Journal of Digital Ecosystem for Natural Sustainability (JoDENS)
Vol.4, No.2, Desember 2024, pp. 105~112
e-ISSN: 2798-6179
DOI https://doi.org/10.63643/jodens.v4i2.260

Aplikasi Pengenalan Objek Wisata Rupang Satya Kalama Maha Vihara Duta Maitreya Batam Berbasis Augmented Reality Studi

Ajita Prajna Herdaya[1]*
[1]*Teknik Informatika, Universitas Universal*
**Corresponding author E-mail: ajitaprajna@gmail.com*

Article Info

Article history:

Received 01-12-2024
Revised 10-12-2024
Accepted 30-12-2024

Keyword:

Aplikasi Android; Augmented Reality; GDLC; Unity; Vuforia.

ABSTRACT

The purpose of this research is to enhance tourist attraction through the implementation of Augmented Reality (AR) technology at specific tourist destinations, focusing on the case study of the Graha Satya Kalama Maha Vihara Duta Maitreya statue. The research method involves analyzing the potential tourist appeal and implementing AR to enhance the visitor experience. By developing a dedicated AR application, visitors can access interactive information and additional visual elements while around the statue. The results of this study are expected to demonstrate that AR implementation can enhance tourist attraction by providing a more engaging and informative experience. This research contributes to innovative development in the tourism sector, particularly in leveraging AR technology to enrich the visitor experience at cultural and religious destinations like Maha Vihara Duta Maitreya.

Copyright © 2024. This is an open access article under the CC BY license.

I. PENDAHULUAN

Industri pariwisata tumbuh dengan pesat di seluruh dunia, terutama di Indonesia. Pertumbuhan pariwisata menjadi salah satu sektor ekonomi signifikan yang dapat mendukung pertumbuhan dan kesejahteraan ekonomi masyarakat seperti yang dituangkan dalam RPJMN IV tahun 2020-2024 fokus pada peningkatan nilai tambah sektor pariwisata [1]. Pariwisata dianggap penting karena dapat menyerap tenaga kerja, mendatangkan devisa negara, dan mendukung pertumbuhan PDB [2].

Data BPS-Statistics Indonesia (2023) mencatat peningkatan signifikan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara ke Indonesia pada 2022, naik 278,10% dibanding tahun sebelumnya menjadi 5,89 juta kunjungan. Peningkatan ini berpotensi memperkuat ekonomi lokal, merangsang pertumbuhan bisnis di sekitar destinasi wisata, dan meningkatkan pendapatan masyarakat [3].

Ragam jenis wisata, seperti wisata cagar alam, bahari, dan budaya selalu menarik minat para wisatawan. Begtu juga wisata religi yang semakin menarik perhatian masyarakat saat ini. Mayoritas destinasi wisata religi terkait erat dengan tradisi keagamaan atau kepercayaan masyarakat yang datang untuk berziarah dengan niat khusus, seperti berdoa untuk kesehatan, keselamatan, rezeki, asmara, dan lain-lain [4].

Di kota Batam sendiri terdapat beberapa tempat wisata religi yang cukup terkenal, salah satunya adalah Maha Vihara Duta Maitreya. Selain digunakan sebagai tempat ibadah umat Buddha, Maha Vihara Duta Maitreya terbuka bagi masyarakat umum untuk mengakses pendidikan, menikmati berbagai hidangan kuliner vegetarian, menerima layanan pengobatan, dan juga menjadikannya sebagai tujuan wisata [5].

Maha Vihara Duta Maitreya memiliki tiga ruangan altar, yang disebut graha, yang sering dikunjungi oleh wisatawan. Salah satunya adalah Graha Satya Kalama atau lebih dikenal sebagai Graha Kwan Kong (關公/Guān Gōng) [6]. Di graha ini terdapat patung Satya Kalama, yang dalam sejarah Tiongkok (Zaman Tiga Negara) dikenal sebagai jenderal perang Guan Yu (關羽/Guān Yǔ) dari dinasti Han (160/164 – 219/220). Kwan Kong merupakan sosok yang sangat dihormati karena kesetiaannya, patriotisme, dan perlindungannya terhadap kaum kecil. Beberapa orang menganggapnya sebagai dewa pelindung dan pemberi rezeki [7].

Ada berbagai cerita mengapa sosok Kwan Kong ini dipuja dan dihormati oleh masyarakat Tionghoa. Dalam agama Buddha, sosok Kwan Kong dihormati karena beliau adalah siswa Buddha yang mendapat pencerahan dan membantu

melindungi Vihara yang di kala itu digunakan sebagai tempat pembabaran Dhamma (ajaran Sang Buddha). Karena itu beliau disebut sebagai Bodhisattva Sangharama atau Bodhisattva Satyadharma Kalama. Dan masih banyak versi cerita lainnya [8].

Masyarakat Tionghoa mewarisi sejumlah kebudayaan dan tradisi dari para leluhur mereka, yang masih dijaga dan dilestarikan hingga saat ini. Budaya, tradisi, arsitektur, tulisan-tulisan aksara Tiongkok kuno, patung/rupang dan lain-lain [9]. Kebudayaan ini diwariskan antar generasi untuk dirawat, dipelihara, dan diperkenalkan [10]. Sejarah melibatkan pembentukan suatu negara, sementara kebudayaan berkaitan dengan pembentukan individu atau manusia. Dengan demikian, kebudayaan dapat dianggap sebagai bagian dari sejarah [11].

Destinasi wisata di Maha Vihara Duta Maitreya, khususnya Rupang Satya Kalama, sebagai salah satu objek wisata budaya dan religius di Kota Batam, memiliki potensi besar untuk menarik perhatian wisatawan. Namun, tantangan yang dihadapi adalah bagaimana menjaga dan meningkatkan daya tarik objek wisata ini di tengah persaingan yang semakin ketat [12].

Keterbatasan pemahaman sumber daya terkait sejarah objek wisata Rupang Satya Kalama, bersama dengan kurangnya media yang dapat diakses untuk mempelajari filosofi rupang tersebut, mengakibatkan budaya ini mulai pudar di kalangan masyarakat. Sementara itu, visi dan misi dalam rencana strategis Badan Pengusahaan (BP) Batam di bidang pariwisata menekankan upaya yang intensif dalam melestarikan dan menyebarkan budaya yang ada di Kota Batam sebagai objek wisata. Hal ini juga sejalan dengan rencana strategis Dinas Sosial dan Pemberdayaan Masyarakat Kota Batam [13].

Hasil studi yang dilakukan [14] menunjukkan efek positif dari penerapan teknologi AR untuk memberikan informasi yang bermanfaat tentang kesenangan menggunakan teknologi AR di industri pariwisata. [15] dalam penelitiannya mengenai adopsi Mobile Augmented Reality in Tourism (MART) menyebutkan bahwa saat ini permintaan (demand) penggunaan teknologi mobile AR dalam bidang pariwisata semakin meningkat, tidak hanya sebagai media promosi, tetapi juga untuk menyediakan informasi yang menarik dalam menampilkan destinasi maupun objek wisata.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Olyvia dan timnya juga menyatakan jika penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pariwisata memberikan pengalaman baru yang mudah dipahami dan dikuasai oleh wisatawan [16], menciptakan sensasi baru dan keinginan untuk mencoba lagi dapat menjadi penanda bahwa AR memiliki potensi untuk mempertahankan daya tariknya dan digunakan secara berkelanjutan oleh wisatawan di masa depan [17]. Penggunaan AR juga dapat digunakan sebagai alat pendukung pembelajaran [18]. Dan bahkan ada yang digunakan untuk pembelajaran pengenalan peralatan manufaktur dalam penunjan jurusan tekndik industri [19].

Dari beberapa hasil analisis tersebut, penelitian ini akan berfokus pada pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) untuk menyajikan informasi sejarah dan visualisasi tiga dimensi objek wisata Rupang Satya Kalama. Penelitian ini juga didukung berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti melalui kuisioner singkat, dari total 50 responden, 88% dari mereka menyatakan perlu adanya aplikasi yang dapat diakses dan menyediakan informasi tentang sejarah objek wisata Rupang Satya Kalama. Dari data tersebut, peneliti mengambil kesimpulan bahwa diperlukan sebuah media aplikasi untuk meningkatkan daya tarik dan akses informasi tentang sejarah objek wisata Rupang Satya Kalama di Maha Vihara Duta Maitreya Batam.

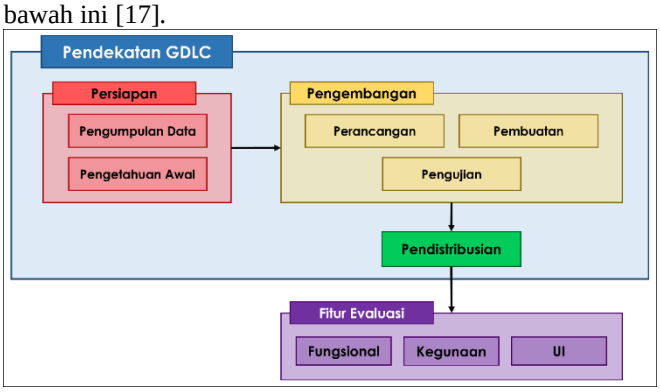
Dari aplikasi Augmented Reality (AR) ini, pengguna akan dapat mengakses informasi sejarah objek wisata Rupang Satya Kalama dan dapat melihat bentuk tiga dimensi dari patung atau rupang tersebut melalui smartphone mereka.

Dengan adanya penelitan yang menerapkan AR, semoga mampu mengoptimaliasi pembelajaran atau pengenalan untuk menjelajahi potensi penerapan teknologi Augmented Reality sebagai sarana untuk meningkatkan daya tarik wisatawan di Maha Vihara Duta Maitreya [20], khususnya melalui penggunaan teknologi AR pada Rupang Satya Kalama. Penelitian ini berusaha menjembatani kesenjangan antara warisan budaya dan teknologi modern dengan memberikan solusi inovatif yang dapat meningkatkan pengalaman pengunjung.

Dengan memanfaatkan AR, diharapkan dapat menciptakan suatu lingkungan interaktif yang memperkaya pengalaman wisatawan dengan informasi tambahan, visualisasi yang menarik, dan keterlibatan yang lebih mendalam dengan objek wisata. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan yang mendalam tentang potensi penerapan AR dalam konteks pariwisata budaya dan religius. Dan tidak menutup kemungkinan, akan menjadi peluang untuk meningkatkan pendapatan dan juga penyerapan tenaga kerja masyarakat sekitar dimasa mendatang.

II. METODE

Untuk mendukung terlaksanakan peneliti ini maka meotde penelitian yang digunakan pada penelitian ini mengadopsi kerangka kerja dari penelitian yang menghasilkan ragam hias atap tionghoa, yakni metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dengan tahapan penelitian seperti pada gambar di bawah ini [17].



Gambar 1. Metode Penelitian Pendekatan Model GDLC

A. Persiapan

Tahap persiapan dalam GDLC ini mencakup pengumpulan data dan pengetahuan awal sebagai langkah awal dalam proses pengembangan.

Pada proses pengumpulan data, dilakukan identifikasi kebutuhan data yang relevan dengan penelitian, menentukan jenis data yang diperlukan, sumber data, dan metode pengumpulan data atau analisis kebutuhan dan perancagan yang akan dilakukan [21]. Kemudian membuat alat atau metode untuk mengumpulkan data berupa kuisioner, wawancara, observasi, atau analisis dokumen (buku, artikel, jurnal, dll). Tidak hanya mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan pengguna, peneliti juga mengumpulkan informasi terkait sejarah objek wisata rupang Satya Kalama dari berbagai sumber [22].

Sedangkan untuk pengetahuan awal, diperlukan identifikasi dan komunikasi dengan semua pihak (pengguna) yang terlibat dalam penelitian yang mencakup pengguna akhir, pemilik proyek, pengembang, dan pihak lain yang terkait. Setelah itu dilakukan analisis situasi awal yang mencakup pemahaman terhadap masalah atau kebutuhan yang akan dipecahkan oleh proyek. Ini melibatkan pengumpulan informasi awal dan evaluasi potensi risiko atau kendala. Dilakukan dengan teknik sampling non-acak. Selanjutnya, menentukan tujuan dan ruang lingkup proyek dengan jelas yang melibatkan pemahaman terhadap kebutuhan dan ekspektasi dari pengguna [23].

B. Pengembagan

Pada tahap ini akan dibagi menjadi beberapa bagian, yakni tahap perancangan, pembuatan, dan pengujian produk atau sistem yang sedang dikembangkan.

Tahapan perancangan, tim pengembang merancang sistem atau produk berdasarkan spesifikasi yang telah dikumpulkan dan ditentukan pada tahap persiapan. Ini mencakup perancangan struktur sistem, arsitektur perangkat lunak, dan interaksi antarmuka pengguna. Kemudian, dilakukan perancangan detail komponen atau modul perangkat lunak yang melibatkan spesifikasi teknis, algoritma, dan tata letak kode. Dalam tahap ini, peneliti merancang sistem dalam bentuk UML Diagram, merancang desain prototipe sistem aplikasi AR menggunakan aplikasi figma [24].

Tahapan pembuatan, proses implementasi kode atau menuliskan kode berdasarkan desain yang telah dibuat membangun sistem perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai. Ditahap ini, peneliti mulai membuat aset-aset 3D objek wisata rupang satya kalama menggunakan aplikasi blender, kemudian memasukkan aset 3D tersebut kedalam aplikasi Unity untuk pembuatan aplikasi AR [22].

Tahapan pengujian, ditahap ini dapat disebut sebagai beta testing dimana sistem secara keseluruhan diuji untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja bersama sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi. Peneliti menggunakan perangkat smartphone untuk melakukan uji coba aplikasi AR yang telah di buat dalam bentuk aplikasi android (APK). Kemudian dilakukan pengujian oleh beberapa pengguna untuk memastikan bahwa produk siap untuk didistribusikan [25].

C. Pendistribusian

Pada tahap pendistribusian atau penerapan adalah saat di mana produk atau sistem yang telah dikembangkan secara lengkap dan berhasil melewati tahap pengembangan dan pengujian dengan baik, kemudian diimplementasikan dan diluncurkan ke lingkungan produksi atau di tangan pengguna akhir. Ini melibatkan distribusi perangkat lunak, pembaruan konfigurasi, dan langkah-langkah lain yang diperlukan untuk membuat produk atau sistem tersedia untuk digunakan. Peneliti mendistribusikan aplikasi AR yang telah diuji sebelumnya melalui link google drive, semua kalangan dapat mencoba aplikasi tersebut. Setelah didistribusi, Ini perlu dilakukan untuk melihat efektivitas dari aplikasi AR yang telah dibuat tersebut [26].

D. Fitur Evaluasi

Fitur evaluasi diperlukan untuk membuat laporan dan analisis data yang diperoleh [27]. Dalam fitur evaluasi terdapat evaluasi fungsional, kegunaan, dan antarmuka pengguna untuk memastikan bahwa produk atau sistem dapat digunakan dengan baik oleh pengguna, dan memiliki antarmuka pengguna yang sesuai.

Evaluasi fungsional, melibatkan pengujian perangkat lunak untuk memastikan bahwa semua fitur dan fungsionalitas seperti menu atau tombol bekerja dengan benar.

Evaluasi kegunaan, melibatkan pengguna akhir dalam tahap evaluasi untuk mendapatkan umpan balik atau feedback langsung tentang kegunaan dan efisiensi sistem, apakah sistem mudah diakses, kepuasan pengguna dalam menggunakan sistem. Dengan demikian, peneliti dapat memahami seberapa efektif penerapan teknologi AR dalam mengenalkan sejarah objek wisata Rupang Satya Kalama.

Evaluasi antarmuka pengguna (UI), memeriksa desain UI dari segi estetika, konsistensi, kejelasan, reponsive testing, navigasi menu, tombol, dan elemen antarmuka lainnya. Pengguna dapat memberi masukan dan saran melalui sebuah form agar peneliti dapat melakukan evaluasi terhadap fitur-fitur yang ada dalam aplikasi, baik secara fungsional, kegunaan, dan antarmuka pengguna [28].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persiapan dan Pengetahuan Awal

1) Persiapan

Setelah mengumpulkan data dari berbagai sumber, peneliti memperoleh informasi mengenai objek wisata rupang Satya Kalama juga sejarahnya yang dapat dilihat dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pengujian menggunakan blackbox

Aspek	Keterangan

Nama Lahir	Guan Yu (关羽)
Nama Lain	Guan Di (关帝), Guan Sheng Di Jun (关圣帝君), Yunchang (云长), Changsheng (长生), Wu Sheng (武圣), Guan Gong (關公), Kwan Kong, Sangharama, Bodisattva Satya Kalama, Saintly Emperor Guan, Wudi Shengdi
Perkiraan dimensi patung di Vihara Batam	Tinggi : 3 - 4 meter Lebar : 1,5 - 2 meter Panjang : 1 – 1,5 meter
Peletakan pertama di Vihara Batam	Tahun 1999
Lahir	Sekitar tahun 160 M di Xie County, Hedong, China
Meninggal	220 M di Kastil Fan, Provinsi Jing
Pengenalan	Seorang jenderal militer yang terkenal dari zaman Tiga Kerajaan di China
Gelar	Jenderal, Dewa Perang, Bodhisattva
Kehidupan Awal	Guan Yu menjadi terkenal karena keberanian dan kesetiaannya dalam melayani Liu Bei, salah satu pendiri Kerajaan Shu Han
Keterlibatan Militer	Berpartisipasi dalam berbagai pertempuran penting selama Periode Tiga Kerajaan, termasuk Pertempuran Changban dan Pertempuran Fancheng
Penghormatan	Dianggap sebagai simbol kesetiaan dan kebenaran, Guan Yu dihormati dalam agama Buddha Mahayana sebagai Bodhisattva Sangharama, dalam Taoisme sebagai Guan Di atau Guan Gong, dan dalam kepercayaan rakyat China sebagai Dewa Perang
Atribut Utama	Wajah merah, jenggot panjang, senjata Guan Dao (tombak besar)
Pengaruh	Guan Yu dipuja di kuil-kuil di seluruh China dan Asia Timur. Ia dihormati oleh berbagai kelompok, termasuk militer, polisi, dan dunia bisnis, sebagai pelindung dan pembawa keberuntungan
Legenda	Banyak kisah legendaris tentang keberanian dan keadilannya diceritakan dalam "Romance of the Three Kingdoms," sebuah novel klasik Tiongkok yang ditulis oleh Luo Guanzhong
Status Religius	Diangkat menjadi Bodhisattva dalam ajaran Buddha Mahayana, terutama dihormati dalam sekte Zen dan sekte Tantrayana. Dalam Taoisme, ia dianggap sebagai salah satu dari Empat Raja Langit.

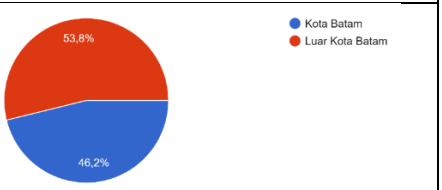
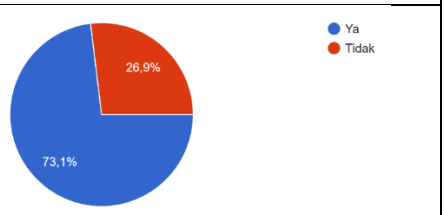
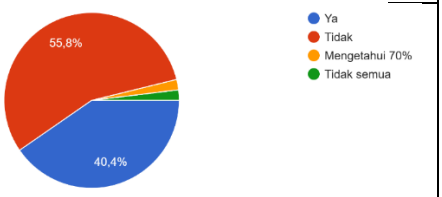
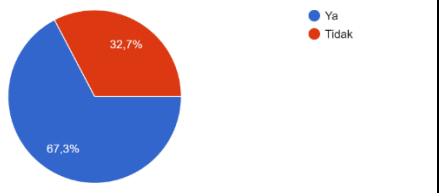
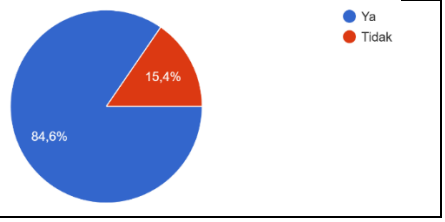
Zaman Tiga Negara, atau yang dikenal sebagai "Samkok" di kalangan masyarakat Tionghoa di Indonesia (yang merupakan dialek Hokkian dari "Sanguo" atau tiga negara), juga dikenal dalam bahasa Inggris sebagai "Romance of the Three Kingdoms". Ini adalah salah satu dari empat karya sastra klasik besar Tiongkok. Ditulis oleh Luo Guanzhong pada abad ke-14, novel ini menggambarkan sejarah akhir Dinasti Han dan konflik antara tiga kerajaan (Wei, Shu, dan Wu) di Tiongkok, yang berlangsung dari tahun 169 hingga penyatuan Tiongkok oleh Dinasti Jin pada tahun 280 M.

Di Indonesia, masyarakat Tionghoa menganggap "Samkok" sebagai bagian penting dari warisan budaya mereka. Cerita-cerita dari "Samkok" tidak hanya menjadi bagian dari literatur tetapi juga mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, seperti seni, moral, dan filosofi. Berikut beberapa cara bagaimana "Samkok" diterima dan diinterpretasikan oleh masyarakat Tionghoa di Indonesia.

2) Pengetahuan Awal

Peneliti sebelumnya telah melakukan riset melalui kuisioner singkat mengenai destinasi objek wisata religi di kota Batam untuk dijadikan sampel awal dari total responden sebanyak 52 responden. Pada Tabel 4.2 berikut ini, terdapat beberapa poin penting yang dijadikan acuan oleh peneliti dalam pembuatan aplikasi AR.

Tabel 2. Kuisioner singkat

Aspek	Persentase
Domisili	
Kunjungan wisata ke Batam	
Pengetahuan akan sejarah objek wisata rupang Satya Kalama	
Sulit-tidaknya mencari informasi terkait sejarah objek wisata rupang Satya Kalama	
Perlu-tidaknya aplikasi yang menyediakan informasi sejarah objek wisata rupang Satya Kalama	

Dapat dilihat pada poin pertama, sebanyak 46,2% responden berasal dari Kota Batam sedangkan 53,8%-nya berasal dari luar Kota Batam. Pada poin kedua, sebanyak 73,1% pernah melakukan kunjungan wisata ke Kota Batam dan 26,9% belum pernah berkunjung. Sekitar 40,4% responden memiliki pengetahuan tentang rupang Satya Kalama, sedangkan 59,6% lainnya hanya memiliki sedikit informasi atau sama sekali tidak mengetahui sejarah rupang Satya Kalama. Meskipun hanya sebagian kecil yang mengetahui informasi tersebut, sekitar 67,3% merasa kesulitan dalam mencari informasi tentang sejarah rupang Satya Kalama, sedangkan 32,7% merasa tidak mengalami kesulitan. Sebanyak 15,4% responden berpendapat bahwa aplikasi yang menyediakan informasi sejarah rupang Satya

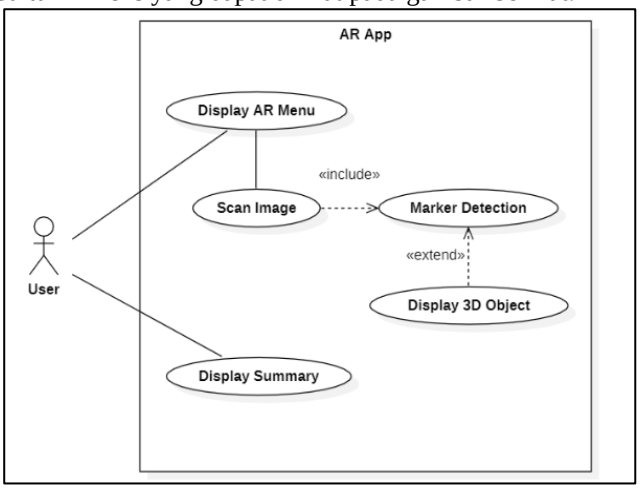
Kalama tidak diperlukan, sedangkan 84,6% lainnya merasa bahwa aplikasi tersebut sangat diperlukan.

Berdasarkan hasil kuesioner, peneliti berencana mengembangkan aplikasi Android berbasis Augmented Reality (AR) yang akan menyajikan informasi sejarah rupang Satya Kalama dengan tampilan yang menarik. Setelah mempertimbangkan beberapa faktor, peneliti memutuskan untuk memberi nama aplikasi AR ini sebagai Cultu ARLens.

B. Pengembangan

1) Perancangan

Proses perancangan dimulai dari pembuatan diagram use case untuk memudahkan proses pembuatan sistem dari aplikasi AR nanti, kemudian merancang desain antarmuka aplikasi. Adapun rancangan diagram use case dari aplikasi Cultu ARLens yang dapat dilihat pada gambar berikut.



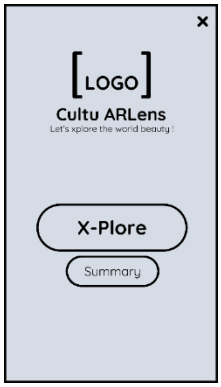
Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi CulturARLens

Diagram ini menjelaskan bagaimana alur sistem aplikasi yang dirancang sedemikian rupa agar mudah digunakan pengguna. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 3 tentang penjelasan use case.

Tampilan rancangan untuk menu utama, yang didalamnya terdiri dari tiga tombol, yakni tombol menu tombol x-plore, tombol summary dan tombol exit dapat dilihat pada gambar 4 rancangan tampilan menu utama.

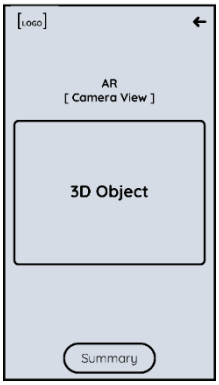
Tabel 3. Penjelasan Use Case

No	Nama Use Case	Keterangan
1	Display AR Menu	Menampilkan tampilan utama menu dari aplikasi AR, terdapat tombol X-plore dan summary
2	Scan Image	User melakukan pemindaian terhadap gambar berupa kode QR yang telah diberi penanda, kemudian akan tampil objek 3D dari rupang Satya Kalama.
3	Display Summary	User dapat melihat ringkasan sejarah objek wisata rupang Satya Kalama yang disajikan secara singkat dan jelas.



Gambar 3. Rancangan tampilan menu utama.

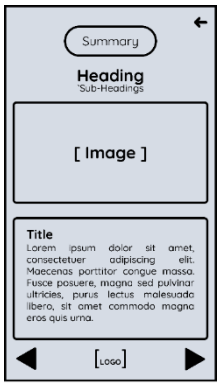
Tampilan rancangan menu x-plore, terdiri dari tombol back, tombol summary, dan tampilan objek 3D. Di menu ini pengguna dapat melihat bentuk 3D dari objek pengenalan wisata melalui kamera smartphone mereka. Namun, pengguna harus melakukan pemindaian (scanning) dari gambar yang telah diberi penanda atau marker yang dapat dilihat pada gambar berikut.



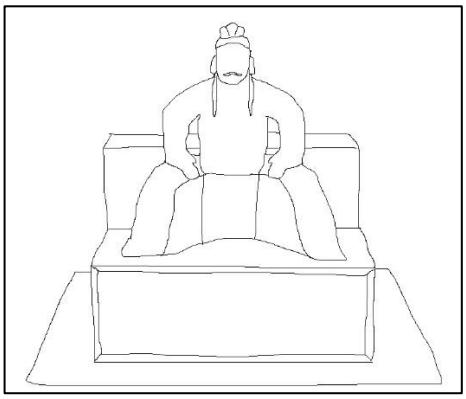
Gambar 4. Rancangan tampilan menu x-plore.

Tampilan rancangan menu summary, terdiri dari tombol back, tombol summary, tombol next dan previous. Di menu ini pengguna dapat melihat gambar dan penjelasan singkat mengenai sejarah objek wisata rupang Satya Kalama yang dapat dilihat pada gambar 5.

Rancangan desain untuk pembuatan model asset 3D dari objek wisata rupang Satya Kalama dengan posisi duduk menggunakan aplikasi blender 3D. Desain model akan disesuaikan sedemikian rupa dengan rupang Satya Kalama yang ada di Maha Vihara Duta Maitreya Batam, dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 5. Rancangan tampilan menu summary



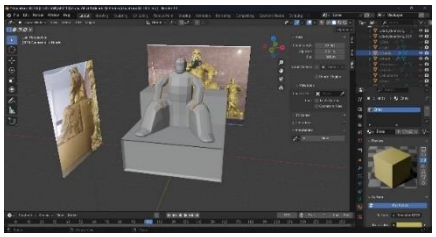
Gambar 6. Rancangan desain aset 3D

2) Pembuatan

Proses pembuatan dimulai dari pembuatan asset 3D menggunakan aplikasi Blender, kemudian melalui aplikasi Unity dibuat tampilan antar muka pengguna dan proses memasukkan asset 3D yang telah dibuat untuk diintegrasikan ke dalam sistem Augmented Reality. Proses pembuatan aset 3D rupang Satya Kalama menggunakan aplikasi Blender 3D. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 7. Pembuatan body

Gambar di atas menunjukkan proses pembuatan badan dari rupang Satya Kalama yang di awali dengan penambahan cube dari menu mesh. Kemudian, peneliti memasukkan foto referensi yang diambil dari graha rupang Satya Kalama (tampak depan dan samping). Untuk foto tampak depan diposisikan menghadap sumbu -y dan tampak samping menghadap sumbu x. Foto ini digunakan sebagai acuan untuk membuat patung rupang Satya Kalama.



Gambar 8. Pembuatan singgasana

Pada gambar 9 ditunjukkan proses pembuatan badan dan singgasana dari rupang Satya Kalama. Setelah itu, peneliti melakukan proses pewarnaan agar sesuai dengan foto referensi yang diambil.

Gambar 9. Pewarnaan

Kemudian, ditahap berikutnya adalah proses rendering untuk melihat hasil akhir dari objek 3D yang dibuat, lihat gambar 10. Setelahnya, objek tersebut di export menjadi file .obj dan .fbx untuk digunakan di aplikasi Unity nanti.

Gambar 10. Hasil render

3) Pengujian Internal

Proses pengujian internal atau pengujian beta dilakukan pada perangkat android langsung dari aplikasi Unity. Menghubungkan perangkat yang telah dikonfigurasi mode pengembang (developer) dan USB debugging-nya. Mengonfigurasi agar bisa mem-build program dan pengujian beta, lihat gambar.

Gambar 11. Pengujian beta

Pada tabel berikut, menjelaskan hasil pengujian beta yang dilakukan pada beberapa perangkat.

Tabel 4 Pengujian Internal

Statistik	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Melakukan penyorotan gambar pada marker	Menampilkan objek 3D	Berhasil
Melakukan penyorotan selai gambar pada marker	Tidak menampilkan objek 3D	Berhasil

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pengembangan aplikasi Objek Wisata Rupang Satya Kalama, peneliti mengambil beberapa kesimpulan, yakni Untuk mengembangkan aplikasi Objek Wisata Rupang Satya Kalama, peneliti perlu melakukan pengumpulan data dan analisa, merancang sistem, membuat aset 3D, mengonfigurasi Aplikasi masih jauh dari kata sempurna, dimana aplikasi yang dijalankan masih memiliki banyak kecacatan dan hanya terbatas untuk beberapa perangkat yang mendukung teknologi AR. Kendati demikian, aplikasi dapat dijalankan dan menampilkan objek 3D juga sedikit animasi. Aplikasi Objek Wisata Rupang Satya Kalama ini memiliki peran penting dalam mengenalkan objek wisata rupang Satya Kalama atau yang lebih dikenal sebagai Kwan Kong yang ada di Maha Vihara Duta Maitreya Batam. Dan diharapkan dapat meningkatkan dan menjaga kelestarian budaya dan sejarah terhadap rupang Satya Kalama.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Bappenas, "Ringkasan Eksekutif Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024," *Bappenas*, p. 53, 2020, [Online]. Available: https://www.disnakkeswan.lampungprov.go.id/uploads/ringkasan_eksekutif_narasi_rpjmn_2020-2024_sidkab_(preview)_05jan2020.pdf.

[2] A. Mun'im, "Penyempurnaan Pengukuran Kontribusi Pariwisata: Alternatif Percepatan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Improvement on the Measurement of Tourism Contribution: An Alternative to Accelerating Indonesia's Economic Growth," *J. Kepariwisataan Indones.*, vol. 16, no. 1, pp. 1–14, 2022.

[3] A. Jumiati and H. C. Diartho, "Infrastruktur Dan Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia," *J. Ekuilibrium*, vol. VI, no. 1, pp. 60–73, 2022, doi: https://doi.org/10.19184/jek.v6i1.31321 60.

[4] P. A. Andriani, Cristien, and D. M. Situmeang, "Tradisi Masyarakat Buddha Sebagai Wisata Religi," *J. Pariwisata PaRAMA Panorama, Recreat. Accomodation, Merch. Accessbility*, vol. 4, no. 1, pp. 33–40, 2023, doi: 10.36417/jpp.v4i1.604.

[5] R. M. Agustina and M. J. Rorong, "Pola Komunikasi Antarumat Beragama Dalam Menciptakan Kerukunan Di Maha Vihara Duta Maitreya Kota Batam," *Sci. J.*, 2023.

[6] R. M. Agustina and M. J. Rorong, "Pola Komunikasi Antarumat Beragama Dalam Menciptakan Kerukunan di Maha Vihara Duta Maitreya Kota Batam," 2019.

[7] Jeniffer, Z. Fatimah, and A. L. Lubis, "Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pengunjung di Maha Vihara Duta Maitreya Batam," *Media Bina Ilm.*, vol. 19, no. 1978, pp. 243–255, 2024.

[8] Johnson Simanjuntak, "Mengapa Masyarakat Tionghoa Menghormati Guan Yu yang Patungnya Dipermasalahkan," *https://www.tribunnews.com/*, 2020. https://www.tribunnews.com/nasional/2017/08/10/mengapa-masyarakat-tionghoa-menghormati-guan-yu-yang-patungnya-dipermasalahkan.

[9] R. Permatadewi and T. Gunawan, "Jejak Historis Klenteng Boen Tek Bio Sebagai Cagar Budaya Warisan Etnis Tionghoa Di Tangerang," *J. Ilmu Pendidik. dan Sos.*, vol. 1, no. 1, pp. 137–163, 2023, doi: 10.58540/jipsi.v1i1.23.

[10] A. Houle, "Synthisophy – Integrating the Wisdoms of History into Present Culture (Part 2 – Summary of Chapter 16 through 30)," *Int. J. Innov. Econ. Dev.*, vol. 7, no. 1, pp. 47–56, 2021, doi: 10.18775/ijied.1849-7551-7020.2015.71.2005.

[11] M. Abreu and M. Rangel, "Memory, Historical Culture, and History Teaching in the Contemporary World," *Rev. TransVersos*, no. 18, pp. 17–36, 2020, doi: 10.12957/transversos.2020.50329.

[12] S. Sugiono, "Tantangan dan Peluang Pemanfaatan Augmented Reality di Perangkat Mobile dalam Komunikasi Pemasaran," vol. 10, pp. 1–12, 2021, doi: 10.31504/komunika.v9i1.3715.

[13] Hasyimah, "Rencana Strategis Dinas Sosial Dan Pemberdayaan Masyarakat Kota Batam Tahun 2021-2026," *Renstra Dinas Sos. 2021-2026*, 2002.

[14] M. Hossein and M. Ronaghi, "A contextualized study of the usage of the augmented reality technology in the tourism industry," *Decis. Anal. J.*, vol. 5, no. September, p. 100136, 2022, doi: 10.1016/j.dajour.2022.100136.

[15] A. S. Pinto, A. Abreu, E. Costa, and J. Paiva, "Augmented Reality for a New Reality: Using UTAUT-3 to Assess the Adoption of Mobile Augmented Reality in Tourism (MART)," *J. Inf. Syst. Eng. Manag.*, vol. 7, no. 2, 2022, doi: 10.55267/iadt.07.12012.

[16] A. D. Olyvia, R. Yasirandi, and I. P. A. Rahmat, "Analisis Penggunaan Teknologi Augmented Reality Pada Industri Pariwisata (Studi Kasus: Museum Gedung Sate)," *e-Proceeding Eng.*, vol. 10, no. 5, pp. 5066–5072, 2023.

[17] M. KH, Kaharuddin, and I. Verdian, "Ragam Hias Konsep Arsitektur Bangunan Atap Tionghoa Memanfaatkan Teknologi Augmented Reality," *J. Fasilkom*, vol. 13, no. 3, pp. 398–405, 2023, doi: 10.37859/jf.v13i3.6171.

[18] Kaharuddin;, P. Y. Pernando;, Marfuah;, and K. Musliadi, "Aplikasi Augmented Reality (AR) Sebagai Media Pembelajaran Sistem Rangka Manusia," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1168–1175, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3685.

[19] K. Kaharuddin, K. H. Musliadi, K. Hamidi, and I. Syafrinal, "Penerapan Augmented Reality Dalam Pengenalan Peralatan Manufaktur Pada Prodi Teknik Industri Universitas Universal," *J. Tekinkom (Teknik Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 402–409, 2024.

[20] K. H. Musliadi, A. Ismail, and A. Hasnining, "Optimalisasi Pembelajaran Melalui Aplikasi Interaktif di Pondok Pesantren XYZ Polewali Mandar," *J. Digit. Ecosyst. Nat. Sustain.*, vol. 4, no. 1, pp. 14–20, 2024.

[21] K. Musliadi and Y. Pernando, "Perancangan Prototype Alat Penghapus Papan Tulis Otomatis Dengan Koneksi Bluetooth," *J. Digit. Ecosyst. Nat. Sustain.*, vol. 2, no. 2, pp. 67–72, 2023.

[22] A. Ismail and K. H. Musliadi, "Analisis Kebutuhan dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kependudukan untuk Meningkatkan Efisiensi Layanan di Kelurahan Paropo," *J. Digit. Ecosyst. Nat. Sustain.*, vol. 3, no. 2, pp. 58–63, 2023.

[23] Lifa Farida Panduwinata, Ruri Nurul Aeni Wulandari, and Mokhammad Nurrudin Zanky, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Prosedur Penyimpanan Arsip," *Lect. J. Pendidik.*, vol. 12, no. 1, pp. 15–28, 2021, doi: 10.31849/lectura.v12i1.5958.

[24] E. Supriyanto, "Manufaktur Dalam Dunia Teknik Industri," *J. Ind. Elektro dan Penerbangan*, vol. 3, no. 3, p. 1, 2020, [Online]. Available: https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/118.

[25] D. Aldo, M. Ilmi, and H. Hariselmi, "Pengembangan Multimedia Interaktif Hewan Berbisa dengan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 364–373, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i2.2669.

[26] W. E. Widiati, M. Murhadi, and W. T. Saputro, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Tata Surya Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, p. 197, 2023, doi: 10.30872/jurti.v7i2.13426.

[27] K. Musliadi, *Membuat Laporan dan Analisis Data dengan PivotTable*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2016.

[28] I. Benawan, D. M. K. Nugraheni, B. Noranita, and G. Aryotejo, "Digital Education Game for TK-A Level Students Using Multimedia Development Life Cycle Method," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 68–83, 2023, doi: 10.29407/intensif.v7i1.18671.