

Visualisasi Rumah Adat Jawa Berbasis Augmented Reality Menggunakan *Marker Based Tracking*

Achmad Zainudhin¹, Yunianita Rahmawati², and Cindy Taurusta³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,
Jl. Mojopahit No. 666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia 61215
e-mail: ¹191080200009@umsida.ac.id, ²Yunianita@umsida.ac.id, ³cindytaurusta@umsida.ac.id

Submitted Date: 2023-04-30

Revised Date: 2023-05-15

Reviewed Date: 2023-05-03

Accepted Date: 2023-05-19

Abstract

Current technological developments have become a basic necessity of human life. Thanks to technology, humans can easily manage their lives in various fields, especially in the field of studying the history of Javanese traditional houses. In the 2013 curriculum, learning the history of Javanese traditional houses in Indonesia, especially in the Ganting State Elementary School (SD), still uses a conventional learning system. Where this learning system still uses book media as information in the form of two-dimensional images and text on traditional learning media about building history. The downside is the limited visual appeal of the traditional Javanese house. A traditional house is a traditional house with a unique building form in an area in Indonesia, which symbolizes the culture and characteristics of the local community. Augmented reality is a technology that combines the virtual world and the real world created by computers. With the help of augmented reality technology, the appearance of a traditional Javanese house is visualized from a two-dimensional object to a three-dimensional object. The methodology used in this research involves using appropriate hardware and software to implement augmented reality technology. First, Javanese traditional houses are modeled and mapped using three-dimensional design software. In addition, the use of hardware devices such as smartphones (Smartphones) allows access to three-dimensional objects by targeting predefined marks. Thus, the results of this study can become a new learning media system about the history of Javanese traditional houses at SD Negeri Ganting. Tests in this study obtained a percentage value of 82% of the 10 students surveyed.

Keywords: *Augmented Reality; Traditional Houses; Learning; Three-dimensional;*

Abstrak

Perkembangan teknologi saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok kehidupan manusia. Berkat teknologi, manusia dapat dengan mudah mengatur kehidupannya di berbagai bidang, khususnya bidang pembelajaran sejarah rumah adat Jawa. Pada kurikulum 2013, pembelajaran sejarah rumah adat Jawa di Indonesia, khususnya di Sekolah Dasar (SD) Negeri Ganting, masih menggunakan sistem pembelajaran secara konvensional. Dimana sistem pembelajaran ini tetap menggunakan media buku sebagai informasi berupa gambar dua dimensi dan teks pada media pembelajaran tradisional tentang sejarah bangunan. Kelemahannya adalah daya tarik visual yang terbatas dari rumah tradisional Jawa. Rumah adat adalah rumah adat dengan bentuk bangunan yang khas di suatu daerah di Indonesia, yang melambangkan budaya dan ciri khas masyarakat setempat. Augmented reality adalah teknologi perpaduan antara dunia maya dan dunia nyata yang diciptakan oleh komputer. Dengan bantuan teknologi augmented reality, tampilan rumah adat Jawa divisualisasikan dari objek dua dimensi menjadi objek tiga dimensi. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak yang tepat untuk mengimplementasikan teknologi augmented reality. Pertama, rumah adat Jawa dimodelkan dan dipetakan menggunakan perangkat lunak desain tiga dimensi. Selain itu, penggunaan perangkat keras seperti ponsel pintar (*Smartphone*) memungkinkan akses ke objek tiga dimensi dengan menargetkan tanda yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi sistem media pembelajaran baru tentang sejarah rumah adat Jawa di SD Negeri Ganting. Pengujian dalam penelitian ini mendapatkan nilai persentase 82% dari 10 siswa yang disurvei.



Kata kunci: Augmented Reality; Rumah Adat; Pembelajaran; Tiga Dimensi

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini telah menjadi kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Berkaitan dengan teknologi, masyarakat dapat dengan mudah menata kehidupannya di berbagai bidang, terutama di bidang penelitian sejarah rumah adat Jawa. Rumah adat adalah rumah tradisional peninggalan nenek moyang kita yang telah ada dan digunakan sebagai tempat tinggal sejak lama. Dengan kata lain rumah adat adalah rumah yang menjadi ciri khas daerah Indonesia yang melambangkan budaya dan ciri khas masyarakat setempat. (Abdulghani & Sati, 2020). Salah satu keunikan gaya rumah tradisional Indonesia adalah bentuk atapnya. Sebagian besar rumah adat di Indonesia memiliki bentuk atap yang berbeda-beda. Seperti rumah adat Jawa dengan atap berbentuk joglo. Bentuk joglo memiliki filosofi yang selaras dengan kehidupan masyarakat (Sutiari et al., 2018). Joglo biasanya dibagi menjadi tiga bagian, yaitu ruang pertemuan yang biasa disebut pendopo, ruang tengah atau ruangan tempat berlangsungnya pertunjukan wayang kulit yang disebut pringgitan, dan ruang belakang, dalam atau omah yang disebut Jero sebagai ruang keluarga.

Sekolah Dasar (SD) Negeri Ganting merupakan sekolah dasar yang terletak di Jl. Sukodono No.48 Desa Ganting, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur, beranggotakan 17 guru dan 323 siswa, yang terdiri dari 178 laki-laki dan 145 siswa. Sejarah rumah adat merupakan salah satu mata pelajaran yang tidak dapat dipisahkan dari kurikulum 2013 yang terus dilaksanakan di sekolah ini. Topik sejarah rumah adat ini menjelaskan tentang filosofi atau sejarah rumah adat Indonesia khususnya di pulau Jawa yang kaya akan keragaman budaya dan rumah adat. (Suciliyana & Rahman, 2020). Namun pembelajaran di SD Negeri Ganting masih menggunakan sistem pembelajaran konvensional yang di mana masih menggunakan media buku dengan informasi berupa gambar dua dimensi dan teks untuk pembelajaran tentang sejarah rumah adat Jawa. (Perdana, 2019). Hal ini memiliki kekurangan berupa penampilan rumah adat yang terbatas secara visual. Augmented Reality (AR) sebagai alat utama untuk membuat aplikasi yang diharapkan dapat menjadi sistem pembelajaran dan sumber baru untuk mempelajari sejarah rumah adat

di Indonesia, khususnya sejarah rumah adat di pulau Jawa.

Augmented reality (AR) adalah teknologi perpaduan antara dunia maya dan dunia nyata yang diciptakan oleh komputer. (Suciliyana & Rahman, 2020). Dengan teknologi Augmented Reality (AR), Rumah Adat Jawa dapat di visualisasikan dari bentuk dua dimensi menjadi tiga dimensi hanya dengan menggunakan smartphone. Di dalam teknologi augmented reality terdapat 4 fitur utama yang mendukung untuk pembuatan objek tiga dimensi yaitu fitur scan penanda (marker), fitur zoom (in out), fitur animating, dan fitur suara (Sutiari et al., 2018).

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mendapatkan ide untuk membuat teknologi augmented reality yang dapat memenuhi kebutuhan dibidang pendidikan dalam memahami sejarah rumah adat Jawa. Pada penelitian ini akan ditampilkan 4 tipe rumah adat Jawa, antara lain rumah adat Tengger (Jawa Timur), rumah adat Joglo Jompongan (Jawa Tengah), rumah adat Tajug (Jawa Tengah), dan rumah adat Jolopong (Jawa Barat).

2. Tinjauan Literatur

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian augmented reality sebelumnya meliputi mugni santoso (Santoso et al., 2021), pembuatan brosur kampus berbasis augmented reality menggunakan pendekatan tracking berbasis marker. Aisyah (Arrum & Fuada, 2021), membangun media pembelajaran interaktif di SDN Jakasampurna V Bekasi berbasis Augmented Reality menggunakan metode Markerless dengan akurasi 90%. Abdulghani (Abdulghani & Sati, 2020) mengembangkan materi pembelajaran pengenalan rumah adat Indonesia berbasis augmented reality dengan menggunakan metode tracking berbasis marker. Hendra (Dede Hendra Kusuma et al., 2018) membuat media berita Pola Endek Bali berbasis augmented reality menggunakan metode Marker Based Tracking dengan akurasi 90%. Rahmat (Rahmat & Noviyanti, 2021) membuat aplikasi augmented reality untuk bahan bangunan menggunakan tracking berbasis marker. Penelitian yang melibatkan augmented reality pada rumah adat Jawa didasarkan pada studi, belum pernah dilakukan sebelumnya.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Rumah Adat

Rumah adat adalah rumah khas dari berbagai suku di Indonesia yang merupakan warisan budaya yang sangat berharga. Rumah adat pada dasarnya dapat melambangkan gaya hidup, budaya dan perekonomian daerah. Rumah adat di Indonesia khususnya di wilayah pulau Jawa sudah selayaknya dijaga dan dilestarikan karena memiliki wawasan sejarah, warisan dan kemajuan masyarakat dalam suatu peradaban serta dapat dijadikan sebagai simbol kebudayaan Indonesia. (Muhammad & Maradjado, Christian A, 2018).

2.2.2 Augmented Reality (AR)

Augmented reality (AR) adalah teknologi penggabungan waktu nyata untuk konten digital berbasis dunia nyata (Suciliyana & Rahman, 2020). Dalam augmented reality, terdapat 2 metode yaitu metode Markerless dan metode Marker Based Tracking. Metode Markerless adalah metode augmented reality yang sedang dikembangkan, dimana pengguna tidak perlu lagi menggunakan marker untuk menampilkan elemen digital. Metode ini memiliki beberapa teknik, antara lain teknik motion tracking, teknik face tracking, teknik tracking berbasis GPS, dan teknik tracking objek tiga dimensi. Sedangkan Metode Marker Based Tracking adalah augmented reality yang menggunakan marker yang desainnya akan dibaca oleh komputer melalui webcam atau kamera yang terhubung ke komputer, biasanya berupa artwork hitam putih dengan border hitam tebal dan background putih.

2.2.3 Blender

Blender adalah perangkat lunak gratis (freeware) dan terbuka (open source), sehingga siapa pun dapat mengubah tampilan dan fungsinya. Karena proses instalasinya yang sangat mudah dan tidak memerlukan registrasi, jailbreaking, serial number, form dan proses membingungkan lainnya, menjadikan Blender pilihan utama bagi semua orang. Blender memiliki ukuran file yang relatif kecil, sekitar 50MB sehingga menghemat ruang penyimpanan. Blender memproyeksikan kubus, balok, bola, dll. sehingga dapat berubah bentuk tergantung objek yang akan dibuat. Di Blender terdapat berbagai fitur seperti fitur tekstur, fitur animasi, fitur render, fitur audio, dll untuk membantu memaksimalkan pembuatan objek tiga dimensi.

2.2.4 Unity

Unity adalah game engine untuk mengolah gambar, grafik, suara, input dan sejenisnya untuk membuat game (Nugroho & Pramono, 2017). Unity memiliki banyak keunggulan, seperti cross-platform. Selain itu, fitur gratis untuk pelajar dan banyak paket juga menjadi daya tarik software ini. Unity juga mendukung bahasa pemrograman antara lain C#, JavaScript, Boo (Wijaya & Dijaya, 2021). Cara kerja Unity adalah mengimpor file .fbx dari Blender dan mengimpor database Vuforia Engine ke dalam Unity. Kemudian memberikan efek tambahan dari beberapa fitur Unity antara lain fitur tekstur, fitur pencahayaan, fitur animasi, fitur tombol, fitur build, dan lainnya untuk memaksimalkan proses pembuatan augmented reality dari Unity.

2.2.5 Vuforia

Vuforia adalah pustaka perangkat lunak untuk augmented reality yang menggunakan komputer vision konsisten yang berfokus pada pengenalan gambar. Vuforia memiliki banyak fitur dan kemampuan yang dapat membantu pengembangan suatu aplikasi augmented reality tanpa batasan teknis. Dengan dukungan untuk iOS, Android, dan Unity3D, platform Vuforia membantu pengembang membangun aplikasi yang dapat digunakan di sebagian besar smartphone dan tablet. Cara kerja dari Vuforia yaitu dengan membuat database yang berisikan marker untuk objek tiga dimensi dan mengeksport Vuforia ke dalam Unity sebagai database.

2.2.6 Android

Aplikasi Android adalah perangkat lunak yang hanya dapat berjalan di perangkat keras berbasis sistem operasi Android. Aplikasi Android dibuat dengan perangkat lunak Android Studio menggunakan bahasa Kotlin. Kotlin adalah bahasa pemrograman tipe statis modern yang dapat berjalan di platform Java Virtual Machine (JVM) (Suraidi & Nathania, 2020).

2.2.7 Waterfall

Metode waterfall merupakan bagian dari model SDLC (Systems Development Life Cycle) yang biasa digunakan dalam pengembangan sistem informasi atau perangkat lunak. Metode waterfall menggunakan pendekatan yang sistematis dan berurutan yang mencakup serangkaian aktivitas

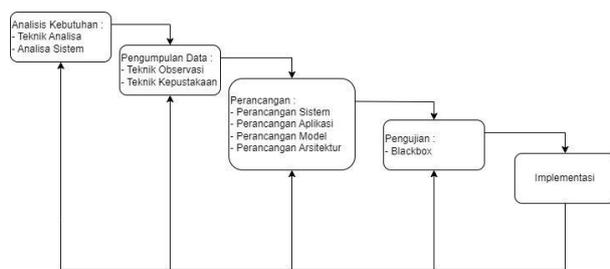
proses umum dan disajikan dalam proses terpisah. Keuntungan menggunakan metode waterfall adalah kualitas sistem yang dihasilkan akan baik karena implementasinya dilakukan secara bertahap.

2.2.8 Blackbox

Blackbox adalah proses verifikasi untuk menilai kualitas suatu perangkat lunak apakah memenuhi proses dan orientasi yang diharapkan atau tidak. Dengan blackbox suatu aplikasi akan teruji dan terverifikasi sistemnya.

3. Metode Penelitian .

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah metode waterfall. Dimana metode waterfall berisi rangkaian kegiatan proses yang teratur dan disajikan dalam proses yang terpisah.



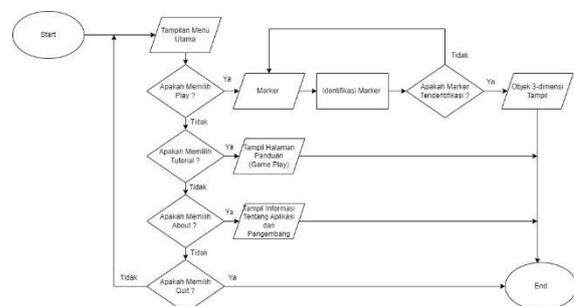
Gambar 1. Alur diagram waterfall penelitian

Pada gambar 1 diatas merupakan alur diagram waterfall dari penelitian ini. Pada diagram waterfall terdapat lima tahapan yaitu analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan, pengujian dan implementasi. Pada tahapan pertama, dilakukan analisis kebutuhan penelitian. Analisis kebutuhan dibagi menjadi dua tahap, yaitu analisis teknis dan analisis sistem. Mengenai teknik analisis, penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Analisis ini berfungsi untuk mengolah dan menyajikan data dengan menganalisis data kuantitatif. Hal ini bertujuan agar dapat tercipta sinergi antara beberapa data yang telah diperoleh dari berbagai publikasi dengan data lain yang telah disusun. Pada tahap analisa sistem, peneliti menganalisa kebutuhan sistem mulai dari kebutuhan hardware dan software beserta kebutuhan data sejarah rumah adat untuk mendukung sistem baru yang akan diterapkan di SD Negeri Ganting mengenai pembelajaran rumah adat Jawa.

Pada tahapan kedua dilakukan pengumpulan data. Dalam pengumpulan data,

penelitian ini menggunakan teknik observasi dan kepustakaan. Dalam teknik observasi, peneliti mengumpulkan data dengan melakukan observasi terpisah terhadap subjek dari studi lain, dan data yang dihasilkan dari observasi tersebut digunakan sebagai referensi dan informasi. Untuk teknik pustaka, penelitian ini menggunakan buku, majalah, dan bacaan lainnya yang berkaitan dengan augmented reality dan sejarah rumah adat Jawa.

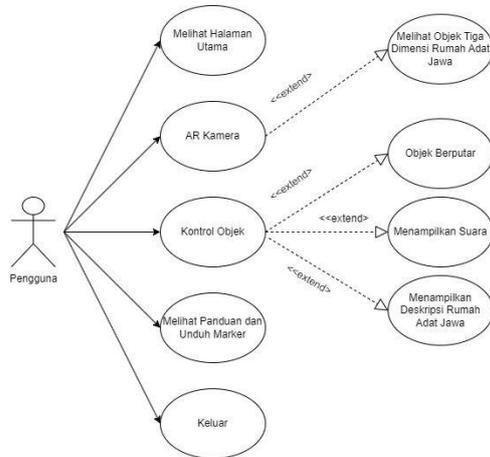
Pada tahapan ketiga dilakukan perancangan yang meliputi perancangan sistem, perancangan aplikasi, perancangan model dan perancangan arsitektur. Pada perancangan sistem, penelitian ini dibangun berbasis Android dengan minimal OS Oreo dan menggunakan metode Marker Based Tracking. Metode ini penerapannya, ketika melakukan pengidentifikasi marker akan memperhitungkan posisi antara kamera dan objek dunia nyata, lalu memantulkan objek menggunakan titik-titik pada fungsi MAR seperti: edge, corner, garis, atau objek tiga dimensi. Objek yang akan ditampilkan adalah berbagai macam rumah adat Jawa. Untuk membuat objek 3D, penelitian ini menggunakan Blender versi 2.92 dan Unity versi 2020.3.36f1, karena fitur-fiturnya lengkap dan mudah digunakan.



Gambar 2. Flowchart

Pada gambar 2 di atas merupakan flowchart penelitian yang berisi langkah-langkah dalam sistem aplikasi. Pada langkah pertama user mengakses menu tampilan utama aplikasi. Ketika pengguna memilih menu Play, pengguna harus mengidentifikasi penanda dengan marker. Apabila marker teridentifikasi, objek tiga dimensi akan tampil. Langkah kedua, apabila pengguna memilih menu tutorial, pengguna akan mengetahui panduan menggunakan aplikasi dan tempat untuk download marker aplikasi. Langkah ketiga, ketika pengguna memilih menu about, pengguna akan mengetahui informasi tentang aplikasi beserta pengembang aplikasi. Dan pada tahap terakhir, ketika memilih

menu quit, maka aplikasi akan tertutup atau keluar. Selesai.



Gambar 3. Use Case Diagram

Pada gambar 3 di atas merupakan use case diagram penelitian yang menunjukkan aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna. Aktivitas terdiri dari melihat halaman utama, AR kamera, kontrol objek, melihat panduan beserta unduh marker dan keluar. Use case diagram adalah gambaran sederhana tentang hubungan antara pengguna dan sistem. Pada perancangan model, penelitian ini menggunakan Software Blender dan Unity untuk merancang objek tiga dimensi dan merancang antarmuka pengguna aplikasi.

Untuk perancangan arsitektur penelitian ini, terdapat beberapa elemen yang membangun aplikasi yaitu:

- a. Splash Screen.
- b. Home Screen, terdiri dari empat button utama, antara lain:
 1. Button Play, masuk ke tampilan camera AR screen.
 2. Button Tutorial, masuk ke tampilan panduan dan marker aplikasi.
 3. Button About, masuk ke tampilan yang berisikan informasi tentang aplikasi beserta pengembang aplikasi.
 4. Button Quit, keluar aplikasi
- c. Camera AR Screen, berisikan tampilan Objek 3D.

Pada tahapan keempat dalam alur diagram waterfall penelitian, dilakukan pengujian sebuah aplikasi. Dalam pengujian aplikasi, penelitian ini menggunakan Blackbox untuk mengungkap kelemahan dan bug pada sistem yang dirancang untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem dan aplikasi yang cocok untuk digunakan.

Pada tahapan terakhir, dilakukan implementasi. Tahap implementasi menjelaskan rancang bangun User Interface aplikasi yang dibuat dengan memperhatikan kebutuhan dan rekomendasi dari user atau pelaku dari sistem yang akan dibuat melalui hasil studi kelayakan. Perancangan User Interface sangatlah penting dalam pembuatan aplikasi, yang berfungsi memberi gambaran aplikasi yang akan dibuat.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Kebutuhan

4.1.1 Analisis Kebutuhan Hardware

Berikut adalah spesifikasi perangkat keras yang akan dibutuhkan untuk merancang aplikasi teknologi augmented reality:

1. Laptop

- Jenis Laptop : Lenovo Ideapad 110
- Sistem Operasi :
Windows 11 Enterprise 64-bit
(10.0, Build 22000)
(22000.co_release.210604-1628)''
- Prosesor :
Amd A9-9400 Radeon R5, 5 Compute
Cores 2C+3G (2 CPU), ~2.4GHz''
- VGA : Amd Radeon Graphics
Processor (0x98E4)
- Memory (RAM) : 8192MB RAM
(8 GB)
- Hardisk (HDD) : 1 Terabyte

2. Smartphone (Tester 1)

- Jenis Smartphone : Vivo V23 5G
- Sistem Operasi : Android Funtouch OS
13
- Prosesor : 2.5 GHz Dimensity 920
Octa-Core
- Resolusi Layar : 2400 x 1080 (FHD+)
AMOLED 6.44 Inchi
- Kamera : Depan AF 50MP + Wide-
Angle 8MP. Belakang AF 64MP +
Wide-Angel 8MP. Macro 2 MP
- Memory : 8GB + 128GB

3. Smartphone (Tester 2)

- Jenis Smartphone : Samsung Galaxy
M30S
- Sistem Operasi : Android 11
- Prosesor : 2.3 GHz Octa-Core
- Resolusi Layar : 2340 x 1080 (FHD+)
Super Amoled 6.4 Inchi

- Kamera : Depan 16.0MP. Belakang 48.0MP + 8.0MP + 5.0MP. Digital Zoom up to 4x
 - Memory : 4GB + 64GB. Micro SD (up to 512GB)
4. Smartphone (Tester 3)
- Jenis Smartphone : Vivo V11 Pro
 - Sistem Operasi : Android 8.1 Funtouch OS 4.5
 - Prosesor : 2.3 GHz Qualcomm Snapdragon 660AIE Octa-Core
 - Resolusi Layar : 2340 x 1080 (FHD+) Super AMOLED 6.41 Inchi (16.29 cm)
 - Kamera : Depan 25MP. Belakang 12MP + 5MP.
 - Memory : 6GB + 64GB. Micro SD (up to 512GB)

4.1.2 Analisis Kebutuhan Software

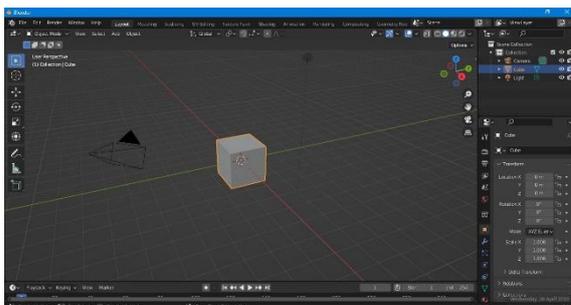
Software adalah program aplikasi yang membantu system untuk menyelesaikan program aplikasi. Perangkat lunak ini digunakan untuk mengoperasikan perangkat keras. Perangkat lunak yang digunakan juga harus sesuai dengan sistem yang dibuat, karena setiap perangkat lunak yang digunakan untuk membuat Augmented Reality memiliki fungsi yang berbeda. Perangkat lunak yang digunakan meliputi:

- Microsoft Windows 11
- Blender versi 9.92
- Unity versi 2020.3.36f1
- Vuforia Engine versi 10.8.4
- Android versi 13, 11 dan 8.1

4.2 Pembentukan Aplikasi

4.2.1 Pembuatan Objek 3D

Aktivitas pertama, dilakukan dengan membuat objek 3-dimensi Rumah Adat Jawa. Pembuatan model 3-dimensi ini menggunakan Software Blender 9.92.



Gambar 4. Tampilan Blender 9.92

Pada gambar 4 di atas merupakan tampilan dari blender. Dapat dilihat, tampilan awal dari Blender berupa objek kubus. Objek kubus ini nanti akan diubah dan diproyeksikan menjadi objek tiga dimensi rumah adat Jawa.

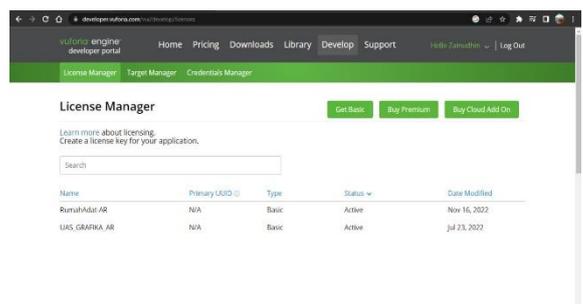


Gambar 5. Model 3D Rumah Adat Jawa

Pada gambar 5 di atas merupakan tampilan hasil proyeksi dari model kubus menjadi model 3-dimensi Rumah Adat Jawa. Setelah objek jadi, dilakukannya meshing dan texturing pada model. Fungsi dari meshing dan texturing adalah untuk memberi pewarnaan serta tingkat ketajaman objek 3-dimensi. Terakhir ekspor objek menjadi file FBX dan import file FBX ke dalam Unity

4.2.2 Pembuatan Marker

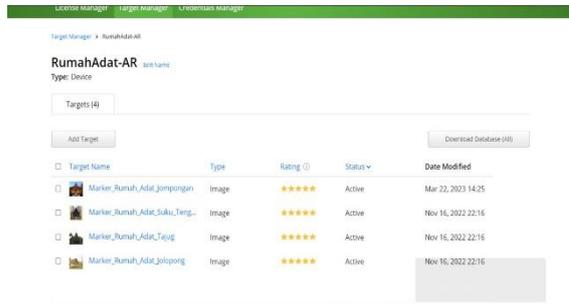
Aktivitas kedua dalam penelitian ini adalah membuat marker. Peneliti menggunakan Metode Marker Based Tracking di mana menggunakan marker sebagai alat untuk mendeteksi objek tiga dimensi. Pembuatan marker dilakukan dengan menggunakan Vuforia Engine.



Gambar 6. Tampilan Vuforia Engine

Pada gambar 6 di atas adalah tampilan dari Vuforia Engine. Vuforia Engine dapat diakses dalam browser. Buat akun vuforia dan tentukan target manager. Target manager dapat berupa barcode dan objek 2-dimensi. Dalam penelitian ini, menggunakan objek 2-dimensi atau gambar sebagai target manager. Input target manager dan lihat hasil dari scanning oleh Vuforia Engine. Hasil

scanning akan menunjukkan beberapa rating bintang pada marker.

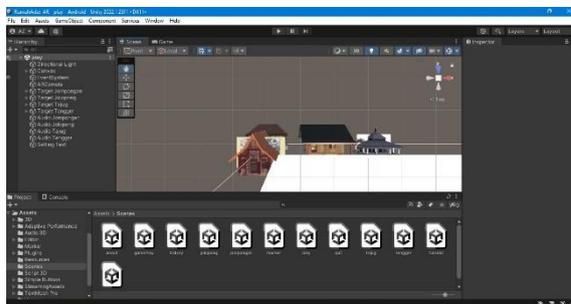


Gambar 7. Tampilan Rating di Vuforia Engine

Pada gambar 7 di atas merupakan tampilan rating dari Vuforia Engine. Rating bintang ini menentukan kualitas marker. Semakin bagus rating, maka semakin bagus pula kualitas dari marker yang dibuat. Terakhir, download semua marker dan import marker ke dalam Unity.

4.2.3 Pembuatan Augmented Reality

Aktivitas ketiga. Setelah objek 3-dimensi dan marker sudah jadi, langkah terakhir yaitu pembuatan Augmented Reality dan desain User Interface (UI). Dalam penelitian ini, peneliti memakai Software Unity 3D.



Gambar 8. Objek 3D di Unity

Pada gambar 8 di atas merupakan tampilan objek 3-dimensi di Unity. Import objek 3-dimensi dan marker (database) ke dalam Unity. Apabila import marker berhasil, maka akan tersedia berbagai sub menu untuk pembuatan Augmented Reality dan desain UI di dalam menu asset Unity. Buat canvas di menu asset dan tambahkan tombol. Gunakan teknik drag and drop untuk sejajarkan objek 3-dimensi dengan marker tertentu. Selanjutnya build objek 3-dimensi sampai berhasil menjadi sebuah aplikasi.

4.3 Implementasi Antar Muka Aplikasi

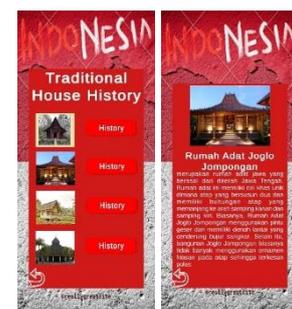
Aktivitas keempat, implementasi seluruh antarmuka aplikasi. Setelah proses build di Unity berhasil, maka aplikasi telah terbentuk dengan nama Aplikasi RumahAdat-AR. Aplikasi ini terbentuk dengan ekstensi .apk yang artinya harus melalui proses instalasi terlebih dahulu untuk bisa dijalankan. Tampilan antarmuka *User Interface* Aplikasi RumahAdat-AR ini ditunjukkan seperti tampilan di bawah ini:



(1) (2) (3)



(4) (5) (6)



(7) (8)

Gambar 9. Implementasi Antar Muka Aplikasi

Pada gambar 9 di atas merupakan tampilan dari implementasi Aplikasi RumahAdat-AR. Aplikasi ini memiliki delapan tampilan yang mencakup menu utama (1), tampilan menu about (2), tampilan menu play (3), menu tutorial (4), tampilan menu game play (5), tampilan menu download (6), menu history (7) dan tampilan menu history (8).

Pada menu utama digunakan untuk menavigasi ke halaman menu selanjutnya. Menu utama terdiri dari menu play, tutorial, about dan quit. Tampilan about berisi informasi mengenai pengembang dari Aplikasi RumahAdat-AR. Tampilan play berfungsi untuk memulai aplikasi. Tampilan tutorial berisi menu game play, history dan marker. Pada tampilan game play berisi tata cara memainkan aplikasi. Tampilan marker berisi tempat untuk download marker. Dalam download marker ini diperlukan koneksi internet. Untuk yang terakhir tampilan history. Tampilan history berisi tentang sejarah rumah adat.

User pertama kali mengakses menu utama di haruskan mendownload marker terlebih dahulu di menu marker (Tutorial > Marker > Download Marker). Setelah itu cetak atau letakkan marker di smartphone lain. User menekan tombol play dan mengarahkan kamera smartphone ke arah marker. Setelah marker berhasil terdeteksi, objek 3-dimensi akan muncul. Pada Aplikasi RumahAdat-AR ini terdapat beberapa fitur diantaranya, fitur animasi, fitur suara, dan fitur deskripsi objek 3-dimensi rumah adat.

5. Pengujian

5.1 Pengujian Aplikasi

Pada penelitian ini, pengujian aplikasi RumahAdat-AR menggunakan Teknik blackbox. Kasus dalam pengujian ini akan menguji fungsionalitas dan fitur yang disediakan oleh aplikasi. Selain menguji fungsionalitas dan fitur aplikasi, peneliti juga akan menguji respon time, jarak jangkauan kamera dan pengujian intensitas cahaya pada setiap device yang berbeda.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsionalitas Dan Fitur

No.	Skenario	Test Case	Hasil
1.	Button	Menekan button pada aplikasi	Valid
2.	Kecepatan Loading	Melihat kecepatan loading ketika aplikasi dijalankan	Valid
3.	Objek 3-dimensi	Menyorot kamera ke marker	Valid
4.	Animasi	Menyorot kamera ke marker	Valid

5.	Suara	Menyorot kamera ke marker	Valid
6.	Putaran	Menggerakkan kamera memutar marker	Valid
		Memutar marker	Valid
7.	Oklusi	Menghalangi sebagian marker	Valid
8.	Device	Menjalankan aplikasi pada device dengan spesifikasi berbeda	Valid

Pada tabel 1 di atas merupakan hasil yang menunjukkan hasil validalitas terhadap fungsional dan fitur yang terdapat pada aplikasi. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa skenario dari tombol, kecepatan loading, objek 3-dimensi, animasi, suara, putaran, oklusi dan device dapat berjalan dengan baik. Selanjutnya dilakukan pengujian respon time pada device dengan spesifikasi yang berbeda. Hasil pengujian respon time dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Pengujian Respon Time

No.	Skenario	Respon Time (s)		
		Vivo V23 5G	Samsung Galaxy M30S	Vivo V11 Pro
1.	Kecepatan kamera dalam mendeteksi marker	2.12 second	3.20 second	5.05 second

Pada tabel 2 di atas menunjukkan bahwa setiap device memiliki respon time yang berbeda-beda dalam kecepatan kamera mendeteksi marker. Dapat ditemukan nilai rata-rata dari keseluruhan device dalam mendeteksi marker yaitu 3.45 second. Selanjutnya dilakukan pengujian jarak jangkauan kamera pada setiap device yang berbeda. Hasil pengujian jarak jangkauan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Hasil Pengujian Jarak Jangkauan Kamera

No.	Jarak Jangkau (cm)
-----	--------------------

	Skenario	Vivo V23 5G	Samsung Galaxy M30S	Vivo V11 Pro
1.	Jarak jangkauan kamera terhadap marker	10 cm – 87 cm	10 cm – 73 cm	10 cm – 50 cm

Pada tabel 3 di atas menunjukkan hasil dari jarak jangkauan kamera terhadap marker. Dapat dijelaskan bahwa setiap smartphone mempunyai jarak jangkauan kamera yang berbeda-beda terhadap marker. Selanjutnya dilakukan pengujian intensitas cahaya pada setiap device yang berbeda. Berikut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya

No.	Skenario	Device		
		Vivo V23 5G	Samsung Galaxy M30S	Vivo V11 Pro
1.	Intensitas cahaya kurang	V	T	T
2.	Intensitas cahaya normal	V	V	V
3.	Intensitas cahaya lebih	V	V	T

Pada tabel 4 di atas menunjukkan hasil valid (V) dan tidaknya (T) kamera setiap device ketika mendeteksi marker dalam tingkat intensitas cahaya yang berbeda. Dalam tabel tersebut terlihat bahwa smartphone dengan kualitas kamera yang rendah, akan susah untuk mendeteksi marker dengan intensitas cahaya yang kurang dan lebih. Pada smartphone Vivo V23 5G terlihat lebih unggul dibandingkan dengan device lainnya. Dikarenakan spesifikasi kamera smartphone Vivo V23 5G lebih tinggi yaitu 64MP.

5.2 Pengujian Kelayakan dan Responden

Pengujian kelayakan dan responden digunakan untuk mengukur valid tidaknya suatu kusioner terhadap Aplikasi RumahAdat-AR. Berikut dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Pengujian Kelayakan dan Respoden

No.	Aspek Responden	Skor Aspek
-----	-----------------	------------

1.	Fungsional	85
2.	Kemudahan	80
3.	Kepuasan	81
Total		246
Rata-rata (%)		82 %

Pada tabel 5 di atas, menunjukkan bahwa aspek responden fungsional, kemudahan dan kepuasan dalam pengujian kelayakan dan responden dari beberapa siswa SD Negeri Ganting, mendapatkan presentase dengan rata-rata nilai 82% dari total aspek sebesar 246 aspek. Ini menunjukkan bahwa Aplikasi RumahAdat-AR mampu untuk dijadikan sistem pembelajaran baru mengenai sejarah tentang Rumah Adat Jawa.

6. Kesimpulan

Pembuatan Aplikasi RumahAdat-AR menjadi aplikasi yang mampu untuk menjadi sistem dan media pembelajaran baru dalam mempelajari sejarah Rumah Adat Jawa. Dengan kata lain, aplikasi ini mampu dalam hal menampilkan visualisasi dari objek dua dimensi menjadi tiga dimensi. Kemampuan aplikasi tersebut ditunjukkan pada hasil pengujian blackbox di mana semua fitur aplikasi dapat berjalan dengan baik, dengan tingkat presentase rata-rata nilai kelayakan dan responden siswa sebesar 82%. Aplikasi ini dapat berjalan di minimal OS Android Oreo dengan resolusi kamera tinggi.

7. Saran

Aplikasi ini masih memiliki kekurangan yang perlu untuk dikembangkan lagi. Kekurangan tersebut yaitu aplikasi ini belum mendukung di bawah OS Android Oreo untuk menjalankan aplikasi. Kamera pada smartphone harus beresolusi tinggi agar dapat mendeteksi marker dengan baik pada intensitas cahaya rendah, normal maupun tinggi. Harapan peneliti untuk penelitian ini adalah aplikasi ini dapat dikembangkan lagi menjadi aplikasi yang bisa untuk mengakses semua jenis OS Android tanpa batas minimal serta membuat kamera dengan resolusi rendah mampu untuk mendeteksi marker.

Daftar Pustaka

- Abdulghani, T., & Sati, B. P. (2020). Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran. *Media Jurnal Informatika*, 11(1). <https://doi.org/10.35194/mji.v11i1.770>

- Arrum, A. H., & Fuada, S. (2021). Penguatan Pembelajaran Daring di SDN Jakasampurna V Kota Bekasi, Jawa Barat Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality (AR). *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1). <https://doi.org/10.35568/abdimas.v4i1.1181>
- Dede Hendra Kusuma, K., Adi Purnawan, I. K., & Dwi Rusjyanthi, N. K. (2018). Aplikasi Augmented Reality Informasi Corak Endek Bali pada Platform Android. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*. <https://doi.org/10.24843/jim.2018.v06.i01.p03>
- Muhammad, M., & Maradjado, Christian A, N. (2018). Perancangan Aplikasi Pengenalan Rumah Adat Berbasis Android. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 4(2), 23–36.
- Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang. *Jurnal Transformatika*, 14(2), 86. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v14i2.442>
- Perdana, E. S. (2019). Blended Learning: Transisi Pembelajaran Konvensional Menuju Online. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan*, 3, 855–860. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjf56WP6oftAhVHVH0KHUFRbnUQFjAEegQIBhAC&url=https://cor>
- Rahmat, R., & Noviyanti, N. (2021). Augmented Reality untuk Materi Bangun Ruang Menggunakan Unity 3D, Vuforia SDK dan Aplikasi Blender. *JURNAL TIKA*, 5(3). <https://doi.org/10.51179/tika.v5i3.59>
- Santoso, M., Sari, C. R., & Jalal, S. (2021). Promosi Kampus Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jee.v5i2.43496>
- Suciliyana, Y., & Rahman, L. O. A. (2020). Augmented Reality Sebagai Media Pendidikan Kesehatan Untuk Anak Usia Sekolah. *Jurnal Surya Muda*, 2(1). <https://doi.org/10.38102/jsm.v2i1.51>
- Suraidi, S., & Nathania, S. (2020). Sistem Pengendali Smart-Kontak dengan Aplikasi Android dan Web. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 21(2). <https://doi.org/10.24912/tesla.v21i2.7183>
- Sutiari, N. K., Darma Putra, I. K. G., & Sunia Raharja, I. M. (2018). Aplikasi Pengenalan Rumah Adat Indonesia Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 108. <https://doi.org/10.24843/jim.2018.v06.i02.p05>
- Wijaya, A., & Dijaya, R. (2021). Brosur Digital Wisata Bukit Gandrung Di Desa Medowo Kediri Berbasis Augmented Reality. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 6(2). <https://doi.org/10.29100/jupi.v6i2.2003>