari 4 perangkat yang digunakan hanya ada 1 perangkat Redmi Note 8 yang tidak mendeteksi ketika marker berada di tempat yang memiliki cahaya redup dikarenakan spesifikasi kamera yang kurang mumpuni. Aplikasi AR berfungsi paling optimal pada kondisi pencahayaan terang dan cukup, dan menunjukkan performa berbeda pada kondisi cahaya redup tergantung kemampuan kamera tiap perangkat. Perangkat kelas menengah ke atas seperti Samsung A54 dan Vivo V27e memiliki performa pendeteksian terbaik.

2.3.14.4 Hasil Uji *Marker*

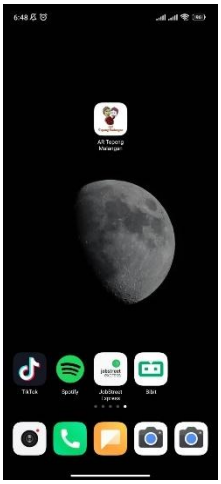
Pada pengujian ini difokuskan untuk memastikan marker dapat diidentifikasi dengan benar, bahkan dengan variasi pencahayaan, sudut pandang, dan device yang digunakan. Berikut hasil pengujiannya:

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Marker

No.	Aspek yang diuji	Deskripsi Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Pendeteksian Marker	Scan marker dari jarak 30-50cm	Marker dikenali dengan cepat	Dikenali dengan cepat	Berhasil
2.	Ketepatan Posisi Model 3D	Model muncul tepat diatas marker	Model muncul stabil dan presisi	Stabil dan presisi	Berhasil
3.	Kualitas Model 3D	Objek 3D muncul dengan tekstur dan warna yang jelas	Detail tekstur nampak dan warna jelas	Tekstur nampak dan warna jelas	Berhasil
4.	Stabilitas Tracking	Objek 3D tetap stabil meski marker digerakkan	Objek tidak bergeser	Tetap stabil	Berhasil
5.	Cahaya Sekitar	Uji pada kondisi Cahaya cukup dan redup	Marker tetap bisa dikenali	Cahaya cukup: Marker dikenali Cahaya redup: Marker bisa dikenali tetapi delay	Berhasil

Berdasarkan hasil data diatas dapat disimpulkan bahwa fungsi AR berjalan stabil dan presisi, marker dapat dikenali dengan cepat, model 3D ditampilkan dengan akurat dengan warna yang jelas, walaupun dalam kondisi cahaya rendah terjadi sedikit keterlambatan pengenalan.

4.1.6 Peluncuran Aplikasi



Gambar 4.4.18 Tampilan Installer Aplikasi

Tahapan distribusi merupakan proses akhir dalam metode pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang bertujuan untuk menyebarluaskan dan mengimplementasikan aplikasi yang telah dikembangkan kepada pengguna akhir. Dalam konteks penelitian ini, distribusi dilakukan terhadap aplikasi Augmented Reality (AR) Topeng Malangan sebagai media digital interaktif untuk mendukung upaya digitalisasi budaya lokal di Museum Panji Kabupaten Malang.

Pada tahap ini, aplikasi telah melalui proses perancangan, pengumpulan materi, penggabungan komponen multimedia, hingga pengujian, sehingga siap untuk digunakan oleh masyarakat luas, khususnya oleh pengunjung museum, pelajar, dan pemerhati budaya. Distribusi dilakukan melalui instalasi langsung ke perangkat Android, serta penyediaan akses unduhan file APK yang dapat diakses melalui link. Tujuan utama dari distribusi ini adalah untuk memastikan bahwa aplikasi dapat diakses secara luas, serta dimanfaatkan sebagai media edukatif yang menarik dan modern dalam mengenalkan nilai sejarah dan filosofi dari kesenian

Topeng Malangan. Dengan memanfaatkan teknologi AR, diharapkan pengalaman belajar pengguna menjadi lebih interaktif dan menyenangkan, sehingga dapat menumbuhkan rasa ingin tahu serta apresiasi terhadap warisan budaya lokal.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Proses Pembuatan Aplikasi AR Topeng Malangan

Pada penelitian ini, peneliti berhasil merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Augmented Reality (AR) yang berfungsi sebagai media pengenalan koleksi Topeng Panji Malangan. Proses pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang mencakup tahapan konseptualisasi, desain, pengumpulan materi, perakitan, pengujian, hingga distribusi. Setiap tahapan memberikan kontribusi langsung terhadap pencapaian hasil akhir berupa aplikasi yang siap digunakan dan relevan dengan kebutuhan digitalisasi budaya di Museum Panji Kabupaten Malang.

Pada tahap awal, dilakukan identifikasi kebutuhan dan perumusan tujuan pengembangan aplikasi. Dalam konteks ini, aplikasi difokuskan untuk memberikan pengalaman belajar budaya yang menarik, edukatif, dan sesuai dengan perkembangan teknologi. Aplikasi dirancang untuk memuat empat fitur utama, yaitu menu Materi yang menyajikan informasi tentang asal-usul dan karakter Topeng Panji, fitur Augmented Reality untuk memindai marker dan menampilkan objek 3D topeng, fitur Download Marker yang mempermudah akses pengguna terhadap gambar marker, serta menu Profil yang berisi identitas pembuat aplikasi. Seluruh struktur menu tersebut disusun agar mudah diakses dan dipahami oleh pengguna dari berbagai kalangan, termasuk pelajar dan pengunjung museum.

Selanjutnya, proses desain dilakukan untuk merancang antarmuka pengguna yang intuitif dan menarik. Perancangan mencakup tata letak menu utama, penempatan ikon, pemilihan warna, serta perencanaan visualisasi objek 3D dalam lingkungan AR. Dalam desain ini, prinsip kesederhanaan dan keterbacaan dijadikan prioritas agar pengguna dapat dengan mudah menavigasi aplikasi, baik

saat membaca informasi edukatif maupun saat menggunakan kamera untuk mengakses fitur AR.

Pengumpulan materi dilakukan secara menyeluruh, mencakup data sejarah, filosofi, serta jenis dan karakteristik dari berbagai tokoh dalam cerita Topeng Panji. Selain itu, dilakukan dokumentasi visual dan pemodelan objek 3D topeng menggunakan perangkat lunak Blender, yang kemudian dikonversi dan diintegrasikan ke dalam aplikasi menggunakan Unity 3D dan Vuforia SDK. Marker AR dirancang berdasarkan gambar topeng yang autentik dan memiliki pola visual yang dapat dikenali oleh sistem secara akurat.

Tahap perakitan menjadi proses teknis di mana seluruh elemen aplikasi mulai dari antarmuka, materi teks, objek 3D, hingga fungsi AR digabungkan menjadi satu kesatuan yang utuh. Penggunaan Unity sebagai platform utama memungkinkan fleksibilitas dalam pengaturan interaksi visual, sementara Vuforia digunakan untuk sistem pendeteksian marker berbasis kamera.

Setelah proses perakitan selesai, aplikasi masuk ke tahap pengujian. *Blackbox Testing* dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dan navigasi aplikasi bekerja sebagaimana mestinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur dapat dijalankan tanpa error. Selanjutnya, pengujian dilakukan secara khusus pada fitur AR melalui *Blackbox Testing*. Uji coba dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis perangkat Android dalam kondisi pencahayaan yang berbeda-beda. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi dapat mengenali marker secara stabil pada jarak optimal antara 25 hingga 55 cm, serta tetap berfungsi dengan baik dalam kondisi pencahayaan cukup dan terang. Namun, terdapat sedikit keterlambatan pendeteksian pada kondisi pencahayaan rendah, terutama pada perangkat dengan kamera spesifikasi rendah.

Tahap akhir dari proses pengembangan adalah distribusi aplikasi kepada pengguna. Aplikasi disebarkan dalam format file APK dan juga melalui tautan unduhan berupa *link google drive*. Proses distribusi ini bertujuan untuk melihat

sejauh mana aplikasi dapat digunakan secara langsung oleh target pengguna, serta menjadi awal dari penerapan teknologi AR dalam pengenalan budaya lokal.

Dengan demikian, aplikasi yang telah dikembangkan dalam penelitian ini berhasil memenuhi tujuan awal, aplikasi telah berfungsi optimal baik secara fungsional maupun visual. Teknologi AR yang diintegrasikan berhasil memperkaya pengalaman pengguna dalam mempelajari budaya lokal dengan cara yang inovatif dan interaktif. Aplikasi ini dapat menjadi alternatif media edukasi dan pelestarian budaya di era digital, serta memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan fitur tambahan seperti audio narasi, multi-bahasa, dan koleksi topeng yang lebih lengkap.

4.2.2 Korelasi Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* dengan Islam

Rancang bangun aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality ini dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan minat masyarakat, khususnya generasi muda, terhadap warisan budaya lokal. Selain itu, aplikasi ini dirancang agar dapat diakses dengan mudah melalui perangkat digital, tanpa terbatas oleh ruang dan waktu. Hal ini sangat membantu pengunjung museum maupun pelajar dalam mempelajari dan mengenal koleksi budaya secara interaktif tanpa harus berada di lokasi museum secara langsung. Tujuan tersebut sejalan dengan Hadis riwayat Muslim yang menganjurkan untuk memudahkan urusan orang lain, sebagaimana sabda Rasulullah ﷺ:

عَنْ أَبِيْ هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَنْ نَفَّسَ عَنْ مُؤْمِنٍ كُرْبَةً مِنْ كُرَبِ الدُّنْيَا ، نَفَّسَ اللهُ عَنْهُ كُرْبَةً مِنْ كُرَبِ يَوْمِ الْقِيَامَةِ، وَمَنْ يَسَّرَ عَلَى مُعْسِرٍ ، يَسَّرَ اللهُ عَلَيْهِ فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ ، وَمَنْ سَتَرَ مُسْلِمًا ، سَتَرَهُ اللهُ فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ ، وَاللهُ فِي عَوْنِ الْعَبْدِ مَا كَانَ الْعَبْدُ فِي عَوْنِ أَخِيهِ ، وَمَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا ، سَهَّلَ اللهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ ، وَمَا اجْتَمَعَ قَوْمٌ فِي بَيْتٍ مِنْ بُيُوتِ اللهِ يَتْلُونَ كِتَابَ اللهِ ، وَيَتَدَارَسُونَهُ بَيْنَهُمْ ، إِلَّا نَزَلَتْ عَلَيْهِمُ السَّكِينَةُ ، وَغَشِيَتْهُمُ الرَّحْمَةُ ، وَحَفَّتْهُمُ الْمَلاَئِكَةُ ، وَذَكَرَهُمُ اللهُ فِيمَنْ عِنْدَهُ ، وَمَنْ بَطَّأَ بِهِ عَمَلُهُ ، لَمْ يُسْرِعْ بِهِ نَسَبُهُ

“Dari Abu Hurairah radhiyallahu ‘anhu, dari Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda, “Barangsiapa yang menghilangkan kesusahan dari kesusahan-kesusahan dunia orang mukmin, maka Allah akan menghilangkan kesusahan dari kesusahan-kesusahan hari kiamat. Barangsiapa yang memberi kemudahan orang yang kesulitan (utang), maka Allah akan memberi kemudahan baginya di dunia dan akhirat. Siapa yang menutup aib seorang muslim, maka Allah akan menutup aibnya di dunia dan di akhirat. Siapa saja yang menolong saudaranya, maka Allah akan menolongnya sebagaimana ia menolong saudaraya. Barangsiapa yang menempuh perjalanan dalam rangka menuntut ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga. Tidaklah berkumpul sekelompok orang di salah satu rumah Allah (masjid) untuk membaca Kitabullah dan saling mempelajarinya di antara mereka, melainkan akan turun kepada mereka ketenangan, rahmat meliputinya, para malaikat mengelilinginya, dan Allah menyanjung namanya kepada Malaikat yang ada di sisi-Nya. Barangsiapa yang lambat amalnya, maka tidak akan bisa dikejar oleh nasabnya (garis keturunannya yang mulia).” (HR. Muslim No.2966).

Terdapat pelajaran penting yang dapat diambil dari hadis riwayat Muslim mengenai anjuran untuk memudahkan urusan orang lain. Barang siapa yang membantu saudaranya sesama muslim dalam menyelesaikan kesulitannya, maka kelak di hari kiamat Allah akan memudahkan urusannya pada hari yang penuh kesulitan tersebut. Hadis ini menekankan keutamaan dalam memberikan kemudahan bagi sesama. Allah SWT menjanjikan balasan berupa kemudahan dalam urusan dunia maupun akhirat bagi setiap muslim yang membantu meringankan beban saudaranya. Dalam konteks penelitian ini, semangat untuk memudahkan tersebut direpresentasikan melalui pengembangan rancang bangun aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality, yang memungkinkan masyarakat dan pelajar untuk mengakses informasi budaya secara mudah, interaktif, dan tanpa batasan ruang maupun waktu. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya menjadi sarana pelestarian budaya, tetapi juga wujud nyata dari prinsip Islam dalam memberikan kemanfaatan bagi orang lain (Suhartawan & Hasanah, 2023).

4.2.3 Fiqh Muamalah dalam lingkup Perkembangan Teknologi

Fiqh muamalah merupakan cabang dari ilmu fikih yang mengatur hubungan antar manusia dalam aspek sosial, ekonomi, dan kemasyarakatan berdasarkan prinsip-prinsip syariat Islam. Dalam konteks modern, perkembangan teknologi telah menghadirkan dinamika baru dalam interaksi manusia, termasuk dalam hal pendidikan, perdagangan, pelayanan publik, dan pelestarian budaya.

Islam sebagai agama yang sempurna dan relevan sepanjang zaman tidak menolak kemajuan teknologi, selama penggunaannya tidak bertentangan dengan nilai-nilai syariat. Dalam fiqh muamalah, prinsip dasar yang digunakan adalah *al-ashlu fil mu'amalat al-ibahah*, yaitu bahwa hukum asal dalam muamalah adalah boleh (mubah), kecuali terdapat dalil yang melarangnya.

Pengembangan aplikasi berbasis teknologi seperti Augmented Reality (AR) dalam pelestarian budaya dalam hal ini pengenalan Topeng Panji Malangan dapat dikategorikan sebagai bagian dari muamalah modern yang sah dan dianjurkan apabila digunakan untuk kemaslahatan umat. Aplikasi tersebut dapat menjadi media edukasi yang memudahkan masyarakat, khususnya pelajar, dalam mengenali warisan budaya tanpa melanggar nilai-nilai keislaman.

Penggunaan teknologi sebagai sarana muamalah juga sejalan dengan semangat Islam untuk memudahkan dan tidak menyulitkan, sebagaimana dalam firman Allah SWT Surat Al-Baqarah 185:

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِيْٓ اُنْزِلَ فِيْهِ الْقُرْاٰنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنٰتٍ مِّنَ الْهُدٰى وَالْفُرْقَانِۚ فَمَنْ شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُۗ وَمَنْ كَانَ مَرِيْضًا اَوْ عَلٰى سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ اَيَّامٍ اُخَرَۗ يُرِيْدُ اللّٰهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيْدُ بِكُمُ الْعُسْرَۖ وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللّٰهَ عَلٰى مَا هَدٰىكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُوْنَ ﴿١٨٥﴾

Bulan Ramadan adalah (bulan) yang di dalamnya diturunkan Al-Qur'an sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu serta pembeda (antara yang hak dan yang batil). Oleh karena itu, siapa di antara kamu hadir (di tempat tinggalnya atau bukan musafir) pada bulan itu, berpuasalah. Siapa yang sakit atau dalam perjalanan (lalu tidak berpuasa), maka (wajib menggantinya) sebanyak hari (yang ditinggalkannya) pada hari-hari yang

lain. Allah menghendaki kemudahan bagimu dan tidak menghendaki kesukaran. Hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu agar kamu bersyukur (Q.S Al-Baqarah: 185).

Berdasarkan ayat dibawah ini:

وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللّٰهَ عَلٰى مَا هَدٰىكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُوْنَ ﴿١٨٥﴾

"Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu." (QS. Al-Baqarah: 185)

Selain itu, teknologi dalam fiqh muamalah modern juga dapat diposisikan sebagai alat bantu yang mendukung prinsip maslahah (kemanfaatan), selama tidak mengandung unsur yang diharamkan seperti penipuan (gharar), perjudian (maysir), atau kerusakan (fasad).

Oleh karena itu, pengembangan aplikasi AR Topeng Malangan ini dapat dipandang sebagai bentuk muamalah kontemporer yang mendukung dakwah kultural, pelestarian nilai-nilai lokal, serta pemberdayaan masyarakat melalui teknologi informasi. Selama nilai-nilai etika Islam dijaga dalam proses pengembangan dan penggunaannya, maka inovasi ini menjadi bagian dari aktualisasi fiqh muamalah di era digital (Abu Azam Al Hadi, 2015).

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses perancangan dan pembangunan Aplikasi Augmented Reality (AR) untuk koleksi topeng di Museum Panji dapat diwujudkan secara sistematis dan terstruktur melalui pendekatan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Dimulai dari tahap konseptualisasi ide hingga distribusi aplikasi, seluruh tahapan telah disusun dan dilaksanakan dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna, baik dari sisi fungsional maupun non-fungsional. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Blackbox Testing, yang menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas utama dalam aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan dengan menunjukkan kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, serta manfaat edukatif yang diberikan oleh aplikasi. Aplikasi yang dikembangkan mampu menampilkan objek topeng Panji dalam bentuk 3D secara real-time melalui teknologi marker-based, disertai dengan informasi edukatif terkait karakter, makna filosofis, dan sejarah budaya Panji. Pemanfaatan teknologi AR dapat menjadi solusi efektif dalam menghadirkan media pembelajaran interaktif yang mendukung upaya digitalisasi koleksi museum, khususnya dalam meningkatkan daya tarik dan pemahaman pengunjung terhadap warisan budaya lokal.

5.2 Saran

Penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti menghasilkan beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan oleh pihak Museum Panji Kabupaten Malang maupun peneliti selanjutnya, sebagai berikut:

1. Bagi Museum Panji Kabupaten Malang, disarankan untuk melakukan sosialisasi dan edukasi terkait penggunaan aplikasi pengenalan koleksi Topeng Panji berbasis Augmented Reality, dan juga mengembangkan kegiatan promosi dalam bentuk pameran digital. Kegiatan ini dapat

dikemas dalam bentuk pameran interaktif yang menampilkan koleksi topeng dalam visualisasi 3D melalui teknologi AR. Promosi digital ini dapat diperluas ke sekolah-sekolah, komunitas budaya, dan event pariwisata lokal untuk meningkatkan jangkauan edukasi budaya serta menarik minat generasi muda. Dengan strategi ini, pemanfaatan aplikasi AR tidak hanya berfungsi sebagai media edukatif, tetapi juga sebagai sarana promosi aktif untuk memperkenalkan kekayaan budaya Panji kepada khalayak yang lebih luas.

2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan aplikasi sejenis dengan cakupan dan fitur yang lebih luas guna meningkatkan efektivitas dan daya tarik media edukatif berbasis budaya. Pengembangan lanjutan dapat mencakup penambahan fitur multi-bahasa untuk menjangkau pengguna internasional, permainan edukatif berbasis topeng Panji untuk meningkatkan interaktivitas dan keterlibatan pengguna, serta eksplorasi teknologi lanjutan seperti Virtual Reality (VR) untuk memperkaya pengalaman imersif pengguna dalam mengenal warisan budaya. Selain itu, aspek desain visual dan kemudahan navigasi juga dapat terus disempurnakan berdasarkan hasil evaluasi dan umpan balik dari pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Abu Azam Al Hadi. (2015). *Fikih Muamalah Kontemporer*.

Ainiyah, K., Hidayah, N., Damayanti, F. P., Hidayah, I. N., Fadila, J. N., & Nugroho, F. (2020). Rancang Bangun Film Animasi 3D Sejarah Terbentuknya Kerajaan Samudra Pasai Menggunakan Software Blender. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, *5*(3), 164–176.

Akbar, Syahrul, M. N. M. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Blender 3d Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.

Alfiansyah, F., Lina, S., & Sitio, M. (2022). Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc) Pada Aplikasi Edukasi Interaktif Pengenalan Mental Health Kepada Masyarakat Berbasis Mobile. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, *1*(1), 6–16.

Alfiansyah, M., Khairani, L., Iraya, P., & Hamdani, H. (2023). Istilah Pendidikan Islam (Ta'lim) Dalam Qs. Al-Baqarah : 31 Menurut Tafsir Al-Munir. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *3*(4), 6105–6116.

Ambarwati, P., & Darmawel, P. S. (2020). Implementasi Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Media Pembelajaran Untuk Anak Tunagrahita. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, *18*(2), 51–58.

Ardhianto, E. (2012). Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender. *Dinamik-Jurnal Teknologi …*, *17*(2), 107–117.

Asmara, D. (2019). Peran Museum dalam Pembelajaran Sejarah. *Kaganga:Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Riset Sosial-Humaniora*, *2*(1), 10–20.

Bramasta, V. A., & Suhendar, A. (2023). Aplikasi Mobile Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Senjata Tradisional Jawa dengan Metode Pengembangan RAD. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, *4*(3), 1424–1436.

Darmajaya, S. I. I. B. (2017). *Prosiding issn: 2598 – 0246 | e-issn: 2598-0238*. 502–512.

Flavell, L. (2010). *Beginning Blender: Open Source 3D Modeling, Animation, and Game Design*.

Hada, K. L., Maulida, F. I., Dewi, A. S., Dewanti, C. K., & Surur, A. M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Blabak Trarerodi pada Materi Geometri Transformasi: Tahap Expert Review. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, *4*(2), 155.

Hawari, N. A., & Putra, E. D. (2022). Analisis Perbandingan Metode Multimedia Development Live Cycle Pada Augmented Reality. *Jurnal Media Infotama*, *18*(1), 48–55.

Hidajat, R. (2016). Fungsi dan Proses Pembuatan Topeng di Kabupaten Malang Jawa

Timur. *Dinamika Kerajinan Dan Batik: Majalah Ilmiah*, *31*(1), 1.

Khallaf, A. W. (1994). Kaidah-Kaidah Hukum Islam (Ilmu Ushul Fiqh) terjemahan Nor Iskandar Al Barasany dan M. In *Tolhah Mansur,(Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1994)*.

Manurung, P. (2021). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, *14*(1), 1–12.

Mekel, W. J., Sompie, S. R. A., & Sugiarso, B. A. (2019). Rancang Bangun Game 3D Pertahanan Kerajaan Bowontehu. *Teknik Informatika*, *14*(4), 455–464.

Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). *PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)*. *I*(3), 31–36.

Nasution, H. F. (2016). *INSTRUMEN PENELITIAN DAN URGENSINYA DALAM PENELITIAN KUANTITATIF*. 6.

Nurachman, D. S., Hidayat, E. W., & Dewi, E. N. F. (2024). Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Edukasi Monumen Bersejarah di Indonesia. *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, *6*(1), 1–11.

Nurdiana, D., & Suryadi, A. (2018). Perancangan Game Budayaku Indonesiaku Menggunakan Metode Mdlc. *Jurnal Petik*, *3*(2), 39.

Paraschivoiu, I., Steiner, R., Wieser, J., & Meschtscherjakov, A. (2025). Crafting Cities Together: Co-located Collaboration with Augmented Reality for Urban Design. In *Computer Supported Cooperative Work: CSCW: An International Journal* (Vol. 34, Issue 1). Springer Netherlands.

Pramadanti, T. (2024). *Penyajian Tari Topeng Klana Cirebon Gaya Gegesik dalam Konteks Budaya Pesisir sebagai Sumber Kearifan Lokal*. *23*(1).

Pratama, J., & Zaki, M. (2021). Perancangan dan Implementasi Augmented Reality Tanjak Melayu menggunakan metode MDLC. *Conference on Business, Social Sciences and Technology*, *1*(1), 375–385.

Ripansyah, I., Astuti, I. F., & Widagdo, P. P. (2021). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Untuk Siswa SD Dengan Metode Marker Based Tracking. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, *16*(2), 88.

Rosandy, T., -, H., & Zaini, T. (2019). Augmented Reality Wisata Monumen Bersejarah Lampung Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika*, *19*(1), 31–35.

Sakaria, S., & Kurniawan, A. W. (2022). Augmented Reality for Topeng Malangan Face Recognition as a Media for Cultural Education. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, *5*(2), 423–432.

Santori, W. (2022). Augmented Reality Sebagai Pengenalan Koleksi pada Museum

Lampung “Ruwa Jurai.” *Jurnal Teknologi Pintar*, *2*(8), 1–11.

Satzinger, J. (2010). Systems Analysis and Design in a Changing Word Fifth Edition. In *Konsep Sistem Informasi*.

Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.

Suhartawan, B., & Hasanah, M. (2023). *Wawasan Al- Qur ’ an Tentang Teknologi (Kajian Tafsir Maudhu ’ i)*. *5*(2), 184–199.

Suprapto, A., & Yulianto, Y. (2023). Pandangan Islam Terhadap Pengembangan Dan Pemanfaatan Sains Dan Teknologi. *Es-Syajar:Journal of Islam, Science and Technology Integration*, *1*(1), 1–26.

Sutopo, L. (1994). *Metode Development Life Cycle (MDLC) Luther-Sutopo*. 1–16.

Syahraeni, A. S. (2017). Sejarah Dalam Perspektif Al-Qur’an. *Rihlah: Jurnal Sejarah Dan Kebudayaan*, *5*(1), 29–40.

Veronika, N. D. M., & Darnita, Y. (2015). Rancang bangun aplikasi Tes TOEFL. *Pseudocode*, *2*(September), 89–97.

Walidin, W., Saifullah, & ZA, T. (2019). Metodologi Penelitian Kualitatif & Grounded Theory. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Gajayana 50 Malang 65144 Telepon/Faksimile (0341) 558933
Website: http://saintek.uin-malang.ac.id, email: saintek@uin-malang.ac.id

Nomor : B-159.O/FST.01/TL.00/12/2024
Lampiran : -
Hal : Permohonan Penelitian

Yth. Pimpinan Museum Panji
Jl. Raya Bangilan No.I, Ringin Anom, Slamet, Kec. Tumpang, Kabupaten Malang, Jawa Timur 65156

Dengan hormat,
Sehubungan dengan penelitian mahasiswa Jurusan Perpustakaan dan Sains Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang atas nama:

Nama	: SAFRIZAL RAHMAT ROZAQI
NIM	: 200607110062
Judul Penelitian	: RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN KOLEKSI TOPENG PANJI BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENDUKUNG DIGITALISASI PADA MUSEUM PANJI KABUPATEN MALANG
Dosen Pembimbing	: FIRMA SAHRUL BAHTIAR,S.Kom.,M.Eng

Maka kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin pada mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian di Museum Panji dengan waktu pelaksanaan pada tanggal 30 November 2024 sampai dengan 31 Desember 2024.

Malang, 04 Desember 2024
a.n Dekan

Scan QRCode ini

Untuk verifikasi keaslian surat

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Anton Prasetyo, M.Si
NIP. 19770925 200604 1 003

Lampiran 2 Transkrip Wawancara

Informan 1

Nama: Dwi Cahyono

Jabatan: Kepala Museum Panji

Tanggal: 13 Agustus 2024

Indikator	Aspek Pertanyaan
Umum	Apakah di museum panji sebelumnya sudah pernah menerapkan teknologi AR untuk digitalisasi koleksi?
	Jawaban: Belum, hingga saat ini Museum Panji belum pernah menerapkan teknologi Augmented Reality (AR) maupun tampilan berbasis 3D untuk keperluan digitalisasi koleksi
	Selain AR, apakah pernah ada bentuk digitalisasi lain yang digunakan untuk koleksi di museum (misalnya QR Code, website, video interaktif)?
	Jawaban: Ya, kami pernah menggunakan QR Code, namun penggunaannya masih terbatas untuk menampilkan video profil museum secara umum. Untuk koleksi individual seperti Topeng Panji, saat ini belum ada
Fungsional	Apa saja fitur utama yang Anda harapkan tersedia dalam aplikasi pengenalan koleksi topeng berbasis AR ini?
	Jawaban: Kami berharap aplikasi ini dapat menampilkan informasi sejarah dan asal-usul budaya Panji yang menarik. Tentu yang utama adalah menampilkan koleksi topeng itu sendiri dalam bentuk 3D. Fitur tambahan bisa disesuaikan dengan kapasitas pengembang
	Bagaimana Anda ingin fitur AR digunakan untuk menampilkan informasi tentang koleksi topeng?
	Jawaban: Karena saya tidak paham pastinya teknologi AR ini, secukupnya saja, sesuai dengan yang sudah dijelaskan oleh pengembang, bisa muncul topeng 3D Ketika kamera diarahkan ke barcode
	Bagaimana Anda membayangkan interaksi pengguna dengan aplikasi ini (contoh: sentuhan atau gerakan)?
	Jawaban: Sederhana saja, mungkin pengunjung bisa menggunakan aplikasinya dengan baik, dan aplikasi mampu menampilkan koleksi topeng panji
	Informasi apa yang paling penting untuk disampaikan kepada pengguna tentang koleksi topeng?

	Jawaban: Yang paling saya tekankan informasi penting yang bisa di sampaikan melalui aplikasi ini tentunya yang pertama adalah Sejarah budaya panji, kemudian cerita dari karakter topeng panji itu sendiri
	Apakah Anda memiliki preferensi dalam bentuk konten seperti teks, suara, atau video pendukung?
	Jawaban: Informasi yang bisa kami berikan adalah Sejarah dan juga koleksi topeng yang mungkin bisa memudahkan pembuatan aplikasinya
	Apakah pengguna perlu diarahkan dengan tutorial saat pertama kali menggunakan aplikasi ini?
	Jawaban: Ya, sangat penting disediakan tutorial singkat pada awal penggunaan. Tidak perlu panjang, cukup penjelasan dari setiap menunya saja
Non-Fungsional	Seberapa cepat Anda mengharapkan aplikasi ini dapat memuat objek AR setelah pemindaian?
	Jawaban: Saya kurang paham mengenai teknologi ini (AR) mungkin harapan saya cukup pengunjung bisa scan barcode kemudian muncul objek topeng panji.
	Apakah Anda memiliki preferensi desain visual tertentu (contoh: tema, warna, atau tata letak)?
	Jawaban: Saya menyarankan desain dengan nuansa budaya lokal. Warna-warna seperti cokelat kayu, emas, atau hijau tua bisa dipertimbangkan karena mencerminkan karakter Jawa dan topeng Panji itu sendiri.
	Apakah Anda memerlukan opsi bahasa selain Bahasa Indonesia?
	Jawaban: Bahasa Indonesia sudah cukup untuk tahap awal.
	Apakah Anda memiliki anggaran atau rencana untuk pemeliharaan aplikasi jangka panjang?

	Jawaban: Untuk saat ini kami belum memiliki alokasi anggaran khusus. Namun jika karya (aplikasi) ini berhasil, kami akan coba *kolaborasi dengan teman saya yang lebih paham tentang teknologi* terkini

Malang, 13 Agustus 2024

Mengetahui,

Dwi Cahyono

Informan 2

Nama: Syarifuddin

Jabatan: Staff IT

Tanggal: 13 Agustus 2024

Indikator	Aspek Pertanyaan
Umum	Apakah di museum panji sebelumnya sudah pernah menerapkan teknologi AR untuk digitalisasi koleksi?
	Jawaban: Sampai saat ini, Museum Panji belum pernah menerapkan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pengenalan koleksi. Meskipun begitu, kami sangat terbuka terhadap pemanfaatan teknologi tersebut
	Selain AR, apakah pernah ada bentuk digitalisasi lain yang digunakan untuk koleksi di museum (misalnya QR Code, website, video interaktif)?
	Jawaban: Ya, kami pernah mencoba menggunakan QR Code sederhana untuk menampilkan informasi tambahan melalui tautan video atau artikel. Namun, penggunaan teknologi ini masih terbatas
Fungsional	Apa saja fitur utama yang Anda harapkan tersedia dalam aplikasi pengenalan koleksi topeng berbasis AR ini?
	Jawaban: Fitur yang diharapkan meliputi: tampilan objek 3D topeng, deskripsi mengenai karakter dan sejarahnya
	Bagaimana Anda ingin fitur AR digunakan untuk menampilkan informasi tentang koleksi topeng?
	Jawaban: Ketika marker dipindai melalui kamera perangkat, sebaiknya objek 3D langsung muncul secara real-time, disertai dengan informasi teks dan suara. Informasi yang ditampilkan harus jelas, ringkas, dan mudah dipahami oleh pengguna
	Bagaimana Anda membayangkan interaksi pengguna dengan aplikasi ini (contoh: sentuhan atau gerakan)?
	Jawaban: pengguna menyentuh layar dan bisa memutar dan *memperbesar objek, atau mengakses informasi tambahan seperti* deskripsi topeng atau suara narasi.
	Informasi apa yang paling penting untuk disampaikan kepada pengguna tentang koleksi topeng?

	Jawaban: Nama tokoh, peran dalam cerita Panji, watak (protagonis atau antagonis), serta nilai-nilai budaya atau filosofi yang terkandung dalam bentuk dan warna topeng tersebut.
	Apakah Anda memiliki preferensi dalam bentuk konten seperti teks, suara, atau video pendukung?
	Jawaban: Aplikasi memuat gabungan antara teks dan audio narasi. Teks yang mempermudah pengguna menerima informasi tentang budaya panji, sedangkan suara membuat pengalaman lebih interaktif. Video bisa menjadi tambahan, terutama jika ingin menampilkan pertunjukan atau animasi sejarah budaya panji
	Apakah pengguna perlu diarahkan dengan tutorial saat pertama kali menggunakan aplikasi ini?
	Jawaban: Sangat disarankan. Minimal ada tutorial singkat di awal yang menjelaskan cara memindai marker, menavigasi menu, dan cara membaca informasi.
Non-Fungsional	Seberapa cepat Anda mengharapkan aplikasi ini dapat memuat objek AR setelah pemindaian?
	Jawaban: Idealnya objek Topeng muncul dalam waktu 1–3 detik setelah marker dikenali. Waktu respon yang cepat sangat memengaruhi kepuasan pengguna
	Apakah Anda memiliki preferensi desain visual tertentu (contoh: tema, warna, atau tata letak)?
	Jawaban: Desain sebaiknya mencerminkan unsur budaya Jawa, seperti motif batik atau ukiran khas. Warna dominan bisa menggunakan warna-warna alam atau elemen tradisional seperti cokelat kayu, emas, atau hijau tua
	Apakah Anda memerlukan opsi bahasa selain Bahasa Indonesia?
	Jawaban: Bahasa Indonesia tetap menjadi prioritas utama, namun jika memungkinkan, menambahkan opsi Bahasa Inggris sangat membantu *untuk menjangkau wisatawan asing*

Malang, 13 Agustus 2024

Mengetahui,

Syarifuddin

Informan 3

Nama: Ratnawati

Jabatan: Staff Edukator

Tanggal: 13 Agustus 2024

Indikator	Aspek Pertanyaan
Umum	Apakah di museum panji sebelumnya sudah pernah menerapkan teknologi AR untuk digitalisasi koleksi?
	Jawaban: Sampai saat ini belum pernah ada, Museum Panji belum pernah menerapkan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pengenalan koleksi. Upaya digitalisasi masih terbatas pada penggunaan media visual dan dokumentasi biasa
	Selain AR, apakah pernah ada bentuk digitalisasi lain yang digunakan untuk koleksi di museum (misalnya QR Code, website, video interaktif)?
	Jawaban: Kami pernah menggunakan media video dokumentasi dalam beberapa kegiatan edukasi, serta mencoba pemanfaatan media sosial untuk memperkenalkan koleksi museum secara umum
Fungsional	Apa saja fitur utama yang Anda harapkan tersedia dalam aplikasi pengenalan koleksi topeng berbasis AR ini?
	Jawaban: Penjelasan karakter tokoh dilengkapi narasi sejarah budaya panji, serta informasi tentang topeng panji yang mudah dipahami
	Bagaimana Anda ingin fitur AR digunakan untuk menampilkan informasi tentang koleksi topeng?
	Jawaban: Informasi seperti nama topeng, jenis karakter dan wataknya, serta makna filosofisnya bisa muncul dalam teks
	Bagaimana Anda membayangkan interaksi pengguna dengan aplikasi ini (contoh: sentuhan atau gerakan)?
	Jawaban: seperti menyentuh layar untuk memutar topeng, memperbesar tampilan, menekan tombol seperti pada aplikasi-aplikasi lainnya dan membaca informasi narasi tambahan
	Informasi apa yang paling penting untuk disampaikan kepada pengguna tentang koleksi topeng?

	Jawaban: Informasi yang harus disampaikan antara lain: nama tokoh, fungsi topeng dalam cerita Panji, nilai-nilai moral serta kaitannya *dengan budaya lokal. Ini penting untuk mendukung pemahaman* budaya secara utuh
	Apakah Anda memiliki preferensi dalam bentuk konten seperti teks, suara, atau video pendukung?
	Jawaban: Bagi pengunjung yang lebih suka membaca, teks penting. Namun, audio akan lebih menarik dan mudah diakses, khususnya oleh anak-anak
	Apakah pengguna perlu diarahkan dengan tutorial saat pertama kali menggunakan aplikasi ini?
	Jawaban: Ya, tutorial singkat sangat dibutuhkan, terutama bagi pengunjung yang belum terbiasa dengan aplikasi AR.
Non-Fungsional	Seberapa cepat Anda mengharapkan aplikasi ini dapat memuat objek AR *setelah pemindaian*?
	Jawaban: Waktu respon yang cepat penting agar pengunjung tetap merasa antusias dan tidak terganggu saat menggunakan aplikasi.
	Apakah Anda memiliki preferensi desain visual tertentu (contoh: tema, warna, atau tata letak)?
	Jawaban: Desain yang bernuansa budaya Jawa sangat mendukung nilai edukatif aplikasi. Warna-warna seperti cokelat tua, emas, dan latar kayu akan mencerminkan kesan tradisional yang sesuai dengan karakteristik topeng Panji.
	Apakah Anda memerlukan opsi bahasa selain Bahasa Indonesia?
	Jawaban: Jika memungkinkan, penambahan Bahasa Inggris akan sangat berguna bagi wisatawan asing

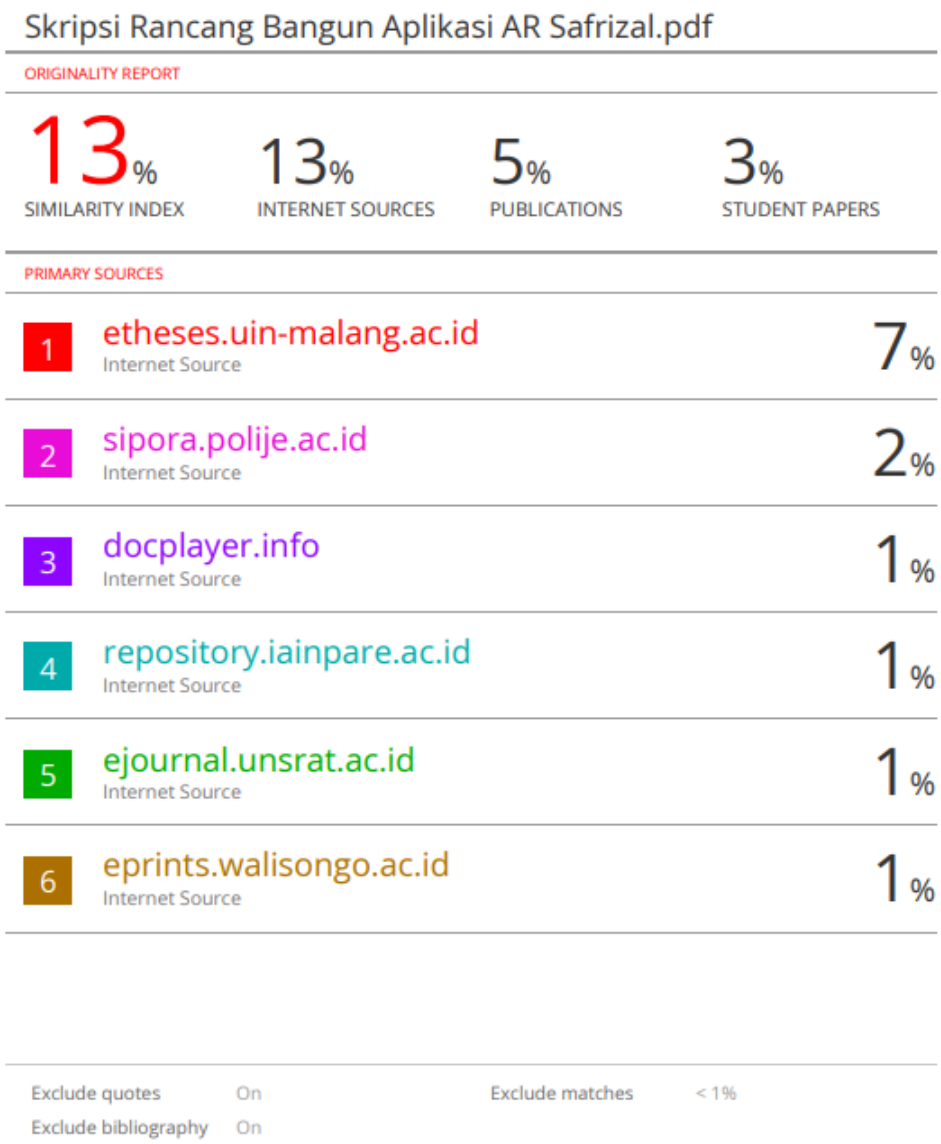
Malang, 13 Agustus 2024

Mengetahui,

Ratnawati

Lampiran 3 Dokumentasi

Lampiran 4 Cek Turnitin



Skripsi Rancang Bangun Aplikasi AR Safrizal.pdf

ORIGINALITY REPORT

13%	13%	5%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	7%
2	sipora.polije.ac.id Internet Source	2%
3	docplayer.info Internet Source	1%
4	repository.iainpare.ac.id Internet Source	1%
5	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	1%
6	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 1%
Exclude bibliography	On		