



ANIMASI 3D MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PENGENALAN WARISAN BUDAYA PROVINSI RIAU

Vania Ozva Liana Putri¹, Meilany Dewi^{*2}

Teknik Informatika, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru, 28265, Indonesia^{1,2}

vania.putri@alumni.pcr.ac.id¹, meilany@pcr.ac.id^{*2}

**Penulis Koresponden*

ABSTRAK

Kota Provinsi Riau merupakan kota bersejarah yang memiliki warisan budaya berupa bangunan-bangunan tua. Budaya yang berwujud dapat disebut Malay Intangible Heritage, yang masih ditemukan hingga saat ini meskipun telah mengalami perkembangan dari aslinya, berupa Gurindam 12, baju melayu, masakan khas Melayu, adat istiadat. Sedangkan saat ini warisan berwujud seperti perkampungan Melayu, rumah-rumah tradisional Melayu, mesjid, surau dan lainnya yang penuh dengan sejarah dan nilai-nilai ini sudah hampir hilang akibat dari modernisasi dan globalisasi. Sehingga karna permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah alternatif lain untuk memperkenalkan warisan budaya Provinsi Riau. Dalam penelitian ini dibangun sebuah aplikasi augmented reality sebagai media untuk mengenal warisan budaya Provinsi Riau. Metode yang digunakan SDLC waterfall dimana pengembangannya dilakukan secara sistematis dan berurutan. Hasil pengujian sistem menggunakan Black box dan Kuesioner menunjukkan bahwa fungsionalitas berjalan dengan baik. Selain itu, hasil dari pengujian Content Validity pada ahli pakar memperoleh skor secara keseluruhan sebesar 95% yang menunjukkan bahwa aplikasi sudah sangat baik. Selain itu pada pengujian pre-test dan post-test juga di dapatkan hasil perbedaan yang besar saat sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi dan terbukti responden yang sudah menggunakan aplikasi menjadi lebih mengenal tentang warisan budaya Provinsi Riau.

Kata kunci: *Augmented Reality, SDLC, Waterfall, Warisan Budaya*

ABSTRACT

The city of Riau Province is a historic city that has cultural heritage in the form of old buildings. Tangible culture can be called Malay Intangible Heritage, which is still found today even though it has undergone development from the original, in the form of Gurindam 12, Malay clothes, Malay specialties, customs. Whereas currently tangible heritage such as Malay villages, traditional Malay houses, mosques, surau and others that are full of history and these values have almost disappeared due to modernization and globalization. So because of these problems, another alternative is needed to introduce the cultural heritage of Riau Province. In this study, an augmented reality application was built as a medium to recognize the cultural heritage of Riau Province. The method used is SDLC waterfall where the development is carried out systematically and sequentially. The results of system testing using Black box and Questionnaire show that the functionality is running well. In addition, the results of Content Validity testing on experts obtained an overall score of 95% which indicates that the application is very good. In addition, the pre test and post test also obtained the results of a large difference before and after using the application and it was proven that responders who had used the application became more knowledgeable about the cultural heritage of Riau Province.

Keywords: *Augmented Reality, SDLC Waterfall, Cultural Heritage.*

Histori Artikel

Diserahkan: 02 Nov 2023

Diterima setelah Revisi: 05 Nov 2024

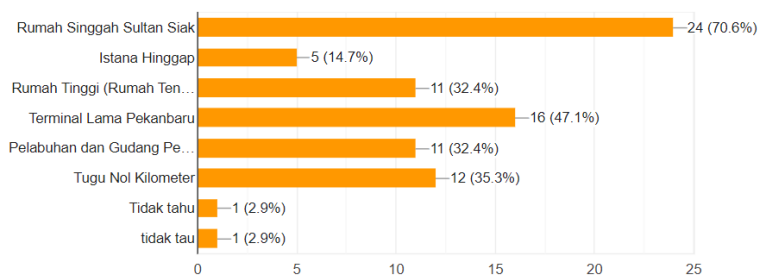
Diterbitkan: 29 Nov 2024

1. PENDAHULUAN

Kota Provinsi Riau merupakan kota bersejarah yang memiliki warisan budaya berupa bangunan-bangunan tua. Kota Provinsi Riau juga sebagai pusat kebudayaan Melayu yang menjaga, memelihara

dan melestarikan warisan budaya Melayu yang ada. Jenis warisan budaya melayu berupa warisan budaya tak benda (intangible heritage) dan warisan budaya berwujud (tangible heritage). Budaya yang berwujud dapat disebut Malay Intangible Heritage, yang masih ditemukan hingga saat ini meskipun telah mengalami perkembangan dari aslinya, berupa Gurindam 12, baju melayu, masakan khas Melayu, adat istiadat. Sedangkan saat ini, warisan berwujud seperti perkampungan Melayu, rumah-rumah tradisional Melayu, mesjid, surau dan lainnya yang penuh dengan sejarah dan nilai-nilai ini sudah hampir hilang akibat dari modernisasi dan globalisasi. Tidak ada lagi orang Melayu yang tertarik untuk mempertahankan dan melestarikannya karena dianggap tidak memiliki nilai ekonomis lagi [1].

Sering kali masyarakat yang ingin berkunjung atau sekedar ingin mengetahui warisan budaya tidak mengetahui apa saja warisan budaya di Provinsi Riau, jam operasional, bentuk dari warisan budaya tersebut, lokasi, dan sejarah dari warisan budaya tersebut. Berdasarkan hasil kuesioner pada penelitian didapatkan dari masyarakat yang berusia 17 – 65 tahun bahwa 45% masyarakat masih belum mengetahui warisan budaya Provinsi Riau. Gambar 1 menunjukkan diagram pengetahuan masyarakat tentang warisan budaya di Provinsi Riau.



Gambar 1. Diagram pengetahuan masyarakat tentang warisan budaya.

Dapat disimpulkan bahwa tingkat pengetahuan masyarakat tentang warisan budaya yang ada di Provinsi Riau masih rendah. Lokasi yang jauh, kurangnya promosi warisan budaya, informasi dari dalam Provinsi Riau yang masih kurang, dan kurangnya ekspose di media sosial sehingga banyak yang masih tidak mengetahui warisan budaya yang ada.

Warisan budaya merupakan hasil budaya fisik (tangible) dan nilai budaya (intangible) dari masa lalu yang penting dilestarikan [2] untuk generasi mendatang dan juga merupakan bukti dari sebuah peradaban. Warisan budaya merupakan latar belakang dari masyarakat yang tidak dapat diabaikan. Oleh karena itu, pengelolaan warisan budaya merupakan langkah yang harus dilakukan untuk menjaga kebudayaan yang ada [3].

Dengan perkembangan teknologi saat ini khususnya teknologi Augmented Reality, pengguna dapat menggabungkan benda maya 2 dimensi dan ataupun 3 dimensi ke dalam sebuah lingkungan 3 dimensi dan memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara nyata[4] yang interaktif. 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 [5]. Tujuan dari AR adalah untuk menyederhanakan sebuah informasi maya yang berasal dari lingkungan sekitar dan untuk melihat informasi secara langsung pada dunia nyata [6]. Augmented Reality bersifat interaktif, realtime, dan objek yang ditampilkan berbentuk 3 dimensi [7]. Kelebihan lain dari Augmented Reality yaitu dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media [8]. Pengenalan objek (gambar) digunakan untuk menampilkan berbagai informasi objek berupa gambar 3D dan suara berdasarkan objek gambar. Augmented Reality sebagai sebuah sistem kognitif dan mampu memahami secara utuh persepsi dari pengguna [9].

Karena permasalahan tersebut maka diangkatlah penelitian dengan judul “Animasi 3D Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pengenalan Warisan Budaya Provinsi Riau” dengan memanfaatkan Augmented Reality untuk memperkenalkan dan mempelajari warisan budaya. Metode yang digunakan adalah SDLC Waterfall karna metode ini menawarkan struktur yang jelas dan linier, dengan tahapan yang terdefinisi dengan baik dari awal hingga akhir, juga menerapkan kontrol kualitas di setiap tahap, sehingga meminimalkan risiko kegagalan di tahap-tahap selanjutnya [10]. Dengan adanya penelitian ini

masyarakat dapat lebih mengenal warisan budaya yang ada dan dapat melestarikannya. Pada penelitian ini Metode Waterfall digunakan sebagai media pembangunan sistemnya. Dan penelitian ini juga menjadi media alternatif untuk mendapatkan visualisasi warisan budaya secara 3D serta informasi yang disajikan dalam bentuk teks dan audio tentang jam operasional, lokasi, dan sejarah dari warisan budaya Provinsi Riau. Augmented Reality ini nantinya akan menggunakan objek gambar yang merupakan pencarian pertama di google sebagai Marker agar lebih mudah diakses.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini, dicantumkan beberapa hasil penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian saat ini. Tugas akhir yang menjadi referensi bahan penelitian terdahulu yaitu penelitian yang dilakukan oleh Susanna Dwi Yulianti [11] Jurusan Teknik Informatika Universitas Pamulang dengan judul “Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Tata Surya Dengan Menggunakan Marker Based Tracking” pada tahun 2018. Aplikasi ini dijalankan pada platform Android. Pada aplikasi ini terdapat tombol Start AR, tombol tahukah kamu, tombol bantuan dan keluar. Pada menu tahukah kamu berisi informasi mengenai tata surya. Pada menu start AR dijalankan maka otomatis kamera ponsel akan terbuka dan pengguna diminta untuk mengarahkan kamera ke marker yang menjelaskan tentang planet-planet sesuai pada marker. Marker yang digunakan adalah buku pelajaran siswa [11].

Penelitian kedua oleh [11] yaitu dengan judul “Implementasi Teknologi Markerless Augmented Reality Menggunakan Metode Algoritma Fast Corner Detection Berbasis Android” Pada penelitian ini Augmented Reality (AR) dapat diimplementasikan pada buku cetak yang dibuat dalam bentuk pengenalan budaya lokal Kalimantan Barat berbasis ponsel Android, sehingga terkesan lebih menarik dan atraktif untuk dibaca karena pembaca juga dapat bermain game. peran di dalamnya. ini. AR dalam konsep Markerless menawarkan keunggulan dalam mengintegrasikan objek 3D dengan lingkungan nyata, namun hal ini harus diimbangi dengan proses deteksi marker sebagai objek yang ditampilkan. Dalam metode pendeteksian FAST Corner yang digunakan dibahas apa saja yang dapat mempengaruhi pro dan kontra implementasi AR. Karena FAST merupakan algoritma dalam pengenalan objek 2D yang menggunakan tingkat kecerahan objek citra 2D untuk dijadikan penanda, agar setiap nilai titik sudut piksel citra dapat dikenali oleh sistem. Untuk mendapatkan hasil dari aplikasi, kamera ponsel mendeteksi marker dengan sudut pandang yang terdeteksi antara 0° - 75° dan tingkat cahaya sedang pada jarak 0 - 30cm.

Penelitian ketiga oleh [13] yaitu dengan judul “Implementasi Aplikasi Penunjuk Lokasi Objek Wisata Kota Surabaya Menggunakan Teknologi Augmented Reality”. Aplikasi ini berjalan pada platform android dengan menggunakan bantuan Google Maps API untuk mencari rute dan library Wikitude SDK untuk menampilkan Augmented Reality sebagai overlay di dalam aplikasi. Aplikasi penunjuk lokasi objek wisata dapat menampilkan lokasi dan informasi objek wisata secara detail.

Penelitian saat ini yang akan dilakukan dengan judul, “Animasi 3D Menggunakan Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Warisan budaya Provinsi Riau”. Penelitian ini mengimplementasikan Augmented Reality dengan menggunakan metode marker dimana akan di rancang untuk platform android dan menggunakan gambar yang akan dijadikan marker yang diletakan pada sebuah website. Dimana penelitian ini menggunakan blender untuk membuat 3D objek dari warisan budaya, dalam pembuatan aplikasi permainan menggunakan bahasa C#.

Dengan menggunakan metode Waterfall, penelitian dapat menjadi lebih terstruktur dan terperinci dalam mengelola proyek pengembangan perangkat lunak. Ini berbeda dari penelitian lainnya yang menggunakan metode penelitian seperti FAST. Algoritma Fast Corner merupakan algoritma untuk mendeteksi sudut suatu objek [14]. Pada penelitian ini juga menampilkan objek 3D, teks, dan audio, sementara penelitian lainnya hanya fokus pada objek 3D dan teks. Penambahan audio dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan memberikan informasi tambahan secara audiovisual.

2.2 METODE

Pada dasarnya, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dirancang untuk mendukung semua tahapan pengambilan keputusan, mulai dari identifikasi masalah, pemilihan data, penentuan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, dan evaluasi pilihan alternatif, menurut analisis

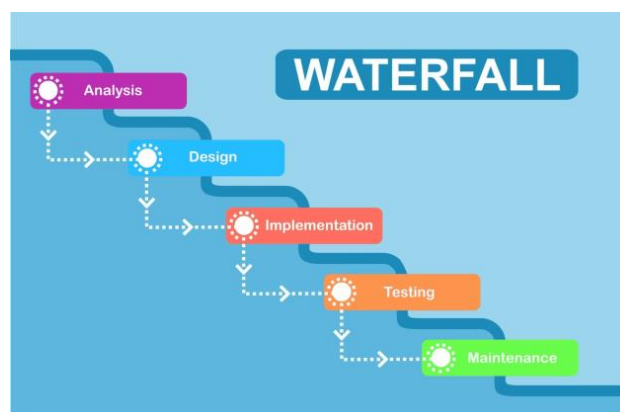
Daihan terhadap D.U' penelitian. Awal tahun 1970-an, *Michael S. Scott Morton* menciptakan istilah “sistem keputusan manajemen” untuk menggambarkan ide sistem pendukung keputusan . Sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan termasuk sistem pendukung keputusan[6].

SPK adalah komponen sistem informasi berbasis komputer yang mendukung pengambilan keputusan di dalam bisnis atau organisasi dengan menggunakan sistem berbasis pengetahuan. Sebuah sistem komputer yang mengubah data menjadi informasi untuk pengambilan keputusan juga dapat digunakan untuk menggambarannya [7].

SPK adalah suatu sistem yang menggunakan informasi dari data yang telah diproses secara tepat dan diperlukan untuk membantu dalam memutuskan dengan lebih cepat dan akurat bagaimana memecahkan suatu masalah. Secara umum, sistem pendukung keputusan berfungsi untuk memfasilitasi pengambilan keputusan yang efisien sehingga masalah yang muncul kemudian dapat diperbaiki dengan cepat. Karena tidak mungkin suatu sistem pendukung keputusan memasukkan teknologi dalam proses pengambilan keputusan tanpa menggunakan komputer, sistem pendukung keputusan tidak dapat dipisahkan dari teknologi komputer [6]

Menggabungkan penelitian kuantitatif dan kualitatif adalah metode yang digunakan. Dalam buku *Mixing Methods: Qualitative and Quantitative* oleh Julia Brannen, Alan Bryman mengklaim bahwa pendekatan kuantitatif dan kualitatif memiliki kelebihan dan kekurangan, dan bahwa pencampuran keduanya adalah sarana untuk melengkapinya atau menyempurnakan salah satunya[2].

Metode penelitian yang dipakai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah metode SDLC (Software Development Life Cycle) Waterfall yang memiliki tahapan sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram SDLC Waterfall

2.2.1 Analisis

Pada tahap ini proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh user. Dilakukan pengumpulan bahan-bahan referensi berupa buku, jurnal, artikel, paper dan situs internet mengenai teknologi augmented reality, serta beberapa referensi lainnya yang mendukung penelitian ini. Selain itu juga dilakukan survei dalam bentuk kuesioner untuk mengetahui pengetahuan masyarakat mengenai bentuk dan informasi dari warisan budaya Provinsi Riau. Pada survei yang dilakukan orang masyarakat didapatkan bahwa sering kali masyarakat yang ingin berkunjung atau sekedar ingin mengetahui warisan budaya namun tidak mengetahui apa saja warisan budaya di Provinsi Riau, jam operasional, bentuk dari warisan budaya tersebut, lokasi, dan sejarah dari warisan budaya tersebut. Berdasarkan hasil kuesioner pada penelitian didapatkan juga dari masyarakat yang berusia 17 – 65 tahun bahwa 45% masyarakat masih belum mengetahui warisan budaya Provinsi Riau.

2.2.2 Design

Pada tahap dilakukannya proses desain untuk pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak representasi antarmuka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan berupa tampilan arsitektur sistem, blok diagram, use case diagram dan tampilan antarmuka dari aplikasi.

2.2.3 Implementation

Pada tahapan ini adalah mulai mengerjakan pembuatan aplikasi sesuai dengan perancangan dan antarmuka berdasarkan tahapan yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain. Pengkodean dan pembuatan aplikasi pada aplikasi ini menggunakan unity dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dan software blender untuk pembuatan modeling 3D warisan budaya. Hasil akhir dari aplikasi ini merupakan file apk android.

2.2.4 Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah Conten Validity untuk menguji kesesuaian konten yang akan di ujikan oleh pakar yang mengetahui seluk beluk masing-masing dari warisan budaya, pengujian Black-Box untuk menguji apakah aplikasinya berjalan dengan baik atau tidak yang diujikan pertama kali oleh peneliti sebelum di sebarakan ke masyarakat, pengujian pre-test dan post-test dalam bentuk kuesioner untuk menguji pemahaman pengguna tentang warisan budaya sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi Augmented Reality, lalu juga menggunakan kusioner untuk menguji apakah aplikasi tersebut dapat menjadi media alternatif dan dapat memudahkan pengguna dalam mengetahui warisan budaya. Dari testing yang dilakukan didapatkan bahwa dengan menggunakan Augmented Reality dapat meningkatkan pemahaman masyarat dan pengetahuan masyarakat dengan warisan budaya yang ada di Riau. Dengan ini maka pihak pemerintah dan lembaga lainnya dapat menggunakan Augmeted Reality sebagai alternatif media pembelajaran. Saran kepada penelitian selanjutnya untuk dibuat lebih menarik dan lebih mudah untuk digunakan. Juga menggunakan object 3D yang lebih interaktif lagi.

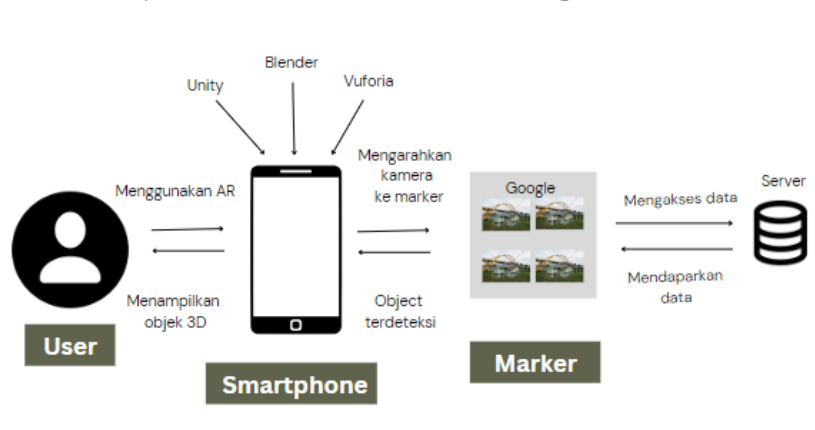
2.2.5 Maintenance

Pada bagian ini memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada tahap sebelumnya. Perbaikan aplikasi dan peningkatan performa aplikasi sebagai kebutuhan baru. Perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 ARSITEKTUR SISTEM

Arsitektur sistem menggambarkan keseluruhan struktur software yang terlibat dalam proyek akhir. Dimana dibawah menjelaskan proses dari aplikasi Augmented Reality yang dimulai dengan pengguna menggunakan kamera pada android yang diarahkan ke Marker sehingga memunculkan objek 3D dan informasi pada Warisan Budaya Provinsi Riau. Arsitektur sistem pada Gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

Gambar 3 merupakan arsitektur sistem yang dimulai saat pengguna mengakses dan menggunakan aplikasi augmented reality yang dibangun dengan perangkat lunak Blender, Unity 3D, dan library vuforia untuk visualisasi 3D warisan budaya dan informasi dalam bentuk teks dan audio. Proses yang terjadi ketika program aplikasi dijalankan, jika kamera diarahkan ke marker gambar yang ada pada google, kamera Augmented Reality akan mendeteksi apakah gambar yang di scanning merupakan marker yang telah disediakan, jika benar maka akan menampilkan 3D warisan budaya.

3.2 BLOK DIAGRAM PEMBUATAN APLIKASI

Blok diagram berikut menjelaskan alur pembuatan aplikasi Augmented Reality warisan budaya Provinsi Riau. Blok diagram pada Gambar 4.

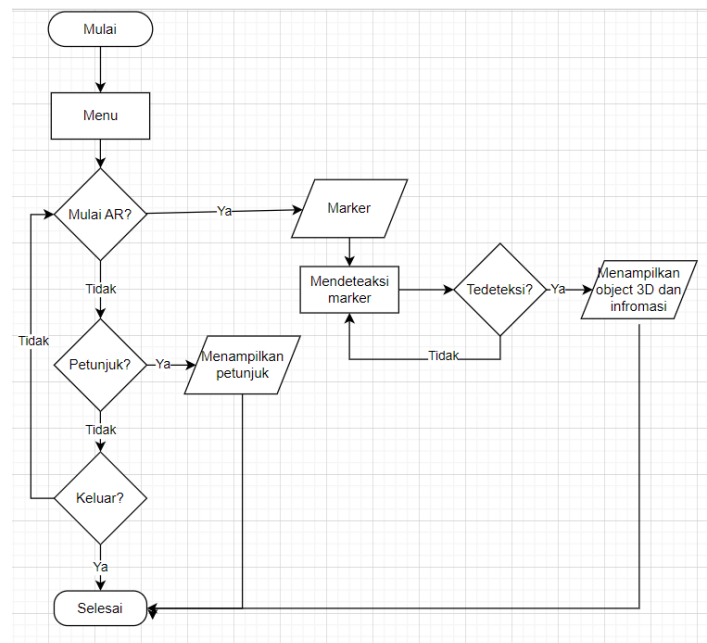


Gambar 4. Blok Diagram Pembuatan Aplikasi

Gambar 4 merupakan blok diagram dari pembuatan aplikasi Augmented Reality yang dimulai dengan pembuatan objek 3D dari warisan budaya Provinsi Riau. Setelah itu objek 3D dan audio di import ke dalam Unity, selanjutnya kita import marker vuforia ke dalam Unity, dan import juga library Augmented Reality untuk menggunakan kamera Augmented Reality. Setelah itu kita buat aplikasinya dan masukkan teks untuk informasinya di dalam Unity. Setelah semua selesai build aplikasi ke android.

3.3 FLOWCHART PENGGUNAAN APLIKASI

Gambar dibawah menjelaskan penggunaan aplikasi dalam bentuk flowchart seperti Gambar 6.



Gambar 5. Flowchart Penggunaan Aplikasi

Proses penggunaan aplikasi dimulai dengan menampilkan halaman utama dari aplikasi, dihalaman utama terdapat 3 tombol yaitu Mulai AR, Petunjuk, dan Keluar. Jika memilih tombol Mulai AR maka akan mengarahkan ke kamera untuk mendeteksi marker, lalu saat marker terdeteksi maka akan menampilkan objek 3D dan informasi dari warisan budaya. Jika tombol petunjuk yang dipilih maka akan menampilkan informasi cara penggunaan aplikasi, dan jika memilih tombol keluar maka akan keluar dari aplikasi.

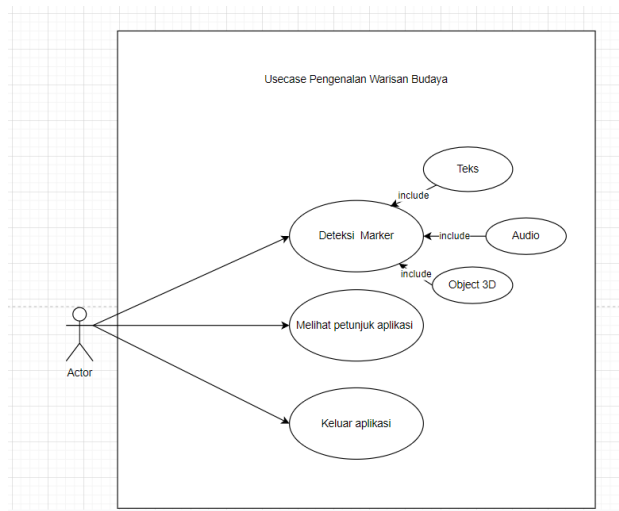
3.4 USE CASE DIAGRAM

Use Case Diagram adalah diagram yang menggambarkan isi fungsionalitas dari aplikasi yang akan kita rancang. Segala interaksi antara aktor dan aplikasi akan direpresentasikan di dalam usecae diagram. Aplikasi ini memiliki satu aktor, untuk definisi dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 1. Use Case Diagram

No	Aktor	Deskripsi
1	Pengguna	Aktor dengan role ini akan dapat melihat warisan budaya secara 3D dan juga dapat melihat informasi mengenai warisan budaya tersebut

Hasil rancangan use case diagram berdasarkan kebutuhan fungsional dapat dilihat pada gambar 7 sebagai berikut:


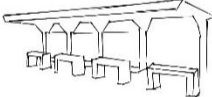
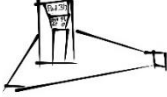

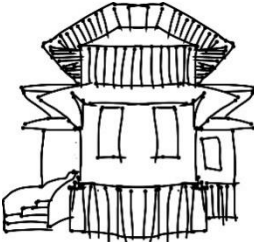
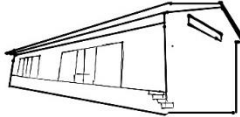


Gambar 6. Usecase Diagram Pembuatan Aplikasi

3.5 CONCEPT ART

Concept Art merupakan gambaran dari warisan budaya Provinsi Riau yang akan dibangun menjadi objek 3D, concept art dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 2. Concept Art

No	Warisan Budaya	Gambar
1	Rumah Singgah Sultan Siak	
2	Terminal Lama	
3	Tugu Nol Kilometer	
4	Istana Hinggap	
5	Rumah Tenun	
6	Pelabuhan dan Gudang Perindo	

3.6 DESAIN ANTARMUKA

Setelah membuat rancangan maka dilanjutkan dengan membuat antarmuka dari aplikasi yang akan dibuat. Gambar 7 menunjukkan salah satu hasil dari antarmuka yang sudah dibuat yang sesuai dengan *usecase* yang ada, yaitu pada bagian deteksi marker yang menampilkan gambar, teks dan juga suara.



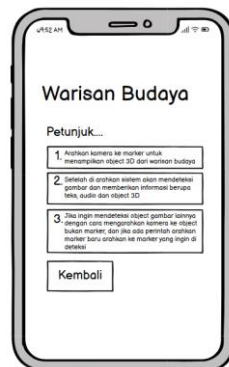
Gambar 7. Tampilan Mulai AR



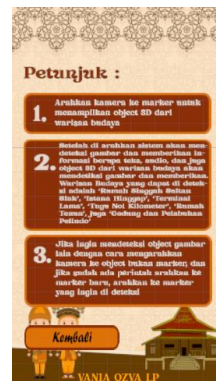
Gambar 8. Tampilan Mulai AR

Selanjutnya, tahap implementasi, dalam fase ini merupakan kegiatan/aktivitas menampilkan hasil dari Tampilan Mulai AR pada antarmuka. Dapat dilihat pada gambar 8 yaitu tampilan mulai AR.

Lalu selanjutnya tampilan antar muka dari bagian petunjuk aplikasi. gambar 9 menunjukkan petunjuk dari aplikasi yang dibuat. Selanjutnya, tahap implementasi, dalam fase ini merupakan kegiatan/aktivitas menampilkan hasil dari petunjuk pada antarmuka. Dapat dilihat pada gambar 10 yaitu tampilan mulai AR.

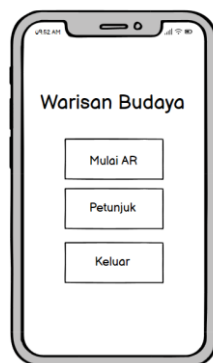


Gambar 9. Rancangan Petunjuk



Gambar 10. Implementasi Petunjuk

Lalu selanjutnya tampilan antar muka dari bagian tampilan awal AR. Gambar 12 menunjukkan petunjuk dari aplikasi yang dibuat. Selanjutnya, tahap implementasi, dalam fase ini merupakan kegiatan/aktivitas menampilkan hasil dari Tampilan Awal AR pada antarmuka. Dapat dilihat pada gambar 13 yaitu tampilan mulai AR.



Gambar 11. Rancangan Tampilan Awal AR



Gambar 12. Rancangan Tampilan Awal AR

3.7 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada penelitian ini menggunakan pengujian Black Box, Pengujian Kuesioner, Pengujian Pre-test dan Post-test, dan Pengujian Content Validity. Pengujian Black Box (Black Box Testing) untuk mengetahui sejauh mana aplikasi dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang ada. Pengujian Content Validasi untuk melakukan pengujian terhadap aplikasi yang dilakukan ahli pakar untuk memeriksa kesesuaian objek 3D dan informasi dari warisan budaya. Pengujian Pre Test dan Post Test untuk mengukur sejauh mana pemahaman masyarakat pada saat sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi. Pengujian kuesioner untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna apakah aplikasi yang dibuat sudah bermanfaat dan sudah berfungsi dengan baik. Salah satu contoh blackbox testing dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Blackbox Testing

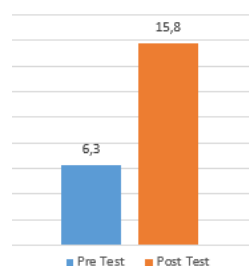
No	Fungsi		Berfungsi	Tidak Berfungsi
1	Install APK	Proses Instalasi aplikasi kedalam smartphone Android	[✓]Berhasil	

Berdasarkan hasil pengujian black box testing terhadap aplikasi Warisan Budaya Riau yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil bahwa perangkat lunak yang dibangun bebas dari kesalahan fungsional.

Setelah dilakukan pengujian yang dilakukan oleh Lembaga Adat Melayu Riau maka dilakukan perhitungan skor menggunakan skala likert dengan rentang skor 1-5. Berdasarkan hasil penilaian pada tabel 4.5 dari Content validity yang didapatkan dari ahli pakar, dapat diketahui bahwa persentase penilaian mencapai 95% dengan kriteria Sangat Baik. 95% didapatkan dari rekapitulasi dan perhitungan tiap butir pernyataan menggunakan rumus berikut:

$$NP = \frac{57}{60} \times 100\% = 95\%$$

Hasil validasi dari ahli media menunjukkan bahwa aplikasi media Augmented Reality yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil dari pre-test dan post-test, aplikasi Warisan Budaya Riau ini mampu menambah pengetahuan dan pemahaman terhadap masyarakat tentang warisan budaya yang ada di Riau. Hal ini terlihat dari hasil rata-rata benar responden yang mengalami peningkatan dari 6,3 menjadi 15,8. Hasil ini menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan dan perbedaan yang nyata antara nilai tes anak sebelum menggunakan aplikasi dan sesudah menggunakan aplikasi. Dengan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa pengetahuan tentang warisan budaya yang ada di Riau meningkat setelah menggunakan aplikasi Augmented Reality ini. Berdasarkan hasil pengujian pre-test dan post-test terdapat peningkatan pemahaman responden tentang warisan budaya yang ada di Riau, terlihat dari jumlah benar rata-rata siswa mengalami peningkatan dari 6,3 menjadi 15,8 dengan diagram kenaikan pada gambar 14 sebagai berikut.



Gambar 13. Diagram Kenaikan

Berdasarkan pengujian kuesioner dilakukan penghitungan skala likert yang ditujukan kepada 30 responden, menunjukkan aplikasi ini dapat digunakan dimana saja dan kapan saja yang berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 94%. Hal ini dikatakan sangat baik karena aplikasi ini berfungsi sesuai dengan tujuannya yaitu dapat digunakan dimana saja tanpa harus kesusahan untuk mengaksesnya. Aplikasi ini dapat membantu masyarakat untuk mengenal warisan budaya yang ada di Provinsi Riau yang berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 93,33%. Hal ini sebabkan karena pada aplikasi ini memiliki informasi tentang warisan budaya dan juga ada gambar 3D sehingga dapat membantu masyarakat untuk mengenal warisan budaya tersebut. Tata bahasa yang digunakan dalam aplikasi

komunikatif dan mudah dipahami berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 88%. Hal ini disebabkan karena tata bahasa disusun dengan baik untuk memudahkan pengguna memahami isi dari aplikasi. Aplikasi ini memiliki desain tampilan aplikasi menarik berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 90,66%. Hal ini disebabkan karena aplikasi didesain sebegus mungkin untuk menarik perhatian masyarakat agar menggunakan aplikasi warisan budaya Provinsi Riau. Teks pada aplikasi Augmented Reality mudah dibaca berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 91,33%. Hal ini disebabkan karena teks di susun dengan baik dengan ukuran yang dapat dibaca sehingga tidak menyulitkan pengguna. Audio yang berjalan dapat di dengarkan dengan baik berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 91,33%. Hal ini disebabkan karena audio yang digunakan di rekam dengan baik sehingga yang mendengarkan dapat mendengarkannya dengan jelas. Tampilan tombol-tombol menu terlihat jelas dengan warna yang kontras berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 92%. Hal ini disebabkan karena dengan menggunakan warna yang kontras dan cocok dengan background dapat membuat tombol-tombol yang ada pada menu terlihat lebih jelas. Petunjuk penggunaan aplikasi augmented reality ditampilkan dengan jelas berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 92%. Hal ini disebabkan karena dengan menggunakan warna yang kontras dan cocok dengan background dapat membuat tombol-tombol yang ada pada menu terlihat lebih jelas. Objek 3D yang ditampilkan saat scan Marker terlihat jelas berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 98,66%. Hal ini disebabkan karena objek 3D diatur agar pada saat Marker di scan objek 3D dapat di tampilkan dengan baik. Aplikasi augmented reality berjalan dengan baik terlihat jelas berada pada kriteria sangat baik dengan presentase 100%. Hal ini disebabkan karena aplikasi dapat berjalan sebagaimana mestinya dan tidak ada error yang terjadi.

4. KESIMPULAN

Aplikasi dapat menampilkan objek 3D dari warisan budaya dengan menggunakan Marker yang ada di internet. Hasil pengujian Black Box dan kuesioner menunjukkan bahwa fungsionalitas aplikasi berjalan dengan baik. Dengan nilai yang di dapatkan pada kuesioner yang dilakukan oleh 30 responden. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tanggapan responden menyatakan Aplikasi Augmented Reality berjalan dengan baik. Hasil pengujian Pre-test dan post-test yang dijawab oleh 30 responden menunjukkan perbedaan yang besar saat sebelum dan sesudah yaitu dengan rata-rata 6,3 untuk pre-test dan rata-rata 15,83 untuk post-test dengan itu terbukti responder yang sudah menggunakan aplikasi menjadi lebih mengenal tentang warisan budaya Provinsi Riau. Hasil dari content validity mendapatkan hasil secara keseluruhan sebesar 95% yang menunjukkan bahwa aplikasi sudah sangat baik. Implementasi menggunakan metode SDLC Waterfall menghasilkan rangkaian alur dari pembuatan aplikasi yang jelas dan terukur.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pengembangan aplikasi ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Sundari and R. Cheri, "Kajian Potensi Bandar Senapelan Sebagai Kawasan Wisata Sejarah Dan Budaya Di Pekanbaru," pp. 1–11, 2018.
- [2] H. C. Nugraha and N. Laugu, "Pelestarian Naskah Kuno dalam Upaya Menjaga Warisan Budaya Bangsa di Perpustakaan Museum Dewantara Kirti Griya Tamansiswa Yogyakarta," *Lentera Pustaka J. Kaji. Ilmu Perpustakaan, Inf. dan Kearsipan*, vol. 7, no. 1, pp. 105–120, 2021, doi: 10.14710/lenpust.v7i1.37694.
- [3] D. R. Puguh, "Melestarikan dan Mengembangkan Warisan Budaya Kebi," *J. Sej. Citra Lekha*, vol. 2, no. 1, pp. 48–60, 2017.
- [4] U. Usmaedi, P. Y. Fatmawati, and A. Karisman, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Aplikasi Augmented Reality Dalam Meningkatkan Proses Pengajaran Siswa Sekolah Dasar," *J. Educ. FKIP UNMA*, vol. 6, no. 2, pp. 489–499, 2020, doi: 10.31949/educatio.v6i2.595.
- [5] R. Robianto, H. Andrianof, and E. Salim, "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) Pada Perancangan Ebrochure Sebagai Media Promosi Berbasis Android," *J. Sains Inform. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 61–66, 2022, doi: 10.62357/jsit.v1i1.38.
- [6] Y. S. Nauko and L. N. Amali, "Pengenalan Anatomi Tubuh Menggunakan Teknologi Augmented

- Reality Berbasis Android,” *Jambura J. Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 66–76, 2021, doi: 10.37905/jji.v3i2.11720.
- [7] S. D. Riskiono, T. Susanto, and K. Kristianto, “Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala,” *Krea-TIF*, vol. 8, no. 1, p. 8, 2020, doi: 10.32832/kreatif.v8i1.3369.
- [8] Y. Cahyaningsih, “Teknologi Augmented Reality pada Promosi Berbasis Android,” *J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 90–115, 2020, doi: 10.36596/jcse.v1i2.60.
- [9] D. Atmajaya, “Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Interaktif,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 2, pp. 227–232, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i2.143.227-232.
- [10] P. Prasetya and W. A. Dewa, “Implementasi Metode Waterfall Dalam Sistem Informasi Penggajian Berbasis Desktop Pada Cv. Pionir Mandiri Jaya Gresik,” *J. Inov. Teknol. dan Edukasi Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–21, 2024, doi: 10.17977/um068v4i12024p1-21.
- [11] S. D. Y. Kusuma, “Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Tata Surya dengan Menggunakan Marker Based Tracking,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 3, no. 1, p. 33, 2018, doi: 10.32493/informatika.v3i1.1428.
- [12] S. Islami *et al.*, “Implementasi Teknologi Markerless Augmented Reality Menggunakan Metode Algoritma Fast Corner Detection Berbasis Android (Studi Kasus Multimedia Buku Interaktif Kebudayaan Lokal Kalimantan Barat),” *J. Komput. dan Apl.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2019.
- [13] G. Hendry, L. W. Santoso, and R. Adipranata, “Implementasi Aplikasi Penunjuk Lokasi Objek Wisata Kota Surabaya Menggunakan Teknologi Augmented Reality,” *J. INFRA*, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [14] M. Al-Ghazaly Sinaga and M. Alda, “Penerapan Algoritma Fast Corner Dalam Perancangan Media Pembelajaran Awan Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4307, no. 2, pp. 463–472, 2024, [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>