

PERANCANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN MONUMEN NASIONAL BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN SDK VUFORIA

Alwi Alfisyahri¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan,
Medan, Indonesia

e-mail: ¹alwitherev@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan kontribusi signifikan dalam inovasi media pembelajaran, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) yang mampu menggabungkan objek virtual ke dalam dunia nyata secara real-time sehingga dapat meningkatkan daya tarik dan pemahaman peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi Augmented Reality berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif untuk pengenalan Monumen Nasional (Monas) dengan menggunakan Software Development Kit (SDK) Vuforia. Metode penelitian yang digunakan meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Tahap analisis kebutuhan difokuskan pada identifikasi materi mengenai Monas, termasuk bagian-bagian utama, sejarah, serta nilai simbolisnya. Pada tahap perancangan, digunakan model pengembangan multimedia interaktif yang mengintegrasikan objek 3D Monas, teks informasi, serta audio penjelasan. Implementasi aplikasi dilakukan dengan memanfaatkan Unity 3D sebagai game engine yang dikombinasikan dengan Vuforia SDK untuk pengenalan marker dan penampilan objek 3D. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mampu mendeteksi marker secara stabil, menampilkan model 3D Monas dengan detail yang jelas, serta memberikan informasi yang mudah dipahami pengguna. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi Augmented Reality (AR) berhasil dikembangkan dan berfungsi dengan baik sebagai media pembelajaran sejarah Monumen Nasional. Aplikasi mampu menampilkan objek 3D dan informasi sejarah secara interaktif, sementara teknologi Vuforia dapat mendeteksi marker dan menampilkan konten secara real-time dengan baik. Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi sejarah, sehingga aplikasi dinilai berhasil dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: Augmented Reality; Monumen Nasional; Android; Vuforia; Media Pembelajaran.

ABSTRACT

Advancements in information and communication technology have significantly contributed to innovations in learning media, notably through the use of Augmented Reality (AR) technology. AR enables the integration of virtual objects into the real world in real-time, thereby enhancing learner engagement and comprehension. This study aims to design an Android-based Augmented Reality application as an interactive learning tool for introducing the National Monument (Monas), utilizing the Vuforia Software Development Kit (SDK). The research methodology encompasses requirements analysis, design, implementation, and testing. The requirements analysis phase focuses on identifying content related to Monas, including its key components, history, and symbolic significance. The design phase employs an interactive

multimedia development model that integrates a 3D model of Monas, informational text, and explanatory audio. Application implementation utilizes Unity 3D as the game engine, combined with the Vuforia SDK for marker recognition and 3D object rendering. Testing results demonstrate that the application reliably detects markers, displays the 3D Monas model with clear detail, and presents information that is easily understood by users. Based on these results, the Augmented Reality (AR) application was successfully developed and functions effectively as a learning tool for the history of the National Monument. The application interactively displays 3D objects and historical information, while the Vuforia technology successfully handles marker detection and real-time content rendering. Evaluation results further indicate that using the application boosts student interest in and understanding of the historical material, confirming its success and effectiveness in the learning process.

Keywords: *Augmented Reality; National Monument; Android; Vuforia; Learning Media.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu pendekatan yang semakin populer dalam dunia pendidikan adalah pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini memungkinkan integrasi objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara interaktif, sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mendalam. Monumen Nasional (Monas) merupakan salah satu ikon sejarah dan kebanggaan Indonesia [1]. Namun, metode pembelajaran konvensional yang hanya mengandalkan buku teks dan gambar dua dimensi (2D) sering kali kurang efektif dalam menarik minat siswa dan memberikan pengalaman yang interaktif. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami informasi sejarah secara mendalam karena keterbatasan media pembelajaran yang digunakan. Kurangnya visualisasi yang menarik dalam penyampaian materi sejarah menyebabkan siswa kurang tertarik untuk mempelajarinya secara mendalam. Selain itu, keterbatasan dalam kunjungan langsung ke Monumen Nasional juga menjadi hambatan dalam pemahaman siswa mengenai nilai sejarah yang terkandung dalam monumen tersebut. Teknologi *Augmented Reality* dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan pengalaman belajar siswa mengenai Monumen Nasional. *Augmented reality* (AR) merupakan cabang baru dari *Virtual reality*, yaitu teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan yang disimulasikan oleh komputer, suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau lingkungan baru yang hanya ada dalam lingkungan komputer [2].

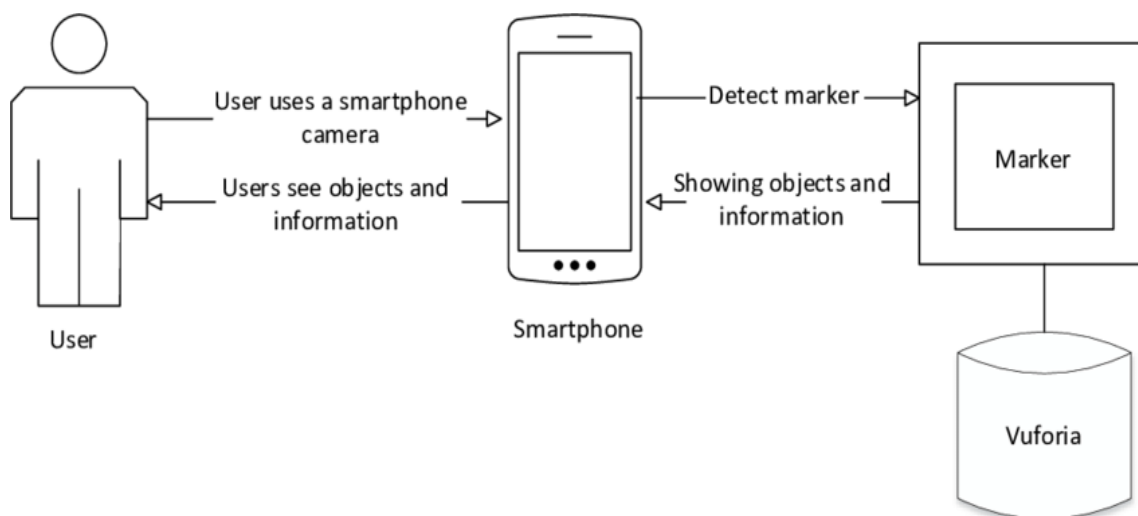
Multimedia adalah kombinasi dari beberapa jenis media yang disampaikan secara terstruktur[3]. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan melalui berbagai saluran, seperti merangsang pemikiran, emosi, dan motivasi siswa, sehingga dapat membantu terciptanya proses belajar yang lebih efektif guna menambah wawasan baru dalam diri siswa, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik [4]. *Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi [5]. Aplikasi merupakan perangkat lunak yang dimasukkan atau terdapat dalam komputer dan memiliki fungsi-fungsi khusus[6]. *Marker based augmented reality* (AR) adalah gambar yang dapat dideteksi oleh kamera dan digunakan dengan perangkat lunak sebagai lokasi untuk aset virtual yang ditempatkan dalam sebuah scene[7]. *Vuforia SDK* adalah *Software Development Kit* berbasis AR yang menggunakan layar perangkat *mobile*

sebagai “lensa ajaib” atau kaca untuk melihat kedalam dunia augmented dimana dunia nyata dan virtual muncul berdampingan[8]. Unity 3D merupakan sebuah *game engine multiplatform* yang dikembangkan untuk keperluan pembuatan game serta teknologi AR[9]. *User interface* adalah cara program dan pengguna untuk berinteraksi[10]. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu C#, C# salah satu bahasa pemrograman yang sederhana yang dikembangkan oleh Microsoft. C# merupakan Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *windows*, *web* serta aplikasi yang berbasis *web service*[11]. Canva adalah aplikasi desain grafis berbasis online yang mudah digunakan bagi pemula[12].

2. METODE PENELITIAN

Analisis Arsitektur Sistem Augmented Reality

Aplikasi yang dirancang memiliki arsitektur sistem yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan teknologi *Augmented Reality* menggunakan kamera smartphone. Pengguna akan mengarahkan kamera ke objek tracker yang telah ditentukan, seperti gambar atau *marker* khusus. Sistem kemudian akan mengenali *tracker* tersebut dan menjalankan proses *object tracking*, yang memungkinkan model 3D untuk muncul di layar smartphone secara *real-time*.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Augmented Reality Vuforia

Metode Luther

Metode luther adalah metodologi pengembangan multimedia yang terdiri dari 6 (enam) tahapan pengembangan[13]. Metode dalam penelitian ini adalah Luther, metode Luther merupakan metode pengembangan multimedia yang terdiri dari enam tahap, yaitu: konsep (*concept*), perancangan (*design*), pengumpulan materi (*material collecting*), pembuatan (*manufacturing*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*). Berikut adalah penerapannya dalam proyek ini:

1. *Concept* : Pada tahap concept, dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna serta perumusan tujuan utama dari aplikasi. Aplikasi ini dirancang sebagai media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) untuk memperkenalkan Monumen Nasional secara interaktif kepada pelajar dan masyarakat umum. Platform yang digunakan adalah Android, karena mudah diakses dan populer di kalangan pengguna. Teknologi utama yang digunakan adalah Unity 3D yang terintegrasi dengan SDK Vuforia untuk mengembangkan fitur AR yang mampu mendeteksi marker dan menampilkan model 3D.
2. *Design* : Tahap design mencakup perancangan antarmuka pengguna (UI), alur interaksi pengguna (UX), serta struktur navigasi aplikasi. Desain antarmuka dirancang menggunakan Canva, dengan layout yang menampilkan empat tombol utama yaitu Mulai AR, Informasi Monas, Pengembang, dan Keluar. Alur navigasi dibuat sederhana agar mudah digunakan oleh pengguna dari berbagai usia. Selain itu, interaksi antara pengguna dengan aplikasi dirancang agar saat marker dipindai oleh kamera, akan muncul model 3D Monas beserta teks informasi edukatif secara otomatis.
3. *Material Collecting* : Pada tahap material collecting, dilakukan pengumpulan semua komponen multimedia yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi. Model 3D Monumen Nasional dan bagian-bagiannya seperti lidah api, pelataran atas, dan pelataran bawah dibuat menggunakan Blender. Gambar marker disiapkan sebagai penanda yang akan dikenali oleh Vuforia. Selain itu, konten informasi edukatif dikumpulkan dari berbagai sumber terpercaya seperti buku sejarah, artikel kebudayaan, dan jurnal ilmiah untuk memastikan akurasi data yang disampaikan.
4. *Manufacturing* Tahap manufacturing merupakan proses implementasi semua elemen yang telah dirancang dan dikumpulkan ke dalam aplikasi. Unity 3D digunakan sebagai platform pengembangan utama, dan integrasi dengan SDK Vuforia memungkinkan aplikasi mendeteksi marker AR serta menampilkan objek 3D. Fitur utama yang dikembangkan meliputi deteksi marker, pemunculan model 3D Monas, serta penampilan informasi berupa teks edukatif. Semua elemen antarmuka dan animasi dirancang agar berjalan lancar di perangkat Android.
5. *Testing* : Pada tahap testing, dilakukan pengujian terhadap semua fungsi aplikasi untuk memastikan tidak terdapat kesalahan dan aplikasi berjalan sesuai rencana. Pengujian dilakukan dengan metode black-box testing untuk menguji fungsi tombol, deteksi marker, dan respon model 3D. Selain itu, dilakukan user testing dengan melibatkan pengguna target seperti siswa sekolah dasar untuk mendapatkan umpan balik terkait kemudahan penggunaan, tampilan, dan efektivitas penyampaian informasi. Hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk perbaikan sebelum distribusi.
6. *Distribution* : Tahap distribution dilakukan setelah aplikasi selesai dikembangkan dan dinyatakan layak melalui pengujian. Proses distribusi dilakukan dengan membagikan file aplikasi dalam format APK melalui platform penyimpanan daring Google Drive. Pengguna dapat mengunduh file tersebut langsung ke perangkat Android mereka untuk melakukan instalasi secara manual. Metode distribusi ini dipilih karena praktis, gratis, dan mudah diakses oleh berbagai kalangan. Aplikasi ini ditujukan untuk digunakan oleh guru, siswa, maupun masyarakat umum sebagai media edukasi interaktif yang memperkenalkan

Monumen Nasional melalui teknologi augmented reality.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

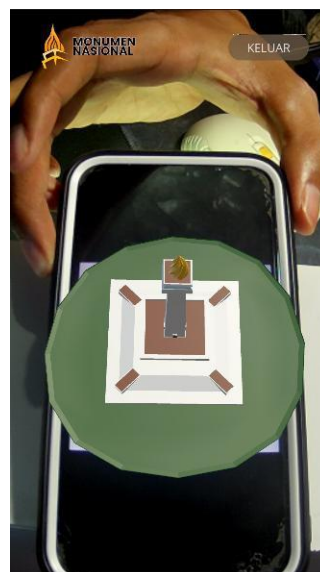
Menu utama merupakan halaman awal yang pertama kali ditampilkan saat aplikasi dijalankan. Tampilan ini menyajikan empat tombol utama yang masing-masing memiliki fungsi spesifik dalam membantu pengguna mengakses fitur-fitur edukatif yang tersedia dalam aplikasi.

Halaman Menu Utama



Gambar 2. Tampilan Menu Utama Tombol Mulai AR

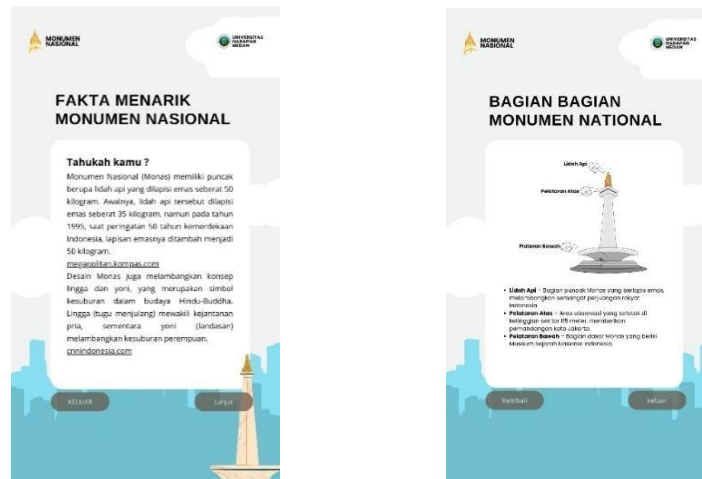
Saat pengguna menekan tombol Mulai AR, aplikasi akan membuka kamera perangkat dan mengaktifkan fungsi pemindaian marker. Jika marker berhasil dikenali, maka akan ditampilkan model 3D dari bagian Monumen Nasional yang sesuai, lengkap dengan



Gambar 3. Tampilan Augmented Reality Keseluruhan Monas

Tombol Informasi

Tombol Informasi berfungsi untuk menampilkan informasi edukatif dalam bentuk teks dan gambar mengenai Monumen Nasional.



Gambar 4. Tampilan Informasi Monumen Nasional

Tombol Pengembang

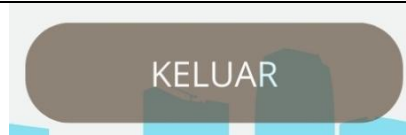
Tombol ini menampilkan informasi singkat mengenai individu pengembang aplikasi, dan nomor pokok mahasiswa. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengakuan dan transparansi kepada pengguna terhadap pengembang konten edukatif yang mereka gunakan.



Gambar 5. Tampilan Informasi Pengembang

Tombol Keluar

Tombol Keluar digunakan untuk menutup aplikasi. Ketika ditekan aplikasi akan tertutup secara langsung tanpa ada pemberitahuan apapun.



Gambar 6. Tombol Keluar Aplikasi

Pengujian Fungsionalitas Aplikasi

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah setiap tombol, navigasi, dan interaksi pengguna pada aplikasi telah berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan pada perangkat Android dengan spesifikasi minimum yang ditentukan, serta dalam berbagai kondisi cahaya untuk memastikan kestabilan fitur AR. Berikut adalah hasil pengujian fungsionalitas setiap fitur dalam aplikasi:

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsionalitas Aplikasi

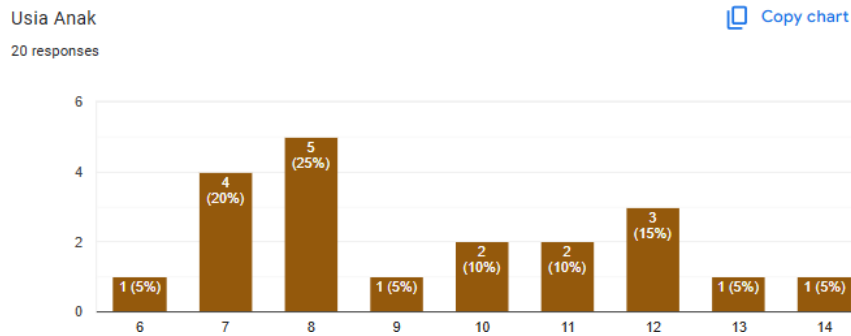
No	Fitur yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status Pengujian
1	Tombol Mulai AR	Menekan tombol dan memindai marker	Model 3D dan informasi tampil	Berhasil
2	Tombol Informasi Monas	Menekan tombol informasi	Informasi sejarah Monas tampil	Berhasil
3	Tombol Tentang Pengembang	Menekan tombol pengembang	Informasi pengembang tampil	Berhasil
4	Tombol Keluar	Menekan tombol keluar	Aplikasi menampilkan dialog keluar dan tertutup	Berhasil

Dari hasil pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa semua fitur utama dalam aplikasi telah berjalan sesuai dengan rancangan. Tidak ditemukan bug atau kesalahan fungsi selama pengujian berlangsung, baik pada tampilan antarmuka maupun sistem interaksi AR. Dengan demikian, aplikasi siap untuk digunakan sebagai media edukasi interaktif berbasis augmented reality.

Hasil Kuisisioner

Pada bagian ini disajikan hasil kuisisioner yang telah diisi oleh responden setelah mereka menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan. Kuisisioner tersebut dirancang untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Adapun kuisisioner diisi oleh anak-anak dari jenjang SD dan SMP dengan pengawasan orang tua. Berikut hasil

kuesioner yang diperoleh dari para responden setelah mereka mencoba langsung aplikasi tersebut.



Gambar 6 Tampilan Diagram *Kuesioner* Umur Anak

Use case diagram

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandardisasi sebagai media penulisan cetak biru (*blueprints*) perangkat lunak (*Pressman*)[14]. Berikut adalah penjelasan mengenai alur kerja aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang ditunjukkan pada diagram:

1) Titik Awal (*Start*)

Pengguna memulai interaksi dengan aplikasi melalui menu utama yang ditampilkan. Pada tahap ini terdapat beberapa pilihan utama, yaitu Mulai AR, Informasi, Pengembang, dan Keluar.

2) Mulai AR

- Jika pengguna memilih menu Mulai AR, aplikasi akan menampilkan fungsi scanner.
- Scanner ini berfungsi untuk mengenali marker-marker yang sudah ditentukan sebagai penanda Monumen Nasional.
- Setelah marker berhasil dikenali, aplikasi secara otomatis akan menampilkan objek 3D sesuai dengan marker yang dipindai, sehingga pengguna dapat melihat representasi tiga dimensi dari Monumen Nasional secara interaktif.

3) Informasi

- Jika pengguna memilih menu Informasi, aplikasi akan menampilkan informasi terkait Monumen Nasional.
- Informasi tersebut dapat berupa sejarah, fungsi, nilai budaya, maupun detail lain yang mendukung pemahaman pengguna mengenai Monumen Nasional.
- Menu ini lebih bersifat tekstual dan informatif dibandingkan dengan tampilan visual pada menu AR.

4) Pengembang

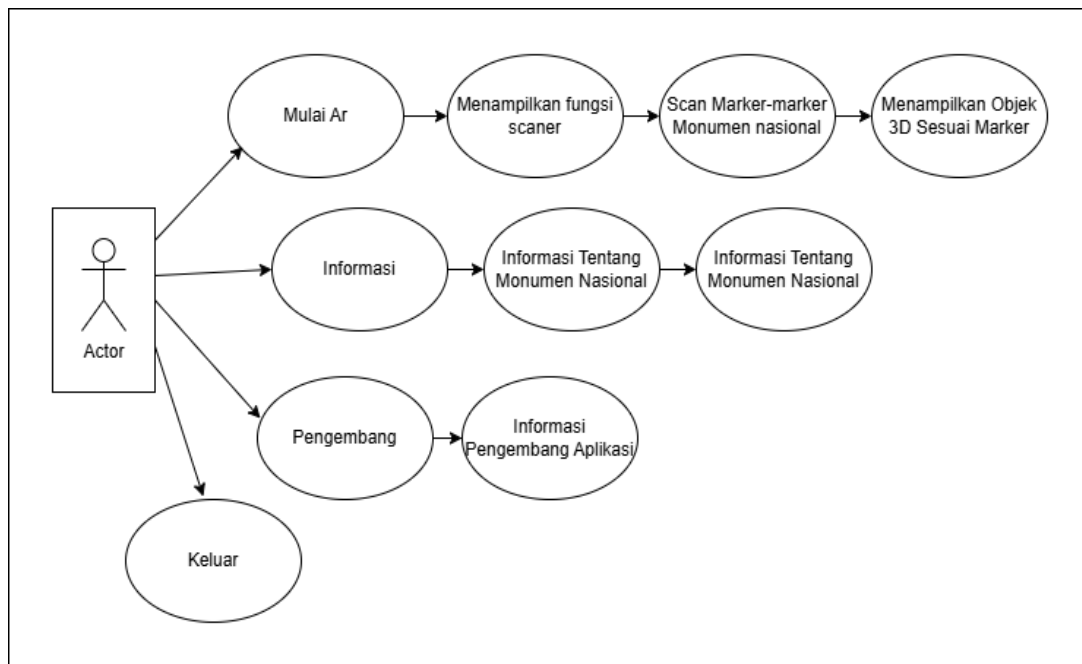
- Jika pengguna memilih menu Pengembang, aplikasi akan menampilkan informasi mengenai pihak pengembang aplikasi.

- b. Hal ini bertujuan untuk memberikan identitas dan kejelasan tentang siapa yang membuat aplikasi, serta dapat digunakan sebagai bentuk apresiasi maupun informasi kontak jika dibutuhkan.

5) Keluar

Jika pengguna memilih menu Keluar, maka aplikasi akan menutup program secara keseluruhan dan interaksi pengguna dengan sistem berakhir.

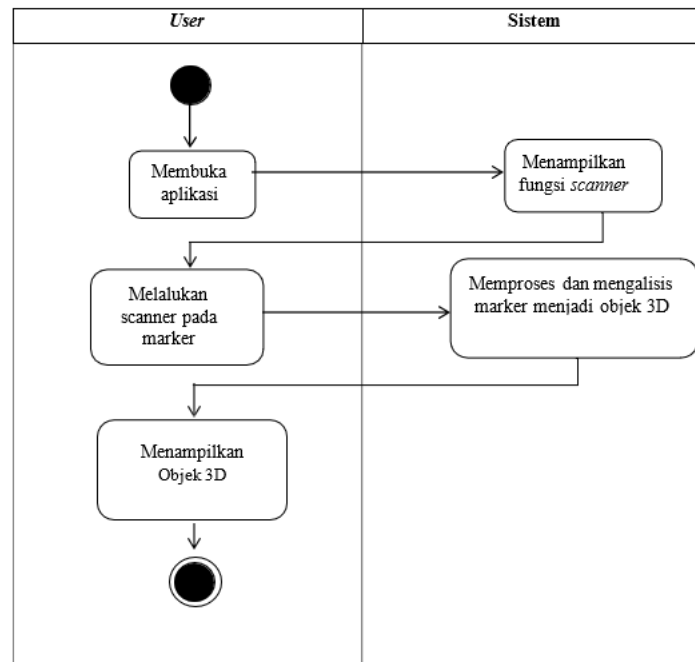
Berikut gambar usecase diagram



Gambar 7. *Use Case Diagram*

Activity Diagram

Activity diagram dapat digunakan untuk menggambarkan alur atau interaksi yang terjadi antara beberapa *use case* dalam sebuah sistem secara jelas dan sistematis. *Activity* diagram merupakan pemodelan yang menggambarkan sebuah sistem kerja dari sebuah objek atau sebuah sistem, sebuah *activity* diagram digambarkan dengan sebuah alur secara terstruktur proses kerja dari *use case* yang sedang diproses dari titik awal sampai titik akhir, setiap aktivitas digambarkan dengan notasi-notasi sesuai fungsinya[15].



Gambar 8. Activity Diagram

4. KESIMPULAN

Aplikasi Augmented Reality berhasil dirancang dan dikembangkan sebagai media pembelajaran sejarah Monumen Nasional. Aplikasi ini mampu menampilkan objek 3D Monas beserta informasi sejarah secara interaktif melalui kamera ponsel, sehingga meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Teknologi AR yang diterapkan dengan SDK Vuforia menunjukkan kemampuan yang baik dalam mendeteksi marker dan menampilkan konten virtual secara real-time. Integrasi antara tampilan visual dan narasi sejarah membuat penyampaian materi lebih menarik dan mudah dipahami. Efektivitas aplikasi terhadap pemahaman siswa terbukti cukup signifikan. Berdasarkan pengujian atau hasil evaluasi, siswa menunjukkan peningkatan minat dan pemahaman terhadap materi sejarah setelah menggunakan aplikasi dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arkeologi Indonesia Pascakemerdekaan. (2022). 37(1).
- [2] Robianto, R., Andrianof, H., & Salim, E. (2022). Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) Pada Perancangan Ebrouchure Sebagai Media Promosi Berbasis Android. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 1(1), 61–66. <https://doi.org/10.62357/jsit.v1i1.38>
- [3] Situmorang, D. Y. (2023). Analisis Penerapan Multimedia Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Di Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(1), 80–88. <https://doi.org/10.56854/tp.v2i1.222>

-
- [4] Ani Daniyati, Ismy Bulqis Saputri, Ricken Wijaya, Siti Aqila Septiyani, & Usep Setiawan. (2023). Konsep Dasar Media Pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(1), 282–294. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>
- [5] Aditya, F., Putra, A. D., & Surahman, A. (2022). RANCANG BANGUN APLIKASI PENJUALAN BERBASIS ANDROID (Studi Kasus: PADA TOKO MURAH JAYA ALUMUNIUM). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(3), 316–329. <https://doi.org/10.33365/jatika.v3i3.2037>
- [6] Zalukhu, A., Singly, P., & Darma, D. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 4(1), 61–70. <https://ejurnal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/view/351>
- [7] Firdaus, M. B., Widiyans, J. A., & Rivaldi, R. (2021). Augmented Reality Marker Based Tracking Kayu Bahan Baku Kerajinan Khas Kalimantan Timur. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.30872/jim.v16i1.4994>
- [8] Wijaya, I. M. P. P. (2022). Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Hewan Berbasis Android Menggunakan Library Vuforia. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 5(2), 173–181. <https://doi.org/10.47080/simika.v5i2.2220>
- [9] Permana, R., Eka Praja Wiyata Mandala, & Dewi Eka Putri. (2023). Augmented Reality dengan Model Generate Target dalam Visualisasi Objek Digital pada Media Pembelajaran. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 30(1), 7–13. <https://doi.org/10.35134/jmi.v30i1.143>
- [10] Haryuda, D., Asfi, M., & Fahrudin, R. (2021). Perancangan UI/UX Menggunakan Metode Design Thinking Berbasis Web Pada Laportea Company. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 8(1), 111–117. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol8.iss1.2021.730>
- [11] Khairani, N., Fadila, J. N., & Nugroho, F. (2021). Perancangan Game 2 Dimensi Petualangan Anak Menyelamatkan Orangtua Sebagai Media Edukatif Bagi Anak Dengan Metode Waterfall. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(1), 19–23. <https://doi.org/10.36294/jurti.v5i1.1779>
- [12] Kharissidqi, M. T., & Firmansyah, V. W. (2022). Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran Yang Efektif. *Indonesian Journal Of Education and Humanity*, 2(4), 108–113. <http://ijoe.hm.rcipublisher.org/index.php/ijoe.hm/article/view/34>
- [13] Christina, E., Deo Sandeva, S., Trivinita L. B, D., Bayu S, A., & Aldo, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Penyakit Langka Berbasis Multimedia Interaktif Dengan Metode Luther. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 6(1), 27–40. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v6i1.856>

- [14] Sumantri, E., & Hidayattullah, S. (2023). Penerapan Algoritma A*Star Untuk Mencari Rute Terpendek Dari Kemayoran Ke Destinasi Monumen Nasional (MONAS). *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(2), 673–680. <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i2.1432>
- [15] Abdillah, R. (2021). Pemodelan Uml Untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 79–86. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2673>