

Pemanfaatan Teknologi *Augmented Reality* dengan *Marker-Based Tracking* sebagai Media Pengenalan Kabupaten Muara Enim

Adeliani¹, Dinda Lestarini², Iin Seprina³

^{1,2}Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Indonesia

³Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Indonesia

¹adeliani25341@gmail.com, ²dinda.lestarini@gmail.com, ³aflasaja99@gmail.com

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received 2025-12-29

Revised 2026-01-29

Accepted 2026-02-10

Abstract – The development of digital technology has increased the demand for more interactive information media, including those used to present regional potential. Muara Enim Regency is rich in natural tourism attractions, local cultural heritage, and strategic industrial sectors; however, existing promotional media are still predominantly conventional and less interactive, making them less appealing, particularly to younger generations. This study aims to develop an *Augmented Reality (AR)*-based application for introducing Muara Enim Regency using the *Marker-Based Tracking* method as a more immersive and accessible information medium. The development process follows the *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* method, which consists of the *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, and Distribution* phases. The application is implemented using *Unity* and *Vuforia*, integrating 3D objects, interactive information panels, and a quiz feature to enhance user engagement and comprehension. Functional evaluation through *Black-box Testing* indicates that all features operate according to specifications without significant issues. Furthermore, *User Acceptance Testing (UAT)* resulted in a score of 85.15%, classified as very good, demonstrating positive user perceptions in terms of ease of use, information clarity, system stability, and interaction experience. The novelty of this study lies in the integration of comprehensive regional content covering tourism, culture, and industry within *marker-based AR*, complemented by an interactive quiz and structured user acceptance evaluation. Therefore, the proposed application is suitable as an alternative medium for introducing the potential of Muara Enim Regency and provides practical implications for regional promotion as well as academic contributions as a reference for the development of *marker-based Augmented Reality* media for local potential dissemination.

Keywords: *Augmented Reality; Marker-Based Tracking; Muara Enim Regency; MDLC.*

Corresponding Author:

Adeliani

Email: adeliani25341@gmail.com



This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Abstrak – Perkembangan teknologi digital telah meningkatkan kebutuhan akan media informasi yang lebih interaktif, termasuk dalam penyampaian potensi daerah. Kabupaten Muara Enim memiliki beragam potensi unggulan yang mencakup sektor pariwisata alam, budaya lokal, dan industri strategis. Namun, media promosi yang digunakan saat ini masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang kurang interaktif sehingga belum mampu menarik minat masyarakat secara optimal, khususnya generasi muda. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality (AR)* sebagai media pengenalan Kabupaten Muara Enim menggunakan metode *Marker-Based Tracking* yang lebih imersif dan mudah diakses. Proses pengembangan aplikasi mengikuti metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* yang meliputi tahap *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*. Aplikasi diimplementasikan menggunakan *Unity* dan *Vuforia* dengan integrasi objek tiga dimensi, panel informasi interaktif, serta fitur kuis untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman pengguna. Pengujian fungsional melalui *Black-box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai spesifikasi tanpa kendala signifikan. Selanjutnya, *User Acceptance Test (UAT)* menghasilkan nilai sebesar 85,15% dengan kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa aplikasi diterima secara positif dari aspek kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, kestabilan sistem, serta pengalaman interaksi. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi konten potensi daerah yang komprehensif meliputi pariwisata, budaya, dan industri dalam media *AR* berbasis *marker* yang dilengkapi dengan fitur kuis interaktif dan evaluasi penerimaan pengguna secara terstruktur. Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan layak digunakan sebagai media alternatif pengenalan potensi Kabupaten Muara Enim serta memberikan implikasi praktis bagi promosi daerah dan kontribusi akademik sebagai referensi pengembangan media *Augmented Reality* berbasis *marker* untuk diseminasi potensi lokal.

Kata Kunci: *Augmented Reality; Kabupaten Muara Enim; Marker-Based Tracking; MDLC.*

I. PENDAHULUAN

Revolusi digital telah mengubah pola manusia dalam mengakses informasi, proses pembelajaran, dan kegiatan wisata. Salah satu inovasi teknologi yang memainkan peran penting dalam perubahan ini adalah *Augmented Reality (AR)*, yang dapat mengintegrasikan elemen digital ke dalam lingkungan fisik secara langsung untuk menciptakan

interaksi yang dinamis, berbeda dari media statis. Teknologi AR juga terbukti efisien dalam mengubah informasi abstrak menjadi representasi yang lebih mudah dipahami dan meningkatkan daya tarik pembelajaran[1]. Secara teknis, AR memadukan objek virtual ke dalam lingkungan nyata dengan menyertakan informasi kontekstual yang dapat dipahami oleh pengguna[2]. Akibatnya, AR banyak diaplikasikan di bidang pendidikan, pelestarian warisan budaya, dan industri pariwisata.

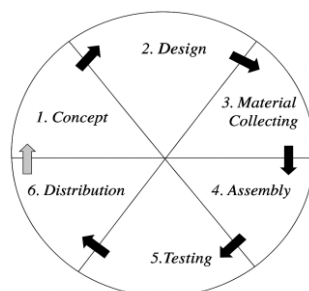
Kabupaten Muara Enim, yang berada di Provinsi Sumatera Selatan, memiliki luas wilayah 7.482,86 km² dan terbagi menjadi 22 kecamatan, 246 desa, serta 10 kelurahan, untuk populasi penduduknya diproyeksikan akan mencapai 647,94 ribu orang pada tahun 2025[3]. Wilayah yang dikenal sebagai Bumi Serasan Sekundang ini kaya akan potensi wisata, budaya, dan industri utama yang perlu dipromosikan lebih luas kepada masyarakat dan pengunjung. Akan tetapi, sarana promosi yang digunakan oleh pemerintah dan pelaku wisata saat ini masih didominasi oleh metode konvensional seperti brosur dan situs web statis yang kurang menarik. Hal tersebut dinilai kurang mampu menarik minat generasi muda[4].

Penerapan teknologi AR dengan sistem *Marker-Based Tracking* memiliki potensi sebagai jawaban atas masalah tersebut. *Marker-Based Tracking* bekerja dengan memanfaatkan penanda visual tertentu sebagai acuan utama bagi sistem untuk mengenali pola dan menampilkan objek virtual[5]. Melalui pemindaian *marker* yang disediakan, pengguna dapat mengakses konten multimedia seperti objek tiga dimensi dan teks deskriptif yang menambah pemahaman tentang suatu subjek. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa AR efektif dalam memperkenalkan budaya dan mempromosikan destinasi wisata Kota Ambon, dengan tingkat penerimaan pengguna mencapai 89,77%[6]. Selanjutnya, teknologi AR pada pemetaan budaya dan pariwisata Padang Lawas Utara terbukti berhasil 100% dan mampu menampilkan konten interaktif bahkan pada perangkat berspesifikasi sederhana[7]. Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa aplikasi AR tarian adat Papua berfungsi dengan baik berdasarkan pengujian *Black-box* dan efektif sebagai media interaktif untuk mengenalkan budaya[8]. Meskipun demikian, masih terdapat keterbatasan dalam penelitian, yaitu belum adanya kajian khusus yang mengembangkan media pengenalan potensi Kabupaten Muara Enim berdasarkan AR *Marker-Based Tracking*.

Sebagai upaya menindaklanjuti keterbatasan penelitian terdahulu, penelitian ini membangun aplikasi *Augmented Reality* sebagai media interaktif untuk mempromosikan profil, budaya, wisata, dan industri Kabupaten Muara Enim. Pengembangan difokuskan pada penerapan AR berbasis *Marker-Based Tracking* pada perangkat Android dengan menampilkan objek 3D pada setiap marker disertai panel informasi yang menjelaskan detail objek, serta dilengkapi fitur kuis interaktif untuk menguji pemahaman pengguna setelah mengeksplorasi konten. Evaluasi aplikasi dilakukan melalui *Black-box Testing* untuk menilai kinerja fungsional, serta *User Acceptance Test (UAT)* untuk mengukur tingkat penerimaan, kemudahan operasional, dan pengalaman pengguna. Berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian AR pada bidang pariwisata dan budaya masih berfokus pada pengenalan objek secara terpisah, cenderung terbatas pada visualisasi objek 3D dan pengujian fungsional, serta belum mengintegrasikan fitur evaluatif yang mengukur pemahaman pengguna secara langsung maupun secara spesifik mengangkat potensi daerah Kabupaten Muara Enim sebagai objek kajian. Oleh karena itu, *research gap* penelitian ini terletak pada belum adanya pengembangan aplikasi AR berbasis *Marker-Based Tracking* yang secara terintegrasi menyajikan potensi Kabupaten Muara Enim mencakup sektor pariwisata, budaya, dan industri, sekaligus memadukan fitur kuis interaktif serta evaluasi penerimaan pengguna melalui UAT. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi media AR berbasis marker dengan konten potensi daerah Muara Enim yang komprehensif, fitur evaluatif interaktif, dan pengukuran penerimaan pengguna yang terstruktur, sehingga diharapkan memberikan kontribusi praktis dalam promosi daerah serta kontribusi akademik bagi pengembangan media informasi interaktif berbasis *Augmented Reality*.

II. METODE

Proses pengembangan aplikasi pada penelitian ini mengikuti metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*), yang mencakup enam fase *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, serta *Distribution*[9]. Metode MDLC dipilih karena dapat menggambarkan proses pengembangan multimedia secara terstruktur dan berorientasi pada kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Tahapan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Gambar 1 menunjukkan enam tahapan utama dalam metode MDLC yang digunakan sebagai landasan saat mengembangkan aplikasi pada penelitian ini.

A. Concept

Fase ini menitikberatkan pada penyusunan tujuan dan penentuan kelompok sasaran, yaitu menyediakan alat interaktif berbasis *Marker-Based Tracking* sebagai cara menyampaikan informasi tentang budaya, wisata, dan identitas lokal Kabupaten Muara Enim. Pada tahap ini juga ditentukan ruang lingkup fitur utama yang dikembangkan untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna.

B. Design

Fase ini meliputi penyusunan alur navigasi, desain *User Interface* (UI), serta perencanaan interaksi antara *marker* dan objek 3D dengan bantuan diagram dan *storyboard*. Rancangan visual dibuat agar mudah dipahami dan memberikan pengalaman penggunaan yang intuitif.

C. Material Collecting

Fase ini mengumpulkan bahan digital seperti teks informasi, visual, audio, serta model 3D yang mendukung konten edukasi dan promosi daerah. Bahan yang terkumpul kemudian diseleksi agar sesuai dengan standar kualitas dan kebutuhan aplikasi.

D. Assembly

Fase ini dilaksanakan dengan membangun aplikasi di platform Unity3D dan Vuforia SDK sebagai dukungan teknologi *Marker-Based Tracking*, termasuk integrasi skrip C# untuk interaksi pengguna. Tahap ini juga mencakup pengaturan *marker*, penempatan objek 3D, serta penyesuaian fungsi agar aplikasi berjalan stabil di perangkat Android.

E. Testing

Berikutnya fase pengujian, sebagai upaya memastikan bahwa setiap fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan tidak menimbulkan kesalahan (error) selama digunakan. Metode pengujian yang diterapkan melalui *Black-box Testing* dan *User Acceptance Test* (UAT).

F. Distribution

Fase akhir dilakukan dengan mendistribusikan aplikasi dalam format APK kepada pengguna untuk menghimpun tanggapan pengguna terkait pengalaman penggunaan dan kelancaran fungsi aplikasi. Tahap ini dimaksudkan untuk memastikan aplikasi kompatibel pada berbagai perangkat dan mengidentifikasi bagian yang masih perlu ditingkatkan sebelum versi final dirilis.

Subjek penelitian mencakup masyarakat luas, terutama pelajar dan mahasiswa, sebagai pengguna yang mencerminkan kelompok sasaran aplikasi pengenalan Kabupaten Muara Enim berbasis *Augmented Reality*. Metode pengumpulan data dilakukan melalui pemantauan langsung terhadap aktivitas pengguna saat menggunakan aplikasi serta distribusi kuesioner untuk mendapatkan evaluasi mengenai tingkat penerimaan pengguna dan pengalaman menggunakan aplikasi melalui metode UAT. Instrumen kuesioner menerapkan skala Likert 1–5 dengan kriteria penilaian seperti yang ditampilkan pada tabel 1[10].

TABEL 1
SKALA LIKERT

No	Kriteria	Skor
1	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
2	Tidak Setuju (TS)	2
3	Netral (N)	3
4	Setuju (S)	4
5	Sangat Setuju (SS)	5

Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat penerimaan pengguna secara keseluruhan dengan mengonversi ke persentase skala Likert. Perhitungan dimulai dengan menentukan Skor Maksimal, yakni nilai tertinggi yang mungkin dicapai jika semua responden memberikan skor 5 pada setiap pernyataan, perhitungan berdasarkan persamaan (1).

$$\text{Skor Maksimal} = \text{jumlah pertanyaan} \times \text{jumlah responden} \times \text{skor tertinggi} \quad (1)$$

Setelah Skor Maksimal diperoleh, langkah berikutnya adalah menghitung Nilai Akhir dalam bentuk persentase, sebagaimana ditunjukkan pada persamaan (2)[11].

$$\text{Nilai Akhir (\%)} = \left(\frac{\text{Total Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Nilai Akhir yang diperoleh kemudian dikonversikan ke dalam kategori penilaian berdasarkan tabel 2, sehingga dapat diketahui tingkat penerimaan aplikasi menurut interpretasi persentase[12].

TABEL 2
KATEGORI INTERPRETASI PERSENTASE

No	Persentase	Kategori
1	81–100%	Sangat Baik
2	61–80%	Baik
3	41–60%	Cukup
4	21–40%	Kurang
5	≤20%	Sangat Kurang

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Concept

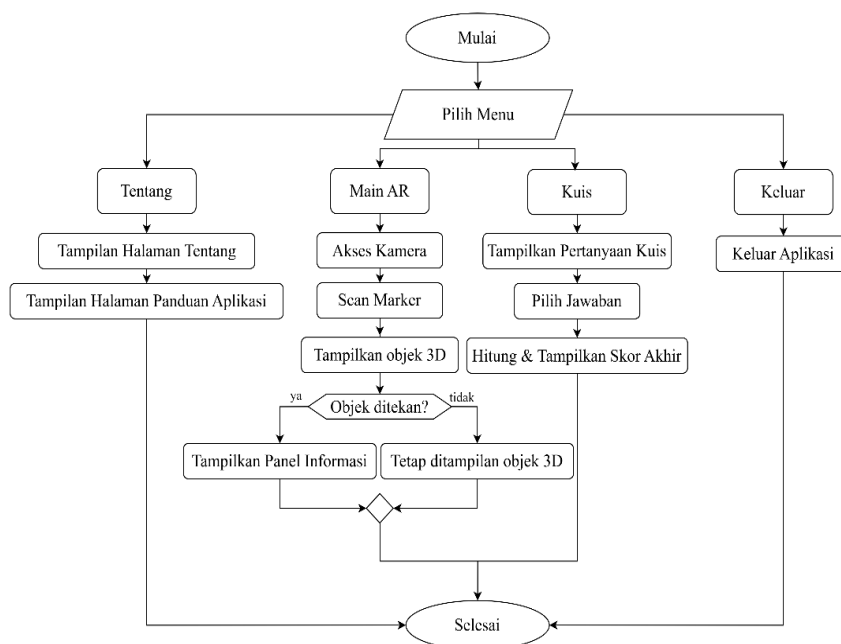
Pada fase konsep, ditetapkan dasar pengembangan aplikasi yang meliputi tujuan, sasaran pengguna, serta elemen multimedia yang digunakan, sebagaimana dirangkum pada tabel 3.

TABEL 3
KONSEP APLIKASI

Aspek	Deskripsi
Gagasan pokok	Pengembangan aplikasi menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> berbasis <i>Marker-Based Tracking</i> sebagai media pengenalan Kabupaten Muara Enim.
Tujuan pengembangan	Menyediakan sarana interaktif untuk menyampaikan informasi potensi daerah Kabupaten Muara Enim secara menarik, mendidik, dan sederhana.
Sasaran pengguna	Masyarakat umum, siswa, pelajar, serta wisatawan yang tertarik mengenal Kabupaten Muara Enim.
Pendekatan media	Pemanfaatan teknologi <i>Augmented Reality</i> untuk menampilkan informasi dalam bentuk visual interaktif berbasis marker.
Elemen multimedia	Audio (<i>background</i> format .mp3), gambar (.jpg dan .png), serta objek tiga dimensi (.fbx).
Fungsi audio	Memberikan suasana dan pengalaman penggunaan yang lebih hidup melalui <i>background</i> .
Fungsi gambar	Gambar digunakan sebagai latar belakang, panel informasi, dan marker AR.
Fungsi objek 3D	Menampilkan representasi visual potensi Kabupaten Muara Enim ketika marker dipindai melalui kamera perangkat.
Hasil yang diharapkan	Pengguna memperoleh pengalaman interaktif dan informatif dalam mengenal potensi Kabupaten Muara Enim melalui teknologi AR.

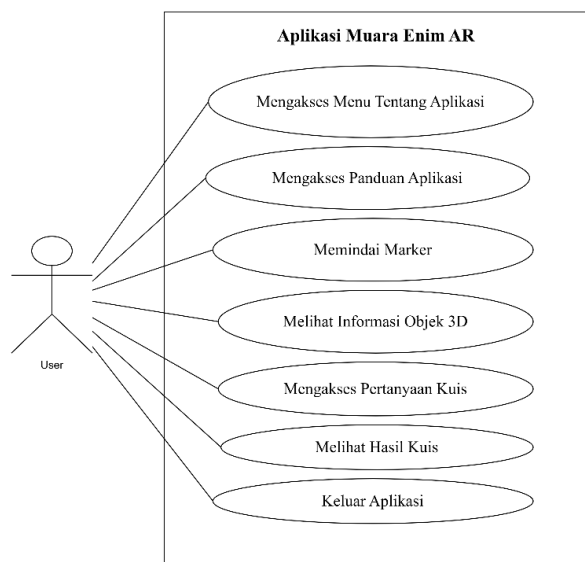
B. Design

Pada fase perancangan, disusun beberapa model untuk menggambarkan alur kerja aplikasi, hubungan pengguna dengan sistem, serta rancangan antarmuka. Hal tersebut untuk menjamin bahwa semua fungsi beroperasi secara terstruktur sesuai dengan ekspektasi pengguna.



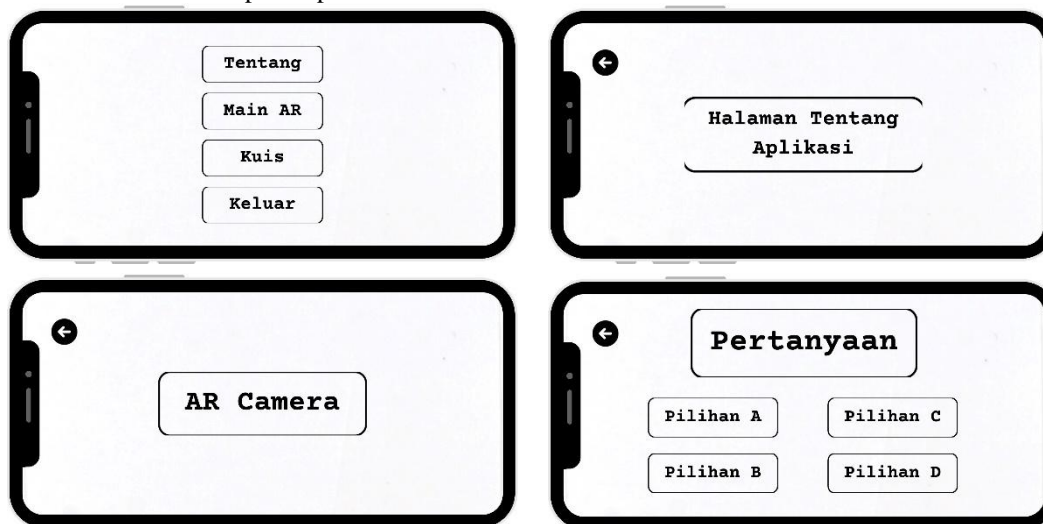
Gambar 2. Flowchart aplikasi

Gambar 2 memperlihatkan diagram *flowchart* yang menjelaskan alur operasi aplikasi, yaitu langkah-langkah utama aplikasi mulai dari layar menu, pemilihan menu, pemindaian *marker*, penyajian objek tiga dimensi, alur penggunaan fitur kuis, hingga keluar dari aplikasi. Selanjutnya, pemodelan fungsional sistem dilakukan melalui *Use Case Diagram* untuk menjelaskan aktivitas pengguna saat berinteraksi dengan berbagai fitur yang tersedia di aplikasi, seperti melakukan pemindaian *marker*, menampilkan objek 3D, serta memanfaatkan fitur kuis sebagai unsur interaktif pendukung.



Gambar 3. Use case diagram aplikasi

Pada gambar 3 memperlihatkan rangkaian interaksi pengguna dalam menggunakan fitur-fitur utama pada aplikasi. Selain itu, dirancang konsep UI untuk menyediakan pengalaman operasional yang sederhana, mudah dipahami, dan penuh informasi. Rancangan UI dibuat sebagai *mockup* atau *storyboard* awal untuk menggambarkan susunan elemen dan alur tampilan aplikasi.



Gambar 4. Storyboard aplikasi

Gambar 4 menunjukkan desain tampilan UI aplikasi sebagai panduan dalam pengembangan antarmuka pada tahap implementasi berikutnya.

C. Material Collecting

Pada fase *material collecting*, tahap penyediaan semua kebutuhan multimedia yang akan menjadi komponen inti aplikasi. Berbagai bahan dikumpulkan untuk mendukung visualisasi dan interaksi dalam *Augmented Reality*, termasuk gambar datar, ilustrasi tambahan, data informasi daerah, serta objek tiga dimensi. Semua materi dipilih berdasarkan kesesuaiannya dengan tujuan aplikasi, yakni sebagai media pengenalan Kabupaten Muara Enim.

Pengumpulan bahan dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, elemen antarmuka seperti ikon navigasi, ilustrasi latar belakang, dan desain *marker* dibuat menggunakan Canva kemudian diekspor ke format grafis (.png atau .jpg) untuk kompatibilitas dengan Unity. Kedua, materi informasi tentang budaya, wisata, industri, dan profil geografis Kabupaten Muara Enim dikumpulkan dari sumber resmi pemerintah daerah serta dokumentasi pendukung yang relevan. Ketiga, objek tiga dimensi (.fbx) dipilih dan disesuaikan menggunakan Blender agar dapat muncul dengan stabil di lingkungan AR saat *marker* terdeteksi. Keempat, aset audio seperti musik latar serta suara respons untuk fitur kuis, termasuk efek suara benar dan salah, dikumpulkan dan disesuaikan dalam format .mp3 sebagai elemen pendukung interaksi. Semua aset yang terkumpul kemudian dikategorikan dan disusun dalam struktur folder yang terorganisir untuk memfasilitasi proses integrasi pada fase *assembly*.

D. Assembly

Fase *assembly* melibatkan penggabungan semua desain, *storyboard*, dan bahan multimedia menjadi aplikasi yang siap dijalankan. Pada fase ini, *user interface* yang sebelumnya dirancang pada *storyboard* diselesaikan menjadi UI lengkap kemudian diterapkan ke dalam lingkungan pengembangan yaitu aplikasi Unity.



Gambar 5. Implementasi antarmuka pengguna pada Unity

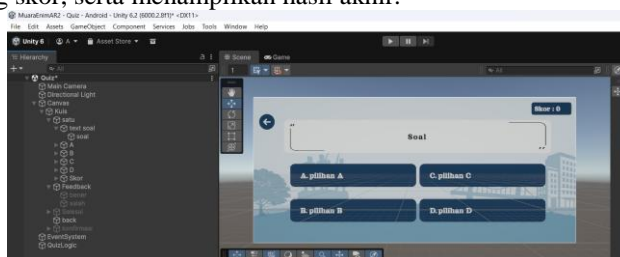
Pada gambar 5 merupakan hasil penerapan yang memperlihatkan *user interface* pengguna telah difinalisasi dan siap diintegrasikan dengan fungsi aplikasi. Selanjutnya dilakukan pembuatan *marker* dan penyusunan *database* pada Vuforia. *Marker* diunggah ke target manager untuk dievaluasi kualitasnya, sehingga dapat berfungsi optimal sebagai pemicu tampilan objek AR. Semua *marker* tersebut kemudian digabungkan ke dalam satu *device database* yang siap diintegrasikan ke Unity. Gambar 6 menunjukkan proses penyusunan *marker* beserta kualitas deteksinya pada Vuforia target manager.

Image	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
	marker_wisata	Image	★★★★★	Active	Oct 05, 2025
	marker_tradisi	Image	★★★★★	Active	Oct 05, 2025
	marker_profil	Image	★★★★★	Active	Oct 05, 2025
	marker_industri	Image	★★★★★	Active	Oct 05, 2025

Gambar 6. Pembuatan database pada vuforia

Setelah *database* selesai dibuat, proses integrasi ke Unity dilakukan dengan mengimpor *database* tersebut dan menghubungkan setiap *marker* dengan objek tiga dimensi yang sesuai. Objek 3D kemudian disesuaikan ukurannya agar muncul secara stabil saat *marker* terdeteksi oleh kamera perangkat. Panel informasi ditambahkan sebagai respons ketika pengguna menekan objek tersebut. Fase ini juga mencakup penambahan logika menggunakan *script C#* untuk mengatur perilaku objek, seperti memunculkan panel informasi dan mengatur tombol navigasi.

Berikutnya adalah penerapan fitur kuis. Struktur pertanyaan, opsi jawaban, mekanisme evaluasi, hingga tampilan skor akhir disusun dengan tujuan memberikan pengalaman pembelajaran tambahan kepada pengguna. Logika kuis diatur menggunakan bahasa pemrograman *C#* untuk mengelola alur pertanyaan, menentukan jawaban benar atau salah, menghitung skor, serta menampilkan hasil akhir.



Gambar 7. Implementasi fitur kuis dalam aplikasi

Gambar 7 menunjukkan proses pengembangan fitur kuis pada aplikasi Unity. Tahap terakhir pengembangan pada Unity adalah semua bagian aplikasi dihubungkan melalui navigasi yang konsisten sehingga pengguna dapat berpindah dari menu utama ke halaman tentang, fitur AR, maupun kuis dengan mudah. Navigasi ini juga dikendalikan melalui skrip C# agar setiap perpindahan halaman merespons input pengguna secara cepat dan stabil, sehingga keseluruhan fungsi aplikasi beroperasi selaras dan sesuai dengan sasaran pengembangan.

E. Testing

Fase *testing* dilaksanakan untuk menjamin bahwa semua fitur aplikasi beroperasi optimal dan sesuai dengan spesifikasi fungsional. Pengujian dilakukan dengan dua pendekatan, yakni *Black-box Testing* untuk memastikan seluruh fungsinya berjalan sesuai harapan tanpa *error*[9] dan *User Acceptance Test (UAT)* untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibangun dapat diterima dan dinilai berhasil oleh pengguna[13]. Pada pengujian fungsional, setiap fitur utama dievaluasi untuk memverifikasi apakah sistem dapat menghasilkan keluaran yang tepat berdasarkan input pengguna.



Gambar 8. Tampilan proses pemindaian *marker* pada fitur AR

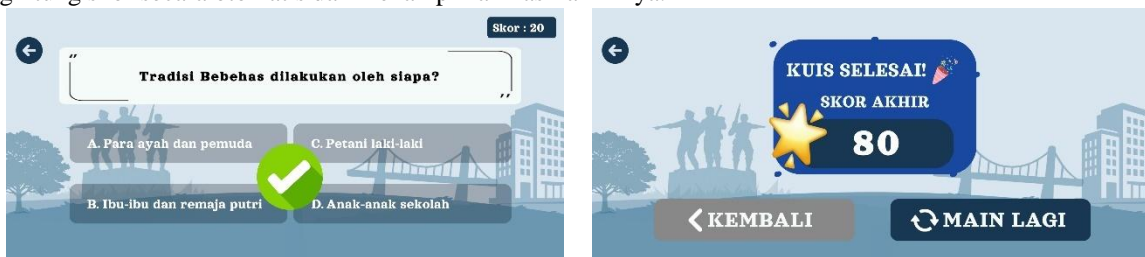
Pada gambar 8 merupakan hasil pengujian yang menunjukkan proses pemindaian *marker* melalui kamera perangkat. Pada gambar tersebut terlihat bahwa *marker* berhasil dideteksi dengan baik dan sistem menampilkan objek 3D yang muncul berdasarkan *marker* yang dipindai. Setelah *marker* terdeteksi, aplikasi menampilkan objek tiga dimensi beserta interaksi yang dapat dilakukan oleh pengguna. Ketika objek ditekan, panel informasi akan muncul menampilkan keterangan mengenai objek yang ditampilkan.





Gambar 9. Tampilan panel informasi pada aplikasi

Tampilan panel informasi ditunjukkan pada gambar 9, yang memperlihatkan respons aplikasi ketika pengguna menekan objek 3D. Setelah pengguna memperoleh informasi dari objek yang dipindai, aplikasi juga menyediakan fitur kuis sebagai bagian dari pengalaman interaktif untuk memperkuat pemahaman pengguna terhadap materi yang disajikan. Fitur kuis menampilkan pertanyaan beserta pilihan jawaban yang dapat dipilih pengguna, kemudian sistem menghitung skor secara otomatis dan menampilkan hasil akhirnya.



Gambar 10. Tampilan fitur kuis pada aplikasi

Gambar 10 menunjukkan halaman kuis yang terdiri dari tampilan pertanyaan, opsi jawaban yang interaktif, serta halaman skor akhir yang muncul setelah seluruh pertanyaan diselesaikan. Selain itu, *Black-box Testing* juga mencakup pengujian navigasi, meliputi tombol kembali, pemilihan menu, dan transisi antar-halaman, guna memastikan alur aplikasi berfungsi dengan konsisten. Semua skenario pengujian dirangkum dalam tabel 4, yang memuat fitur yang diuji, skenario pengujian, *output* yang diharapkan serta status berhasil atau tidaknya fitur tersebut.

TABEL 4
HASIL BLACK-BOX TESTING

No	Fitur yang diuji	Skenario / Input	Output yang Diharapkan	Status
1	Halaman tentang	Pengguna menekan tombol `Tentang`	Aplikasi menampilkan halaman informasi aplikasi	Berhasil
2	Halaman panduan pengguna	Pengguna menekan tombol `Panduan`	Aplikasi menampilkan halaman panduan penggunaan	Berhasil
3	Halaman Main AR	Pengguna menekan tombol `Main AR`	Aplikasi masuk ke <i>Scene AR</i>	Berhasil
4	Pemindaian marker	Kamera diarahkan ke <i>marker</i>	<i>Marker</i> terdeteksi cepat dan akurat	Berhasil
5	Kemunculan objek 3D	<i>Marker</i> terdeteksi	Objek 3D muncul sesuai <i>marker</i> tanpa kesalahan	Berhasil
6	Panel informasi	Pengguna menekan objek 3D yang muncul	Panel informasi muncul sesuai objek	Berhasil
7	Navigasi halaman	Pengguna memilih tombol navigasi untuk berpindah halaman	Berpindah ke halaman sesuai tombol	Berhasil
8	Halaman kuis	Pengguna menekan tombol `Kuis`	Aplikasi menampilkan pertanyaan pertama kuis	Berhasil
9	Pilih jawaban	Pengguna menekan opsi jawaban	Tombol responsif, memberi <i>feedback</i> & lanjut ke soal berikutnya	Berhasil
10	Hitung skor	Pengguna menyelesaikan seluruh soal	Skor dihitung dengan benar	Berhasil
11	Tombol <i>back</i>	Pengguna menekan tombol <i>Back</i>	Aplikasi kembali ke halaman sebelumnya	Berhasil

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian *Black-box*, setiap fitur utama aplikasi beroperasi sesuai spesifikasi

tanpa ditemukan kesalahan fungsional yang menghambat penggunaan. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi aspek fungsionalitas dan layak untuk memasuki tahap pengujian berikutnya. Oleh karena itu, tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi penerimaan pengguna melalui *User Acceptance Test* (UAT) guna menilai kemudahan penggunaan, pengalaman pengguna, serta tingkat penerimaan terhadap aplikasi secara keseluruhan. Pernyataan *User Acceptance Test* (UAT) disusun dengan mengacu pada standar ISO/IEC 25010 dan *Technology Acceptance Model* (TAM). Standar ISO/IEC 25010 digunakan untuk mengevaluasi kualitas perangkat lunak dari aspek teknis, khususnya karakteristik *Functional Suitability*, *Performance Efficiency*, *Usability* dan *Reliability*[14] sedangkan TAM digunakan untuk mengukur persepsi pengguna terhadap aplikasi melalui konstruk *Perceived Usefulness* (PU) dan *Perceived Ease of Use* (PEOU)[15]. Integrasi kedua pendekatan tersebut memungkinkan penilaian yang lebih komprehensif, tidak hanya dari sisi kinerja dan kualitas teknis sistem, tetapi juga dari tingkat penerimaan serta persepsi pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

Perolehan responden untuk pengujian *User Acceptance Test* (UAT) berjumlah 48 orang yang terdiri dari pelajar, mahasiswa, dan masyarakat umum. Responden berada pada rentang usia 7–38 tahun dengan latar belakang pendidikan yang beragam, sehingga mewakili kelompok pengguna potensial aplikasi pengenalan Kabupaten Muara Enim berbasis *Augmented Reality*, khususnya generasi muda yang akrab dengan penggunaan Android dan teknologi interaktif. Setiap responden diminta menggunakan aplikasi dan memberikan penilaian terhadap 11 pernyataan yang telah disusun. Khusus untuk responden usia sekolah dasar, proses penggunaan aplikasi dan pengisian kuesioner dilakukan dengan pendampingan untuk memastikan pemahaman instruksi dan ketepatan pengisian jawaban. Seluruh jawaban kemudian direkapitulasi dan ditampilkan pada tabel 5, yang memuat distribusi pilihan responden untuk setiap butir pernyataan sebagai dasar perhitungan nilai akhir. Rekapitulasi ini menjadi acuan dalam menentukan tingkat penerimaan pengguna pada tahap selanjutnya.

TABEL 5
REKAPITULASI HASIL USER ACCEPTANCE TEST (UAT)

No	Pernyataan	Skala Likert					Total Skor	Persentase
		1	2	3	4	5		
1	Aplikasi mudah dipahami saat pertama kali digunakan.	0	0	5	28	15	202	84,16%
2	Proses pemindaian <i>marker</i> pada aplikasi AR berjalan dengan cepat dan akurat.	0	0	8	26	14	198	82,5%
3	Objek 3D muncul dengan jelas sesuai <i>marker</i> yang dipindai.	0	0	8	20	20	204	85%
4	Panel informasi tampil dengan baik dan mudah dipahami.	0	1	5	25	17	202	84,16%
5	Navigasi antar menu dalam aplikasi dapat dilakukan dengan mudah.	0	1	3	20	24	211	87,91%
6	Fitur kuis mudah dipahami oleh pengguna.	0	0	7	19	22	207	86,25%
7	Pilihan jawaban pada kuis responsif dan mudah ditekan.	0	1	5	25	17	202	84,16%
8	Tampilan skor akhir kuis jelas dan informatif.	0	0	3	18	27	216	90%
9	Aplikasi berjalan stabil tanpa mengalami crash selama digunakan.	1	0	10	21	16	195	81,25%
10	Aplikasi memberikan manfaat dalam mengenalkan informasi Kabupaten Muara Enim.	0	0	5	25	18	205	85,41%
11	Penggunaan aplikasi berlangsung mudah tanpa memerlukan usaha yang berlebihan.	0	0	5	24	19	206	85,83%
Rekapitulasi		1	3	64	251	209	2248	85,15%

Angka pada Tabel 5 menunjukkan bahwa setiap pernyataan UAT memperoleh total skor yang kemudian dikonversi menjadi persentase dengan membandingkan nilai perolehan terhadap skor maksimal per pernyataan, yaitu 240. Hasil konversi tersebut menunjukkan bahwa mayoritas butir pernyataan memiliki persentase di atas 80%, yang mengindikasikan bahwa fitur-fitur utama aplikasi dapat diterima dengan sangat baik oleh pengguna. Selanjutnya, untuk memperoleh nilai akhir UAT secara keseluruhan, total skor perolehan dari seluruh pernyataan sebesar 2248 dibandingkan dengan skor maksimal keseluruhan, yaitu 2640 berdasarkan Persamaan (1) dan (2). Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa aplikasi memperoleh nilai UAT sebesar 85,15%, yang termasuk dalam kategori sangat baik sesuai dengan tabel interpretasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengguna memberikan penerimaan yang sangat positif terhadap aplikasi, khususnya dari aspek kemudahan navigasi, kejelasan informasi, kestabilan fitur *Augmented Reality*, serta kenyamanan pengalaman penggunaan secara keseluruhan.

Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menerapkan teknologi *Augmented Reality* sebagai media pengenalan budaya dan pariwisata, seperti penelitian [6] yang memperoleh tingkat penerimaan sebesar 89,77% serta penelitian [7] yang menunjukkan keberhasilan aplikasi AR dalam menampilkan konten interaktif secara optimal, nilai UAT pada penelitian ini berada pada tingkat yang sebanding. Perbedaan tingkat penerimaan tersebut dipengaruhi

oleh perbedaan konteks objek penelitian, desain antarmuka, serta fitur pendukung yang digunakan dalam aplikasi. Meskipun nilai UAT pada penelitian ini sedikit lebih rendah, aplikasi yang dikembangkan telah dilengkapi dengan fitur kuis interaktif dan penyajian konten potensi daerah Kabupaten Muara Enim yang lebih beragam, sehingga memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih komprehensif bagi pengguna.

F. Distribution

Fase *distribution* merupakan proses penyebaran aplikasi kepada pengguna akhir sebagai langkah penutup dalam metode MDLC. Pada tahap ini, file aplikasi dalam bentuk .apk beserta berkas *marker* disimpan lalu diunggah ke *Google Drive* agar pengguna dapat mengunduhnya dengan mudah. Tautan unduhan tersebut selanjutnya dibagikan melalui media sosial seperti WhatsApp dan *platform* komunikasi lainnya untuk memastikan akses yang cepat dan fleksibel bagi calon pengguna. Pemilihan *Google Drive* didasarkan pada kemampuannya menyimpan file berukuran besar serta aksesibilitasnya yang dapat dijangkau kapan saja dan dari berbagai perangkat. Melalui proses distribusi ini, pengguna dapat menginstal aplikasi, mencoba seluruh fitur yang dikembangkan, serta memberikan umpan balik yang diperlukan dalam evaluasi penelitian.

IV. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* berbasis *Marker-Based Tracking* sebagai media interaktif untuk pengenalan Kabupaten Muara Enim. Berdasarkan proses pengembangan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), seluruh tahapan mulai dari *concept, design, material collecting, assembly, testing*, hingga *distribution* dapat dilaksanakan dengan baik sesuai tujuan penelitian. Aplikasi yang dihasilkan mampu menampilkan informasi daerah melalui visualisasi objek 3D, panel informasi interaktif, serta fitur kuis sebagai media pembelajaran tambahan. Hasil *Black-box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur utama telah bekerja sesuai spesifikasi tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Selain itu, hasil *User Acceptance Test* (UAT) menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat baik dengan nilai sebesar 85,15%, yang mengindikasikan bahwa aplikasi mudah digunakan, informatif, dan memberikan pengalaman penggunaan yang positif. Kontribusi ilmiah utama dari penelitian ini terletak pada pengembangan media *Augmented Reality* berbasis *Marker-Based Tracking* yang tidak hanya menyajikan visualisasi objek 3D, tetapi juga mengintegrasikan fitur evaluatif dan pengukuran penerimaan pengguna secara terstruktur untuk pengenalan potensi daerah. Oleh sebab itu, penelitian ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu menghasilkan media pengenalan Kabupaten Muara Enim yang lebih menarik, interaktif, dan mudah diakses. Aplikasi ini berpotensi digunakan sebagai pendukung edukasi dan promosi daerah, khususnya dalam meningkatkan minat masyarakat terhadap potensi budaya dan pariwisata Kabupaten Muara Enim. Sebagai rekomendasi penelitian selanjutnya, aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menambah variasi konten objek 3D serta menerapkan teknologi *Augmented Reality* berbasis *markerless* agar penggunaan lebih fleksibel. Selain itu, penambahan fitur pendukung seperti audio narasi, peta interaktif, serta pengujian pada jumlah responden dan perangkat yang lebih beragam disarankan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Nistrina, "Penerapan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran," *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA*, vol. 03, no. 01, Jun. 2021.
- [2] A. F. Masrura and Y. Anistasari, "Implementasi Augmented Reality Marker Based Tracking pada Aplikasi Interaktif Pengenalan Alat Musik Tradisional Bonang Jawa Berbasis Android," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 03, 2022.
- [3] BPS Kabupaten Muara Enim, *Kabupaten Muara Enim Dalam Angka 2025*. ©Bps Kabupaten Muara Enim, 2025.
- [4] M. Hutabarat and E. Simamora, "Implementasi Aplikasi Penunjuk Lokasi Objek Wisata Kota Medan Dengan Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, vol. 9, no. 2, pp. 321–331, Nov. 2023, doi: 10.56521/teknika.v9i2.1003.
- [5] M. R. Z. Ma'arif, N. G. Iswardhani, and W. A. Saputra, "Pengembangan Aplikasi Augmented Reality pada Koleksi Museum Kailasa Dieng dengan Menggunakan Marker Based Tracking," *CENTIVE*, vol. 3, no. 1, pp. 1–015, 2023.
- [6] I. M. Samar, "Implementasi Augmented Reality Pada Aplikasi Pengenalan Objek Wisata Kota Ambon," *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, vol. 9, 2023.
- [7] P. B. R. Putri, F. Irawan, J. R. Lubis, and H. Harahap, "Smart System Augmented Reality For Cultural And Tourism Mapping In North Padang Lawas Smart System Augmented Reality Untuk Pemetaan Budaya Dan Pariwisata Di Padang Lawas Utara," *Jurnal Inovtek Polbeng*, vol. 9, no. 2, p. 2024, 2024.
- [8] M. H. Aliefiudin and Y. Asriningtias, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android Pada Pengenalan Tarian Adat Papua," *Media Online*, vol. 4, no. 3, pp. 1777–1787, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1435.
- [9] S. Purwanti, R. Astuti, Jaja, and Rakhmayudhi, "Application of the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Methodology to Build a Multimedia-Based Learning System," *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, vol. 5, pp. 2498–2506, Feb. 2022, doi: 10.33258/birci.v5i1.3856.
- [10] R. Wahyuddin, A. Sucipto, and T. Susanto, "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Multiple Marker Pada Pengenalan Komponen Komputer," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 3, pp. 278–285, 2022, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [11] N. Alfitriani, W. A. Maula, and A. Hadiapurwa, "Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi," *JPP*, vol. 38, no. 1, p. 30, Apr. 2021.

- [12] A. Rahman and A. Indrati, "Analisis Kualitas Aplikasi KAI Access Menggunakan Model ISO 25010," *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 23, no. 2, Jun. 2024, doi: 10.32409/jikstik.23.2.3530.
- [13] Y. I. Kurniawan, A. Fajar, and S. Kusuma, "Aplikasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Salat Bagi Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, vol. 8, no. 1, pp. 7–14, Feb. 2021, doi: 10.25126/jtiik.202182182.
- [14] M. D. Mulyawan, I. N. S. Kumara, I. B. A. Swamardika, and K. O. Saputra, "Kualitas Sistem Informasi Berdasarkan ISO/IEC 25010: Literature Review," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 20, no. 1, p. 15, Mar. 2021, doi: 10.24843/MITE.2021.v20i01.P02.
- [15] A. Nur Rahmah, Ilham, and N. Anggar Sari, "How Perceived Usefulness, Perceived Ease Of Use, Security and Lifestyle Affect MSMES' Adoption of QRIS?," *ECOBISMA (Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Manajemen)*, vol. 12, no. 2, 2025.