

PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID VISUALISASI 3D INTERAKTIF MUSEUM MENARA GENTALA ARASY JAMBI

Diterima Redaksi: 1 Februari 2025; Revisi Akhir: 2 Juni 2025; Diterbitkan Online: 23 Juni 2025

Abdul Lathief Alhafiz¹⁾, Bastomi Baharsyah²⁾, Saldi Yulistian³⁾

^{1, 2, 3)} Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifuddin Jambi

e-mail: abdullathief0502@gmail.com¹⁾, bastomibaharsyah94@gmail.com²⁾, salidiyulistian0509@gmail.com³⁾

Abstrak : Kemajuan teknologi saat ini memainkan peran penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pariwisata dan pendidikan. Salah satu potensi yang belum dimaksimalkan sepenuhnya adalah Museum Menara Gentala Arasy di Jambi, yang memiliki nilai historis dan budaya tinggi. Museum ini dapat menjadi sarana pembelajaran sejarah dan budaya lokal, khususnya sejarah perkembangan Islam di Jambi. Namun, tantangan utama terletak pada bagaimana memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan daya tarik museum, terutama bagi generasi muda dan institusi pendidikan yang kini lebih akrab dengan teknologi digital. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi tur virtual berbasis Android untuk Museum Gentala Arasy sebagai media pembelajaran interaktif. Aplikasi ini memungkinkan pengguna menjelajahi museum secara virtual dengan visualisasi 3D, dilengkapi panel informasi interaktif pada setiap objek koleksi. Penggunaan metode Agile Kanban dalam proses pengembangan memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan kebutuhan dan fitur selama proyek berlangsung. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan SketchUp untuk pemodelan 3D dan Unity sebagai game engine, yang memungkinkan pengalaman eksplorasi yang responsif dan menarik. Fitur utama seperti navigasi virtual, interaksi objek, dan informasi edukatif dihadirkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang mendalam dan menyenangkan. Hasil akhir menunjukkan aplikasi mampu meningkatkan daya tarik museum secara digital. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya mendukung pelestarian budaya lokal, tetapi juga memperkuat peran museum sebagai sumber edukasi sejarah Islam di Indonesia.

Kata Kunci— Agile Kanban, Museum Menara Gentala Arasy, SketchUp, Tur Virtual, Unity

Abstract : The advancement of technology today plays a crucial role in various aspects of life, including tourism and education. One untapped potential is the Menara Gentala Arasy Museum in Jambi, which holds significant historical and cultural value. This museum can serve as a medium for learning about local history and the development of Islam in Jambi. However, the main challenge lies in how to leverage technology to enhance the museum's appeal, especially for younger generations and educational institutions that are more familiar with digital tools. This research aims to develop a virtual tour application for Android, specifically designed for the Gentala Arasy Museum as an interactive learning medium. The application allows users to explore the museum virtually with 3D visualizations, complemented by interactive information panels on each collection item. The Agile Kanban method was applied in the development process for its flexibility in adapting to evolving requirements and features. The application was built using SketchUp for 3D modeling and Unity as the game engine, enabling a responsive and engaging exploration experience. Key features such as virtual navigation, object interaction, and educational content are presented to create a meaningful and enjoyable learning environment. The final result shows that the application successfully enhances the museum's appeal through digital means. Therefore, this application not only supports the preservation of local culture but also strengthens the museum's role as a source of education on Islamic history in Indonesia.

Keywords— Agile Kanban, Menara Gentala Arasy Museum, SketchUp, Unity, Virtual Tour

I. PENDAHULUAN

KEMAJUAN teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia [1]. Salah satu kemudahan yang ditawarkan oleh teknologi adalah kemampuannya untuk menghilangkan batas-batas wilayah secara fisik sehingga orang tak perlu datang ke sebuah tempat atau terikat secara tempat untuk melakukan sebuah aktivitas [2].

Tempat-tempat budaya dan sejarah banyak yang masih terlantar padahal memiliki nilai budaya dan sejarah yang tinggi serta berpotensi untuk dijadikan sebagai destinasi wisata. Contohnya adalah museum [3]. Museum dewasa ini bukanlah tujuan utama wisata masyarakat. Berdasarkan hasil observasi dan studi awal, ditemukan bahwa pengunjung museum hanya sekedar melihat-lihat, berfoto, dan kemudian langsung pulang. Hanya sebagian saja pengunjung yang menikmati kunjungannya serta mendapat manfaat rekreatif dan edukatif ketika berada di dalam museum [4].

Museum Menara Gentala Arasy terletak di Jembatan Gentala Arasy, daerah Desa Arab Melayu, Kecamatan Pelayangan, Kota Jambi, Provinsi Jambi. Museum Menara Gentala Arasy menjadi penjaga sejarah Islam di Kota Jambi sekaligus merupakan bukti keberadaan perkembangan Islam yang kuat di wilayah ini [5]. Museum Menara Gentala Arasy terdiri berdasarkan benda-benda koleksi, foto-foto naskah, para ulama, seni dan budaya islam, pendidikan islam, dan sejarah Menara Gentala Arasy. Dalam museum ini juga terdapat sebuah teater yang sering difungsikan sebagai sarana edukasi terhadap pengunjung yang datang untuk menyaksikan bagaimana sejarah perkembangan islam di Jambi. Dengan demikian, potensi wisata budaya yang dimiliki Kota Jambi ini cukup menjanjikan [6].

Keberadaan Museum Gentala Arasy hingga saat ini masih minim pengunjung, terutama dari kalangan lembaga pendidikan yang dapat memanfaatkannya sebagai sarana pembelajaran sejarah. Kunjungan ke museum hanya dilakukan oleh siswa dalam rangka pemenuhan tugas sekolah, bukan atas dasar ketertarikan. Siswa tidak tertarik untuk mengunjungi museum. Museum dianggap sebuah tempat yang horor, sepi dan tidak menyenangkan sehingga jumlah kunjungan ke museum jauh lebih sedikit daripada kunjungan ke tempat-tempat bermain [7].

Pendekatan berbasis teknologi menjadi alternatif yang diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan masyarakat terhadap museum. Aplikasi visualisasi 3D yang dikembangkan pada penelitian ini memungkinkan pengguna melakukan tur virtual dan menjelajahi representasi digital Museum Menara Gentala Arasy di Jambi. Selain menampilkan struktur arsitektur bangunan, aplikasi ini menyajikan informasi mengenai koleksi benda bersejarah di dalamnya. Pengguna dapat berinteraksi secara virtual dengan ruang dan objek museum, menciptakan pengalaman eksplorasi yang lebih mendalam.

Berbeda dengan aplikasi SIVIRCADO karya Suryani Naiborhu dan Bayu Kurniawan (2024) yang menggunakan panorama 360 derajat untuk menampilkan situs candi di Sidoarjo sebagai media pembelajaran IPS, aplikasi ini tidak bersifat statis. Interaksi tidak hanya terbatas pada tampilan visual menyeluruh, tetapi memungkinkan pengguna bergerak secara aktif di dalam ruang virtual dan berinteraksi langsung dengan tiap objek. Fokus pengembangan tidak hanya pada aspek edukasi, tetapi juga pada pengenalan warisan budaya lokal secara visual kepada masyarakat luas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perancangan

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen terpisah dan satu kesatuan yang utuh berfungsi [8]. Perancangan sistem dilakukan dengan cara dianalisis terlebih dahulu untuk mengembangkan suatu sistem yang memenuhi kebutuhan manusia [9].

B. Aplikasi

Aplikasi merupakan suatu perangkat lunak (*software*) atau program komputer yang beroperasi pada sistem yang dibuat serta dikembangkan untuk melakukan perintah tertentu [10]. Menurut [11], Aplikasi merupakan sebuah perangkat lunak yang berperan untuk membantu pekerjaan manusia agar lebih mudah, efektif dan efisien.

Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi merupakan suatu bentuk perangkat lunak yang dibuat secara khusus untuk melaksanakan berbagai instruksi atau perintah tertentu sesuai kebutuhan pengguna. Tujuan utama dari pengembangan aplikasi adalah untuk membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan dengan cara yang lebih cepat, akurat, dan terorganisir. Aplikasi memiliki peran penting dalam menunjang aktivitas sehari-hari, baik dalam bidang pekerjaan, pendidikan, hiburan, maupun kehidupan sosial. Dengan adanya aplikasi, berbagai proses yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat dialihkan menjadi otomatis, sehingga menghemat waktu

dan tenaga. Selain itu, aplikasi juga berfungsi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja karena mampu mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan manusia. Dengan kata lain, aplikasi tidak hanya menjadi alat bantu teknis, tetapi juga solusi inovatif dalam menyelesaikan berbagai permasalahan secara lebih efektif dan efisien.

C. *Android*

Android adalah sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi [12]. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka [13].

D. *Visualisasi 3D*

Visualisasi adalah transformasi data ke dalam bentuk visual (tabel atau grafik) sehingga karakteristik dari data dan hubungan antar elemen data atau atribut dapat dianalisis atau dilaporkan [14]. Sedangkan visualisasi 3 dimensi adalah Teknologi yang memungkinkan membuat objek menjadi lebih nyata serta memiliki kemampuan untuk memberikan informasi tambahan kepada *user* [15].

E. *Media Interaktif*

Media interaktif merupakan alat perantara atau penghubung berbasis teknologi informasi dan komunikasi menyangkut *software* dan *hardware*, dapat digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan isi materi ajar dari sumber belajar ke pembelajar dan dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya [16].

Menurut [17], media interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya, bertanya, dan mendapatkan jawaban yang mempengaruhi komputer untuk mengerjakan fungsi selanjutnya.

Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media interaktif merupakan suatu alat yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak, untuk menyampaikan informasi kepada pengguna. Media ini dilengkapi dengan berbagai fitur pengontrol yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan sistem. Melalui interaksi tersebut, pengguna dapat memilih proses, memberikan *input*, bertanya, dan menerima respons yang mempengaruhi jalannya fungsi atau proses dalam media tersebut. Dengan kata lain, media interaktif tidak hanya menyampaikan informasi secara satu arah, tetapi juga memungkinkan adanya komunikasi timbal balik yang memberi kesempatan bagi pengguna untuk lebih aktif berpartisipasi dalam penggunaan dan pengelolaan informasi. Hal ini menjadikan media interaktif lebih menarik dan efektif, karena memungkinkan pengalaman yang lebih personal dan dinamis bagi pengguna.

F. *Museum Menara Gentala Arasy*

Museum Menara Gentala Arasy merupakan museum yang menyajikan perkembangan Islam di Jambi. Museum ini diresmikan pada tanggal 28 Maret 2015 oleh Wakil Presiden Republik Indonesia H. Muhammad Jusuf Kalla. Menara ini merupakan lambang bahwa Kota Jambi Seberang merupakan pusat pendidikan Islam. Nama Gentala Arasy berasal dari kata gentala ini singkatan dari genta dan tala yang artinya lonceng dan penyelaras serta arasy merupakan tempat tertinggi Allah SWT [18]. Koleksi-koleksi yang ada di dalam museum ini hampir semuanya berkaitan dengan perkembangan sejarah Islam di Kota Jambi dan budaya Melayu masyarakat Jambi [19].

G. *Unified Modeling Language*

Unified Modeling Language (UML) adalah alat representasi grafis yang digunakan untuk perancangan, deskripsi, dan komunikasi *system* [20]. UML memberikan sebuah standar pembuatan *blue print* sistem, yang dapat terdiri dari konsep proses bisnis, pembuatan *class* yang dapat dituangkan pada bahasa pemrograman tertentu, rancangan basis data, serta komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pengembangan *system* [21].

H. Sketchup

Media 3D Sketchup adalah program 3D desain grafis yang tepat digunakan untuk menggambar bangunan berupa 3D *face* yang dibuat sesuai keadaan di lapangan. Perangkat lunak ini sangat tepat digunakan untuk membuat atau mendesain objek tiga dimensi dengan perbandingan panjang, lebar, maupun tinggi [22].

I. Unity 3d

Unity merupakan *game engine* yang dapat mendukung berbagai macam platform tertentu. Unity dapat *di-publish* menjadi *standalone* (.exe) berbasis web, android, IOS, XBOX, Playstation, dan komputer [23].

J. Metode Agile Kanban

Kanban adalah metode manajemen *Agile* yang didasarkan pada filosofi perbaikan berkelanjutan, di mana item kerja “ditarik” dari *backlog* produk ke dalam alur kerja yang stabil. Kerangka ini diterapkan menggunakan papan *Kanban*, sebuah bentuk manajemen proyek visual. Dalam papan *Kanban*, tugas yang direpresentasikan sebagai kartu bergerak melalui berbagai tahap kerja yang direpresentasikan sebagai kolom. Dengan cara ini, tim dapat melihat progres pekerjaan secara *real-time* [24].

K. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didukung oleh sejumlah penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan, sebagai landasan untuk mendukung keberhasilan penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat topik yang masih berkaitan dengan tema yang diangkat sebelumnya.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
1	I Made Suandana Astika Pande, I Gede Bintang Arya Budaya, dan Padma Nyoman Crisnapti (2023)	<i>WebGL 3D Virtual Exhibition as a Media to Increase the Visibility of Digital Artwork</i>	Penelitian ini menggunakan metode ADDIE dan menghasilkan aplikasi WebGL 3D Virtual Exhibition untuk memamerkan karya seni secara digital dengan konsep permainan dan sudut pandang orang pertama.	Berbeda dalam metode, objek, dan aplikasi. Penelitian sebelumnya menggunakan ADDIE, pameran virtual 3D WebGL, dan Blender. Penulis memakai Agile Kanban, aplikasi tur virtual Museum Gentala Arasy berbasis Android, dan SketchUp.
2	Suryani Naiborhu, Bayu Kurniawan (2024)	Pengembangan Aplikasi SIVIRCADO (Situs Virtual Candi-candi di Sidoarjo) Berbasis <i>Virtual Tour</i> sebagai Media Pembelajaran IPS di SMP Bina Budi Mulia Malang	Penelitian ini menggunakan metode R&D dan menghasilkan aplikasi tur virtual berbasis Android sebagai media pembelajaran IPS tentang peninggalan Hindu-Buddha bagi pelajar SMP Bina Budi Mulia Malang.	Berbeda dalam objek dan metode desain. Penelitian sebelumnya menggunakan aplikasi SIVIRCADO dengan desain kamera panorama 360, sedangkan penulis menggunakan aplikasi tur virtual Museum Menara Gentala Arasy berbasis Android dengan desain 3D.
3	Haryanto, Haryo Basuki, dan Afrizal Akhsin Widi Putra (2019)	Aplikasi Visualisasi 3D Kampus STMIK AUB Surakarta	Penelitian ini menggunakan metode SDLC dan menghasilkan aplikasi visualisasi 3D Kampus STMIK AUB Surakarta sebagai media pengenalan yang menyajikan informasi tentang bangunan di kampus tersebut.	Berbeda dalam metode pengembangan dan objek penelitian. Penelitian sebelumnya menggunakan SDLC dengan aplikasi visualisasi 3D Kampus STMIK AUB Surakarta, sedangkan penulis memakai Agile Kanban dengan aplikasi tur virtual Museum Menara Gentala Arasy berbasis Android.
4	Fijaya Dwi Bima Sakti Putra, Rusdy Umar, dan Sunardi	Visualisasi Museum Muhammadiyah Menggunakan Teknologi <i>Augmented</i>	Penelitian ini menggunakan metode MDLC dan menghasilkan aplikasi visualisasi Museum	Berbeda dalam metode, objek, dan teknologi. Penelitian sebelumnya menggunakan MDLC dengan aplikasi Visualisasi Museum Muhammadiyah

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
	(2020)	<i>Reality</i>	Muhammadiyah sebagai media untuk memudahkan masyarakat mengenal museum serta koleksinya melalui teknologi advertising yang menarik.	berbasis Augmented Reality yang memanfaatkan kamera smartphone. Penulis menggunakan Agile Kanban dengan aplikasi tur virtual Museum Menara Gentala Arasy berbasis Android dan teknologi game engine.
5	Sri Wahyuni, Fachrid Wadly, dan Nur Afifah (2023)	<i>Application Of Inventory And Service Transactions On Web-Based CV. Medan Teknik using the Agile Kanban Method</i>	Penelitian ini menggunakan metode Agile Kanban dan menghasilkan website untuk CV. Medan Teknik yang memudahkan admin, kasir, dan pimpinan dalam input data serta akses laporan secara online kapan saja dan di mana saja.	Berbeda dalam objek dan tujuan penelitian. Penelitian sebelumnya mengkaji aplikasi inventori dan layanan transaksi berbasis web pada CV. Medan Teknik untuk memudahkan pengguna perusahaan. Sedangkan penelitian ini berfokus pada aplikasi tur virtual Museum Menara Gentala Arasy berbasis Android untuk tur museum secara virtual.
6	Indah Kusuma Dewi, dan Randa Amalta Saputra (2021)	Sistem Monitoring Kinerja Sub Bagian Operator Scada Menggunakan Agile Development Methods Studi Kasus Pt. Cladtek Bi Metal Manufacturing	Penelitian ini menggunakan metode Agile Kanban dan menghasilkan aplikasi monitoring penilaian kerja karyawan berbasis web di PT. Cladtek Bi Metal. Aplikasi ini mencatat data pegawai, status pekerjaan, dan penilaian kinerja untuk memantau karyawan secara cepat dan efektif.	Berbeda dalam objek dan tujuan penelitian. Penelitian sebelumnya mengkaji aplikasi sistem monitoring kinerja di PT. Cladtek Bi Metal Manufacturing untuk mengawasi kinerja pegawai. Sedangkan penelitian ini berfokus pada aplikasi tur virtual Museum Menara Gentala Arasy berbasis Android untuk tur museum secara virtual.

Dari beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode penelitian yang digunakan bervariasi, ada yang menggunakan metode ADDIE, MDLC, SDLC, dan *Agile Kanban*. Hasil dari beberapa penelitian tersebut berupa aplikasi atau sistem visualisasi 3D yang beragam, seperti aplikasi pameran seni digital, visualisasi masjid, kampus, museum, *website*, dan aplikasi *monitoring* karyawan.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian aplikasi berbasis Android dengan visualisasi 3D interaktif untuk Museum Menara Gentala Arasy Jambi, yang berlokasi di Arab Melayu, Pelayangan, Kota Jambi, dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai alat perancangan sistem. UML yang digunakan untuk pengembangan aplikasi ini mencakup *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*. Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode *Agile Kanban*, yang memungkinkan proses kerja lebih fleksibel dan terstruktur.

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini melibatkan berbagai diagram UML untuk menggambarkan struktur dan alur interaksi dalam aplikasi Museum Menara Gentala Arasy Jambi.

1) Use case diagram

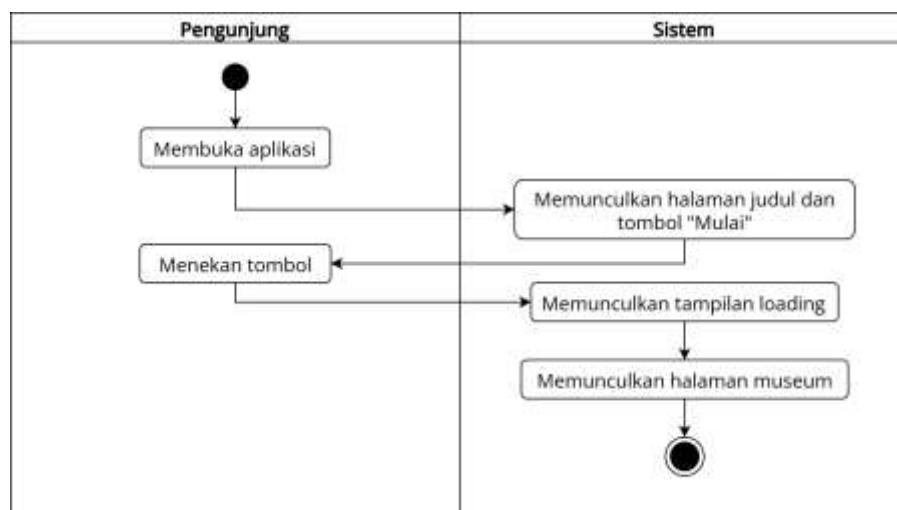
Perancangan sistem dalam penelitian ini melibatkan berbagai diagram untuk menggambarkan struktur dan alur interaksi dalam aplikasi Museum Menara Gentala Arasy Jambi.



Gambar 1. Use case diagram

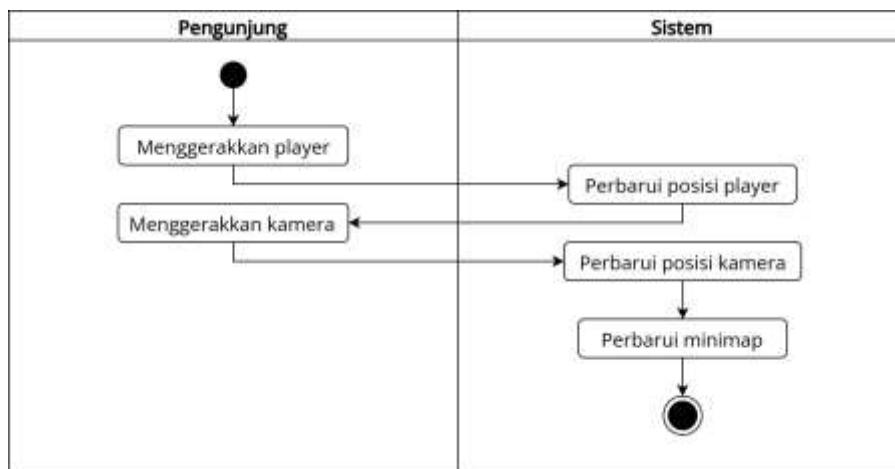
2) Activity diagram

Activity Diagram dalam penelitian ini menggambarkan alur kerja atau urutan langkah-langkah yang dilakukan dalam aplikasi Museum Menara Gentala Arasy Jambi, yang bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai proses interaksi antara pengguna dan sistem. Diagram ini digunakan untuk menunjukkan secara rinci bagaimana pengguna berinteraksi dengan aplikasi, mulai dari memulai aplikasi hingga melakukan berbagai aktivitas yang tersedia, seperti menavigasi museum, mengakses detail objek-objek yang ada di dalam museum, serta mengatur tampilan aplikasi sesuai dengan preferensi pengguna. Selain itu, diagram ini juga memberikan visualisasi tentang setiap langkah yang terlibat dalam alur aplikasi, termasuk keputusan-keputusan yang diambil oleh pengguna pada titik tertentu, untuk memastikan kelancaran dan efisiensi dalam penggunaan aplikasi.



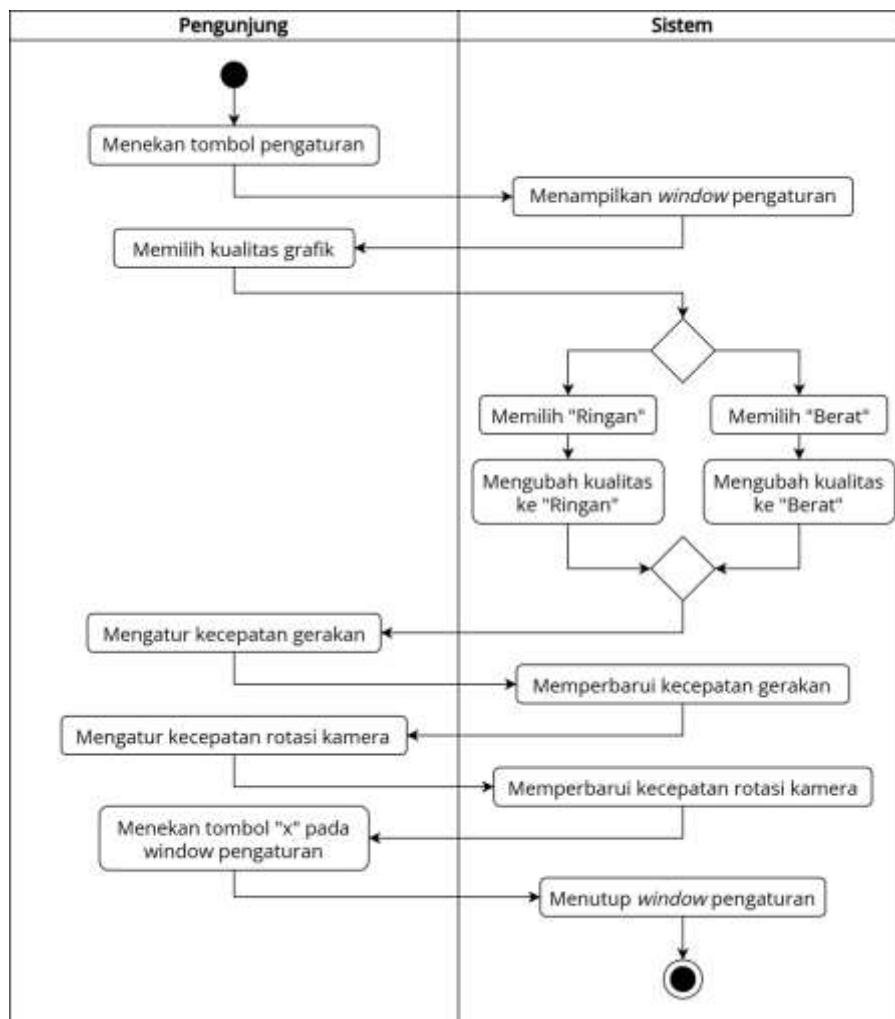
Gambar 2. Activity diagram memasuki museum

Diagram ini menggambarkan alur interaksi antara pengunjung dan aplikasi secara keseluruhan. Ketika pengunjung membuka aplikasi, sistem pertama kali menampilkan halaman judul yang mencakup tombol 'Mulai' sebagai langkah awal untuk memulai pengalaman interaktif. Setelah pengunjung menekan tombol tersebut, sistem kemudian menampilkan tampilan *loading* sebagai transisi, yang menandakan bahwa aplikasi sedang mempersiapkan halaman berikutnya. Setelah itu, halaman utama museum akan muncul, memberikan pengunjung akses untuk menjelajahi berbagai fitur yang tersedia. Proses ini menggambarkan secara jelas bagaimana aplikasi merespons setiap tindakan pengunjung secara berurutan, mulai dari pembukaan aplikasi, melalui tampilan *loading*, hingga akhirnya mengarahkan pengunjung ke halaman museum, memastikan pengalaman yang lancar dan terstruktur.



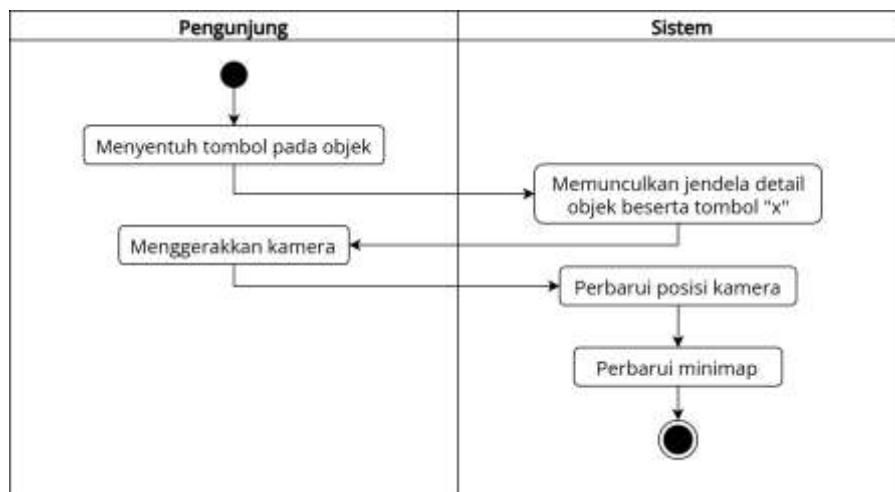
Gambar 3. Activity diagram menjelajahi museum

Pengunjung dapat menggerakkan *player* di dalam aplikasi dengan menggunakan *joystick* virtual yang tersedia pada layar sentuh. Setiap pergerakan yang dilakukan oleh pengunjung akan secara otomatis memperbarui posisi *player* dalam lingkungan 3D aplikasi, memberikan pengalaman navigasi yang mulus dan responsif. Selain itu, pengunjung juga memiliki kemampuan untuk menggerakkan kamera sesuai keinginan mereka untuk mengubah sudut pandang, yang akan diperbarui secara langsung berdasarkan *input* yang diberikan. Sebagai tambahan, *minimap* di layar akan terus diperbarui untuk menampilkan posisi dan orientasi *player* dalam lingkungan 3D, memberikan panduan visual yang akurat dan memudahkan pengunjung dalam menjelajahi area museum secara lebih efisien. Diagram ini dengan jelas menggambarkan bagaimana sistem merespons *input* pengunjung secara *real-time*, mendukung navigasi dinamis dan interaktif dalam aplikasi yang memungkinkan pengalaman yang lebih mendalam dan intuitif.



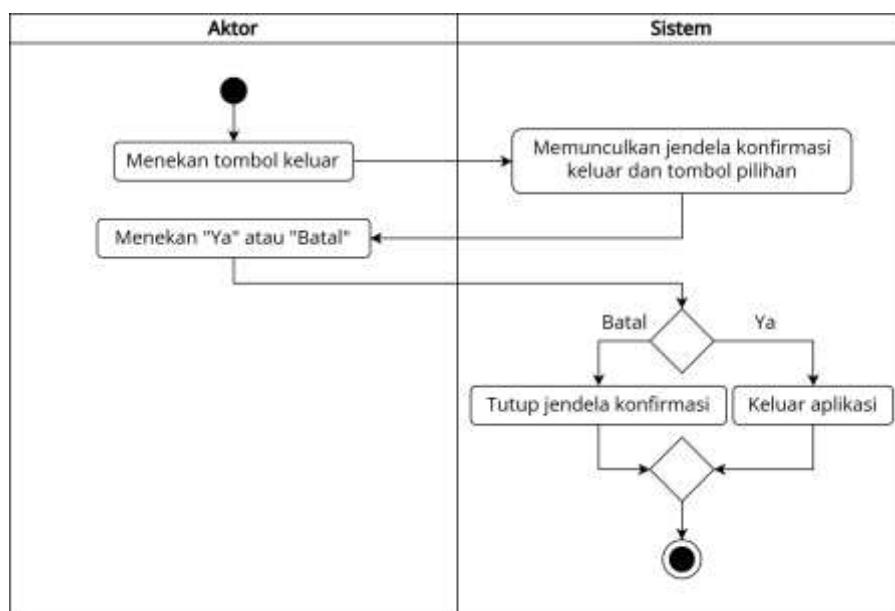
Gambar 4. Activity diagram mengatur pengaturan

Pengunjung dapat dengan mudah mengakses tombol pengaturan yang tersedia pada antarmuka aplikasi untuk menyesuaikan preferensi penggunaan sesuai kebutuhan masing-masing. Di dalam menu pengaturan, pengunjung diberikan pilihan untuk menentukan kualitas grafis yang diinginkan, mulai dari grafis ringan yang lebih hemat penggunaan sumber daya perangkat hingga grafis berat yang menawarkan detail visual yang lebih tinggi dan pengalaman visual yang lebih kaya. Selain itu, pengunjung juga dapat mengatur kecepatan gerakan player saat menjelajahi lingkungan museum serta kecepatan rotasi kamera, sehingga dapat disesuaikan dengan kenyamanan dan preferensi pribadi masing-masing pengguna. Dengan adanya opsi-opsi ini, aplikasi mampu memberikan fleksibilitas yang tinggi, memungkinkan setiap pengguna untuk menciptakan pengalaman tur virtual yang lebih optimal, nyaman, dan personal, baik pada perangkat dengan spesifikasi rendah maupun tinggi.



Gambar 5. Activity diagram melihat detail koleksi

Pengunjung dapat berinteraksi secara langsung dengan koleksi bersejarah virtual di Museum Menara Gentala Arasy melalui lingkungan 3D interaktif. Interaksi dilakukan dengan menyentuh objek koleksi yang tampil di dalam ruang virtual, yang kemudian akan memicu sistem untuk menampilkan sebuah *pop-up window*. *Pop-up* ini berisi informasi penting terkait objek yang dipilih, seperti nama koleksi, deskripsi singkat mengenai latar belakang atau fungsi historisnya, gambar asli dari objek tersebut, serta berbagai opsi interaksi tambahan yang dapat memberikan wawasan lebih lanjut kepada pengunjung. Fitur ini dirancang untuk memperkaya pengalaman edukatif dengan menghadirkan informasi secara langsung di dalam konteks visual yang mendalam. Setelah selesai membaca atau menjelajahi informasi, pengunjung dapat dengan mudah menutup *pop-up* dengan menekan tombol ‘x’ yang tersedia di sudut jendela. Setelah *pop-up* ditutup, sistem akan mengembalikan tampilan ke kondisi semula, sehingga pengunjung dapat melanjutkan eksplorasi koleksi lainnya secara lancar dan tanpa gangguan.



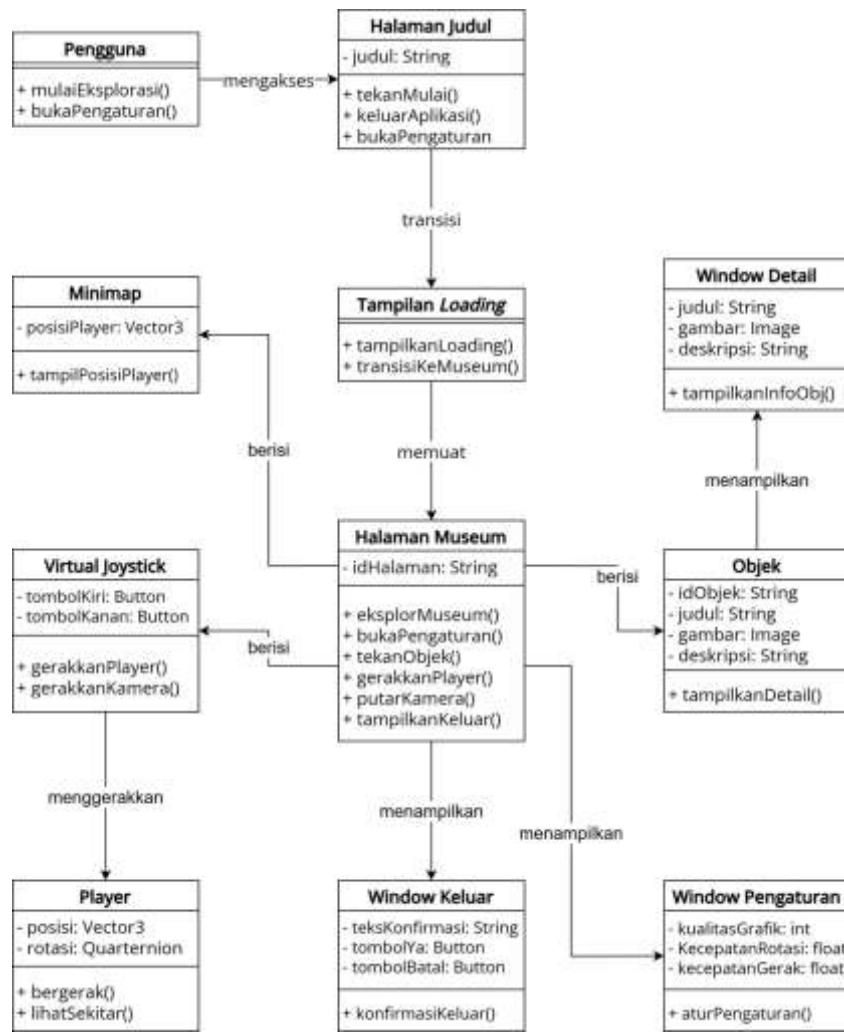
Gambar 6. Activity diagram keluar dari aplikasi

Pengunjung dapat menekan tombol keluar yang terletak pada antarmuka aplikasi untuk mengakhiri sesi mereka dengan mudah. Setelah tombol keluar ditekan, sistem akan menampilkan sebuah *window* konfirmasi yang berisi dua opsi: "Ya" untuk mengonfirmasi keluar dari aplikasi, dan "Batal" untuk membatalkan tindakan tersebut dan melanjutkan penggunaan aplikasi. Jika pengunjung memilih opsi "Ya", aplikasi akan ditutup secara otomatis, mengakhiri sesi pengguna dan kembali ke layar utama perangkat. Namun, jika pengunjung memilih opsi "Batal", *window* konfirmasi akan

menghilang dan sistem akan kembali ke keadaan semula, memungkinkan pengunjung untuk melanjutkan aktivitas mereka tanpa gangguan. Proses ini memberikan rasa kontrol penuh kepada pengunjung, memastikan bahwa keputusan untuk keluar dari aplikasi dilakukan dengan kesadaran dan tanpa risiko terputusnya sesi secara tidak sengaja.

3) Class diagram

Class Diagram dalam penelitian ini menggambarkan secara rinci struktur dan hubungan antar kelas yang membentuk sistem aplikasi Museum Menara Gentala Arasy Jambi. Diagram ini memberikan visualisasi mendalam mengenai berbagai kelas yang digunakan dalam pengembangan aplikasi, beserta atribut dan metode yang ada pada setiap kelas tersebut. Selain itu, *Class Diagram* juga menunjukkan berbagai relasi antar kelas, seperti asosiasi yang menggambarkan hubungan antar objek dari kelas yang berbeda, generalisasi yang mengindikasikan hubungan pewarisan antara kelas-kelas yang lebih spesifik, serta dependensi yang menunjukkan ketergantungan antara kelas-kelas tersebut. Dengan adanya *Class Diagram*, pengembang dapat dengan mudah memahami bagaimana setiap komponen dalam aplikasi saling berinteraksi, berfungsi bersama, serta bagaimana struktur keseluruhan sistem dibangun dan dikelola dengan efisien. Diagram ini juga memudahkan proses pengembangan dan pemeliharaan aplikasi dengan memberikan gambaran yang jelas tentang arsitektur dan hubungan antar elemen dalam sistem.

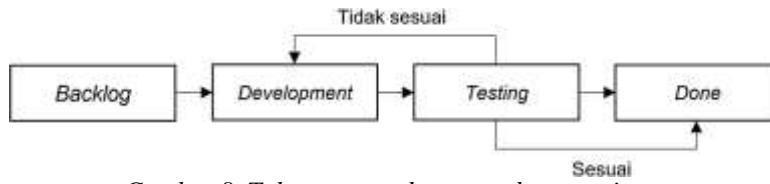


Gambar 7. Class diagram

B. Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan dalam penelitian ini yang menggunakan metode *Agile Kanban* mencakup beberapa fase utama, yaitu *Backlog* sebagai tahap perencanaan dan pencatatan kebutuhan, *Development* sebagai tahap implementasi dan pengembangan fitur, *Testing* untuk pengujian

fungsionalitas dan performa aplikasi, serta *Done* yang menandai penyelesaian dan kesiapan aplikasi untuk digunakan.



Gambar 8. Tahapan metode pengembangan sistem

1) Backlog

Backlog mencakup beberapa item utama, seperti identifikasi dan analisis fitur yang diperlukan untuk aplikasi, termasuk sistem navigasi menggunakan *virtual joystick*, tampilan *minimap*, dan interaksi dengan objek museum. Fitur penting lainnya adalah pembuatan tampilan utama, termasuk *title screen*, *loading screen*, dan *museum scene*, serta implementasi pengaturan grafis (Ringan, Sedang, Berat), kecepatan pergerakan, dan rotasi kamera. Selain itu, sistem interaksi objek yang meliputi batasan jumlah tampilan objek per hari, serta penyimpanan data untuk memastikan konsistensi jumlah interaksi saat aplikasi dibuka kembali, juga menjadi bagian dari *backlog*. Pembuatan desain 3D museum menggunakan SketchUp untuk visualisasi tata letak dan objek museum yang akan diimpor ke Unity juga tercakup dalam tahap ini. Fitur UI lainnya, seperti tombol pengaturan, *pop-up* konfirmasi keluar, serta *onboarding tutorial* untuk pengguna baru, turut dimasukkan dalam perencanaan awal ini.

2) Development

Development dimulai dengan pengaturan lingkungan pengembangan, di mana struktur proyek disusun dan sistem navigasi untuk pergerakan pemain menggunakan *virtual joystick* dikembangkan. Selanjutnya, implementasi sistem interaksi objek dilakukan dengan menambahkan *proximity button* yang membatasi jumlah interaksi harian. Desain antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) dibuat dengan memperhatikan tampilan utama, pengaturan grafis, serta kontrol kecepatan pergerakan dan rotasi kamera. Fitur tambahan berupa *pop-up* konfirmasi keluar dan *onboarding tutorial* juga diterapkan. Tahapan ini diakhiri dengan integrasi audio yaitu penambahan efek suara saat interaksi. Setelah proses pengembangan selesai, aplikasi siap untuk memasuki tahap *Testing*.

3) Testing

Testing dilakukan dengan menerapkan metode *Black box Testing* dan *User Acceptance Testing*. Pengujian difokuskan pada evaluasi fungsionalitas aplikasi tanpa memperhatikan implementasi internalnya. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh elemen antarmuka pengguna (UI), fitur, dan sistem navigasi berfungsi sebagaimana mestinya, termasuk interaksi objek dan pengaturan grafis. Setelah semua pengujian selesai dan perbaikan dilakukan, aplikasi siap untuk memasuki tahap *Done*.

4) Done

Done menandakan bahwa aplikasi telah selesai dikembangkan dan siap diluncurkan. Semua fitur telah diuji dan diperbaiki, serta aplikasi dioptimalkan untuk performa terbaik. Setelah verifikasi terakhir, aplikasi siap untuk dirilis ke pengguna akhir.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi berbasis Android untuk visualisasi 3D interaktif Museum Menara Gentala Arasy Jambi berhasil dikembangkan dalam penelitian ini untuk memberikan pengalaman eksplorasi museum secara virtual. Metode *Agile Kanban* diterapkan dalam pengembangan aplikasi ini, yang meliputi tahapan perencanaan, pengembangan, pengujian, dan penyelesaian. Hasil penelitian mencakup pengembangan fitur-fitur utama, seperti sistem navigasi, interaksi objek, serta pengaturan grafis dan kecepatan pergerakan. Berikut pembahasan terkait implementasi aplikasi ini dalam memperkenalkan Museum Menara Gentala Arasy secara digital.

A. Hasil Pengembangan Aplikasi

1) Tampilan halaman utama

Tampilan halaman utama aplikasi menggunakan latar belakang berupa gambar interior Museum Menara Gentala Arasy Jambi, yang secara visual memperkenalkan suasana museum kepada pengunjung sejak awal. Di bagian tengah layar, terdapat tulisan “Museum Menara Gentala Arasy” sebagai identitas

utama aplikasi. Tepat di bawah tulisan tersebut, terdapat tombol “Ketuk untuk Memulai” yang berfungsi sebagai gerbang awal menuju pengalaman interaktif. Ketika tombol ini ditekan, aplikasi akan menampilkan tampilan *loading* untuk memproses data, kemudian secara otomatis mengarahkan pengunjung ke halaman museum. Desain ini dibuat untuk memberikan kesan pertama yang kuat dan memandu pengguna dengan alur yang intuitif ke dalam eksplorasi museum virtual.

Tampilan utama memiliki peran penting sebagai kesan pertama yang diterima oleh pengguna saat membuka aplikasi. Sebagai elemen awal yang dilihat, tampilan ini harus mampu menarik perhatian sekaligus menyampaikan identitas aplikasi secara jelas. Pemilihan latar belakang visual, teks, serta elemen interaktif seperti tombol, berkontribusi dalam membentuk persepsi awal pengguna terhadap kualitas dan pengalaman yang ditawarkan. Oleh karena itu, desain halaman utama tidak hanya berfungsi sebagai pintu masuk, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun ketertarikan, rasa penasaran, dan kenyamanan pengguna sejak awal interaksi.



Gambar 9. Tampilan halaman utama

2) Tampilan loading

Tampilan *loading* dalam aplikasi menampilkan elemen visual yang dirancang secara khusus untuk memberikan informasi yang jelas kepada pengunjung mengenai proses pemuatan data dan model 3D. Elemen visual ini mencakup indikator progres berupa persentase angka atau animasi dinamis, seperti bar pemuatan atau simbol berputar, yang secara visual menunjukkan bahwa sistem sedang bekerja di latar belakang. Tujuan dari desain ini adalah untuk mengurangi kebingungan atau ketidakpastian saat pengguna menunggu, dengan memberikan kepastian bahwa proses pemuatan sedang berlangsung.



Gambar 10. Tampilan loading

3) Tampilan panduan awal

Tampilan panduan awal dirancang khusus untuk membantu pengunjung baru memahami fitur-fitur utama aplikasi secara cepat dan jelas saat pertama kali membuka aplikasi. Pada tampilan ini, sistem menyoroti elemen-elemen penting di layar seperti *minimap*, tombol pengaturan, *joystick* kiri dan kanan, serta tombol keluar aplikasi. Masing-masing elemen ditandai dengan panah dan dilengkapi teks penjelasan yang memberikan informasi mengenai fungsi dan cara penggunaannya. Panduan ini berfungsi sebagai

pengantar interaktif agar pengguna tidak kebingungan saat mulai menjelajahi lingkungan 3D museum. Selain itu, tersedia tombol “Jangan tampilkan lagi” bagi pengunjung yang sudah memahami fungsi-fungsi tersebut, sehingga panduan tidak akan ditampilkan kembali di kunjungan berikutnya. Dengan adanya tampilan panduan ini, pengunjung dapat lebih mudah beradaptasi dengan antarmuka aplikasi dan memulai eksplorasi museum secara lebih nyaman dan efisien.



Gambar 11. Tampilan panduan awal

4) Tampilan halaman museum

Halaman museum menampilkan area interaktif yang memungkinkan pengunjung untuk menjelajahi model 3D museum secara dinamis. Di halaman ini, tampak desain interior museum yang mencerminkan suasana asli, lengkap dengan koleksi-koleksi bersejarah yang dapat diinteraksikan. Setiap koleksi yang disentuh oleh pengunjung akan menampilkan informasi tambahan, memberikan pengalaman edukatif yang mendalam. Selain itu, halaman ini dilengkapi dengan *minimap* yang menunjukkan posisi pengunjung di dalam museum, sehingga memudahkan mereka untuk melacak lokasi mereka. Kontrol *virtual joystick* juga disediakan untuk navigasi; *joystick* kiri digunakan untuk menggerakkan *player* di sekitar museum, sementara *joystick* kanan mengatur pergerakan kamera, memungkinkan pengunjung untuk mengubah sudut pandang dengan bebas. Desain tampilan ini memberikan kemudahan bagi pengunjung untuk mengeksplorasi berbagai bagian museum, memberikan pandangan menyeluruh tentang koleksi dan fasilitas yang ada, serta menciptakan pengalaman yang mendalam dan interaktif.



Gambar 12. Tampilan halaman museum

5) Tampilan limit harian

Tampilan "Limit Tampilan Harian" menampilkan tombol dengan jumlah sisa tampilan harian di sebelahnya, memberikan informasi yang jelas kepada pengunjung mengenai sisa jumlah tampilan koleksi yang dapat dilihat pada hari itu. Ketika tombol tersebut ditekan, sistem akan memunculkan *popup window* kecil yang menampilkan pesan seperti “Sisa melihat objek hari ini: 5”, memberikan pengunjung informasi yang tepat mengenai kuota tampilan mereka. Tampilan ini memungkinkan pengguna untuk memantau dengan mudah berapa banyak koleksi yang masih bisa dijelajahi pada hari itu, sekaligus memberi tahu jika batas tampilan harian telah tercapai. Dengan adanya fitur ini, pengguna

dapat lebih bijak dalam mengelola interaksi mereka dengan koleksi museum, memastikan pengalaman mereka tetap terstruktur dan sesuai dengan batasan yang ada.



Gambar 13. Tampilan limit harian

6) Tampilan window pengaturan

Window Pengaturan menampilkan judul "Pengaturan" di bagian atas dengan tombol "X" di sudut kanan atas untuk menutup jendela. Di dalam window ini, terdapat beberapa opsi utama yang memungkinkan pengunjung menyesuaikan pengalaman mereka. Salah satunya adalah *slider* untuk mengatur kualitas grafis, yang dapat dipilih antara grafis ringan atau berat, disesuaikan dengan preferensi dan kemampuan perangkat. Selain itu, terdapat pengaturan untuk menyesuaikan kecepatan gerakan *player* dan rotasi kamera, memungkinkan pengguna untuk mengontrol navigasi sesuai kenyamanan mereka. Semua pengaturan ini disusun dengan rapi dan dilengkapi label yang jelas, memudahkan pengunjung untuk memahami dan mengubah konfigurasi aplikasi sesuai kebutuhan mereka. Desain ini memastikan kemudahan penggunaan dan memberikan kontrol penuh kepada pengunjung atas pengalaman aplikasi mereka.



Gambar 14. Tampilan window pengaturan

7) Tampilan window detail koleksi

Window detail koleksi menampilkan informasi mendalam mengenai koleksi bersejarah yang dipilih pengunjung. Di dalam window ini, terdapat nama koleksi, foto nyata dari koleksi tersebut, serta deskripsi yang menjelaskan latar belakang, fungsi, dan nilai historis dari koleksi bersejarah itu. Fitur ini dirancang untuk memberikan informasi yang relevan dan jelas kepada pengunjung, sehingga mereka dapat memahami konteks dan makna dari setiap objek yang ditampilkan. Dengan menghadirkan elemen visual dan teks secara terintegrasi, window ini turut memperkaya pengalaman pengunjung melalui penyampaian informasi yang edukatif dan menarik. Setelah pengunjung selesai membaca informasi, mereka dapat menutup window tersebut dengan mudah melalui tombol penutup, yang akan mengembalikan tampilan ke keadaan semula. Hal ini menjaga antarmuka aplikasi tetap bersih, teratur, dan bebas gangguan, sehingga memastikan pengalaman pengguna tetap lancar, nyaman, dan fokus pada eksplorasi isi museum.



Gambar 15. Tampilan window detail koleksi

8) *Tampilan window konfirmasi keluar aplikasi*

Window konfirmasi keluar aplikasi menampilkan teks konfirmasi yang jelas, yaitu “Keluar dari aplikasi,” serta dua tombol opsi, yaitu “Ya” dan “Batal,” yang muncul ketika pengunjung mencoba untuk keluar dari aplikasi. Jika pengunjung memilih opsi “Batal,” window konfirmasi akan ditutup, dan pengunjung akan kembali ke halaman museum untuk melanjutkan eksplorasi mereka. Namun, jika pengunjung memilih opsi “Ya,” aplikasi akan ditutup dan sesi pengguna berakhir. Desain window konfirmasi ini memberikan umpan balik yang jelas kepada pengunjung, memastikan mereka dapat memutuskan dengan yakin apakah ingin keluar atau tetap berada dalam aplikasi. Fitur ini bertujuan untuk mencegah pengunjung keluar dari aplikasi secara tidak sengaja, sekaligus meningkatkan pengalaman pengguna dengan memberi mereka kontrol penuh atas keputusan mereka.



Gambar 16. Tampilan window konfirmasi keluar aplikasi

B. Hasil Pengujian

Testing atau pengujian pada aplikasi visualisasi 3D Museum Menara Gentala Arasy Jambi ini dilakukan dalam dua tahapan, yaitu pengujian *alpha* yang menggunakan *black box testing* dan pengujian *beta* yang menggunakan *User Acceptance Testing*.

1) *Pengujian alpha*

Pengujian *alpha* pada aplikasi visualisasi 3D Museum Menara Gentala Arasy Jambi ini dilakukan menggunakan *black box testing* yang dilakukan oleh pengembang untuk memastikan bahwa setiap fitur berfungsi sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pengunjung akhir. Fitur aplikasi diuji dengan memeriksa *input* yang diberikan kepada aplikasi dan *output* yang dihasilkan untuk menentukan apakah aplikasi berfungsi sesuai dengan harapan.

Tabel 2. Hasil pengujian alpha

Pengujian	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Panduan awal	Aplikasi dibuka untuk pertama kali pada perangkat.	Panduan awal harus menampilkan semua fitur utama dengan jelas.	Sesuai harapan

Pengujian	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Halaman utama	Sentuhan pada tombol “Ketuk untuk Memulai”	Transisi dengan lancar dari halaman utama ke <i>loading</i> lalu ke museum	Sesuai harapan
Menampilkan jumlah koleksi yang bisa dilihat	Sentuhan pada tombol yang ada di koleksi.	Jumlah sisa tampilan koleksi berkurang dan detail koleksi muncul.	Sesuai harapan
Mencapai batas tampilan harian	Menyentuh tombol <i>proximity</i> hingga mencapai batas 10 tampilan.	<i>Pop-up</i> muncul dengan pesan setelah sisa tampilan koleksi mencapai 0.	Sesuai harapan
Gerakan dasar	Sentuhan ke arah depan pada tombol gerakan <i>virtual joystick</i>	<i>Player</i> bergerak maju sesuai <i>input</i>	Sesuai harapan
Kontrol kamera	Sentuhan ke arah kanan pada tombol pengaturan arah <i>virtual joystick</i>	Kamera berputar ke kanan sesuai <i>input</i>	Sesuai harapan
Kombinasi gerakan dan arah kamera	Sentuhan pada tombol gerakan ke depan, tombol arah kamera ke kiri	<i>Player</i> bergerak maju sementara kamera berputar ke kiri	Sesuai harapan
Sinkronisasi posisi	Pergerakan <i>player</i> ke berbagai arah	Posisi <i>player</i> pada <i>minimap</i> diperbarui sesuai dengan lokasi	Sesuai harapan
Tampilan area museum	Pergerakan <i>player</i> ke berbagai area museum	<i>Minimap</i> menampilkan area museum sesuai lokasi <i>player</i>	Sesuai harapan
Tampilan informasi koleksi	Pemilihan koleksi oleh <i>player</i>	<i>Window detail</i> muncul dengan informasi yang lengkap dan benar	Sesuai harapan
Penutupan <i>window detail</i> koleksi	Penutupan <i>window detail</i> melalui tombol “x”	<i>Window detail</i> tertutup dengan lancar	Sesuai harapan
Muncul <i>window konfirmasi</i>	Tekanan pada pintu keluar museum	<i>Window konfirmasi keluar</i>	Sesuai harapan
Fungsi tombol “Ya”	Tekanan pada tombol “Ya”	Aplikasi keluar dengan sukses	Sesuai harapan
Fungsi tombol “Batal”	Tekanan pada tombol “Batal”	<i>Window konfirmasi tertutup</i>	Sesuai harapan
Pengaturan grafik	Tekanan pada pengaturan kualitas grafik	Grafik di dalam aplikasi berubah sesuai pengaturan yang dipilih	Sesuai harapan
Pengaturan kecepatan gerakan	Geseran <i>slider</i> pada pengaturan kecepatan gerakan.	<i>Player</i> bergerak lebih cepat setelah pengaturan diubah.	Sesuai harapan
Tombol “x” pada <i>window pengaturan</i>	Tekanan tombol “X” setelah mengubah pengaturan	<i>Window</i> tertutup , perubahan pengaturan tetap berlaku.	Sesuai harapan

2) Pengujian beta

Pengujian beta pada aplikasi virtual tur Museum Menara Gentala Arasy Jambi dilaksanakan melalui metode *User Acceptance Testing*, di mana aplikasi diuji oleh kelompok pengguna akhir yang mewakili khalayak sasaran untuk menilai kepuasan dan kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan pengguna. Tujuan utama dari Pengujian beta adalah untuk mengevaluasi performa aplikasi dalam konteks penggunaan nyata dan mengumpulkan umpan balik yang konstruktif guna memastikan bahwa aplikasi memenuhi standar kualitas dan ekspektasi pengguna. Pengujian ini melibatkan berbagai

responden yang mewakili khalayak sasaran. Responden dalam pengujian beta terdiri dari 1 Satuan Kerja museum, 2 PTT museum, 10 masyarakat umum.

Tabel 3. Hasil pengujian beta

No.	Pertanyaan	Frekuensi Jawaban				Jumlah Skor			Total Skor	
		SS	S	TS	STS	SS	S	TS		
1.	Halaman judul muncul dengan benar dengan gambar interior museum sebagai latar belakang.	10	3	0	0	40	9	0	0	49
2.	Tombol "Mulai" dan "Keluar" terlihat jelas dan mudah diakses di halaman judul.	9	4	0	0	36	12	0	0	48
3.	Mengetuk tombol "Keluar" di halaman judul menampilkan konfirmasi dan menutup aplikasi sesuai harapan.	11	2	0	0	44	6	0	0	50
4.	Mengetuk tombol "Ketuk untuk memulai" beralih dengan lancar ke tampilan loading dan kemudian ke halaman museum.	5	5	3	0	20	15	6	0	41
5.	Panduan awal memberikan petunjuk mengenai fitur pada aplikasi dengan jelas.	10	3	0	0	40	9	0	0	49
6.	Saya dapat mengelilingi museum dengan lancar menggunakan joystick virtual.	5	5	3	0	20	15	6	0	41
7.	Kecepatan gerak dan rotasi pemain dapat disesuaikan di pengaturan, dan pengaturan ini berfungsi sesuai harapan.	9	4	0	0	36	12	0	0	48
8.	Minimap dengan akurat menampilkan posisi saya di dalam museum.	11	2	0	0	44	6	0	0	50
9.	Terdapat tombol pada koleksi bersejarah tertentu, dan dapat diketuk.	9	4	0	0	36	12	0	0	48
10.	Saat mengetuk tombol pada koleksi bersejarah, jendela detail menampilkan nama, gambar, dan deskripsi koleksi dengan benar.	9	4	0	0	36	12	0	0	48
11.	Saya dapat berhasil mengubah pengaturan grafis antara "ringan", "sedang" dan "berat," dan perubahan tersebut tercermin dalam kinerja aplikasi.	7	6	0	0	28	18	0	0	46
12.	Tombol pengaturan mudah ditemukan dan diakses di dalam halaman museum.	7	6	0	0	28	18	0	0	46
13.	Mengetuk tombol keluar menampilkan jendela konfirmasi, dan memilih "Ya" keluar dari aplikasi, sementara "Batal" menyembunyikan jendela dan melanjutkan aplikasi.	11	2	0	0	44	6	0	0	50
Total Akhir Skor									614	
Total Skor Tertinggi (Skor Skala Tertinggi x Jumlah Responden x Jumlah Soal)									676	
Persentase Rata-Rata (Total Akhir Skor/Total Skor Tertinggi x 100)									90,82	

Dari hasil persentase tabel di atas Aplikasi Visualisasi 3d Interaktif Museum Menara Gentala Arasy Jambi memiliki nilai persentase rata-rata sebesar 90,82%, sehingga aplikasi ini dapat diimplementasikan.

C. Analisis Hasil Pengujian

Pengujian terhadap aplikasi Museum Menara Gentala Arasy Jambi dilakukan berdasarkan fungsionalitas yang telah ditetapkan dalam perancangan sistem. Pengujian ini menggunakan metode *Black Box Testing* dengan serangkaian skenario uji untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem terhadap spesifikasi yang telah dirancang. Selain itu, dilakukan pula *User Acceptance Testing* dengan melibatkan sejumlah pengguna akhir untuk menilai kemudahan penggunaan, kenyamanan antarmuka, serta relevansi informasi yang disajikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur beroperasi sesuai harapan dan berfungsi sebagaimana mestinya. Tidak ditemukan kesalahan atau malfungsi dalam sistem.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian perancangan aplikasi Android 3D interaktif untuk Museum Menara Gentala Arasy Jambi menghasilkan kesimpulan bahwa aplikasi ini bertujuan memperkenalkan museum yang kurang dikenal kepada masyarakat, memungkinkan pengunjung, termasuk dari luar daerah, untuk menjelajahi museum secara virtual. Fitur interaktif mempermudah akses tanpa kunjungan fisik dan memberikan pengalaman mendalam dengan koleksi museum. Aplikasi ini dikembangkan dengan metode Agile Kanban, menggunakan Sketchup dan Unity sebagai platform utama, serta dilengkapi dengan tampilan 3D interaktif, panel informasi koleksi bersejarah, dan navigasi responsif melalui perangkat seluler.

Berdasarkan penelitian, penulis menyarankan agar aplikasi dioptimalkan untuk perangkat dengan spesifikasi rendah menggunakan teknik seperti penggabungan mesh, pemodelan low-poly, dan baked lighting. Selain itu, disarankan untuk menambahkan fitur AR atau VR guna meningkatkan pengalaman pengunjung dan memberikan perspektif lebih mendalam tentang koleksi museum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muh David Balya Al, “Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya,” *TUTURAN: Jurnal Ilmu Komunikasi, Sosial dan Humaniora*, vol. 1, no. 3, hlm. 26–53, Jun 2023, doi: 10.47861/tuturan.v1i3.272.
- [2] C. A. Fauzi dan S. Sumpeno, “Virtual Reality 3D Museum De Javasche Bank Menggunakan HTC Vive,” *Jurnal Teknik ITS*, vol. 10, no. 2, Des 2021, doi: 10.12962/j23373539.v10i2.79668.
- [3] Brigitta Trianita dan Y. F. Dewantara, “Analisis Ketidaktertarikan Pengunjung Datang Ke Museum Perjuangan Kota Bogor,” *Journal of Tourism Destination and Attraction*, vol. 9, no. 3, hlm. 50–62, Des 2021, doi: 10.35814/tourism.v9i3.2246.
- [4] F. M. Baharudin, “Analisis Perilaku Pengunjung Pada Ruang Display Museum Berdasarkan Teori Servicescape (Studi Kasus Museum Kretek Kudus),” *Jurnal PATRA*, vol. 5, no. 2, hlm. 79–90, Okt 2023.
- [5] B. N. Pasla, “Museum Menara Gentala Arasy: Sejarah, Lokasi, dan Daya Tarik,” BAMS. Diakses: 19 Mei 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://bams.jambiprov.go.id/museum-gentala-arasy-lokasi-sejarah-dan-koleksi-peradapan/>
- [6] A. Chandra dan Z. Zubaidah, “Visual Identity Menara Gentala Arasy Di Kota Jambi,” *DEKAVE : Jurnal Desain Komunikasi Visual*, vol. 11, no. 2, hlm. 262, Jun 2021, doi: 10.24036/dekave.v11i2.113226.
- [7] H. Nurullita, “Belajar Di Museum: Koleksi Masa Prasejarah Dan Masa Kolonial Museum Blambangan,” *Jurnal Dharmabakti Nagri*, vol. 1, no. 2, hlm. 65–70, Apr 2023, doi: 10.58776/jdn.v1i2.28.
- [8] F. N. Agung, I. Junaedi, dan A. B. Yulianto, “Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Customer Dengan Platform Web,” *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, vol. 2, no. 4, hlm. 320, Sep 2022, doi: 10.5236/jmijayakarta.v2i4.916.
- [9] N. Nursakti dan S. Asri, “Perancangan Aplikasi Online Shop pada Toko Nuzhly Shop Menggunakan Metode Agile,” *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, vol. 6, no. 1, hlm. 26–33, Apr 2023, doi: 10.57093/jisti.v6i1.145.
- [10] M. A. Al Hawari Nasution, S. Siswanto, dan E. Suryana, “Rancangan Media Pembelajaran Berupa Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android,” *Jurnal Media Infotama*, vol. 19, no. 2, hlm. 528–537, Okt 2023, doi: 10.37676/jmi.v19i2.4771.
- [11] K. S. Ningsih, N. J. Aruan, dan M. Ikhsan, “Aplikasi Buku Tamu Menggunakan Fitur Kamera Dan Ajax Berbasis Website Pada Kantor Dispora Kota Medan,” *SITek*, vol. 1, no. 3, hlm. 94–99, Des 2022.
- [12] R. L. Ditha, S. T. Faulina, dan Wisnumurti, “Rancang Bangun Aplikasi Layanan Pengaduan Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Oku Berbasis Android Menggunakan Android Studio,” *JIK : Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 14, no. 2, hlm. 25–35, Des 2023.
- [13] L. Hermawan Hasibuan dan M. Kusbianto, “Sistem Usulan Publik Operasional Dan Pemeliharaan Kota Palangka Raya Berbasis Android,” *Jurnal Teknologi Informatika Jurnal*

Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika, vol. 14, no. 1, hlm. 64–70, Jan 2020, doi: 10.47111/jti.v14i1.562.

- [14] Murtiwiyati Murtiwiyati, Dicky Dwi Hermawan, dan Leli Safitri, “Visualisasi Data Kependudukan Daerah Kabupaten Tangerang Menggunakan Aplikasi Microsoft Power Bi.,” *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 4, hlm. 90–102, Nov 2023, doi: 10.59581/jusiik-widyakarya.v1i4.1766.
- [15] M. R. Hakim, R. Dijaya, dan S. Busono, “Perancangan Aplikasi Augmented Reality Untuk Visualisasi Model 3 Dimensi Design Packaging Produk,” *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 8, no. 3, hlm. 947–958, Agu 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i3.4017.
- [16] D. C. Amatullah dan J. S. AB, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Al-Azhar 3 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2021/2022,” *Lentera: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, vol. 15, no. 1, hlm. 243–250, Apr 2022.
- [17] S. P. Cahyono, Sutiyono, dan A. S. I. Nurchotimah, “Development of Interactive Learn Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD Negeri Bulustalan Semarang,” *Journal of Primary Education Research*, vol. 1, no. 01, hlm. 34–39, Jun 2023.
- [18] Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Jambi, “Museum Menara Gentala Arasy,” Sistem Registrasi Nasional Museum Kemdikbud. Diakses: 30 Januari 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://museum.kemdikbud.go.id/museum/profile/museum+menara+gentala+arasy>
- [19] W. L. Ningsih, “Museum Menara Gentala Arasy di Jambi: Sejarah Dan Koleksinya,” KOMPAS.com. Diakses: 30 Januari 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.kompas.com/stori/read/2024/07/03/170000379/museum-menara-gentala-arasy-di-jambi--sejarah-dan-koleksinya>
- [20] D. Hindarto, “Indonesian Culinary Application System Design with UML Method,” *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 5, no. 2, hlm. 612–622, Agu 2023, doi: 10.47709/cnahpc.v5i2.2675.
- [21] Siska Narulita, Ahmad Nugroho, dan M. Zakki Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS),” *Bridge : Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, hlm. 244–256, Agu 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.
- [22] R. D. S. Putro, “Studi Tentang Penerapan Media 3d Sketchup Dalam Pembelajaran Di SMK,” *jkptb: Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, vol. 7, no. 1, hlm. 1–7, Jan 2021.
- [23] M. Saefudin, Sudjiran, dan Soegijanto, “Penerapan Perangkat Lunak Unity Dalam Pengembangan Aplikasi Game Dua Dimensi Berbasis Android,” *Jurnal SIKOMTEK*, vol. 13, no. 1, hlm. 9–16, Feb 2023.
- [24] J. Martins, “What is Kanban? A beginner’s Guide for Agile Teams [2025],” Asana. Diakses: 30 Januari 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://asana.com/resources/what-is-kanban>