



**EKSPLORISARI MONUMEN BERSEJARAH MELALUI AUGMENTED REALITY DI
KABUPATEN LAMONGAN**

Eko Fahmi Rosyada^{1*}, Ika Ratna Indra Astutik², Cindy Taurusta³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jalan
Gelam No.250, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia

*email: ekofahmirosyada@gmail.com

Received: 2023-05-12 Accepted: 2023-06-21 Published: 2023-06-21

Abstrak

Kabupaten Lamongan memiliki warisan budaya dan sejarah yang kaya, dan AR menjadi alat yang efektif untuk menghidupkan kembali nilai-nilai sejarah tersebut. AR dapat memainkan peran penting dalam menghubungkan masa lalu dengan masa kini. Penelitian ini bertujuan membuat sebuah sistem aplikasi Augmented Reality yang bisa memvisualisasikan monumen – monumen bersejarah yang ada di Kabupaten Lamongan. Metode yang di gunakan untuk perancangan aplikasi adalah MDLC (Multimedia Development Life Cycle), dan untuk tools yang digunakan dalam perancangan diantaranya unity, vuforia, dan blender. Untuk desain antarmuka menggunakan figma dan untuk marker menggunakan coreldraw. Aplikasi ini menggunakan cross – platform yaitu trilib untuk bisa memunculkan objek 3 dimensi tanpa menggunakan marker dengan memasukkan file objek 3 dimensi. Pengujian yang dilakukan melalui dua tahap yaitu pengujian fungsional, sistem yang telah dibangun diuji menggunakan metode *blackbox* dengan hasil semua tombol yang ada pada aplikasi berjalan dengan baik. Kemudian pengujian selanjutnya menggunakan pengujian kompatibilitas *software* dengan melakukan pengujian terhadap perangkat yang berbeda dengan hasil aplikasi dapat berjalan dengan lancar pada versi android yang berbeda. Dari hasil penelitian ini aplikasi dapat menjadi inovasi untuk mengenalkan dan memberikan edukasi terhadap masyarakat akan pentingnya menjaga monumen bersejarah. Maka dari itu sangat diperlukan teknologi *Augmented Reality* yang dapat menjadi alat yang kuat dalam melestarikan dan memperkaya warisan budaya, serta meningkatkan pengalaman pengunjung dalam menjelajahi monumen bersejarah dengan cara yang inovatif dan menarik.

Kata kunci: Monumen, Augmented Reality, Multimedia Development Life Cycle (MDLC).

Abstract

Lamongan Regency has a rich cultural and historical heritage, and AR is an effective tool for reviving these historical values. AR can play an important role in connecting the past with the present. This study aims to create an Augmented Reality application system that can visualize historical monuments in Lamongan Regency. The method used for application design is MDLC (Multimedia Development Life Cycle), and the tools used in the design include unity, vuforia, and blender. For interface design using figma and for markers using coreldraw. This application uses a cross-platform, namely trilib to be able to display 3-dimensional objects without using markers by inserting 3-dimensional object files. Testing is carried out through two stages, namely functional testing, the system that has been built is tested using the blackbox method with the results that all the buttons in the application run well. Then the next test uses software compatibility testing by testing different devices with the results that the application can run smoothly on different Android versions. From the results of this research the application can be an innovation to introduce and educate the public about the importance of protecting historical monuments. Therefore, Augmented Reality technology is urgently needed which can be a powerful tool in preserving and enriching cultural heritage, as well as enhancing the visitor experience in exploring historical monuments in an innovative and interesting way.

Keywords: Monuments, Augmented Reality, Multimedia Development Life Cycle (MDLC).



How to cite (in APA style): Rosyada, E. F., Astutik, I. R. I., & Taurusta, C. (2023). Eksplorasi monumen bersejarah melalui augmented reality di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 12(1), 154-164.

Copyright (c) 2023 Eko Fahmi Rosyada, Ika Ratna Indra Astutik, Cindy Taurusta

DOI: 10.31571/saintek.v12i1.5883

PENDAHULUAN

Monumen merupakan bangunan yang dibuat untuk memperingati suatu peristiwa bersejarah dan mengenang jasa seorang pahlawan (Purba et al., 2019). Belajar sejarah merupakan suatu hal yang penting untuk memupuk sara nasionalisme dan menambah rasa cinta terhadap tanah air. Monumen – monumen bersejarah menjadi tempat wisata yang banyak diminati masyarakat (Rosandy et al., 2019). Sebagai kawasan yang masih terus berkembang, ada peninggalan pada masa penjajahan. Seperti tugu peringatan perang kemerdekaan 1949 yang berlokasi di Desa Maduran (Ardiansyah & Widuatie, 2020). Ada juga menara air merupakan bangunan peninggalan masa kolonial Belanda dan monumen Van Der Wijck yang merupakan sebuah bangunan yang dibangun untuk mengenang peristiwa tenggelamnya kapal Van Der Wijck.

Sangat penting menjaga monumen bersejarah, karena akan bisa belajar banyak hal terkait nilai – nilai sejarah yang terkandung dalam monumen bersejarah tersebut (Lontoh et al., 2022). Namun, banyak masyarakat kesulitan untuk memahami dan menghargai nilai sejarah dari monumen – monumen tersebut. Kurangnya edukasi terkait warisan sejarah yang ada di lamongan, mengakibatkan banyak masyarakat Lamongan tidak mengetahui monumen bersejarah apa saja yang ada di lamongan. Maka penggunaan teknologi informasi merupakan cara yang sangat efektif untuk memberikan dan edukasi terkait monumen bersejarah (Fayiz et al., 2020; Samsiyah & Hanif, 2022). Teknologi seperti Augmented Reality sangat cocok, karena bisa memvisualisasikan objek dalam bentuk 3 dimensi.

Di era yang serba digital saat ini Teknologi Augmented Reality telah dikembangkan di android, ini sangat memudahkan pengguna saat menggunakan aplikasi (Prasetyo & Meizar, 2020). Maka sangat tepat memanfaatkan teknologi Augmented Reality saat melakukan eksplorasi monumen bersejarah. Teknologi Augmented Reality merupakan penggabungan antara dunia nyata dengan dunia maya, dengan menampilkan objek – objek 3D (Rida Alifah et al., 2021; Ningsih et al., 2022). Teknologi Augmented Reality adalah teknologi yang bersifat interaktif secara realtime (Aditama et al., 2021). Teknologi Augmented Reality hampir sama dengan teknologi Virtual Reality, hanya saja Augmented Reality bisa di terapkan di android sedangkan Virtual Reality membutuhkan alat khusus untuk mendukung teknologi tersebut (P. B. A. A. Putra, 2020). Seiring perkembangan teknologi, augmented reality dapat dimanfaatkan sebagai media untuk mengenalkan dan edukasi mengenai monumen bersejarah (Agus et al., 2019). Aplikasi AR sangat menarik dan mudah digunakan dalam berbagai kegiatan, terutama untuk mengenalkan suatu hal seperti mengenal monumen bersejarah akan terlihat lebih interaktif (Danang Septiawan & Taurusta, 2021).

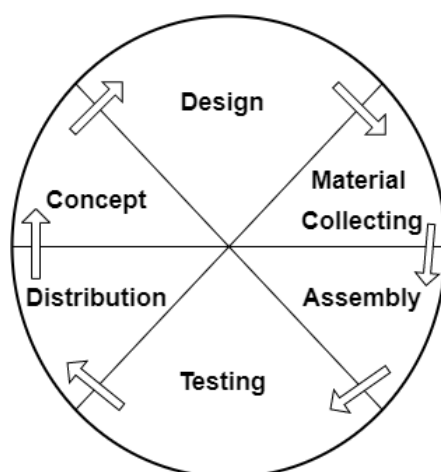
Android adalah sebuah platform perangkat seluler yang sedang berkembang di antara berbagai sistem operasi seluler lainnya yang juga sedang berkembang saat ini (Lesmana et al., 2021). Dengan adanya dukungan dari platform Android, pengembangan aplikasi Augmented Reality menjadi lebih mudah dan lebih cepat, karena Android menyediakan berbagai fitur dan API yang memudahkan pengembang dalam membangun aplikasi Augmented Reality. Dengan memanfaatkan teknik pelacakan berbasis marker, marker berperan sebagai tanda yang menunjukkan informasi tertentu (Firdanu et al., 2020).

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti ingin membuat penelitian dengan judul “Eksplorasi Monumen Bersejarah Melalui Augmented Reality Di Kabupaten Lamongan” tujuan dari penelitian ini untuk membuat sebuah sistem aplikasi Augmented Reality yang bisa memvisualisasikan monumen – monumen bersejarah yang ada di Kabupaten Lamongan. Objek monumen tersebut di kembangkan

secara 3 dimensi dengan menggunakan tools blender. Model 3 dimensi dari monumen tersebut divisualisasikan menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu mengenalkan monumen yang ada di Kabupaten Lamongan.

METODE

Sebelum merancang suatu sistem diperlukannya analisis sistem untuk menganalisis masalah pada saat ingin merancang suatu sistem. Dengan menganalisis masalah, bisa menentukan metode yang akan di gunakan untuk merancang sistem. Peneliti ingin merancang aplikasi AR (*Augmented Reality*) menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) sebagai proses perancangan sistem. Metode MDLC merupakan proses perancangan sistem untuk bidang multimedia, maka akan sangat cocok untuk teknologi AR (Firdaus et al., 2020).



Gambar 1. Tahapan Metode MDLC

Pengumpulan Data

Pada saat melakukan penelitian dibutuhkannya suatu data, agar bisa memberikan informasi yang tepat untuk mendukung pelaksanaan penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan studi literatur, observasi adalah Melakukan pengamatan dan pengecekan dengan mendatangi tempat monumen tersebut, bertujuan untuk mendapatkan data yang valid.

Sedangkan studi literatur merupakan pengumpulan data – data yang dibutuhkan bersumber pada buku, artikel ilmiah dan website. Peneliti menggunakan buku sejarah dan artikel ilmiah sebagai acuan untuk mendapatkan data – data yang diperlukan.

Konsep (*Concept*)

Konsep dari penelitian ini adalah memvisualisasikan monumen menjadi objek 3 dimensi, dengan memanfaatkan teknologi AR. Yang dimana objek 3 dimensi akan ditampilkan di layar dengan menggunakan kamera smartphone sebagai perangkat masukan. Monumen – monumen akan dijadikan model yaitu monumen yang ada di Lamongan, dan akan dibuat target manager untuk menyimpan marker dengan menggunakan software Vuforia.

Aplikasi ini diharapkan bisa memenuhi proses – proses seperti mampu menampilkan objek 3 dimensi dari monumen tersebut, mampu menampilkan deskripsi pada saat objek 3 dimensi ditampilkan, dapat melakukan *input* file objek 3 dimensi pada trilib, dan bisa melakukan unduh pada marker/file objek 3 dimensi.

Perancangan (*Design*)

Di tahap ini akan merancang sistem aplikasi, dimana dengan Memahami tujuan aplikasi dapat merancang aplikasi ini sesuai kebutuhan dan menentukan fitur – fitur *funksional* yang akan tertedapat

dalam aplikasi ini. Dalam merancang aplikasi harus dibuat sebaik mungkin agar dapat meningkatkan daya tarik dan kualitas aplikasi, sehingga dapat memberikan kesan yang baik terhadap pengguna. Adapun desain antarmuka bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Antarmuka Aplikasi

Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

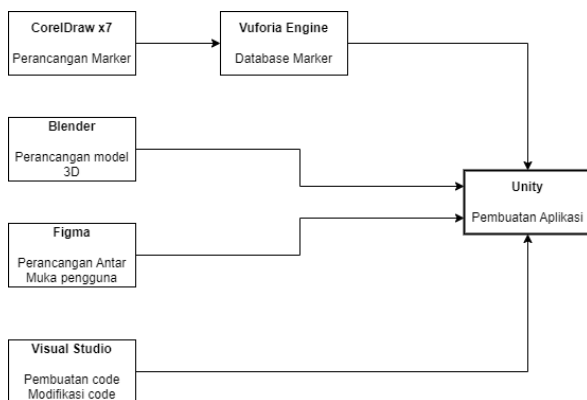
Tahapan ini merupakan pengumpulan bahan yang dibutuhkan saat perancangan sistem. Bahan – bahan yang dikumpulkan harus diperhatikan kualitasnya dan kebutuhan pengguna karena, dengan cara ini bisa mencapai tujuan dibuatnya aplikasi ini. Bahan - bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini, antara lain kebutuhan hardware dan software terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Software

Nama	Spesifikasi	Keterangan
Blender	Versi 3.1.0	Untuk Merancang objek 3D
Unity	Versi 2022.1.14f1	Untuk merancang sistem pada aplikasi ini
Figma	Versi 2020	untuk merancang tampilan aplikasi
Vuforia	Versi 10.14	Untuk pembuatan target manager
Trilip	2.0	Untuk mengimport file objek 3 dimensi
CorelDraw	Versi x7	untuk mendesain marker

Perakitan (Assembly)

Pada tahap ini merupakan tahap yang sangat penting yaitu merakit/membuat aplikasi, setelah bahan – bahan terkumpul dapat dilakukan perakitan dengan memadukan semua komponen yang ada. Ada beberapa aktivitas sebelum memulai pembuatan aplikasi, seperti perancangan marker, perancangan model 3D, perancangan antarmuka pengguna dan implementasi kode program. Dari semua aktivitas yang ada berakhir pada unity, representasi di tahan ini dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Pembuatan Aplikasi

Pengujian (Testing)

Rencana pengujian aplikasi yang akan dilakukan melalui 2 tahap pengujian yaitu, pengujian fungsional terhadap semua fitur dan pengujian kompatibilitas software terhadap perangkat android. Pengujian fungsional terhadap semua fitur merupakan pengujian dalam bentuk sistem yang telah dibangun diuji agar fungsional yang ada sesuai dengan kebutuhan sistem yang terdapat pada tabel 2. Sedangkan pengujian kompatibilitas software terhadap perangkat android bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi bisa berjalan dengan baik diperangkat android yang berbeda dan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Rencana Pengujian fungsional

Kelas Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan
Menu Jelajah	Klik tombol menu jelajah	Menampilkan Jendela kamera
Jendela kamera	Mengarahkan kamera pada marker	Menampilkan objek 3D dan deskripsi
Keluar jendela kamera	Klik keluar pada jendela	Kembali ke menu utama
Menu masukkan 3D	Klik menu masukkan 3D	Menampilkan halaman form
Masukkan file 3D	Klik tombol load file 3D	Menampilkan daftar file 3D
Keluar halaman form	Klik tombol keluar pada form 3D	Kembali ke menu utama
Menu panduan	Klik menu panduan	Menampilkan halaman panduan
Unduh	Klik unduh	Unduhan tersimpan
Keluar dari menu panduan	Klik <i>icon</i> keluar	Kembali ke menu utama
Keluar Aplikasi	Klik tombol keluar	Keluar dari aplikasi

Tabel 3. Pengujian Kompatibilitas *software*

Perangkat	Sistem Operasi	Resolusi kamera	Resolusi layar
Oppo A71	Android 7.1 (nougat)	13 MP	5.2 inci
Oppo A5s	Android 8.1 (Oreo)	13 MP	6.2 inci
Infinix Hot 8	Android 9.0 (pie)	13 MP	6.6 inci
Xiomi Mi 11 lite	Android 12	64 MP	6.55 inci

Distribusi (*Distributon*)

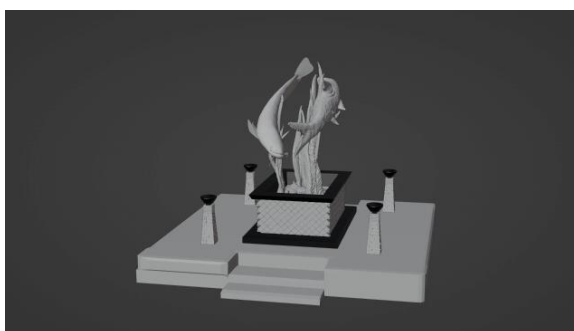
Pada tahap ini peneliti akan disimpan di media penyimpanan dan disebaran terhadap pengguna. Pada tahap ini juga bisa menjadi tahap evaluasi apabila terjadi kesalahan pada aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perancangan Objek 3D

a. Pemodelan objek

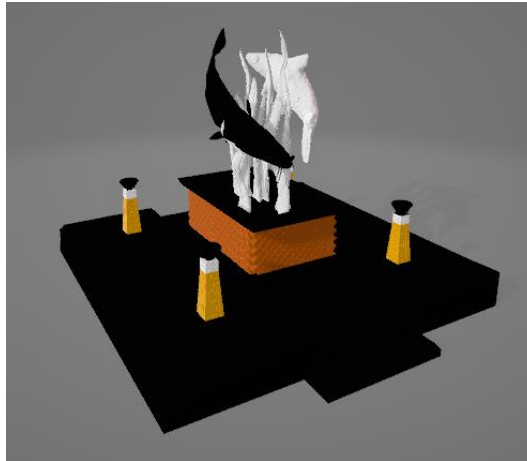
Pemodelan merupakan tahap pembuatan model objek dalam bentuk 3D, proses ini melibatkan membuat kerangka objek, menentukan bentuk, ukuran, dan proporsi, serta menambahkan detail. Objek dibuat seperti model monumen yang menjadi objek pada penelitian ini. Dalam melakukan pemodelan objek menggunakan *software* yaitu Balnder. Merupakan *software* open-source yang digunakan untuk pemodelan 3D, animasi, rendering, simulasi, dan pembuatan konten visual lainnya, bisa dilihat pada Gambar 4 (Apung, 2020).



Gambar 4. Proses pemodelan objek 3D

b. Pewarnaan objek

Tahap selanjutnya yaitu proses pemberian warna terhadap objek 3D yang telah dibuat. Proses pewarnaan objek dalam penelitian ini menggunakan warna Blender kid yaitu warna yang tersedia pada *software* Blander, proses Pewarnaan bisa dilihat pada Gambar 5 (Tafakkur et al., 2023).

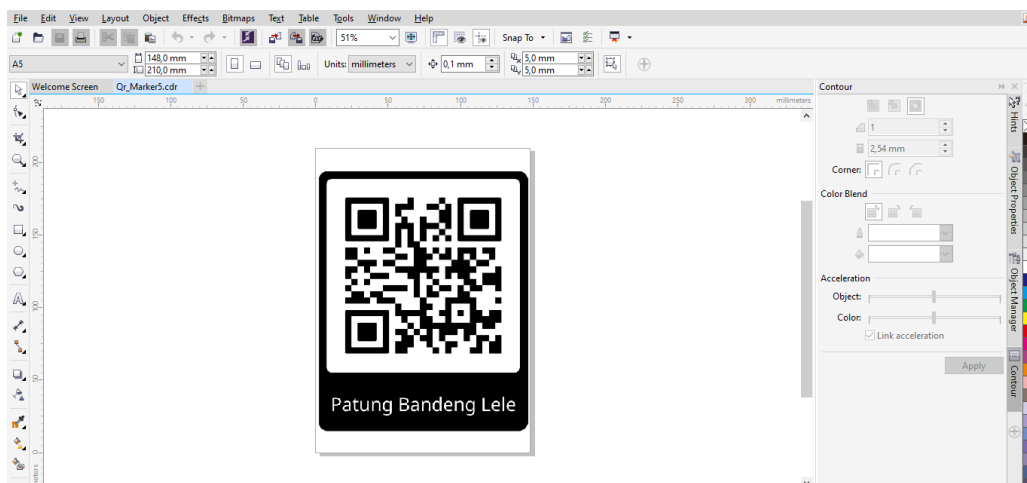


Gambar 5. Proses pewarnaan Objek 3D

2. Pembuatan Marker

Marker adalah objek visual yang digunakan oleh aplikasi augmented reality untuk mengenali dan melacak posisi dalam ruang fisik, sehingga memungkinkan penambahan elemen virtual yang interaktif. *Marker* merupakan pola khusus yang dirancang dan digunakan sebagai titik referensi untuk pelacakan dan deteksi oleh sistem Augmented Reality.

Dalam penelitian ini pembuatan marker menggunakan platform qr-code generation untuk membuat qr code untuk sebagai image target yang akan menampilkan objek 3D monumen dan software CorelDraw untuk mengkompres warna. Warna *marker* di kompres sesuai dengan format pada target manager. Kualitas marker juga harus diperhatikan, akan sangat berpengaruh pada saat di-input kedalam vuforia. *Marker* juga merupakan gambar yang terdiri atas border outline dan pattern image seperti terlihat pada Gambar 6 (Y. W. S. Putra & Kurniawan, 2022).



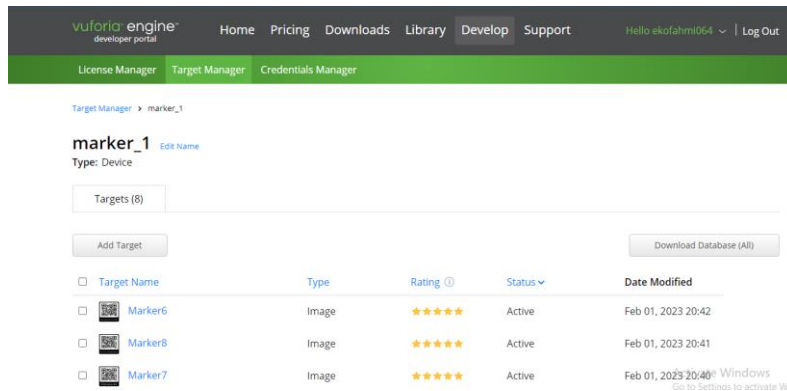
Gambar 6. Pembuatan Marker

3. Pembuatan Target Manager

Pada tahap ini dilakukan pembuatan target manager untuk mengelola marker yang akan digunakan pada aplikasi ini dan menggunakan vuforia sebagai servernya. Target Manager pada aplikasi ini berupa cloud karena marker tidak di simpan di perangkat, melainkan disimpan di server vuforia. Dalam vuforia dapat mengunggah gambar sebagai marker, vuforia akan menghasilkan data target yang akan menyediakan ukuran, orientasi, dan titik pengenalan pada target.

Gambar marker yang telah dibuat ditahap sebelumnya di-*input* ke dalam vuforia. Marker yang telah di-*input* ke vuforia akan di drag ke dalam unity. Marker disusun sesuai dengan objek 3D, agar

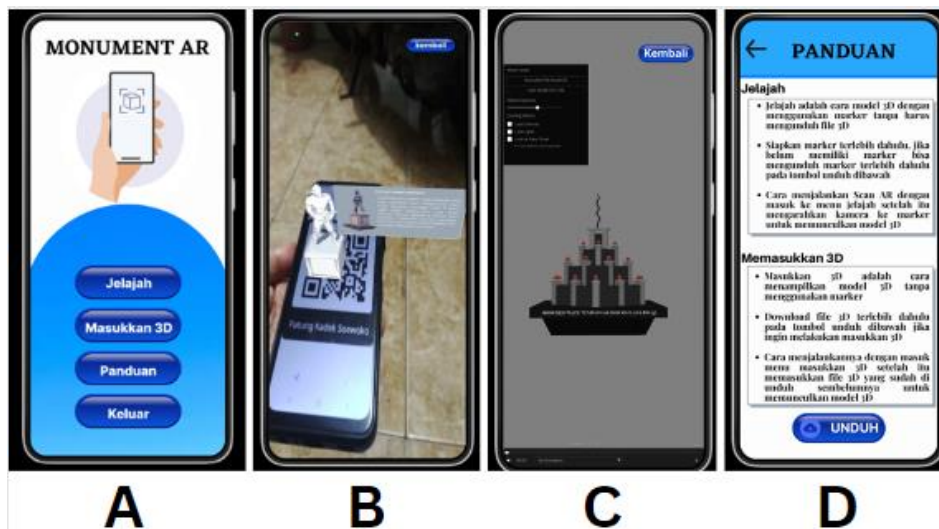
pada saat melakukan scanning ke marker sesuai dengan yang diharapkan. Satu marker hanya dapat menampilkan satu objek 3D (Dikananda et al., 2022).



Gambar 5. Pembuatan Target Manager

4. Penerapan Antarmuka Aplikasi

Penerapan Antarmuka di aplikasi ini mengacu pada prototype yang ada dan diterapkan menggunakan fitur dan *tools* yang terdapat pada *unity*. Aplikasi Augmented Reality yang dibangun menggunakan Unity dengan sistem operasi Android dan memiliki beberapa tampilan scene yang disesuaikan dengan menu-menu aplikasi yang ada. Hasil dari implementasi bisa dilihat pada Gambar 5 (Oktaviani et al., 2019).



Gambar 5. Tampilan Antarmuka Aplikasi

Gambar 5 (A) merupakan tampilan halaman utama yang terdapat beberapa menu seperti menu jelajah, menu masukkan 3D, panduan dan tombol keluar. Gambar 5 b merupakan tampilan menu jelajah yang berupa jendela kamera. Gambar 5 c merupakan tampilan menu masukkan 3D, pengguna dapat meng-*input* file objek 3D untuk menampilkan objek 3D monumen tanpa perlu menyiapkan *marker*. Gambar 5 d ialah tampilan dari menu panduan, yang terdapat cara penggunaan aplikasi dan fitur unduh untuk mengunduh *marker* dan file objek 3D.

Hasil Pengujian

a. Pengujian Fungsional

Pada pengujian fungsional pada aplikasi menggunakan metode *blackbox*, sistem yang telah dibangun diuji agar fungsional yang ada sesuai dengan kebutuhan sistem. pengujian fungsional merupakan pengujian yang mengabaikan mekanisme internal sistem atau komponen. Pengujian ini hanya berfokus pada keluaran yang dihasilkan dalam menanggapi masukan yang dipilih dan kondisi eksekusi Hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Hasil pengujian fungsional dapat dilihat pada Tabel 5 (Riskiono et al., 2020).

Tabel 5. Pengujian fungsional

Kelas Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian
Menu Jelajah	Klik tombol menu jelajah	Menampilkan Jendela kamera	Berhasil, sesuai harapan
Jendela kamera	Mengarahkan kamera pada marker	Menampilkan objek 3D dan deskripsi	Berhasil, sesuai harapan
Keluar jendela kamera	Klik kembali pada jendela	Kembali ke menu utama	Berhasil, sesuai harapan
Menu masukkan 3D	Klik menu masukkan 3D	Menampilkan halaman form	Berhasil, sesuai harapan
Masukkan file 3D	Klik tombol load file 3D	Menampilkan daftar file 3D	Berhasil, sesuai harapan
Keluar halaman form	Klik tombol kembali pada form 3D	Kembali ke menu utama	Berhasil, sesuai harapan
Menu panduan	Klik menu panduan	Menampilkan halaman panduan	Berhasil, sesuai harapan
Unduh	Klik unduh	Unduhan tersimpan	Berhasil, sesuai harapan
Keluar dari menu panduan	Klik <i>icon</i> kembali	Kembali ke menu utama	Berhasil, sesuai harapan
Keluar Aplikasi	Klik tombol kembali	Keluar dari aplikasi	Berhasil, sesuai harapan

Dari hasil pengujian fungsional yang ada pada tabel 5 menjelaskan bahwa semua tombol yang ada pada aplikasi Monument AR ini semua berjalan dengan baik.

b. Pengujian Kompatibilitas *Software*

Pengujian kompatibilitas *software* dilakukan dengan menggunakan perangkat yang berbeda. Pengujian dilakukan untuk menemukan adanya bug kekurangan dalam aplikasi yang telah dirancang. Hasil pengujian kompatibilitas *software* dapat dilihat pada Tabel 6 (Putri et al., 2019).

Tabel 6. Pengujian Kompatibilitas Software

Perangkat	Sistem Operasi	Resolusi layar	Kesesuaian layout	Kelancaran
Oppo A71	Android 7.1 (nougat)	5.2 inci	Kurang sesuai	Lancar
Oppo A5s	Android 8.1 (Oreo)	6.2 inci	Kurang sesuai	Lancar
Infinix Hot 8	Android 9.0 (pie)	6.6 inci	Sesuai	Lancar
Xiomi Mi 11 lite	Android 12	6.55 inci	Sesuai	Lancar

Hasil dari pengujian kompatibilitas *Software* terhadap perangkat *android* menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat di *install* dan dapat dijalankan akan tetapi ada kekurangan dari sisi kesesuaian layout, karena perbedaan resolusi layar pada perangkat *android*.

SIMPULAN

Dalam merancang sistem aplikasi *augmented reality* dibutuhkan tahap – tahap yang runtut dan melalui proses yang kompleks agar bisa mencapai hasil yang sempurna. Penelitian ini berhasil memvisualisasikan monumen – monumen bersejarah yang ada di Kabupaten Lamongan dengan bentuk 3 dimensi, dan di padukan dengan marker dinamis sehingga terlihat lebih interaktif. aplikasi ini menggunakan sebuah cross – platform yaitu Trilib 2.0, untuk memasukkan file 3D, yang bisa memunculkan objek 3 dimensi tanpa menggunakan marker yang terdapat pada menu masukkan 3D. Dari pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan pengujian *funksional* dan pengujian kompatibilitas *software* menunjukkan bahwa tidak ada kesalahan terhadap semua fitur yang ada pada aplikasi dan aplikasi bisa berjalan lancar saat di-*install* diperangkat yang berbeda.

REFERENSI

- Aditama, P. W., Nyoman Widhi Adnyana, I., & Ayu Ariningsih, K. (2021). Augmented Reality Dalam Multimedia Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Desain Dan Arsitektur (SENADA)*, 2, 176–182.
- AGUS, PAREZA ALAM, & IBNU SANI. (2019). Deteksi Pengenalan Bangunan Sejarah Kota Jambi Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Processor*, 14(2), 87–93. <https://doi.org/10.33998/processor.2019.14.2.606>
- Apung, H. R. (2020). *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 9(1), 46–58. <https://doi.org/10.31571/saintek.v9i1>.
- Ardiansyah, I. O., & Widuatie, R. E. (2020). Perjuangan Mempertahankan Kemerdekaan di Kabupaten Lamongan Tahun 1948-1949. *Historia*, 3(1), 266–288.
- Danang Septiawan, I., & Taurusta, C. (2021). Application of Augmented Reality for Gypsum Marketing Using Vuforia, Sketchup and Unity 3D. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2).
- Dikananda, A. R., Nurdiawan, O., & Subandi, H. (2022). Augmented Reality Dalam Mendeteksi Produk Rotan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, 6(2), 135–141. <https://doi.org/10.54367/means.v6i2.1512>

- Fayiz, M., Hilmy, N., Darusalam, U., & ... (2020). Augmented Reality sebagai Media Edukasi Sejarah Bangunan Peninggalan Kesultanan Utsmaniyah menggunakan Metode Marker Based Tracking dan Algoritma Fast Corner Detection. ... *Inf. Dan Komunikasi*.
- Firdanu, R., Achmadi, S., & Adi Wibowo, S. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran mengenai Peralatan Konstruksi dalam Dunia Pendidikan Berbasis Android. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 276–282. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2657>
- Firdaus, Y. H., Jaenudin, J., & Fajri, H. (2020). (*JUSS*) *Jurnal Sains dan Sistem Informasi PENGENALAN OBJEK MUSEUM DAN MONUMEN PETA MENGGUNAKAN (JUSS) Jurnal Sains dan Sistem Informasi E-ISSN 2614-8277*. 3(2), 1–16.
- Lesmana, M. A., Astuti, I. F., & Septiarini, A. (2021). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pesawat Udara Berbasis Android. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 16(2), 71. <https://doi.org/10.30872/jim.v16i2.3744>
- Lontoh, E. J., Kainde, Q. C., & Komansilan, T. (2022). Augmented Reality pada Objek Sejarah Berbasis Android Menggunakan Teknik Markerless. *Edutik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(1), 113–121. <https://doi.org/10.53682/edutik.v2i1.3414>
- Ningsih, M. F., Dijaya, R., Informatika, P. S., Sains, F., Teknologi, D., & Sidoarjo, U. M. (2022). *Buku Saku Digital Untuk Rumah Adat Berbasis Augmented Reality*. 76–81.
- Oktaviani, I., Tursina, T., & Sukamto, A. S. (2019). Penerapan Augmented Reality pada Sistem Operasi Android untuk Pengenalan Hewan Mamalia. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 7(2), 75. <https://doi.org/10.26418/justin.v7i2.27712>
- Prasetyo, P., & Meizar, A. (2020). Perancangan Aplikasi Surah Al-Fatihah Augmented Reality Android Dengan Metode Marker Based Tracking. *Jurnal Mahasiswa Fakultas ...*, 1125–1132.
- Purba, T. O., Mukhtar, H., & Fatma, Y. (2019). Pengenalan Monumen-Monumen Bersejarah Di Kota Pekanbaru Menggunakan Augmented Reality (AR) Berbasis Android. *Proseding SemNas CTiA*, 1(1), 1–4.
- Putra, P. B. A. A. (2020). Implementasi Augmented Reality Pada Media Promosi Penjualan Rumah. *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 14(2), 142–149. <https://doi.org/10.47111/jti.v14i2.1163>
- Putra, Y. W. S., & Kurniawan, A. (2022). Implementasi Augmented Reality pada Produk Laptop sebagai Media Promosi Berbasis Android. *JIMP (Jurnal Informatika Merdeka ...)*, 6(2), 14–21.
- Putri, N. D., Anra, H., & Perwitasari, A. (2019). Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Barang Sejarah pada Istana Kadriah Kota Pontianak. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.26418/justin.v7i1.27185>
- Rida Alifah, Dyah Ayu Megawaty, & Muhammad Najib Dwi Satria. (2021). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Koleksi Kain Tapis (Study Kasus: Uptd Museum Negeri Provinsi Lampung). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(2), 1–7.
- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. *Krea-TIF*, 8(1), 8. <https://doi.org/10.32832/kreatif.v8i1.3369>
- Rosandy, T., -, H., & Zaini, T. (2019). Augmented Reality Wisata Monumen Bersejarah Lampung Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika*, 19(1), 31–35. <https://doi.org/10.30873/ji.v19i1.1445>
- Samsiyah, N., & Hanif, M. (2022). Edukasi Wisata bagi Pengunjung Monumen Kresek di Tengah Pandemi COVID-19 Melalui Sosialisasi Partisipatif. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(3), 807–814. <https://doi.org/10.54082/jamsi.321>
- Tafakkur, B. O., Puji, L., Kharisma, I., & Rizal, A. A. (2023). *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Pada Lesehan Kalisari Dengan Metode Based Marker Tracker*. 5(1), 10–21.