

South Minahasa's Historical Object in Augmented Reality Storytelling

Augmented Reality Storytelling Pengenalan Benda Bersejarah di Minahasa Selatan

Gerry Riko Lengkong, Arie S.M Lumenta, Arthur M. Rumagit,
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu, 95115, Indonesia
E-mail: gerylengkong36@gmail.com, al@unsrat.ac.id, Arthur_rumagit@unsrat.ac.id

Received: 02 February 2024; revised: 20 April 2024; accepted: 02 June 2024

Abstract — *Historical objects are cultural assets that contains historical value which provides knowledge and overview about what happened in the past. Indonesia itself is a country that has various historical objects, Especially South Minahasa Regency ini North Sulawesi Province. South Minahasa Regency has numerous of historic relics such as Benteng Portugis, Veldbox Tumpaan, Waruga Popontolen, Menhir Lelema, and Lesung Batu Lutau Tondei. The rapid development of technology makes us more enjoyable to learn about those historical objects, for example using the Augmented Reality method. This research was conducted with the aim of making educative application that can introduce historical objects within South Minahasa Regency which developed using the MDLC (Multimedia Life Cycle) method. Based on the research and the results of the questionnaires that have been distributed, it can be concluded that there's an increase about user knowledge, and the introduction of historical objects can become more interactive to learn.*

Keywords: *Augmented Reality; Historical Objects; South Minahasa.*

Abstrak — Benda bersejarah adalah kekayaan budaya yang mempunyai nilai sejarah yang nantinya akan memberikan pengetahuan dan gambaran tentang apa yang terjadi pada masa lampau. Indonesia sendiri merupakan negara yang memiliki keanekaragaman benda bersejarah. Terlebih khusus untuk Kabupaten Minahasa Selatan di Provinsi Sulawesi Utara. Kabupaten Minahasa Selatan terdapat peninggalan - peninggalan bersejarah seperti Benteng Portugis, Veldbox Tumpaan, Waruga Popontolen, Menhir Lelema, Lesung Batu Lutau Tondei. Pesatnya perkembangan teknologi yang memudahkan kita untuk membuat pembelajaran menjadi lebih menarik contohnya dengan metode pembelajaran menggunakan Augmented Reality. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan aplikasi pembelajaran yang dapat memperkenalkan benda bersejarah yang dimiliki Kabupaten Minahasa Selatan yang dikembangkan menggunakan metode MDLC (Multimedia Life Cycle). Berdasarkan hasil dari penelitian dan hasil kuesioner yang telah dibagikan, dapat disimpulkan adanya sebuah peningkatan pengetahuan pengguna, dan dari aplikasi ini pengenalan benda bersejarah di Minahasa Selatan dapat menjadi lebih interaktif untuk dipelajari.

Kata Kunci: *Augmented Reality; Benda Bersejarah; Minahasa Selatan.*

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya dengan beragam budaya dan tradisi yang berbeda-beda. Salah satunya yaitu benda – benda bersejarah yang ada dan tersebar di setiap daerah – daerah. Benda bersejarah adalah kearifan lokal yang perlu di lestarikan dan di jaga. Karena pentingnya nilai – nilai sejarah yang terkandung. Semua lapisan masyarakat harus memiliki kepedulian akan benda bersejarah yang menjadi kearifan lokal terlebih khususnya generasi muda yang sudah ada dalam era globalisasi. Pemahaman dan pengenalan akan budaya terlebih khusus benda – benda bersejarah yang ada di sekitar kita adalah sebuah kepedulian akan kearifan lokal yang ada di daerah kita khususnya di kabupaten Minahasa Selatan. Tetapi masyarakat sekitar yang berada di Kabupaten Minahasa Selatan belum paham dan bahkan tidak mengetahui benda – benda bersejarah yang berada di Kabupaten Minahasa Selatan. Hal ini didasari oleh kuesioner yang dibuat dan didapat bahwa pengetahuan tentang benda – benda bersejarah khususnya generasi muda di Kabupaten Minahasa Selatan sudah sangat kurang. Benda – benda bersejarah di Kabupaten minahasa selatan sangat beragam dan memiliki nilai sejarah yang tinggi. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap benda bersejarah di Kabupaten Minahasa Selatan. Benda – benda yang menjadi objek penelitian dari peneliti antara lain : Benteng Portugis Amurang, Veldbox Tumpaan, Waruga Popontolen, Menhir Lelema. Lesung Batu Lutau Tondei. Salah satu metode untuk memperkenalkan benda bersejarah di Kabupaten Minahasa Selatan adalah dengan augmented reality AR (*Augmented Reality*) Teknologi ini menggabungkan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan fisik, memproyeksikan objek-objek virtual secara real-time dan interaktif dalam situasi nyata, memungkinkan pengalaman yang lebih realistik dan interaktif. Dengan penerapan teknologi *augmented reality* pada pengenalan benda bersejarah akan membuat pengenalan menjadi lebih menarik dan interaktif untuk dipelajari 2 masyarakat umum terlebih khusus para generasi muda yang sudah terbiasa dengan era globalisasi[1]

A. Penelitian Terkait

Penelitian terkait ini melibatkan sintesis dari berbagai penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi dengan topik

penelitian ini dan telah dilakukan dalam kurun waktu lima tahun terakhir.

“Perancangan Aplikasi Augmented Reality Buku Koleksi Benda Bersejarah Sebagai Media Informasi Interaktif dan Media Promosi” (Studi Kasus : Museum Negeri Bengkulu). Penelitian ini membahas tentang bagaimana membuat pengenalan benda bersejarah pada museum negeri bengkulu yang menggunakan *augmented reality*. Hasil dari penelitian ini yaitu Aplikasi *Augemnted Reality* yang berbasis *android* yang digunakan sebagai media promosi museum negeri bengkulu. Terdapat persamaan dari penelitian ini dengan penelitian saya yaitu objek benda bersejarah, penelitian ini menggunakan benda bersejarah pada museum negeri bengkulu sedangkan peneliti menggunakan benda bersejarah pada Kabupaten Minahasa Selatan [2]

“Pemanfaatan *Augmented Reality* Pada Media Pembelajaran Sejarah Tentang Benda – Benda Bersejarah Peninggalan Kerajaan Majapahit di Trowulan Mojokerto”. Penelitian ini membahas tentang bagaimana mengimplementasikan AR pada benda – benda bersejarah. Hasil dari penelitian ini adalah Objek benda – benda bersejarah pada kerajaan majapahit di trowulan mojokerto yang dibuat dalam tampilan 3 dimensi, sehingga hasil visualisasi oleh teknologi AR dapat dengan jelas dilihat oleh pengguna. Terdapat persamaan dari penelitian ini dengan penelitian saya yaitu pada objek. Penelitian ini menggunakan objek benda – benda bersejarah yang dimana sama dengan objek peneliti benda bersejarah di Kabupaten Minahasa Selatan[3]

“Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Benda Bersejarah Museum Sang Nila Utama Kota Pekanbaru”. Penelitian ini membahas bagaimana sebuah aplikasi Augemnted Reality berbasis android yang dapat menampilkan informasi berupa teks maupun video tentang benda bersejarah di Museum Sang Nila Utama. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi yang dibuat bisa mempermudah pengunjung untuk mengetahui informasi tentang benda bersejarah di Museum Nila Utama dengan lebih menarik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian saya adalah pada objek. Peneliti menggunakan objek benda – benda pada museum di Pekanbaru sedangkan peneliti di Kabupaten Minahasa Selatan [4]

“*Augmented Reality Storytelling Narrative Design and Reconstruction of a Historical Event in situ*”. Penelitian ini membahas tentang bagaimana pembuatan *augmented reality storytelling* pada penyerangan pantai *omaha*. Hasil dari penelitian ini adalah *augmented reality storytelling* sejarah penyerangan pantai *omaha*. Persamaan dengan penelitian saya adalah penggunaan augmented reality storytelling [5]

“Pembuatan Objek 3D Candi Badut Menggunakan Metode *Photogrammetry*”. Penelitian ini membahas tentang pembuatan objek 3D dengan metode photogrammetry. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah objek 3D yang dibuat menggunakan banyak foto yang ditangkap kamera dan akan disatukan melalui aplikasi *meshroom*. Persamaan dengan penelitian saya adalah pada penggunaan aplikasi *meshroom* untuk pembuatan objek 3D [6]

“Aplikasi Pengenalan Bencana Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*”. Penelitian ini membahas tentang aplikasi pembelajaran tentang pengenalan bencana dalam bentuk tampilan 3D yang menggunakan teknologi *augmented reality*. Hasil dari penelitian ini adalah pengenalan bencana dalam bentuk augmented reality. Persamaan dengan penelitian saya adalah pada penggunaan augmented reality sebagai media pengenalan.[7]

“Teknik *Marker Based Tracking Augmented Reality* Untuk Visualisasi Huruf Hijaiyah Sebagai Media Pembelajaran”. Penelitian ini membahas tentang aplikasi pembelajaran tentang huruf hijaiyah dengan menggunakan augmented reality. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi yang berjalan di *smartphone android* yang dapat menampilkan huruf hijaiyah dalam bentuk 3D yang menggunakan teknologi *augmented reality*. Persamaan dengan penelitian saya adalah pada penggunaan teknologi *augmented reality*.[8]

Augmented Reality Storytelling Cerita Anak “The Proud deer”. Penelitian ini membahas tentang *augmented reality* dengan *storytelling*. Hasil dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman tentang gambaran buku cerita yang menggunakan teknologi *augmented reality*. Persamaan dengan penelitian saya adalah menggunakan teknologi *augmented reality* dengan adanya *storytelling*.[9]

“Aplikasi Pengenalan Informasi Objek Bersejarah pada Museum dengan Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis *Android*”. Penelitian ini membahas tentang *augmented reality* yang digunakan untuk museum. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi *android* yang nantinya bias mengantikan pemandu wisata untuk menjelaskan tentang benda – benda pada museum. Persamaan dengan penelitian saya adalah penggunaan augmented reality untuk menjelaskan sejarah pada benda – benda bersejarah.[10]

B. Benda Bersejarah

0020Undang-Undang Dasar 1945 tentang Cagar Budaya mempertahankan bahwa benda cagar budaya memiliki sifat fisik yang signifikan, seperti benda, bangunan, struktur, dan situs. Kawasan cagar budaya harus dilestarikan karena kontribusinya pada sejarah, ilmu pengetahuan, dan/atau kebudayaan. Dalam kategori umum, benda cagar budaya dibagi menjadi dua, yaitu situs bersejarah yang dapat dipindahkan dan tidak dapat dipindahkan. Benda bersejarah yang dapat dipindahkan meliputi alat-alat prasejarah, keramik, arca, dan lain-lain. Sementara benda bersejarah yang tidak dapat dipindahkan meliputi benteng, gedung, candi, dan lain-lain[11]

C. Kabupaten Minahasa Selatan

Kabupaten Minahasa Selatan, yang berdiri resmi pada tanggal 4 Agustus 2003, adalah hasil pemekaran dari Kabupaten Minahasa dengan ibu kota di Amurang. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2003 tentang Pembentukan Kabupaten Minahasa Selatan dan Kota Tomohon, Kabupaten Minahasa Selatan secara resmi berdiri sebagai kabupaten di Provinsi Sulawesi Utara, sekitar 64-kilometer dari Amurang ke Manado.[12]

D. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan elemen virtual dua dimensi atau tiga dimensi dengan lingkungan fisik secara real-time. AR dapat digunakan untuk memvisualisasikan ide-ide abstrak dan memahami struktur objek. Inti dari AR adalah mengintegrasikan objek virtual ke dalam aplikasi AR yang berinteraksi dengan multimedia, sehingga memberikan informasi yang lebih rinci dan interaktif tentang objek dalam dua dimensi atau tiga dimensi. Penggunaan teknologi AR dalam multimedia memiliki dampak yang signifikan dalam beberapa bidang, termasuk pendidikan, kesehatan, hiburan, bisnis, manufaktur, militer, desain teknik, robotika, dan lain-lain [13]

E. Vuforia

Vuforia SDK untuk *Augmented Reality* pada perangkat seluler memberikan kemampuan pengembangan aplikasi AR yang lebih luas. *Vuforia SDK* juga dapat digunakan dengan *Unity*, dikenal sebagai *Vuforia AR Extension for Unity*. *Qualcomm Vuforia SDK* memungkinkan pengembang membuat aplikasi *Augmented Reality* untuk perangkat seluler yang menjalankan *iOS* dan *Android*, serta telah digunakan dengan sukses dalam banyak aplikasi seluler untuk kedua *platform*. Dengan menggunakan *Vuforia*, pengguna dapat berinteraksi dengan cara baru menggunakan kamera ponsel sebagai perangkat input dan mata elektronik untuk mengenali penanda tertentu, memungkinkan penggabungan dunia nyata dan virtual yang dibuat oleh aplikasi ditampilkan di layar[14]

F. Marker Based Tracking

Teknik Marker Based Tracking digunakan dalam teknologi Augmented Reality untuk menampilkan objek virtual di atas marker. Marker berfungsi sebagai media untuk memunculkan objek virtual, dan aplikasi yang telah mengintegrasikan teknologi Augmented Reality akan mengenali marker menggunakan perangkat kamera dengan mengenali posisi dan orientasinya sebagai tiga sumbu (x, y, dan z) untuk memungkinkan interaksi yang lebih realistik.[15]

G. Blender

Blender adalah perangkat lunak sumber terbuka yang digunakan untuk mengembangkan grafika computer 3D. Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis konten, termasuk film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif, dan permainan video. *Blender* dilengkapi dengan fitur-fitur yang luas, seperti pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, penulangan, simulasi fluida dan asap, simulasi partikel, animasi, penyunting video, pemahat digital, dan perenderan, memungkinkan pengguna untuk mencapai hasil yang lebih profesional [16]

H. Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah engine perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis *game*, termasuk *game casual*, *Augmented Reality* (AR), dan *Virtual Reality* (VR). *Unity* dapat membaca dan mengolah berbagai format file, termasuk format yang umum digunakan dalam aplikasi desain grafis. *Unity* kompatibel dengan sistem operasi 64-bit dan dapat beroperasi pada *platform Mac OS x* dan

Windows, serta dapat menghasilkan game yang dapat dijalankan pada berbagai *platform*, termasuk *Mac*, *Windows*, *Wii*, *iPhone*, *iPad*, dan *Android* [17]

I. Multimedia Storytelling

Storytelling adalah strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kesadaran dan minat siswa. *Multimedia Storytelling* adalah teknologi yang memungkinkan pengembangan cerita yang lebih interaktif dan dinamis, dengan menggunakan kombinasi elemen teks, grafik, animasi, audio, dan video. Dalam penggunaannya, *Multimedia Storytelling* tidak hanya terbatas pada penggunaan cerita lisan, namun juga memadukan unsur-unsur seperti musik, animasi, interaktivitas, dan narasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan interaktif [18]

J. Meshroom

Meshroom Merupakan aplikasi *fotogrametri* yang dapat digunakan untuk melakukan pemodelan dari foto menjadi suatu object 3D, *meshroom* adalah aplikasi *open source* yang dapat di *download* dan digunakan secara gratis[19]

K. Canva

Canva diluncurkan pada tahun 2013, *canva* adalah adalah software desain grafis online yang mempermudah dan mempercepat proses desain, *canva* tersedia versi untuk *android*, *web*, dan *iPhone*. *Canva* menyediakan template yang memudahkan untuk melakukan desain [20]

L. Multimedia Development Life Cycle

Untuk pengembangan aplikasi ini, menggunakan metode yang dikembangkan oleh *Luther-Sutopo*, yang dikenal sebagai *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. *Luther-Sutopo* memodifikasi teknik *MDLC* yang awalnya dikembangkan oleh *Luther*. Metode ini terdiri dari enam tahapan yang sistematis dan terstruktur, yaitu pengonsepan, perancangan, pengumpulan bahan, penggabungan, pengujian, dan penyebaran. Dengan menggunakan *MDLC*, dapat memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan memiliki kualitas yang tinggi dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [21]

II. METODE

A. Kerangka Pikir

Sebagai bagian dari proses penelitian, dibuat sebuah kerangka berpikir yang menunjukkan langkah-langkah yang akan diambil dalam penelitian ini. Gambar 2 menampilkan kerangka berpikir yang telah buat, yang berisi tahapan-tahapan yang akan kami lakukan untuk mencapai tujuan penelitian.

B. Instrumen Penelitian

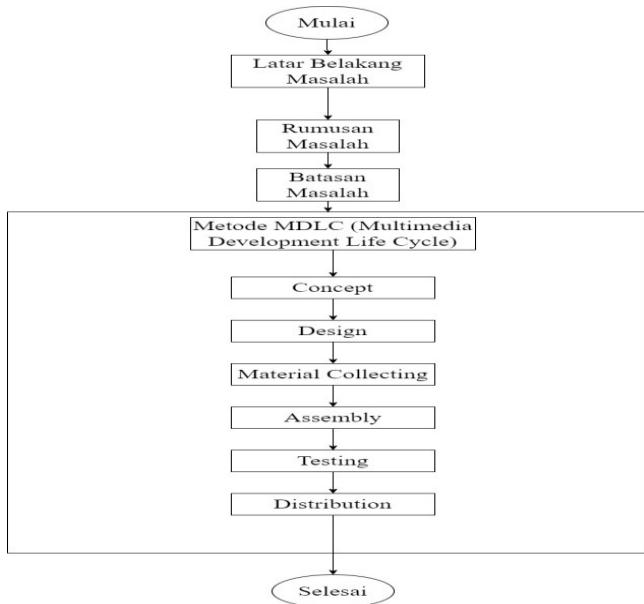
Pengembangan aplikasi memerlukan infrastruktur yang solid yang terdiri dari berbagai perangkat yang menunjang, pembuatan, dan pengujian berjalan dengan lancar [9]. Perangkat keras yang digunakan di penelitian ini adalah Laptop *HP PAVILION*, ponsel *Xiaomi Redmi Note 10 5G*, Kamera *Canon 1000D*, Sedangkan perangkat lunak yang

digunakan yaitu Microsoft Windows 10, Visual Studio Code, Canva, Blender, Unity 3D dan Meshroom

C. Analisis Kebutuhan

Tahap ini akan dilakukan pencarian informasi – informasi yang relevan dengan dua metode. Pertama studi pustaka yang melibatkan pencarian referensi – referensi dari sumber sebuah jurnal yang berkaitan ataupun buku yang terkait dengan topik penelitian.

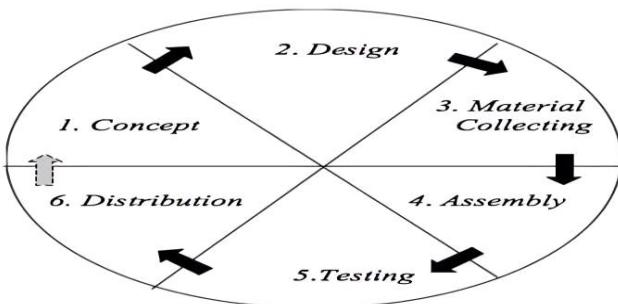
Sementara itu, untuk metode berikut pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan melakukan wawancara dengan warga lokal di lokasi penelitian. Tujuannya untuk memastikan bahwa penelitian yang akan dilaksanakan dilakukan secara sistematis dan terarah.



Gambar 1. Kerangka Pikir

D. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, desain alur dan fungsi aplikasi akan dimulai. Metode yang akan diterapkan adalah Metode Pengembangan Perangkat Lunak Model Pengembangan Berurutan (MDLC), yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

E. Concept

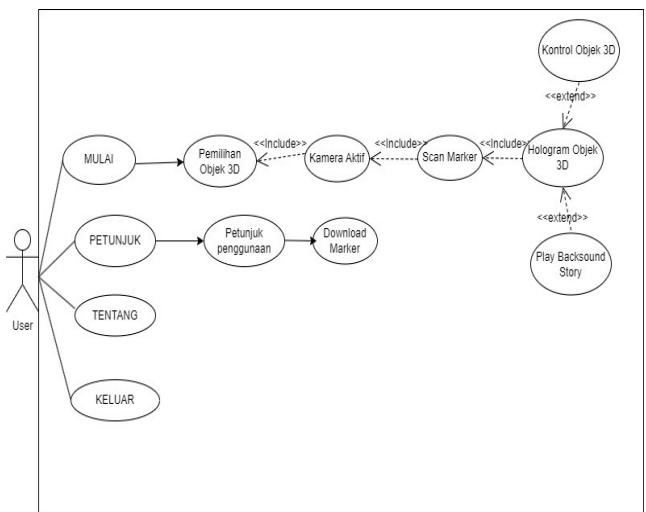
Tahap konsep merupakan tahap awal pengembangan, dimana jenis dan tema multimedia ditentukan dan tujuan yang ingin dicapai dalam pengembangan.

F. Design

Menentukan secara rinci apa yang akan dilakukan dan. Tahap *design* ini juga dilakukan dengan menulis skrip, storyboard, dan struktur navigasi beberapa tahapan perencanaan lainnya.

1) Use Case Diagram

Dalam pengembangan sistem, analisis *use case* dilakukan untuk memahami secara rinci fungsi yang diperlukan oleh pengguna, seperti yang terlihat dalam diagram Gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram

2) Activity Diagram

Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*) dalam konteks pengembangan aplikasi Augmented Reality Pengenalan Benda Bersejarah di Minahasa Selatan memperjelas scenario yang terkait dengan diagram use case. Diagram ini terbagi menjadi beberapa aktivitas, yakni MULAI (Gambar 4), PETUNJUK (Gambar 5), Tentang (Gambar 6), membantu memahami proses yang terjadi dalam aplikasi tersebut.

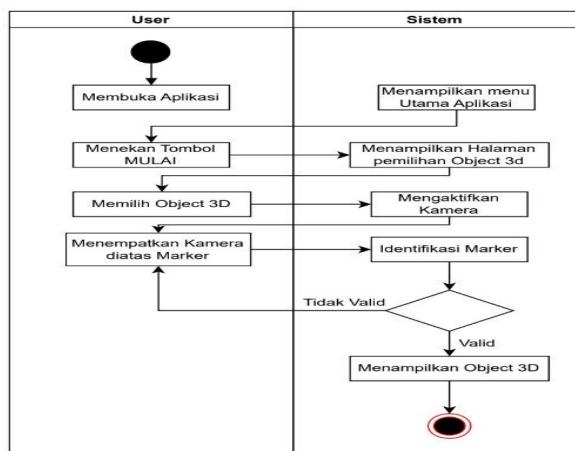
3) Perancangan Antarmuka

Perancangan antar muka berfungsi untuk membuat sebuah layout yang kegunaannya untuk tampilan aplikasi yang bisa dilihat pada Gambar 1 sampai dengan gambar 11.

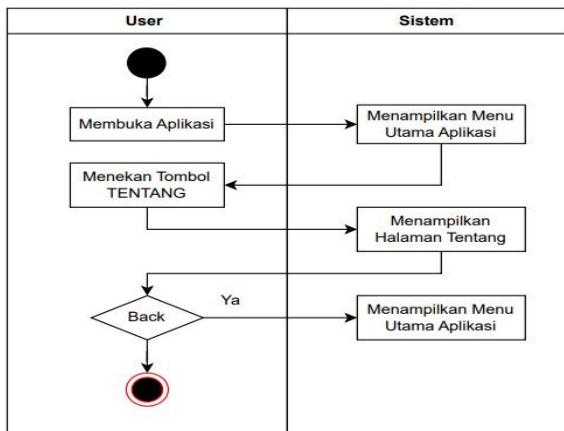
G. Material Collecting

Setelah mengumpulkan semua data yang mendukung pemecahan masalah dan merancang alur aplikasi, langkah berikutnya adalah melakukan *Material Collecting*, yaitu

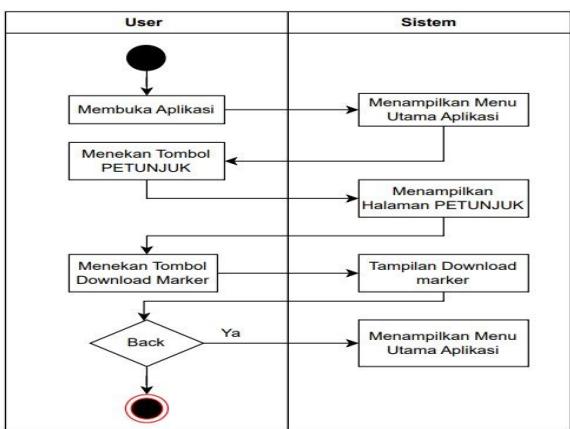
mengumpulkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam proses perancangan dan pembangunan aplikasi. *Augmented Reality Storytelling* Benda Bersejarah di Minahasa Selatan. Dilakukan pengambilan gambar menggunakan kamera Canon 1000D pada beberapa benda bersejarah untuk pembuatan objek 3D pada aplikasi *meshroom*. Daftar jumlah gambar yang diambil dapat dilihat pada Tabel 1.



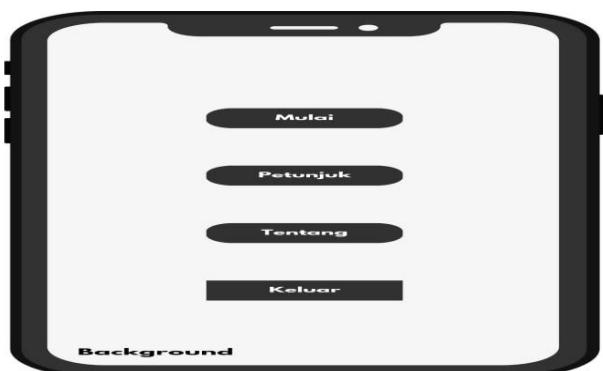
Gambar 4. Activity Diagram Mulai



Gambar 5. Activity Diagram Petunjuk



Gambar 6. Activity Diagram Tentang



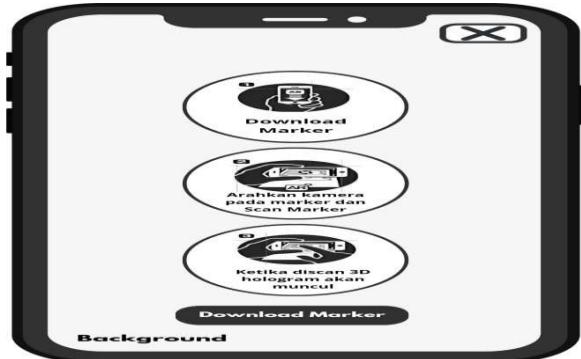
Gambar 7. *Layout* Menu Utama



Gambar 8. Layout Menu pemilihan objek



Gambar 9. *Layout Scan Marker*



Gambar 10. Layout Petunjuk



Gambar 11. Layout Tentang



Gambar 12. Hasil pemindaian objek 3D waruga popontolen sisi kiri

TABEL I GAMBAR YANG DIAMBIL MENGGUNAKAN KAMERA CANON 1000D		
NO	NAMA BENDA	JUMLAH GAMBAR
1.	WARUGA POPONTLEN	229
2.	MENHIR LELEMA	124
3.	LESUNG BATU LUTAU TONDEI	66
	JUMLAH	419

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Assembly

Pada tahap pengembangan, aplikasi akan dibuat dan dikembangkan dengan mempertimbangkan sistem yang telah dirancang dan dibuat pada tahap desain, serta memanfaatkan data yang telah dikumpulkan.

1) Proses Pengambilan Gambar

Pengumpulan data visual dilakukan dengan cara mengambil gambar langsung pada objek benda sejarah menggunakan kamera Canon 1000D. Proses pengambilan gambar dilakukan dengan cara memotret objek dari berbagai sudut dan sisi.

2) Proses pemindaian objek dari gambar menjadi objek 3D menggunakan aplikasi meshroom

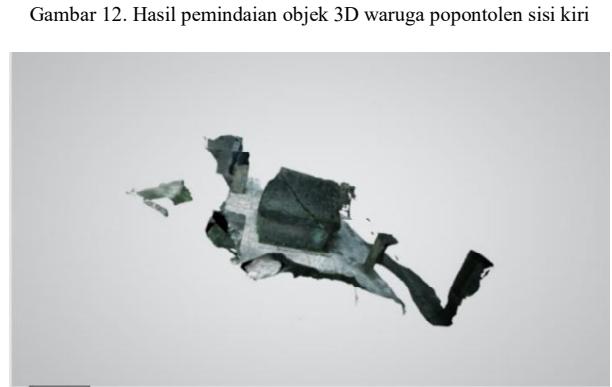
Gambar yang dikumpulkan kemudian diimpor ke dalam aplikasi *Meshroom* dan diproses untuk mengonversi gambar menjadi objek 3D. Hasil pengonversi dapat dilihat dalam gambar 12 sampai gambar 16.

3) Proses pembuatan objek 3D

Pembuatan objek yang akan digunakan yakni menggunakan *software blender* yang bisa dilihat pada gambar 17 sampai gambar 21.

4) Proses pembuatan aplikasi

Ketika objek selesai dibuat selanjutnya masuk pada proses membuat aplikasi yang nantinya menggunakan *Unity* dan *Vuforia*.



Gambar 13. Hasil pemindaian objek 3D waruga popontolen bagian tengah



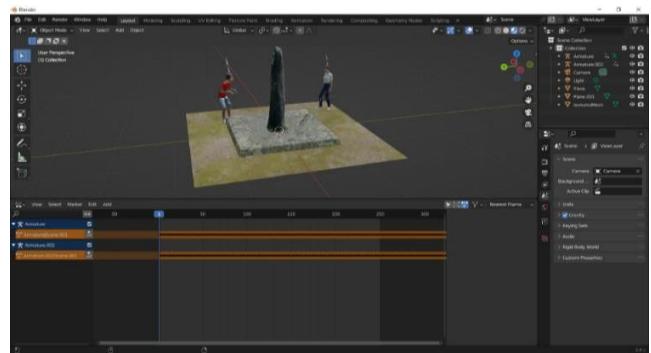
Gambar 14. Hasil pemindaian objek 3D waruga popontolen bagian kanan



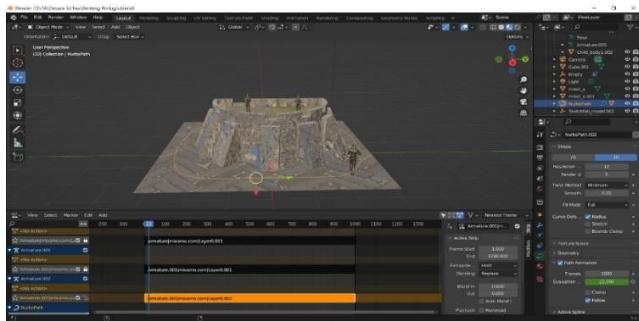
Gambar 15. Hasil pemindaian objek 3D menhir lelema



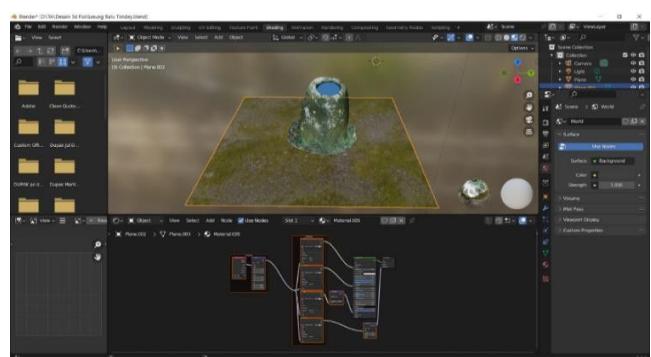
Gambar 16. Hasil pemindaian objek 3D lesung batu lautu tondei



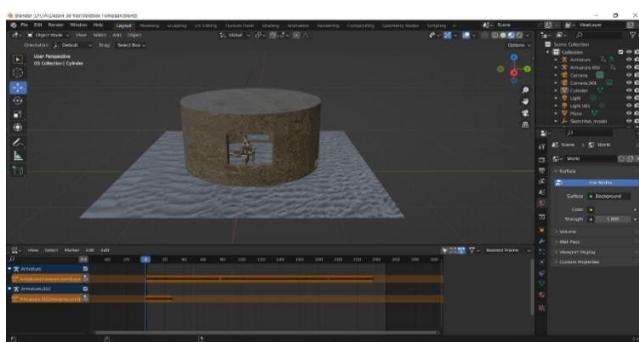
Gambar 20. Pembuatan objek 3D Waruga popontolen



Gambar 17. Pembuatan objek 3D Benteng Portugis



Gambar 21. Pembuatan objek 3D Lesung batu lautu tondei



Gambar 18. Pembuatan objek 3D Veldbox tumpaan



Gambar 22. Tampilan menu utama aplikasi



Gambar 19. Pembuatan objek 3D Waruga popontolen



Gambar 23. Tampilan menu tentang aplikasi



Gambar 24. Tampilan menu petunjuk aplikasi



Gambar 25. Tampilan menu pemilihan objek 3D aplikasi



Gambar 26.Tampilan objek 3D Benteng portugis pada aplikasi



Gambar 27.Tampilan objek 3D Veldbox tumpaan pada aplikasi



Gambar 28.Tampilan objek 3D Waruga popontolen pada aplikasi



Gambar 29.Tampilan objek 3D Menhir lelema pada aplikasi



Gambar 30.Tampilan objek 3D Lesung batu lutaun tondei pada aplikasi

B. Testing

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dan selama pengujian aplikasi diluncurkan dan diperiksa apakah pengembangan sudah sesuai dengan apa yang direncanakan dan dikonsepkan. Pengujian dilakukan menggunakan blackbox testing untuk melihat apakah ada kesalahan pada aplikasi dan setelah itu membagikan kuesioner. Pada tahap kuesioner akan dilakukan uji coba aplikasi “Pengenala Benda Bersejarah di Minahasa Selatan” yang nantinya akan diberikan kepada 29 responden yang dimana 2 responden adalah warga kabupaten minahasa selatan yang berumur 18 Tahun dan 24 Tahun dan 27 responden adalah siswa SMA. Pembagian kuesioner terbagi

menjadi 2 tahapan. Untuk tahap pertama kuesioner dibagikan untuk mengetahui pengetahuan responden tentang benda bersejarah di Minahasa Selatan. Tahapan kedua responden akan mengisi kuesioner setelah menggunakan aplikasi dan akan dilihat apakah ada peningkatan pengetahuan dari responden setelah penggunaan aplikasi, dan terdapat juga pertanyaan terkait pengalaman responden saat menggunakan aplikasi.

Pertanyaan pada gambar 31 sampai dengan 39 adalah soal pertanyaan untuk kuesioner tahap pertama sebelum menggunakan aplikasi. Pada tahap kedua diberikan juga pertanyaan yang serupa yang dimana tahap kedua terjadi perubahan pengetahuan yang signifikan pada saat setelah penggunaan aplikasi.

Pada kuesioner tahap kedua ada pertanyaan yang dimana untuk mengetahui pengalaman responden pada saat menggunakan aplikasi. Untuk hasil kuesioner terdapat jawaban yang mayoritas pengetahuannya bertambah setelah menggunakan aplikasi yakni 69% setuju dan 24,1% sangat setuju yang dapat dilihat pada gambar 45, Dan pertanyaan yang menanyakan tentang seberapa baik aplikasi menyampaikan materi, mayoritas menjawab aplikasi menyampaikan materi dengan baik yakni 69% setuju dan 20,7% sangat setuju yang dapat dilihat pada gambar 46, pertanyaan selanjutnya tentang ketertarikan untuk lebih lagi untuk mempelajari tentang benda bersejarah, mayoritas menjawab merasa tertarik untuk lebih lagi mempelajarinya yakni 75% menjawab setuju dan 17,9% menjawab sangat setuju yang dapat dilihat pada gambar 47, Dan pertanyaan terakhir dari kuesioner tahap dua adalah tentang menarik atau tidaknya metode pembelajaran yang digunakan, mayoritas menjawab tertarik dengan metode pembelajaran yang digunakan yakni 72,4% setuju dan 20,7 sangat setuju yang dapat dilihat pada gambar 48.



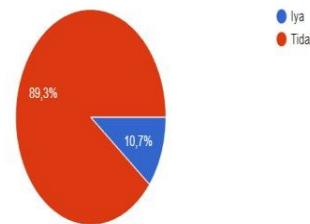
Gambar 31. Pertanyaan pertama tahap satu



Gambar 32. Pertanyaan kedua tahap dua

Apakah Anda Pernah melihat secara langsung Benda Bersejarah Minahasa Selatan yaitu Waruga Popontolen?

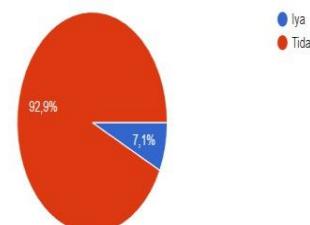
28 jawaban



Gambar 33. Pertanyaan ketiga tahap satu

Apakah Anda Pernah melihat secara langsung Benda Bersejarah Minahasa Selatan yaitu Menhir Lelema?

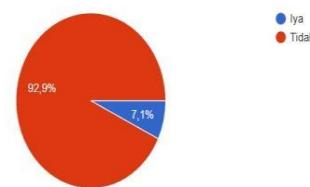
28 jawaban



Gambar 34. Pertanyaan keempat tahap satu

Apakah Anda Pernah melihat secara langsung Benda Bersejarah Minahasa Selatan yaitu Lesung Batu Lutau Tondei?

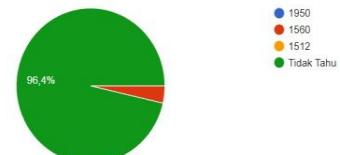
28 jawaban



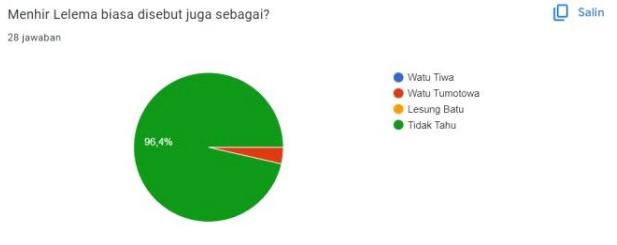
Gambar 35. Pertanyaan kelima tahap satu

Sejarah Benteng Portugis dimulai ketika Bangsa Portugis datang ke Kota Amurang melalui Maluku Utara dibawah pimpinan armada Anthony d'Abreu pada Tahun?

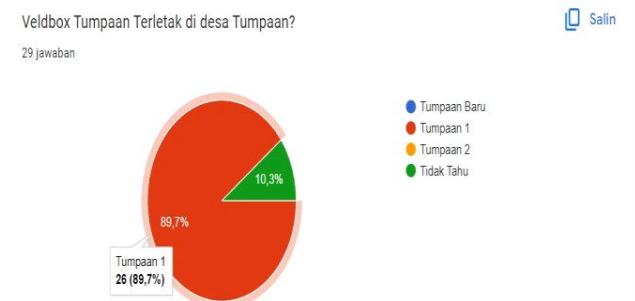
28 jawaban



Gambar 36. Pertanyaan keenam tahap satu



Gambar 37. Pertanyaan ketujuh tahap satu



Gambar 42. Pertanyaan ketiga tahap dua



Gambar 38. Pertanyaan kedelapan tahap satu



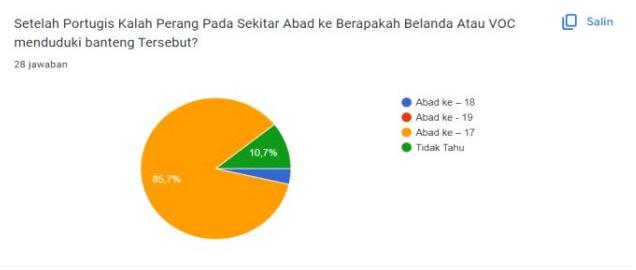
Gambar 43. Pertanyaan keempat tahap dua



Gambar 39. Pertanyaan kesembilan tahap satu



Gambar 44. Pertanyaan kelima tahap dua



Gambar 40. Pertanyaan pertama tahap dua



45. Pertanyaan keenam tahap dua

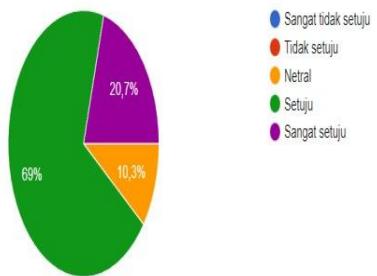


Gambar 41. Pertanyaan kedua tahap dua

Apakah Aplikasi ini memberi materi dengan baik dan jelas?

29 jawaban

 Salin

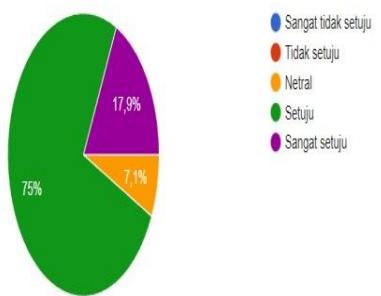


Gambar 46. Pertanyaan ketujuh tahap dua

Setelah menggunakan aplikasi, Apakah anda tertarik untuk lebih mempelajari lagi tentang benda - benda bersejarah yang ada di Minahasa Selatan?

28 jawaban

 Salin

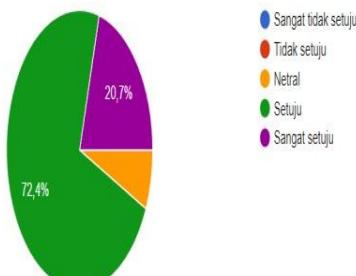


Gambar 47. Pertanyaan kedelapan tahap dua

Apakah menurut anda metode belajar Aplikasi ini menarik?

29 jawaban

 Salin



Gambar 48. Pertanyaan kesembilan tahap dua

C. Distribution

Setelah melakukan testing dan tujuan dari aplikasi sudah tercapai dan aplikasi sudah bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan. Distribusi dilakukan dengan cara memberikan link Google Drive yang dimana berfungsi untuk tempat download aplikasi “Pengenalan Benda Bersejarah Minahasa Selatan”.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan semua hasil dalam penelitian dalam pengembangan aplikasi pengenalan benda bersejarah minahasa selatan. Dapat diambil kesimpulan bahwa Aplikasi pengenalan benda bersejarah sudah berhasil dibuat dan dikembangkan dan bisa digunakan oleh user pada smartphone android. Hasil yang didapatkan aplikasi pengenalan benda bersejarah dapat membantu masyarakat terlebih khusus kaum muda di minahasa selatan dalam mengetahui benda bersejarah yang ada di minahasa selatan. Hasil kuesioner memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan yang pesat pada saat sebelum user menggunakan dan sesudah menggunakan. Serta dari hasil kuesioner user menunjukkan user tertarik dengan cara pembelajaran dengan pengenalan benda bersejarah dengan menggunakan augmented reality dan merasa terbantu akan penjelasan materi – materi tentang benda bersejarah dalam aplikasi.

B. Saran

Berdasarkan seluruh hasil penelitian yang dilakukan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi pengenalan benda bersejarah, dapat diambil kesimpulan yakni bahwa Aplikasi pengenalan benda bersejarah ini hanya bisa berjalan dan digunakan perangkat smartphone android, sehingga kiranya dalam pengembangannya selanjutnya bisa dikembangkan untuk digunakan pada perangkat lain. Objek benda bersejarah yang diperkenalkan hanya berjumlah lima objek, sehingga untuk pengembangannya selanjutnya dapat dikembangkan dengan menambah objek benda bersejarah lainnya.

V. KUTIPAN

- [1] T. Monita, R. Dewi Sari, M. Randikai, and A. Ibrahim, “Analisis Pengaruh Minat Belajar Siswa/I Terhadap Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 34–38, 2019.
- [2] Ajei Ibnu Rahmat, Desi Andreswari, and Yudi Setiawan, “Perancangan Aplikasi Augmented Reality Buku Koleksi Benda Bersejarah Sebagai Media Informasi Interaktif Dan Media Promosi (Studi Kasus : Museum Negeri Bengkulu),” *Electrician*, vol. 16, no. 1, pp. 81–93, 2022, doi: 10.23960/ecl.v16n1.2229.
- [3] E. S. Uliontang and F. H. Chandra, “Pemanfaatan augmented reality pada media pembelajaran sejarah tentang benda-benda bersejarah peninggalan Kerajaan Majapahit di Trowulan Mojokerto,” *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2020.
- [4] F. Candra, S. Nasution, and Kurniawan, “Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Benda Bersejarah Museum Sang Nila Utama Kota Pekanbaru,” *Pros. Seminastik APTIKOM*, pp. 410–418, 2019.
- [5] G. Liestol, “Augmented reality storytelling: Narrative design and reconstruction of a historical event in situ,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, no. 12, pp. 196–209, 2019, doi: 10.3991/ijim.v13i12.11560.
- [6] B. S. Pardamean and H. Tolle, “Pembuatan Objek 3D Candi Badut Menggunakan Metode Photogrammetry,” vol. 5, no. 6, pp. 2408–2417, 2021.
- [7] M. I. Al-fatih and H. Tanriawan, “Disaster Recognition Applications As a Learning Media Using Augmented Reality Technology Aplikasi Pengenalan Bencana Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi Augmented Reality,” vol. 1, no. April, pp. 73–84, 2021.
- [8] R. Liza, “TEKNIK MARKER BASED TRACKING AUGMENTED REALITY UNTUK,” pp. 521–533, 2020.
- [9] Ferdinand Hilkia Tumbuan, Virginia Tulenan, and Dringhuzen J. Mamahit, “Augmented Reality Storytelling Cerita Anak ‘The Proud Deer,’” *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 04, pp. 447–454, 2019.
- [10] N. I. Afriansya, M. Ulum, R. Alfita, F. Teknik, and U. T. Madura, “Aplikasi Pengenalan Informasi Objek Bersejarah pada Museum dengan Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android,” *Semin. Nas. Forte Reg.*, vol. 7, pp. 1–9, 2020.
- [11] N. A. Ma’ruf and W. Setiabediningsih, “Kedudukan Hukum Kepemilikan Benda Cagar Budaya Oleh Warga Negara Asing,” *Huk. Bisnis*, vol. 4, no. 2, 2020.
- [12] J. S. Minggu, R. J. Poluan, and S. Supardjo, “ISSN 2442-3262 ANALISIS KESESUAIAN LAHAN DI KABUPATEN MINAHASA SELATAN (STUDI KASUS: KECAMATAN AMURANG TIMUR , KECAMATAN AMURANG , DAN KECAMATAN AMURANG BARAT) Abstrak Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota,” *J. Spasial*, vol. 6, no. 3, pp. 591–599, 2019.
- [13] P. W. Aditama, I. Nyoman Widhi Adnyana, and K. Ayu Ariningsih, “Augmented Reality Dalam Multimedia Pembelajaran,” *Pros. Semin. Nas. Desain dan Arsitektur*, vol. 2, pp. 176–182, 2021.
- [14] C. O. Karundeng, D. J. Mamahit, and B. A. Sugiarso, “Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Satwa Langka di Indonesia Menggunakan Augmented Reality,” *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–8, 2018, doi: 10.35793/jti.13.1.2018.20852.
- [15] 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.
- [16] K. Ainiyah, N. Hidayah, F. P. Damayanti, I. N. Hidayah, J. N. Fadila, and F. Nugroho, “Rancang Bangun Film Animasi 3D Sejarah Terbentuknya Kerajaan Samudra Pasai Menggunakan Software Blender,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 5, no. 3, pp. 164–176, 2020, doi: 10.14421/jiska.2020.53-04.
- [17] “Unity Technologies,” 2021. <https://unity.com/>
- [18] C. Rice and I. Mündel, “Story-making as methodology: Disrupting dominant stories through multimedia storytelling,” *Can. Rev. Sociol. Can. Sociol.*, vol. 55, no. 2, pp. 211–231, 2018.
- [19] E. Q. Lathifah, “Analisis Perbandingan Akurasi Model 3 Dimensi Struktur Candi Selogriyo Menggunakan Perangkat Lunak Meshroom, Agisoft Metashape dan TBC_BAB,” *Univ.*

Diponegoro, 2023.

- [20] L. Widayanti, A. Kala’lembang, W. Adharyanty Rahayu, S. Yulia Riska, and Y. Arya Sapoeutra, “Edukasi Pembuatan Desain Grafis Menarik Menggunakan Aplikasi Canva,” *J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 91–102, 2021, doi: 10.32815/jpm.v2i2.813.
- [21] Lifa Farida Panduwinata, Ruri Nurul Aeni Wulandari, and Mokhammad Nuruddin Zanki, “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.



Gerry Riko Lengkong, Penulis dilahirkan di Desa Talaitad, Kecamatan Suluun Tareran, pada tanggal 17 April 2000. Pendidikan formalnya dimulai dengan SD GMIM Talaitad (2006-2012), diikuti dengan SMP Negeri 2 Suluun Tareran (2012-2015). Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 1 Tareran (2015-2018). Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) di Universitas Sam Ratulangi, dengan memilih Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Elektro, di Fakultas Teknik, mulai tahun 2018.