



Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Edukasi Monumen Bersejarah di Indonesia

Dheni Septian Nurachman¹, Eka Wahyu Hidayat^{2*} dan Euis Nur Fitriani Dewi³,

¹ Universitas Siliwangi; 187006105@student.unsil.ac.id

² Universitas Siliwangi; ekawahyu@unsil.ac.id

³ Universitas Siliwangi; euis.nurfitriani@unsil.ac.id

* Korespondensi: ekawahyu@unsil.ac.id

Sitasi: Nurachman, D. S.; Hidayat, E. W.; dan Dewi, E. N. F. (2024). Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Edukasi Monumen Bersejarah di Indonesia. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.35746/jtim.v6i1.486>

Diterima: 29-01-2024

Direvisi: 29-02-2024

Disetujui: 1-03-2024

Abstract: Indonesia has many monuments spread from Sabang to Merauke, because of the many historical events. So, to be able to explore the historical monuments spread across Indonesia, can only be done by visiting the region, so not all levels of people can easily visit all regions of Indonesia. Based on these problems, an application was created which aims to be an educational medium for introducing historical monuments in Indonesia using Augmented Reality technology. By utilizing Augmented Reality as an interactive educational medium, it is hoped that it can increase interest in learning from many groups by using smartphones to introduce historical monuments in Indonesia and obtain information and visualization with 3D objects. The research method that will be used in this research has four stages including data collection, application design and application creation, evaluation and conclusions. Application design uses Augmented Reality technology with the MDLC (Multi-media Development Life Cycle) approach method. Based on the results of Black Box testing, all functional systems in the application can function properly. The final results of the evaluation using the System Usability Scale (SUS) testing method with 30 respondents received a score of 77.166. So, it can be concluded from this assessment that the Augmented Reality application as an educational medium for historical monuments in Indonesia in the adjective rating category is GOOD with a grade scale of C, which means usability based on the data obtained has received an acceptable level of acceptance. So this application can be said to be suitable for use.

Keywords: *Augmented Reality; MDLC; Monument.*



Copyright: © 2024 oleh para penulis. Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

Abstrak: Indonesia memiliki banyak monumen yang tersebar dari Sabang sampai Merauke, karena banyaknya peristiwa bersejarah. Maka, untuk dapat mengeksplorasi monumen-monumen bersejarah yang tersebar di Indonesia, hanya dapat dilakukan dengan mengunjungi wilayah tersebut, sehingga tidak semua tingkatan orang dapat dengan mudah mengunjungi seluruh wilayah Indonesia. Berdasarkan permasalahan tersebut dibuatlah aplikasi yang bertujuan sebagai media edukasi pengenalan monumen-monumen bersejarah di Indonesia dengan menggunakan teknologi Augmented Reality. Dengan memanfaatkan Augmented Reality sebagai media edukasi yang interaktif dan diharapkan bisa menambah minat untuk belajar dari banyak kalangan dengan memanfaatkan smartphone untuk pengenalan monumen-monumen bersejarah di Indonesia serta mendapatkan informasi dan visualisasi dengan objek 3D. Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini memiliki empat tahapan diantaranya pengumpulan data, perancangan aplikasi dan pembuatan aplikasi, evaluasi dan kesimpulan. Perancangan aplikasi menggunakan teknologi Augmented Reality dengan metode pendekatan MDLC (Multimedia Development Life Cycle). Berdasarkan dari hasil pengujian Black Box semua sistem fungsional pada aplikasi dapat berfungsi dengan baik. Hasil akhir dari evaluasi yang menggunakan metode pengujian System Usability Scale (SUS)

dengan responden sebanyak 30 orang mendapatkan nilai 77,166. Maka, dapat disimpulkan dari penilaian tersebut bahwa aplikasi Augmented Reality sebagai media edukasi monumen bersejarah di Indonesia dalam kategori adjective rating bernilai GOOD dengan grade scale C yang berarti usability berdasarkan data yang diperoleh mendapatkan tingkat penerimaan acceptable. Sehingga aplikasi ini dapat dikatakan layak untuk digunakan.

Kata kunci: Augmented Reality; MDLC; Monumen.

1. Pendahuluan

Monumen adalah suatu bangunan, menara, ataupun patung yang dibangun untuk mengingat orang, suatu kejadian penting ataupun menjadi objek seni. Bangunan yang telah berdiri lama dan memiliki nilai sejarah juga dapat disebut sebagai monumen[1]. Monumen juga dapat disamakan dengan tugu atau candi yang berupa patung besar atau tiang tinggi, seperti Tugu Monas di Jakarta yang dibangun dengan tujuan untuk mengenang dan melestarikan perjuangan rakyat Indonesia pada saat revolusi kemerdekaan pada tahun 1945. Monumen juga dapat menjadi ciri spesifik pada suatu Kawasan atau wilayah, yang membuat suatu kawasan atau wilayah dengan mudah dikenali yang biasa disebut juga dengan Land Mark [2]

Hal yang menyebabkan kurangnya minat pelajar mengenai pembelajaran sejarah karena adanya anggapan pelajar bahwa sejarah merupakan pelajaran hafalan yang membosankan serta dianggap tidak lebih dari rangkaian tahun dan urutan peristiwa yang harus diingat [3]. Selain dari itu, Indonesia sendiri terdapat banyak sekali monumen yang tersebar dari Sabang sampai Merauke, karena banyaknya peristiwa bersejarah di setiap wilayah di Indonesia. Sedangkan untuk dapat mengeksplorasi monumen-monumen bersejarah yang tersebar diseluruh Indonesia, hanya dapat dilakukan dengan cara mengunjungi wilayah tersebut, sehingga tidak semua tingkatan orang dapat dengan mudah mengunjungi seluruh wilayah di Indonesia.

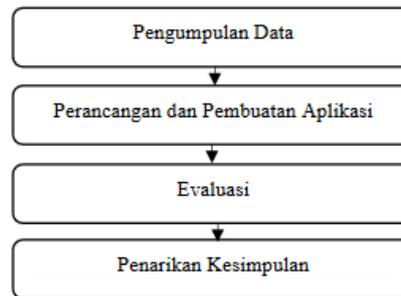
Berdasarkan permasalahan tersebut dibuatlah suatu aplikasi media pembelajaran untuk pengenalan monumen-monumen yang tersebar di wilayah Indonesia dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) [4]. Aplikasi ini bertujuan untuk dapat digunakan sebagai media edukasi yang mendukung dalam mengenalkan atau memberikan informasi monumen bersejarah yang berada di Indonesia dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality berbasis android. Dengan menggunakan teknologi ini semoga dapat meningkatkan minat pelajar dalam belajar sejarah karena sifat dari Augmented Reality yang menggabungkan dunia virtual yang dapat meningkatkan imajinasi pelajar dengan dunia nyata secara langsung [5]. Metode pengembangan multimedia MDLC (Multimedia Development Life Cycle) versi Luther merupakan metode yang digunakan untuk pembuatan aplikasi ini.

Penelitian yang dilakukan memiliki keterkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu mengenai metode pengembangan, alur penelitian, pengujian dan menghasilkan suatu produk seperti penelitian yang dilakukan oleh Erwin dkk, [1] menggunakan metode MDLC, serta objek penelitian sama yaitu objek bersejarah dengan perbedaan di penggunaan metode menggunakan Markerless. Serta penelitian oleh Fayiz dkk, [2] tidak menggunakan metode penelitian MDLC tetapi menggunakan metode yang sama yaitu Marker Based Tracking. Penelitian yang akan dilakukan yaitu menampilkan informasi dari monumen bersejarah yang ada di Indonesia dalam bentuk objek 3D sedangkan pada penelitian yang terkait hanya menampilkan informasi sebuah objek bersejarah di Minahasa dan di Turki.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan metode yang memiliki empat tahapan. Tahapan pengumpulan data dilakukan observasi dan studi pustaka lalu perancangan dan

pembuatan aplikasi menggunakan metode pengembangan multimedia Luther. Metode ini dapat digunakan dalam pembuatan animasi, film, maupun aplikasi multimedia [6]. Sutopo mengungkapkan terdapat 6 tahapan dalam pengembangan multimedia diantaranya tahapan Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing dan Distribution [7]. Lalu, akan dilakukan evaluasi untuk mengetahui kekurangan ataupun kelebihan produk penelitian berdasarkan pandangan dari pengguna [8]. Dan ditutup dengan penarikan kesimpulan atas produk penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil dari keseluruhan metode yang telah dilakukan. Berikut merupakan gambaran alur penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Alur Penelitian

3. Hasil

3.1. Pengumpulan Data

3.1.1. Observasi

Tahap observasi yang telah dilakukan yaitu menganalisis hasil dari penelitian serta memiliki keterkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [9] yaitu dalam objek yang ditampilkan hanya monumen bersejarah di salah satu daerah yang berada di Indonesia saja serta media edukasi tentang pengenalan monumen bersejarah di Indonesia hanya bergantung pada sumber buku, artikel internet, maupun jurnal ilmiah.

3.1.2. Studi Pustaka

Tahapan studi pustaka ini melakukan studi mengenai penggunaan tools yang dipakai untuk membangun aplikasi Augmented Reality pembelajaran monumen bersejarah ini seperti Unity, Vuforia dan Blender serta juga mengumpulkan data mengenai monumen bersejarah yang ada di Indonesia dengan memanfaatkan sumber internet, jurnal ilmiah, maupun artikel.

3.2. Concept

3.2.1. Identifikasi Aplikasi

Augmented Reality merupakan teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat atau media pembelajaran untuk memvisualisasikan langsung monumen bersejarah yang ada di Indonesia [10], sehingga bisa digunakan sebagai media pembelajaran baru yang interaktif dan diharapkan dapat menambah minat dari pelajar untuk belajar dengan memanfaatkan smartphone dengan Augmented Reality, selain karena teknologi yang terus berkembang dengan banyak fitur-fitur baru di dalamnya, maka metode pembelajaran juga harus berkembang seiring dengan majunya perkembangan teknologi saat ini [11].

3.2.2. Perangkat Pendukung

Perangkat keras pendukung yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini dapat dilihat di Tabel 1 perangkat keras.

Tabel 1. Perangkat Keras

Perangkat Keras	Spesifikasi
Komputer	Processor Intel® Core™ i5-3470 CPU @3.20GHz, Graphic Card GeForce GT 1030, Memory 8192MB RAM.
Handphone	Helio P35, 4GB RAM 64GB ROM, Main camera 13 MP, Android 11 One UI 3.1.

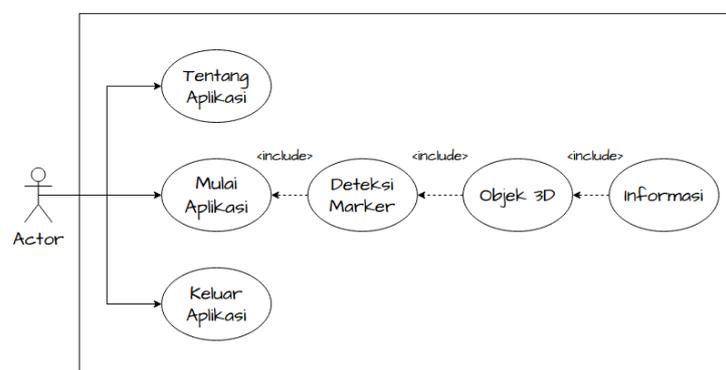
Perangkat lunak atau Software yang digunakan untuk pembuatan aplikasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Deskripsi
Unity Hub 3.6.0	Unity Hub merupakan Software yang berfungsi sebagai tempat membuat lisensi dan akun Unity serta instalasi Unity Editor untuk memilih versi yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan.
Unity 2022.3.5f1	Software ini digunakan untuk membuat rancangan aplikasi diantaranya mendesain Interface, mengatur fungsi dari tiap tombol dengan Script, menentukan Marker dari objek 3d yang ditampilkan dan lain sebagainya.
Canva	Website ini berfungsi sebagai tempat untuk mendesain semua gambar yang digunakan untuk Interface aplikasi termasuk desain tombol, latar belakang dan lain sebagainya.
Blender 3.6	Software ini digunakan untuk membuat objek 3D dan juga memperbaiki objek yang sudah ada.

3.3. Design

Perancangan (Design) ini merupakan tahapan membuat spesifikasi dengan rinci pada struktur, skenario dan perancangan Interface yang didasarkan pada pembuatan atau perancangan yang sesuai dengan aplikasi Augmented Reality pembelajaran monumen bersejarah di Indonesia. Tujuan utama pada tahap desain ini adalah untuk memberikan gambaran tentang apa saja yang akan dilakukan dalam pembuatan aplikasi dengan jelas.

**Gambar 2.** Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan gambaran komponen yang fungsional pada sistem yang dapat digunakan oleh aktor atau pengguna aplikasi. Untuk identifikasi setiap Use Case yang merupakan pendeskripsian setiap prosedur sistem oleh aktor dalam aplikasi media edukasi monumen bersejarah di Indonesia berbasis Augmented Reality dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi Use Case

Use Case	Deskripsi
Tentang	Use Case Tentang berfungsi untuk memberikan petunjuk penggunaan serta penjelasan tentang aplikasi untuk pengguna.
Mulai	Use Case Mulai berfungsi jika pengguna ingin memulai pendeteksian Marker.
Keluar	Use Case Keluar berfungsi untuk menutup aplikasi jika pengguna telah selesai menggunakan aplikasi.
Deteksi Marker	Use Case Deteksi Marker merupakan fungsionalitas dari Use Case mulai dimana deteksi Marker akan melakukan pemindaian setelah Use Case mulai telah berhasil.
Objek 3D	Use Case Objek 3D merupakan fungsionalitas dari Use Case Deteksi Marker dimana objek 3D akan muncul setelah pemindaian terhadap Marker berhasil dilakukan. Objek 3D sebuah monumen akan tampil setelah marker terdeteksi sesuai dengan gambar Marker yang dipindai.
Informasi	Use Case Informasi merupakan fungsionalitas dari Use Case Objek 3D dimana setelah objek berhasil ditampilkan maka informasi mengenai objek tersebut akan tampil sesuai dengan objek 3d monumen yang terdeteksi.

3.4. Material Collecting

Tahap Pengumpulan bahan (Material collecting) ini dilakukan dengan mengumpulkan bahan sesuai dengan yang dibutuhkan aplikasi yang dirancang serta spesifikasi minimum untuk perancangan aplikasi ini. Bahan-bahan yang dikumpulkan berupa gambar tombol, latar belakang dan objek 3D yang berkaitan dengan monumen bersejarah yang ada di Indonesia. Pembuatan gambar serta objek 3D tersebut akan dibuat menggunakan Software Canva, Unity3D dan Blender untuk semua objek yang digunakan.

3.4.1. Gambar Tombol

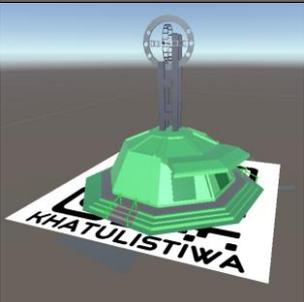
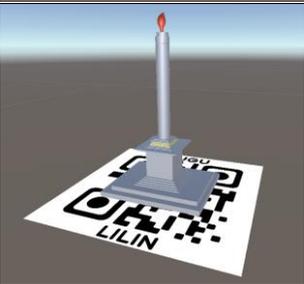
Pembuatan gambar semua tombol dibuat di dalam Canva. Canva merupakan sebuah website untuk mendesain grafis yang menyediakan pengguna untuk dapat dengan mudah membuat berbagai jenis desain secara online sekreatif mungkin.

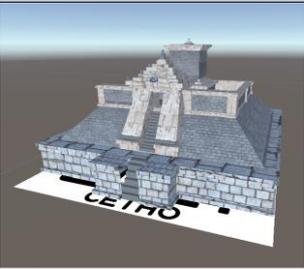
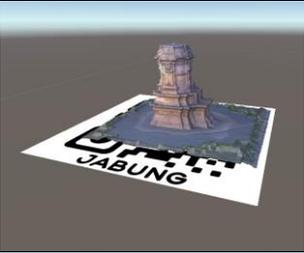
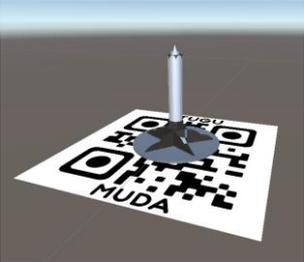
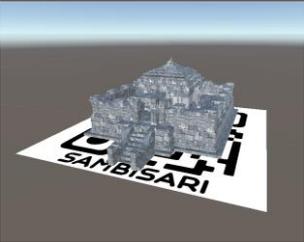
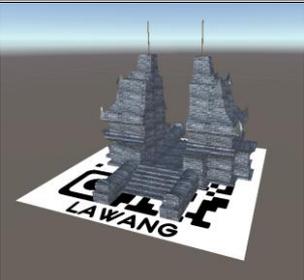
3.4.2. Objek 3D

Pembuatan objek monumen 3D di desain menggunakan Software Blender. Diawali dengan mencari objek yang sudah tersedia di Website <https://sketchfab.com> yang dapat dilihat pada gambar. Sketchfab adalah halaman web yang digunakan untuk memvisualisasikan dan berbagi konten 3D. Konten-konten format model 3D yang ada di Sketchfab diunggah langsung secara umum dan bersifat gratis dapat disebarakan tanpa izin langsung kepada pencipta konten tersebut serta legal. Hal itu dikarenakan konten-konten tersebut menerapkan lisensi terbuka Creative Commons (CC). Kemudian objek 3D yang didapatkan dari Sketchfab dengan format .obj disempurnakan kembali menggunakan Blender dengan memperbaiki bentuk serta tekstur yang masih kasar.

Berikut merupakan daftar monumen di Indonesia yang dibuat untuk aplikasi yang dirancang beserta dengan bentuk 3d nya yang dapat dilihat di tabel 4 daftar monumen.

Tabel 4. Daftar Monumen

Monumen	Objek 3D
Monumen Nasional	
Tugu Jogja	
Patung Sura dan Baya	
Tugu Khatulistiwa	
Tugu Lilin	
Gedung Sate	

Monumen	Objek 3D
Tugu Pemandangan	 A 3D digital model of the Tugu Pemandangan monument. It features a tall, slender central column with a decorative top, set on a circular base. The base is surrounded by a square platform with a QR code and the word 'PEMANDANGAN' written on it.
Candi Cetho	 A 3D digital model of the Candi Cetho temple. It shows a complex structure with multiple levels and a central tower, rendered in a grey stone-like texture. The base is labeled 'CETHO'.
Candi Jabung	 A 3D digital model of the Candi Jabung temple. It depicts a single, prominent tower with a tiered top, set on a circular base. The base is labeled 'JABUNG'.
Tugu Muda	 A 3D digital model of the Tugu Muda monument. It features a tall, thin central column with a star-shaped top, set on a square base. The base is labeled 'MUDA' and includes a QR code.
Candi Sambisari	 A 3D digital model of the Candi Sambisari temple. It shows a multi-tiered structure with a central tower, rendered in a grey stone-like texture. The base is labeled 'SAMBISARI'.
Candi Wringin Lawang	 A 3D digital model of the Candi Wringin Lawang temple. It depicts two prominent towers with tiered tops, set on a square base. The base is labeled 'LAWANG'.

3.5. Assembly

Pada tahap pembuatan (Assembly) aplikasi ini berdasar pada tahapan perancangan (Design) sebelumnya lalu memakai bahan-bahan objek 3D yang telah diperoleh di tahapan pengumpulan bahan (Material collecting). Tahapan ini menggunakan software yang mendukung dalam pembuatan Interface serta objek 3D.



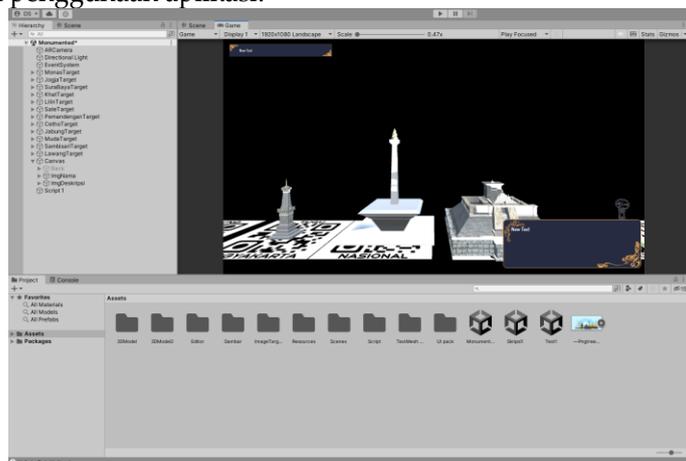
Gambar 3. Menu Utama

Membuat menu utama aplikasi dengan objek yang telah dibuat di dalam canva serta menambahkan Script ke dalam tombol.



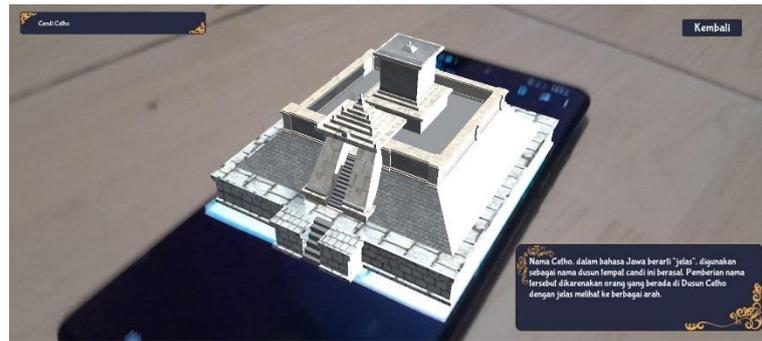
Gambar 4. Panel Tentang

Pembuatan panel tentang yang merupakan fitur dalam menu utama untuk penjelasan deskripsi dan penggunaan aplikasi.



Gambar 5. Panel Scan

Perancangan fitur Scan yang dimana semua objek 3D monumen yang dibuat ditambahkan Marker serta informasi dari setiap monumen.



Gambar 6. Scan

Scan menampilkan tampilan ketika marker sudah terdeteksi dan menunjukkan objek 3d Monumen serta sejarah mengenai monumen tersebut.

3.6. Testing

Pengujian Black Box ini diperlukan untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi [12]. Terdapat tiga tombol yang akan diuji pada menu utama. Ketika hasil pengujian sudah sesuai dengan yang diharapkan maka disimpulkan bahwa sistem berhasil. Akan tetapi, jika sistem dengan hasil yang diharapkan tidak sesuai maka dapat disimpulkan bahwa sistem gagal. Kerangka pengujian Blackbox dapat dilihat pada tabel 4.9 Black Box Test.

Tabel 5. Black Box Test

Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan
Menekan tombol mulai	Sistem dapat menampilkan kamera untuk mulai mendeteksi Marker	Sesuai dengan yang diharapkan	Valid
Menekan tombol tentang	Sistem berhasil menampilkan panel petunjuk penggunaan serta penjelasan tentang aplikasi.	Sesuai dengan yang diharapkan	Valid
Menekan tombol keluar	Sistem menutup aplikasi jika telah selesai menggunakan aplikasi.	Sesuai dengan yang diharapkan	Valid

3.7. Distribution

Tahap pendistribusian ini dilakukan penyimpanan aplikasi di dalam media penyimpanan harddisk atau memory card. Distribusi ini merupakan tahap akhir dimana aplikasi yang sudah dirancang diubah kedalam bentuk .apk dan siap untuk digunakan atau digandakan untuk tujuan publikasi.

4. Pembahasan

4.1. Evaluasi

Tahapan evaluasi akan dilakukan pengujian dari keseluruhan aplikasi, pengujian dilakukan untuk memenuhi unsur seperti usability atau pengalaman pengguna [13]. Metode untuk tahap evaluasi yang digunakan yaitu metode pengujian System Usability Scale (SUS).

Pengujian SUS diawali dengan memberikan kuesioner atau pertanyaan kepada beberapa pengguna aplikasi sebagai sasaran setelah mereka menggunakan dan diperlihatkan fungsionalitas dari aplikasi. Kuisisioner yang diberikan memiliki 10 pertanyaan dan 5 jawaban [14]. Sebelum kuisisioner disebar, ukuran sampel ditentukan dengan teknik random sampling yang dimana sampel akan diambil secara acak dari jumlah populasi.

Responden tersebut merupakan mahasiswa aktif Program Studi Informatika Universitas Siliwangi yang memiliki populasi 750 mahasiswa diambil dari website PDDIKTI. Penentuan jumlah responden menggunakan Rumus Slovin dengan Margin of error yang digunakan yaitu 0,18 dari total populasi sebanyak 750 orang [15]. Berikut penentuan jumlah responden dengan rumus Slovin.

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{1 + Ne^2} \\ n &= \frac{750}{1 + 750(0,18)^2} \\ &= \frac{750}{1 + 750(0,032)} \\ &= \frac{750}{1 + 24} \\ &= 30 \end{aligned}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi

E = Margin of error.

Dari hasil perhitungan rumus Slovin, maka ukuran sampel atau responden yang direncanakan adalah sebanyak 30 orang. Setelah menentukan jumlah responden, kuesioner disebarakan sebanyak jumlah responden yang telah dihitung.

Berdasarkan hasil dari pertanyaan yang diberikan kepada responden serta hasil rekam jawaban yang telah mengikuti aturan dari hitungan System Usability Scale (SUS) yaitu apabila setiap pertanyaan bernomor ganjil, skor setiap pertanyaan yang didapat dari skor pengguna akan dikurangi 1 dan pertanyaan bernomor genap, skor akhir didapat dari nilai 5 dikurangi skor pertanyaan yang didapat dari pengguna. Selanjutnya, jumlah setiap responden dikalikan 2,5 dari hasil perhitungannya sebagai berikut.

$$x = \frac{2135}{30} = 77,166$$

Hasil akhir dari evaluasi yang menggunakan metode pengujian System Usability Scale (SUS) mendapatkan nilai 77,166. Maka dari itu, yang dapat disimpulkan dari penilaian tersebut bahwa aplikasi Augmented Reality sebagai media edukasi monumen bersejarah di Indonesia dalam kategori adjective rating bernilai GOOD dengan grade scale C yang berarti usability berdasarkan data yang diperoleh mendapatkan tingkat penerimaan acceptable. Sehingga aplikasi ini dapat dikatakan layak untuk digunakan.

5. Kesimpulan

Aplikasi Augmented Reality sebagai media edukasi monumen bersejarah di Indonesia berdasarkan rangkaian penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Aplikasi mendukung dan mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi mengenai sejarah monumen-monumen nasional dengan media pembelajaran yang menarik berbentuk objek 3d, dimana visualisasi akan didapatkan secara nyata, lebih menarik dan mudah dalam penggunaannya. Serta, mendapatkan informasi sejarah monumen secara langsung setelah objek bersejarah berhasil ditampilkan.

Hasil akhir dari evaluasi yang menggunakan metode pengujian System Usability Scale (SUS) dengan responden sebanyak 30 orang mendapatkan nilai 77,166. Maka, dapat disimpulkan dari penilaian tersebut bahwa aplikasi Augmented Reality sebagai media edukasi monumen bersejarah di Indonesia dalam kategori adjective rating bernilai GOOD dengan grade scale C yang berarti usability berdasarkan data yang diperoleh

mendapatkan tingkat penerimaan acceptable. Sehingga aplikasi ini dapat dikatakan layak untuk digunakan.

Saran yang di berikan untuk pengembangan aplikasi ini yaitu diperlukan penambahan objek monumen, agar monumen yang di muat dalam aplikasi tidak hanya monumen yang terkenal saja serta informasi dari objek monumen lebih mendetail, tidak hanya sejarah dari monumen yang ditampilkan serta informasi dapat lebih diperluas dengan menambahkan sumber selain yang terdapat pada internet.

Ucapan Terima Kasih : Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada Dosen Fakultas Teknik Informatika Universitas Siliwangi terutama dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan dan masukan selama proses penelitian.

Referensi

- [1] E. J. Lontoh, Q. C. Kainde, dan T. Komansilan, "Augmented Reality pada Objek Sejarah Berbasis Android Menggunakan Teknik Markerless," *Eduatik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 2, no. 1, hlm. 113–121, 2022, doi: 10.53682/edutik.v2i1.3414.
- [2] M. Fayiz, N. Hilmy, U. Darusalam, dan A. Rubhasy, "Augmented Reality sebagai Media Edukasi Sejarah Bangunan Peninggalan Kesultanan Utsmaniyah menggunakan Metode Marker Based Tracking dan Algoritma Fast Corner Detection," *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 4, no. 2, hlm. 138, 2020, doi: 10.35870/jtik.v4i2.162.
- [3] S. Dianing, R. Bain, dan S. Amin, "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Sejarah Indonesia E-Learning Berbasis Quipper School Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMK N 04 Kendal," *Indonesian Journal of History Education*, vol. 5, no. 2, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijhe>
- [4] A. S. Hidayatullah, "Rancang Bangun Media Promosi Perumahan Bukit Kemiling Permai Berbasis Aplikasi Augmented Reality," *Teknologipintar.org*, vol. 2, no. 3, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://teknologipintar.org/index.php/teknologipintar/article/view/122/122>
- [5] A. Pramono dan M. D. Setiawan, "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan," *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, hlm. 54, 2019, doi: 10.29407/intensif.v3i1.12573.
- [6] A. Miranthy, S. Steven, dan L. Arie, "Pembuatan Film Animasi 3D Menggunakan Metode Dynamic Simulation," *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 5, no. 4, 2016, doi: <https://doi.org/10.35793/jtek.v5i4.13674>.
- [7] R. Alifah, D. A. Megawaty, M. Najib, dan D. Satria, "PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY UNTUK KOLEKSI KAIN TAPIS," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 2, hlm. 1–7, 2021, doi: <https://doi.org/10.53682/edutik.v2i1.3414>.
- [8] M. Hajaroh, "POHON TEORI EVALUASI KEBIJAKAN DAN PROGRAM (Metode, Nilai dan Menilai, Penggunaan)," *Foundasia*, vol. 9, no. 1, 2018, doi: <https://doi.org/10.21831/foundasia.v9i1.26149>.
- [9] H. Hasanah, "TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial)," *Jurnal at-Taqaddum*, vol. 8, no. 1, 2016, doi: 10.21580/at.v8i1.1163.
- [10] I. Mustaqim, "PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 13, no. 2, hlm. 174, 2016, doi: <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8525>.
- [11] I. Bagus dan M. Mahendra, "IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY (AR) MENGGUNAKAN UNITY 3D DAN VUPORIA SDK," *Jurnal Ilmiah ILMU KOMPUTER Universitas Udayana*, vol. 9, no. 1, 2016.
- [12] F. Halawa dan A. Saifudin, "Pengujian Fungsionalitas Aplikasi Kasir Berbasis Web dengan Metode Blackbox," *Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, vol. 2, no. 6, 2023.
- [13] I. Alneta, A. Gandhi, dan A. Kurniati, "Pengujian dan Rekomendasi User Interface pada Aplikasi XYZ menggunakan System Usability Scale (SUS)," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 10, no. 6, hlm. 5512, 2023.
- [14] R. Arief Lesmana, A. Mutatkin Bakti, J. A. Jenderal Yani No, dan S. Selatan, "Robby et al, Usability Testing Pada Website SMK Negeri 1 Suak Tapeh Menggunakan System Usability Scale (SUS)," *Jurnal Jupiter*, vol. 15, hlm. 365–371, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.smkn1suaktapeh.banyuasinkab.go.id/>,
- [15] D. Sukma, A. Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Perkuliahan Daring, D. R. Sukma, R. Hardianto, dan H. Filtri, "ANALISA TINGKAT KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP PERKULIAHAN DARING PADA ERA PANDEMI COVID-19," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 3, no. 2, 2021, doi: <https://doi.org/10.31849/zn.v3i2.8353>.