

Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* 3D Sebagai Media Pembelajaran Rumah Adat Indonesia Dengan Algoritma *FAST* Corner di SDI Al-Munir Bekasi

Abdillah Prayoga Widyanto¹, Dwipa Handayani¹, Mayadi^{1,*}

* Korespondensi: e-mail: mayadi@dsn.ubharajaya.ac.id

¹ Informatika; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jalan Raya Perjuangan, Marga Mulya, Bekasi Utara, Jawa Barat 17121, Telp: 021-88955882; e-mail: 202010225305@mhs.ubharajaya.ac.id
dwipa.handayani@dsn.ubharajaya.ac.id
mayadi@dsn.ubharajaya.ac.id

Submitted : 20 Maret 2025
Revised : 10 April 2025
Accepted : 30 April 2025
Published : 30 Mei 2025

Abstract

Elementary school students still tend to be less interested in learning local culture, one of which is the variety of traditional houses in Indonesia. Students are more interested in global culture that is trending. The main reason is because the learning process that applies is still conventional and monotonous. The teaching methods that are carried out are only delivered verbally and through written media, resulting in low student involvement in the learning process. Many areas that have cultural heritage are at risk of losing valuable cultural assets due to limited interest and preservation efforts. Digital transformation allows for the creation of new innovations in the scope of education. Augmented reality technology can be used as a bridge to connect students with local cultural diversity. AR technology designed on mobile devices is an ideal medium to motivate the younger generation to maintain the sustainability of local culture in a modern way and in accordance with a digital lifestyle. The purpose of this study is to explore the use of 3D Augmented Reality technology collaborated with the FAST corner algorithm in the learning process as an effort to increase student interest in understanding the forms of traditional houses in Indonesia. The development of a waterfall system is a method in developing Android-based applications by utilizing Unity 3D programming. This research produces an Android-based application to recognize various forms of traditional houses in Indonesia which will be applied to 3rd grade elementary school students so that they can experience a more interactive learning experience.

Keywords: Augmented Reality 3D, Algorithm FAST Corner Detection, Custom Home, Waterfall

Abstrak

Siswa sekolah dasar masih cenderung kurang tertarik mempelajari budaya lokal, salah satunya ragam bentuk rumah adat yang ada di Indonesia. Para siswa lebih tertarik pada budaya global yang sedang tren. Alasan utamanya adalah karena proses pembelajaran yang berlaku masih bersifat konvensional dan monoton. Metode pengajaran yang dijalankan hanya disampaikan secara verbal dan melalui media tulis, sehingga menjadikan rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Banyak wilayah yang memiliki warisan budaya berisiko kehilangan aset budaya berharga dikarenakan minat dan upaya pelestarian yang terbatas. Transformasi digital memungkinkan terciptanya inovasi baru di ruang lingkup pendidikan. Teknologi *Augmented Reality* dapat dijadikan jembatan untuk menghubungkan siswa dengan keberagaman budaya lokal. Teknologi AR yang dirancang pada perangkat *mobile* sebagai media yang ideal untuk memotivasi generasi muda untuk menjaga keberlangsungan budaya lokal dengan cara yang modern dan sesuai dengan gaya hidup serba

digital. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi pemanfaatan teknologi *Augmented Reality 3D* yang dikolaborasikan dengan algoritma *FAST corner* pada proses pembelajaran sebagai upaya meningkatkan minat belajar siswa dalam memahami bentuk-bentuk rumah adat di Indonesia. Pengembangan sistem *waterfall* menjadi metode dalam pembangunan aplikasi berbasis Android dengan memanfaatkan pemrograman *Unity 3D*. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi untuk mengenal macam-macam bentuk rumah adat di Indonesia berbasis Android yang akan diaplikasikan pada siswa kelas 3 SD supaya mereka dapat merasakan pengalaman belajar yang lebih interaktif

Kata kunci: Algoritma *FAST Corner Detection*, *Augmented Reality 3D*, Rumah Adat, *Waterfall*

1. Pendahuluan

Identitas nasional menjadi satu hal yang harus dimiliki oleh satu negara. Identitas nasional sendiri dapat diartikan sebagai kondisi dinamis yang terdiri dari berbagai unsur seperti suku, budaya, bahasa, agama, dan ideologi sebuah negara. Di era *society 5.0*, penguatan identitas lokal menjadi salah satu yang penting untuk menjaga keberlangsungan kearifan lokal di tengah pesatnya arus modernisasi teknologi (Zulfa & Najicha, 2022). Globalisasi akan menjadi ancaman keberlangsungan warisan budaya sebuah negara termasuk Indonesia. Globalisasi sendiri dapat diartikan sebagai kebebasan setiap negara untuk mengembangkan berbagai aspek kehidupan, seperti teknologi, ilmu pengetahuan, dan budaya. Budaya dan adat istiadat yang ada perlahan akan dilupakan oleh masyarakat karena tergantikan oleh hal yang lebih modern. Hal ini tentu berbahaya bagi identitas nasional bangsa (Zulfa & Najicha, 2022).

Siswa sekolah dasar saat ini cenderung kurang tertarik untuk mempelajari kebudayaan lokal, termasuk ragam bentuk rumah adat Indonesia. Mereka lebih tertarik pada budaya populer global. Pusat Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan mencatat sebanyak kurang dari 40% siswa yang tertarik mempelajari budaya lokal pada tahun 2021, salah satu alasannya adalah karena proses pembelajaran yang berlangsung saat ini masih bersifat konvensional dan monoton. Di daerah terpencil, masih banyak sekolah dasar yang tidak memiliki akses terhadap sumber daya pendidikan atau pariwisata ke situs budaya dan museum untuk mempelajari kebudayaan adat.

Pemerintah sedang berusaha meningkatkan kesadaran para siswa sekolah dasar untuk melestarikan budaya dengan menerapkan kegiatan berbasis budaya pada kurikulum pembelajaran. Seperti integrasi budaya lokal yang terdiri dari nilai-nilai tradisi, seni, dan kearifan lokal pada kurikulum Merdeka melalui sistem belajar P5 (Program Penguatan Profil Pelajar Pancasila). Usaha lain yang dapat dilakukan adalah memelihara atau menggunakan kembali rumah adat menjadi tempat kegiatan sosial agar fungsi, nilai dan maknanya tetap terpelihara.

Perkembangan teknologi memungkinkan terciptanya inovasi baru dengan penerapan teknologi dalam pembelajaran seni budaya. Cara ini berpotensi besar dapat meningkatkan

minat siswa karena menggunakan pendekatan yang sesuai konteks dalam proses pembelajaran. Cara ini memungkinkan siswa dapat mengakui, memahami, dan menghargai nilai-nilai tradisi dan budaya mereka sendiri (Zulfa & Najicha, 2022).

Augmented reality sebagai media untuk menghubungkan kembali siswa dengan budaya lokal. AR memberikan pengalaman visual yang lebih mendalam, memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan model 3D, menjadikan pembelajaran lebih menarik dan relevan. Penggunaan teknologi memungkinkan terjadinya otomatisasi pada proses operasi dan interaksi di lingkup pembelajaran yang sebelumnya masih bersifat manual (Prameswari et al., 2024). Algoritma *FAST Corner Detection* dapat dimanfaatkan dalam proses pembangunan karena algoritma ini dapat berjalan sesuai kebutuhan dalam proses perancangan sistem. Metode *marker based tracking* pada algoritma ini mampu mendeteksi titik pada *marker* hingga jarak 100 cm dengan sudut kemiringan 90°. Hal ini dapat menjadi nilai plus dan dimanfaatkan pada proses pembelajaran mengingat situasi dan kondisi kelas tidak selalu dalam keadaan yang memadai. Meskipun mengorbankan keakuratannya, algoritma *FAST Corner Detection* mampu mendeteksi *marker* lebih cepat jika dibanding algoritma sejenisnya. *FAST Corner Detection* lebih cocok untuk pendeteksian *marker* yang memiliki banyak sudut seperti bentuk bangunan rumah adat.

Dengan penerapan algoritma *FAST Corner Detection* sebagai penunjang pembangunan media pembelajaran rumah adat di SDI Al-Munir, bertujuan penelitian kali ini dapat memberikan pengetahuan yang lebih bagi peneliti tentang bagaimana AR dapat meningkatkan pengalaman belajar dan mampu memberikan motivasi kepada siswa untuk melestarikan kebudayaan adat salah satunya rumah adat melalui pemanfaatan teknologi.

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan Data

Peneliti melakukan beberapa metode untuk memperoleh data yang bersifat primer, di antaranya:

a. Observasi

Observasi dilakukan terhadap proses yang sedang berlangsung bertujuan untuk mendapatkan informasi awal untuk menentukan langkah apa yang akan dilakukan pada proses berikutnya. Observasi dapat mencakup pengamatan terhadap proses pembelajaran, waktu yang dibutuhkan selama proses pembelajaran, dan interaksi antara guru dan siswa.

b. Wawancara

Untuk menggali wawasan lebih lanjut tentang sistem pembelajaran yang sedang berlangsung, peneliti akan melibatkan pihak terkait untuk berdiskusi. Wawancara dapat membantu menggali informasi tentang kendala yang dihadapi, keuntungan yang dirasakan, dan saran untuk perbaikan.

Tabel 1. Pertanyaan Wawancara

No.	Pertanyaan
1	Bagaimana respons siswa terhadap cara belajar yang biasa digunakan ketika mempelajari materi kebudayaan?
2	Apakah ada alat bantu yang pernah Anda gunakan untuk membantu proses pembelajaran?
3	Bagaimana antusias mereka ketika mempelajari materi tersebut, apakah mereka tertarik?
4	Menurut Anda, hal apa yang dapat menjadi kendala bagi siswa dalam memahami konsep-konsep rumah adat, seperti perbedaan arsitektur dan fungsi dari setiap rumah?
5	Apakah keterbatasan media pembelajaran menjadi tantangan bagi Anda dalam proses penyampaian informasi terkait materi tersebut?
6	Sebelumnya, apakah Anda tahu mengenai teknologi <i>Augmented Reality</i> ? Menurut Anda, apakah teknologi semacam itu dapat diterapkan di dunia pendidikan?
7	Apakah Anda merasa terbantu jika <i>smartphone</i> yang Anda gunakan bisa dijadikan alat bantu ketika proses pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi AR?
8	Apakah Anda merasa metode pengajaran saat ini sudah cukup efektif untuk memastikan siswa memahami materi secara menyeluruh?
9	Bagaimana cara Anda mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan? Apakah fokusnya terhadap hafalan atau pemahaman materi secara menyeluruh?

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Tabel 2. Jawaban Wawancara

No.	Jawaban
1	Selama saya mengajar, saya melihat beberapa perbedaan respons siswa terhadap materi kebudayaan. Mereka cenderung lebih suka mempelajari alat musik tradisional dibanding mempelajari bentuk rumah atau senjata tradisional.
2	Ya, Saya pernah menggunakan alat musik tradisional seperti angklung, gamelan, dan gong yang disediakan oleh sekolah. Saya juga pernah menggunakan video dari YouTube untuk materi rumah adat.
3	Menurut saya mereka merasa biasa saja, padahal saya juga sudah berusaha menambahkan cerita dan menjelaskan apa keunikan budayanya.
4	Keterbatasan visual. Menurut mereka, rumah adat hanyalah sebuah bangunan bersejarah yang jauh dari kehidupan mereka sehari-hari dan mereka jarang melihatnya secara langsung.
5	Dalam kasus ini, menurut saya ya. Mereka lebih senang jika ada alat peraga yang dapat mereka lihat atau mainkan secara langsung seperti alat musik dan miniatur.

No.	Jawaban
6	Sedikit banyak saya tahu, pernah menggunakannya beberapa kali dari mainan anak-anak. Mengingat perkembangan teknologi saat ini, menurut saya itu sangat memungkinkan.
7	Tentu, itu menarik buat saya. Jika bisa menggunakan <i>smartphone</i> , itu malah jadi lebih <i>simple</i> ya.
8	Menurut saya belum bisa dibilang efektif sih. Beberapa siswa memang menunjukkan pemahaman yang lebih baik ketika pembelajaran memanfaatkan media visual daripada hanya mendengar penjelasan lisan dan gambar dari buku.
9	Biasanya saya melakukan tes tertulis atau ulangan harian sih. Itu hanya berfokus pada hafalan nama-nama rumah adat, bukan yang mendalam.

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

c. Studi Pustaka

Metode mencari informasi berupa teori dari berbagai sumber meliputi buku, jurnal, internet, dan media informasi lainnya untuk menjadi materi pendukung dalam pembahasan penelitian.

2.2. Augmented Reality 3D

Augmented reality merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan manusia dapat berinteraksi secara realistis dengan visual sebuah benda yang seolah-olah ada di dunia nyata. AR dapat mewujudkan interaksi antara lingkungan nyata dengan objek virtual (Farronato et al., 2019). *Augmented reality* merupakan teknologi penggabungan benda maya baik 2D atau pun 3D ke dalam lingkungan nyata. AR memanfaatkan dunia nyata sebagai dasar dan menggabungkan beberapa teknologi virtual dengan menambahkan data kontekstual agar *user* mampu memahami dengan jelas.

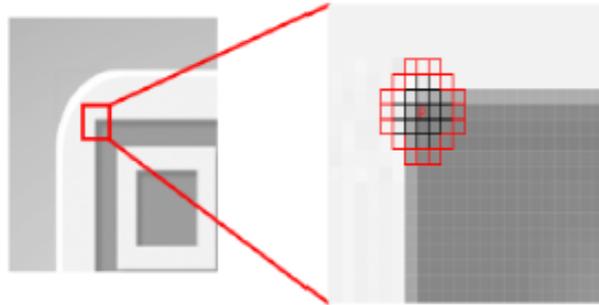
2.3. FAST Corner Detection

FAST (Features from Accelerated Segment Test) corner detection merupakan algoritma penentuan titik sudut hasil penemuan Edward Rosten. Algoritma ini dirancang untuk mendeteksi sudut pada gambar dengan cepat. *FAST* diciptakan dengan tujuan untuk meningkatkan kecepatan komputasi sesuai dengan waktu yang nyata dengan mengorbankan tingkat akurasi saat mendeteksi sudut.

Pada *Vuforia*, *FAST* memiliki fungsi untuk melakukan penilaian pada tanda berdasarkan objek yang dijadikan marker. Cara yang dilakukan untuk mengidentifikasi sudut tepi yang berperan adalah dengan mendeskripsikan perubahan tingkat keabuan untuk piksel. Prinsipnya adalah piksel yang berbeda pada lingkungan yang mempengaruhi perubahan intensitas cahaya (Zhang et al., 2020).

Alur pada algoritma ini adalah memilih titik sudut dengan mengasumsikan variabel p akan memasukkan data 16 piksel di sekeliling titik p (Syahputra et al., 2021). Berikut adalah tahapan proses yang terjadi pada algoritma *FAST Corner Detection*:

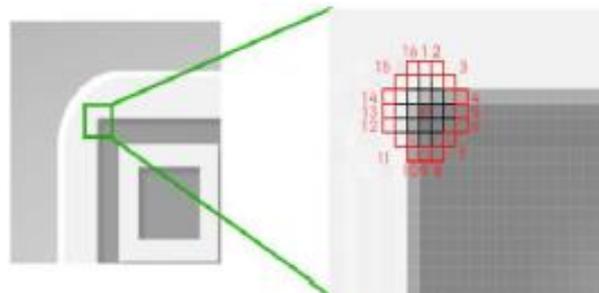
- a. Mengidentifikasi titik p pada gambar dengan koordinat awal (x,y) dan nilai ambang (*threshold*).



Sumber: (Al-Ghazaly & Alda, 2024)

Gambar 1. Menentukan Titik Awal (p)

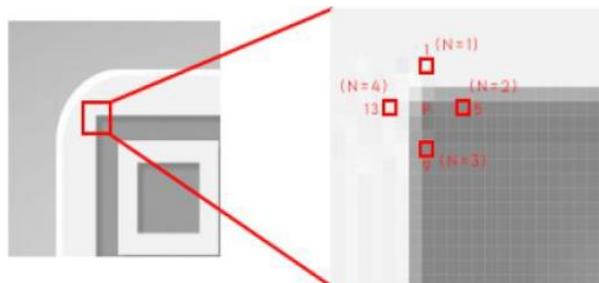
- b. Menentukan 16 poin piksel yang jaraknya 3 piksel dari titik p.



Sumber: (Al-Ghazaly & Alda, 2024)

Gambar 2. Menentukan 16 Titik Dari Titik Awal

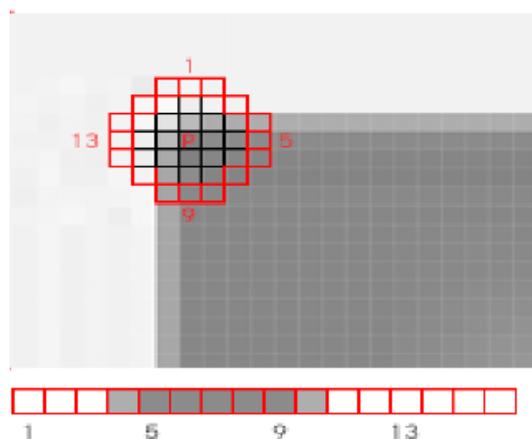
- c. Identifikasikan empat titik koordinat dari keenam belas titik piksel tersebut. Titik pertama (n=1) memiliki koordinat (xp,yp+3), titik kedua (n=2) memiliki koordinat (yp+3,xp), dan titik ketiga (n=3) memiliki koordinat (xp,yp-3).



Sumber: (Al-Ghazaly & Alda, 2024)

Gambar 3. Titik p Pada Koordinat n=1, n=2, n=3, n=4

- d. Perbandingan intensitas dilakukan antara intensitas titik p dan intensitas keempat titik lainnya. Titik p digolongkan sebagai titik sudut. Jika terdapat setidaknya tiga titik yang memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam algoritma deteksi sudut *FAST*, maka titik tersebut dianggap memenuhi syarat.



Sumber: (Al-Ghazaly & Alda, 2024)

Gambar 4. Perbandingan Intensitas Ke-16 Pixel Dan Titik p

e. Ulangi proses ini sampai semua titik pada gambar dibandingkan intensitasnya.

2.4. Unity 3D

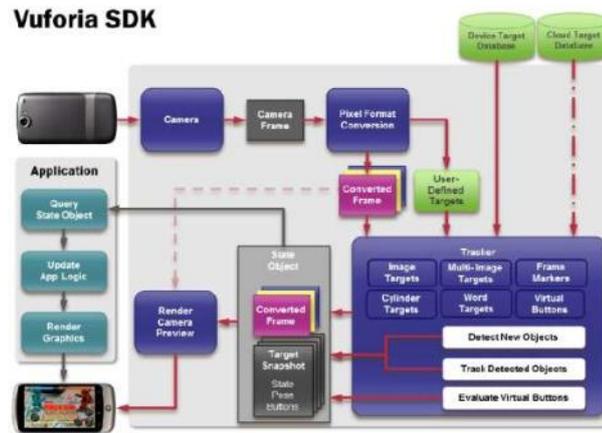
Unity merupakan sebuah program game engine yang mampu digunakan untuk memproduksi konten tiga dimensi buatan *Unity Technologies* yang diluncurkan pada tahun 2005. Aplikasi *Unity 3D* adalah *game engine* atau *software* yang memproses gambar, grafik, suara, masukan, dan lain-lain yang tujuannya untuk mengembangkan *game* berbasis desktop dan *mobile*. *Game* yang dibuat dapat mengimplementasikan bentuk tiga dimensi atau dua dimensi (Ar Rosyid et al., 2021). Dalam pengoperasiannya, *Unity* memanfaatkan bahasa pemrograman *C#*, *JavaScript*, dan *Boo*. *Unity* menerapkan teknologi *OpenGL* dan *DirectX* untuk pembuatan grafis.

Aplikasi yang dibuat menggunakan *Unity* memungkinkan mendukung banyak format file dan dapat berjalan di banyak *platform*. Walaupun dapat di-*publish* di berbagai *platform*, *Unity* masih butuh lisensi agar *file* yang dihasilkan dapat di-*publish* ke *platform* tertentu (Ar Rosyid et al., 2021).

2.5. Vuforia

Vuforia adalah plugin yang dapat dimanfaatkan untuk pembangunan aplikasi AR (Sugianto, 2016). *Vuforia* menyediakan library yang mendukung implementasi AR pada sistem operasi Android, terutama untuk *software Unity 3D*. *Vuforia* menganalisis citra melalui deteksi marker dan menghasilkan informasi tiga dimensi melalui Application Programming Interface (API). *Vuforia* memanfaatkan teknologi *computer vision* untuk mengenali dan melakukan pelacakan objek yang ditangkap oleh kamera secara nyata (Normalasari & Afrianto, 2019).

Plugin yang dimiliki *Vuforia* dapat digabungkan melalui ekstensi *Augmented Reality Vuforia* pada *Unity*. *Vuforia* mampu mengidentifikasi marker dalam bentuk teks dengan berbagai fitur.

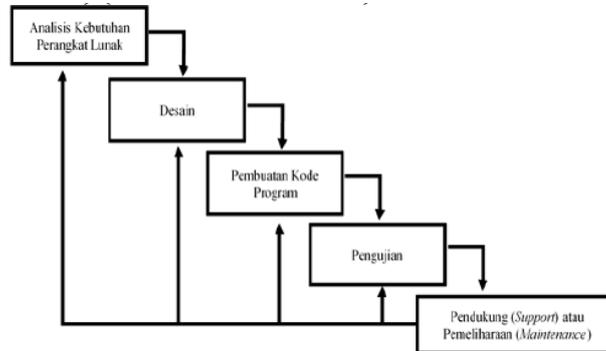


Sumber: (Normalasari & Afrianto, 2019)

Gambar 5. Arsitektur Vuforia SDK

2.6. Waterfall

Waterfall adalah salah satu siklus hidup dari sebuah *software*. Model ini menerapkan pendekatan berurutan dan sistematis (Wahid, 2020). Terdapat enam tahapan dalam model ini, di antaranya: requirement analysis, system design, implementation, testing, deployment, dan maintenance. Disebut "*waterfall*" karena proses yang dilakukan harus bertahap menunggu proses yang sebelumnya berhasil dijalankan. Tahapan selanjutnya tidak dapat dijalankan jika proses pada tahap sebelumnya belum selesai dan model ini tidak dapat kembali atau mengulang tahap sebelumnya (Wahid, 2020). Gambar 6 adalah tahapan dari metode *Waterfall*.



Sumber: (Wahid, 2020)

Gambar 6. Alur Metode *Waterfall*

3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi ini menggunakan algoritma *FAST Corner Detection* untuk mendeteksi penanda dan meningkatkan akurasi, kecepatan, dan efisiensi saat pelacakan. Proses ini didukung oleh metode *natural feature tracking* yang juga merupakan salah satu kemampuan utama di bidang *Augmented Reality*.

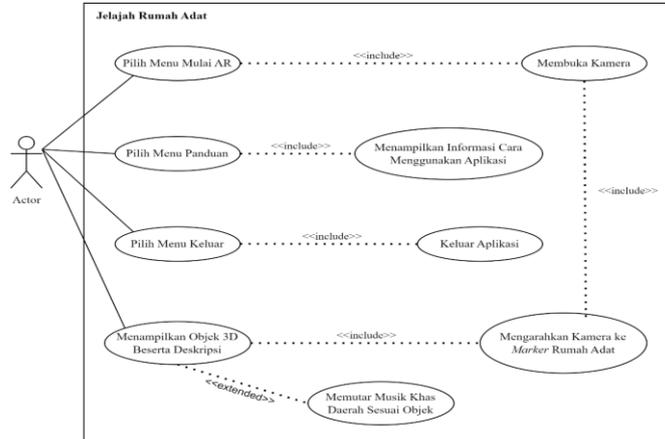
3.1. Perancangan Sistem

Metode *waterfall* digunakan pada tahap perancangan aplikasi ini. Perancangan dimulai setelah tahap pertama diselesaikan, yaitu mengumpulkan kebutuhan dan menghasilkan identifikasi masalah melalui proses observasi, wawancara, dan studi pustaka serta melakukan

analisis sistem berjalan, analisis permasalahan, analisis sistem usulan dan analisis kebutuhan sistem.

Tahap selanjutnya adalah proses desain dengan membuat UML (*Unified Modeling Language*) diagram sebagai pemodelan dari sistem yang akan dibangun dan pembuatan desain *user interface*.

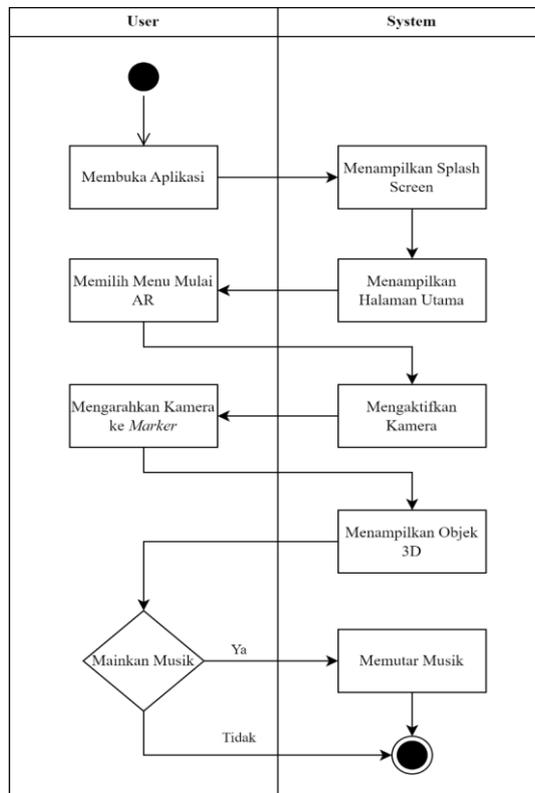
a. Use Case Diagram



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 7. Use Case Diagram

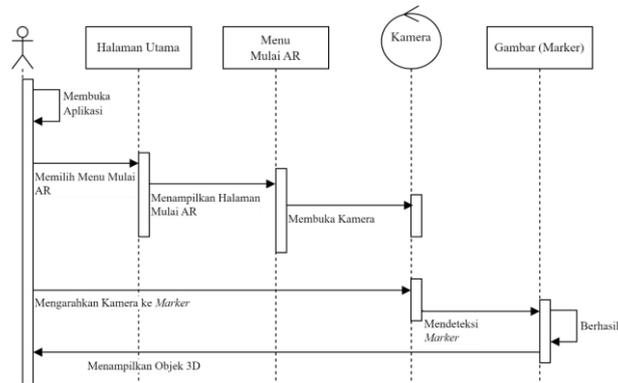
b. Activity Diagram



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 8. Activity Diagram Menu Mulai AR

c. Sequence Diagram

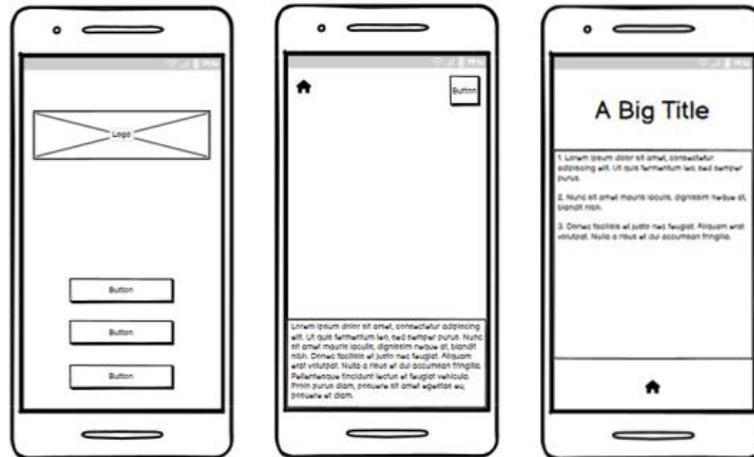


Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 9. Sequence Diagram Menu Mulai AR

3.2. Perancangan Interface

Tampilan antarmuka (*User Interface*) atau lebih sering dikenal dengan UI berfungsi untuk menyampaikan fitur-fitur yang ada pada sistem dengan tujuan pengguna dapat memahami dan menggunakan fungsi dari aplikasi secara efektif agar dapat mencapai tujuan dari pembuatan aplikasi itu sendiri. Perancangan antarmuka pada aplikasi yang berupa *mock up* dibuat menggunakan *software* Balsamiq.



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 10. Mock Up Aplikasi

3.3. Perancangan Marker

Pembuatan *marker* memanfaatkan *platform* Vuforia. Pengimplementasian *algoritma* FAST Corner Detection memanfaatkan *asset store* dari Unity. Dalam proses perancangan digunakan perangkat lunak Unity 3D dengan hasil akhir berupa aplikasi Android dengan format *file* .apk.

Perancangan *marker* memanfaatkan gambar rumah adat Indonesia yang dijadikan sebagai target untuk dideteksi dan dilacak sebagai objek. Proses pelacakan melibatkan perbandingan pola yang ditangkap oleh kamera dengan referensi citra yang tersimpan di *library*

Vuforia. Hal ini menjadikan identifikasi objek gambar yang dijadikan sebagai *marker* dapat berjalan secara *real-time*.



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 11. Proses Pembuatan *Marker*

Proses pembuatan *marker* dilakukan dengan mengunggah gambar yang akan dijadikan target ke *platform Vuforia* yang berfungsi untuk menciptakan *file Unity.package*. *File* ini akan digunakan sebagai masukan dalam sistem untuk dilakukan deteksi terhadap gambar yang dijadikan sebagai *marker*.

3.4. Implementasi

Implementasi aplikasi merupakan penerapan desain *interface* yang sebelumnya sudah dibuat ke dalam aplikasi yang sesungguhnya. Terdapat beberapa *scenes* untuk menerapkan desain yang sudah dibuat sebelumnya, di antaranya:

a. *Splash Screen*

Splash screen adalah tampilan awal saat *user* membuka aplikasi. Tampilan ini berisi logo. Tujuannya adalah menunjukkan bahwa aplikasi sedang memuat.



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 12. Tampilan *Splash Screen*

b. Halaman Utama

Halaman utama berisi menu apa saja yang dapat diakses oleh *user*. Terdapat menu Mulai AR untuk memulai menggunakan aplikasi, menu Panduan untuk melihat bagaimana cara penggunaan aplikasi, dan menu keluar.

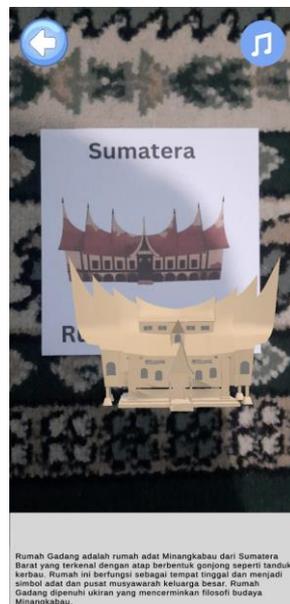


Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 13. Tampilan Halaman Utama

c. Menu Mulai AR

Pada menu Mulai AR *user* akan menemui objek 3D yang tampil ketika *user* mengarahkan kameranya ke *marker* yang terdaftar. Selain itu, *user* juga dapat melihat deskripsi dari objek yang ditampilkan di menu ini. *User* juga dapat memutar musik khas daerah dari objek yang di-*scan*.



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 14. Tampilan Menu Mulai AR

d. Menu Panduan

Menu ini akan menampilkan informasi singkat mengenai cara menggunakan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran rumah adat.



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 15. Tampilan Menu Panduan

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai *Augmented Reality 3D* sebagai media pembelajaran pengenalan rumah adat. Dengan adanya aplikasi keterbatasan alat peraga fisik dapat diatasi karena aplikasi dapat digunakan secara fleksibel karena bersifat *mobile* dan dapat digunakan secara *offline* selama penggunaannya memiliki *marker* yang terdaftar di *database*. Fungsionalitas pada aplikasi berhasil berjalan sesuai dengan rancangan. Berdasarkan hasil uji, *marker* dapat dideteksi pada jarak 10 cm hingga 100 cm dengan tingkat oklusi 25% dan 50% dari berbagai sudut kemiringan dengan baik. Sistem kurang optimal dalam mendeteksi *marker* pada jarak lebih dari 100 cm dan dengan tingkat oklusi 75%.

Daftar Pustaka

- Al-Ghazaly S., M., & Alda, M. (2024). Penerapan Algoritma *FAST* Corner Dalam Perancangan Media Pembelajaran Awan Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. In *Journal Of Science And Social Research* (Issue 2). [Http://jurnal.goretanpena.com/index.php/jssr](http://jurnal.goretanpena.com/index.php/jssr)
- Ar Rosyid, H., Patmanthara, S., & Cahyudi, I. R. (2021). *Game Development* (M. Khairiyah (Ed.)). Ahlimedia Press.
- Farronato, M., Maspero, C., Lanteri, V., Fama, A., Ferrati, F., Pettenuzzo, A., & Farronato, D. (2019). Current State Of The Art In The Use Of Augmented Reality In Dentistry: A Systematic Review Of The Literature. *Bmc Oral Health*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0808-3>
- Normalasari, D., & Afrianto, I. (2019). Aplikasi Identifikasi Kata Berbasis Optical Character

- Recognition Dan Augmented Reality. In *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (Komputa)* (Vol. 8, Issue 2).
- Prameswari, I. A., Noviyanti, Y., & Susilowati, T. (2024). *Pengantar Sistem Informasi*.
- Sugianto, C. A. (2016). Aplikasi Edukasi Tata Surya Menggunakan Augmented Reality Berbasis Mobile. *Informatics Research And Development*.
- Syahputra, A., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2021). Dengan Metode Marker Based Sebagai Media Pengenalan Hewan Darat Pada Anak Usia Dini Menggunakan Algoritma *FAST Corner Detection (Fcd)*. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 5(1).
<https://doi.org/10.35870/jti>
- Wahid, A. (2020). *Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi*.
<https://www.researchgate.net/publication/346397070>
- Zhang, H., Xiao, L., & Xu, G. (2020). *A Novel Tracking Method Based On Improved FAST Corner Detection And Pyramid Lk Optical Flow*.
- Zulfa, A., & Najicha, F. U. (2022). Urgensi Penguatan Identitas Nasional Dalam Menghadapi Society 5.0 Di Era Globalisasi. *Jurnal Kalacakra*, 3(2), 65–71.
<https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/kalacakra/index>