

# *Design and Development of Virtual Reality Application for Introduction Malalayang Beach Walk Tourism*

Rancang Bangun Aplikasi Virtual Pengenalan Wisata Malalayang Beach Walk

Henry V. F. Kainde

Dept. of Informatic Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mails: [valentkainde@unsrat.ac.id](mailto:valentkainde@unsrat.ac.id),

Received: 30 August 2024; revised: 3 October 2024; accepted: 15 November 2024

**Abstract**—The transformation of tourism requires an approach that is not only attractive but also relevant to contemporary developments. Currently, Virtual Reality (VR) technology has emerged as an innovative solution to enhance experiences in the entertainment sector. One well-known application of VR is the virtual tour, which allows users to explore tourist destinations in real-time from anywhere. This study aims to develop a virtual tour application to enhance the competitiveness of Malalayang Beach Club in the tourism industry by leveraging VR technology. The application was developed using the Agile methodology, specifically Scrum, which includes several stages: product backlog, sprint planning, sprint, daily scrum, sprint review, and sprint retrospective. This research followed a systematic process, including Literature Review, Data Collection, System and Data Model Design, System Development and Data Processing, Testing and Evaluation, and Reporting and Publication. The final outcome of this research consists of a journal and the developed application.

**Key words**— applications; tourism; virtual reality; virtual tour reality;

**Abstrak** — Transformasi pariwisata memerlukan pendekatan yang tidak hanya menarik tetapi juga relevan dengan perkembangan zaman. Saat ini, teknologi Virtual Reality (VR) muncul sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan pengalaman di sektor hiburan. Salah satu aplikasi VR yang terkenal adalah tur virtual yang memungkinkan pengguna menjelajahi destinasi wisata secara real-time dari mana saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi tur virtual yang dapat meningkatkan daya saing Malalayang Beach Club dalam industri pariwisata melalui pemanfaatan teknologi VR. Aplikasi ini dikembangkan dengan menerapkan metode Agile jenis Scrum yang mencakup beberapa tahapan yaitu: product backlog, sprint planning, sprint, daily scrum, sprint review, dan sprint retrospective. Penelitian ini melibatkan serangkaian langkah sistematis yakni Studi Pustaka, Pengumpulan Data, Perancangan Sistem dan Model Data, Pembuatan Sistem dan Pengolahan Data, Pengujian dan Evaluasi, Pelaporan dan Publikasi. Hasil akhir dari penelitian ini berupa jurnal dan aplikasi yang dibuat.

**Kata kunci** — aplikasi; pariwisata; realitas maya; tur virtual;

## I. PENDAHULUAN

Industri pariwisata menjadi salah satu sektor yang paling dinamis dalam perekonomian global, berperan penting sebagai katalisator pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan pendapatan devisa dan penciptaan lapangan kerja[1]. Peran

pariwisata memberikan dampak positif dalam mempromosikan dan melestarikan warisan budaya serta keindahan alam yang dimiliki suatu negara. Tidak hanya sektor ekonomi, pariwisata juga dapat menjadi wahana pendukung interaksi sosial masyarakat.

Kota Manado dikenal memiliki karakteristik destinasi yang menawarkan keunikan tersendiri dibandingkan dengan tempat wisata lainnya di Indonesia. Kekhasan Kota Manado adalah pada lokasinya yang strategis dengan potensi wisata bahari yang luas dan beragam sehingga membuat salah satu kekuatan utamanya terletak pada potensi wisata pesisir laut, hal ini didukung oleh garis pantai yang membentang sepanjang 18,7 kilometer sehingga menjadikan Manado dikenal sebagai “Kota Pantai” [2]. Konsep Malalayang Beach Walk (MBW) yang mirip dengan destinasi wisata pantai Losari di Makassar membuat lokasi MBW memerlukan tambahan strategi pengembangan wisata tersendiri agar bisa bersaing tidak hanya ditingkat lokal tetapi juga mancanegara. Melihat kepopuleran yang mulai tumbuh dari Malalayang Beach Walk, pembuatan *Virtual Reality* bisa dijadikan alternatif promosi yaitu dengan membuat lingkungan *virtual* yang digunakan sebagai dunia interaktif. VR telah terbukti menjadi alat efektif dalam promosi pariwisata, terutama sebagai respons terhadap pembatasan fisik selama pandemi COVID-19[3]. Teknologi ini memungkinkan pengguna menjelajahi lingkungan virtual yang menyerupai dunia nyata, dilengkapi dengan perangkat pendeteksi tambahan yang memberikan pengalaman imersif dan interaktif[4].

*Virtual Tour Reality* merupakan konsep yang populer dalam industri pariwisata, pendidikan, maupun *real estate* dimana memberikan pengguna pengalaman interaktif tanpa harus berada di lokasi. *Virtual Tour* dapat memberikan pengalaman berdasarkan gambar dan video berdefinisi tinggi 360° yang sepenuhnya dapat dieksplorasi, yang mungkin berisi elemen multimedia seperti audio, teks, atau model tiga dimensi[5]. Dengan menggunakan *Virtual Tour* kita dapat memberikan pengalaman wisata yang mendalam serta realistis dengan memungkinkan pengguna untuk menjelajahi keindahan Malalayang *Beach Walk* dari mana saja. Melalui visualisasi yang imersif dan alternatif eksplorasi yang inovatif dengan model tiga dimensi yang kreatif, dapat membuka pintu promosi dan keberlanjutan daya tarik wisata lokal di Sulawesi Utara.

Dunia *Virtual Reality* Malalayang Beach Walk akan menyajikan replika yang menyerupai destinasi tersebut serta diperkaya dengan informasi tambahan berupa teks dan model tiga dimensi guna meningkatkan interaksi pengguna dengan pengalaman yang lebih mendalam.

Kepopuleran *Virtual Reality* sebagai dampak pandemi membuat masyarakat global maupun lokal semakin menerima dan menggunakan teknologi tersebut. Masyarakat kini semakin menerima dan menggunakan *Virtual Reality* sebagai sarana interaksi sosial massal, didorong oleh kemampuan teknologi ini dalam menciptakan lingkungan virtual yang dinamis dan menarik. Pandemi membuat situasi perjalanan fisik yang sulit dan mendorong wisatawan menggunakan *Virtual Reality* sebagai alternatif dalam menjelajahi destinasi wisata tanpa meninggalkan rumah. Hal ini membuat terciptanya paradigma baru dalam interaksi sosial dan eksplorasi lingkungan virtual akibat kebiasaan konsumen yang mulai berubah dan memiliki *Virtual Reality* sebagai alternatif hiburan yang menarik dan realistis.

Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah aplikasi berbasis *Virtual Reality* yang dapat membantu perkembangan wisata Malalayang Beach Walk dan menjawab ruang inovatif dalam perkembangan teknologi di bidang pariwisata memungkinkan wisatawan dapat menikmati keindahan Malalayang Beach Walk dari mana saja. Teknologi *Virtual Reality* diharapkan dapat membuat Malalayang Beach Walk semakin dikenal oleh wisatawan lokal maupun asing dan meningkatkan daya tarik sektor pariwisata di Sulawesi Utara. Diharapkan dalam 5 Tahun kedepan inovasi ini dapat meningkatkan kualitas dan perkembangan sektor pariwisata di Sulawesi Selatan dan tetap bisa melestarikan budaya yang ada.

#### A. Penelitian Terkait

Penelitian ini akan merujuk pada sejumlah penelitian yang relevan dalam pengembangan *Virtual Reality* untuk lokasi wisata Malalayang Beach Walk sebagai sektor pariwisata. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Julius Bata (2024) tentang aplikasi *Virtual Reality* untuk pengenalan pariwisata. Dimana penelitian ini mengusulkan perancangan dan pengembangan purwarupa aplikasi *virtual reality* yang memperkenalkan obyek wisata hutan mangrove di Pulau Dodola. Metode pengembangan dengan tahapan MDLC digunakan hingga tahap pengujian dengan metode uji *black-box*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama aplikasi dapat berjalan dengan baik, menyiratkan kesiapan aplikasi untuk diujikan kepada pengguna[6].

Penelitian yang dilaksanakan oleh Ulukyanan ddk (2021) tentang *virtual reality*, membahas tentang pembuatan aplikasi VR untuk Pariwisata di Pulau Siladen yang memanfaatkan teknologi *virtual reality*. Hal ini memungkinkan pengguna dalam menikmati destinasi wisata secara *virtual* melalui *Smartphone* yang mendukung Layanan Google VR Cardboard. Hasil pengujian alpha test dan beta test menunjukkan bahwa aplikasi ini diterima oleh pengguna dengan tingkat keseluruhan persetujuan sebesar 85,8%. Meskipun terdapat beberapa tanggapan mengenai keterlambatan pada tampilan awal aplikasi dan *sound*, secara keseluruhan pengguna merasa puas dengan

aplikasi ini. Hal ini mencerminkan keberhasilan dalam penerapan gambar 360° *virtual reality* sebagai media promosi pariwisata untuk Pulau Siladen[7].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Yudi Purnawan dkk (2019) yaitu pengembangan untuk *virtual reality* dimana penelitian ini melakukan pengembangan animasi tiga dimensi dengan menggunakan Blender dan Unity dimana mampu menampilkan bangunan, pelinggih, serta tata letak dengan pengalaman virtual yang mendalam. Penelitian ini berfungsi sebagai landasan penting dalam pengembangan pengalaman virtual menggunakan teknologi VR, dimana memberikan kontribusi terhadap inovasi di bidang ini[8].

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Efendi dkk (2018) yang berfokus tentang pengembangan aplikasi 3D berbasis *virtual reality*. Dimana penelitian ini merinci proses modeling menggunakan Blender yang kemudian dilanjutkan dengan proses implementasi *virtual reality* menggunakan 3D Engine Unity, dengan fokus pada pengembangan interface aplikasi mobile untuk museum[9].

#### B. Aplikasi

Aplikasi dapat diartikan sebagai bentuk penerapan yang melibatkan proses penyimpanan data, penyelesaian permasalahan, ataupun pelaksanaan tugas melalui sebuah media atau sarana tertentu, dengan tujuan menghasilkan keluaran yang baru[10]. Istilah aplikasi, yang berasal dari kata *application* yang merupakan bentuk kata benda dari kata kerja *to apply*, mengacu pada penggunaan atau penerapan suatu konsep[11].

Secara umum, aplikasi dapat dipahami sebagai program yang sudah siap digunakan dan dirancang untuk melaksanakan fungsi tertentu, baik bagi pengguna langsung maupun aplikasi lainnya, serta dapat digunakan oleh target yang dituju. Dalam dunia pengembangan perangkat lunak, aplikasi umumnya dibedakan menjadi tiga kategori utama: aplikasi desktop, aplikasi web, dan aplikasi mobile. Aplikasi desktop beroperasi langsung pada komputer dan hanya dapat diakses oleh pengguna di mesin tersebut. Aplikasi mobile dirancang untuk perangkat portabel seperti tablet dan smartphone dan sering memanfaatkan sensor serta fitur unik perangkat untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Sementara itu, aplikasi web adalah perangkat lunak yang dapat diakses melalui browser dan memanfaatkan koneksi internet, memungkinkan interaksi yang efisien tanpa perlu menginstal perangkat lunak secara lokal.

#### C. Virtual Reality (VR)

*Virtual Reality* merupakan teknologi antarmuka antara manusia dan mesin yang dapat secara real membuat user seperti berada di lingkungan yang nyata termasuk dengan penglihatan, pendengaran, gerakan dan aksi lain [12]. Sehingga secara fundamental VR dan augmented reality (AR) berbeda dalam cara memodifikasi persepsi pengguna. Hal ini dapat dilihat dari bagaimana VR sepenuhnya membawa pengguna ke dalam lingkungan digital yang sepenuhnya terpisah dari dunia fisik, menggantikan realitas nyata dengan simulasi virtual yang mendalam. Teknologi VR tetap mengandalkan aspek sensorik

dari dunia nyata, seperti pendengaran dan, dalam beberapa kasus, sentuhan, untuk meningkatkan pengalaman imersif dan memperkuat kesan autentisitas dari lingkungan virtual yang dihadirkan.

#### D. Blender

*Blender* adalah sebuah perangkat lunak atau *software* untuk aktivitas *modelling*, *rendering* serta animasi 3D yang kini menjadi primadona di kalangan animator Indonesia dan seluruh dunia. Dengan ukuran hanya 50 MB, *software* ini dapat menghadirkan kecepatan, kemudahan dan kelengkapannya bisa mengalahkan seniornya seperti *3D Max* dan *Autodesk Maya*. Selain untuk aktivitas *modeling* dan animasi 3D, *Blender* juga dapat digunakan untuk pengeditan video, efek video, *retouching* gambar, dan pengembangan game [13]

#### E. Unity 3D

*Unity 3D* merupakan suatu *software game engine* yang terus berkembang saat ini. *Unity Engine* dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Keunggulan dari *Unity 3D Engine* ini dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi, lebih konsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi [13]

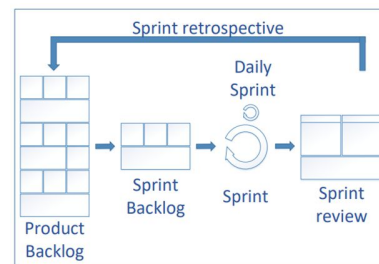
#### F. Figma

Figma merupakan salah satu *design tool* yang umum digunakan untuk membuat tampilan aplikasi mobile, desktop, website dan lain-lain. Figma dapat membantu pengembang dalam merancang UI/UX dengan cara yang lebih efisien dan fleksibel [14].

#### G. Agile Scrum

*Agile* dalam pengembangan perangkat lunak adalah suatu metode yang cepat, ringan, dan dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dengan fleksibilitas yang tinggi. *Agile* menekankan pendekatan proses iterasi dan pengujian berkesinambungan selama seluruh siklus hidup *Software Development Life Cycle* (SDLC) dari suatu produk [15]. Metodologi ini awalnya dirancang untuk meminimalkan biaya tambahan dalam suatu pengembangan perangkat lunak yang sekaligus memungkinkan kemampuan fleksibilitas untuk menyesuaikan diri dengan perubahan tanpa mengganggu alur kerja atau menimbulkan beban pekerjaan yang berlebih sehingga berakibat untuk pengerjaan ulang suatu produk [16], [17].

Dalam kerangka *Agile*, terdapat berbagai pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang berbeda, dan salah satu yang populer diantaranya adalah Metode *Scrum*. Ken Schwaber dan Jeff Sutherland, pelopor *Scrum* dan *Scrum Guide*, mendefinisikan *Scrum* berfungsi sebagai sebuah kerangka kerja yang dirancang untuk membantu tim dalam menangani permasalahan kompleks yang saling terkait, sekaligus mendorong terciptanya produk yang bernilai tinggi dengan cara yang produktif dan kreatif [18], [19]. Tahapan dalam pengembangan yang menggunakan metode *Scrum* dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar tersebut menggambarkan tahapan-tahapan kunci dalam proses *Scrum*, mulai dari *product backlog* hingga *Retrospective* sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas terkait alur kerja pengembangan aplikasi.



Gambar 1. Metode Scrum [18]

##### 1. Product Backlog

Dalam sebuah metodologi *Scrum*, tahap awal mencakup peran *Product Owner* dalam mengumpulkan masukan dari *end user*, *client*, serta berbagai pemangku kepentingan lainnya guna menyusun daftar fitur prioritas yang dikenal sebagai *Product Backlog* [20]. Daftar ini mungkin mengalami perubahan seiring berjalannya proses pengembangan perangkat lunak.

##### 2. Sprint Planning

Pada tahap ini, tim pengembang menggunakan daftar *backlog* produk untuk membuat rencana *sprint* dan menentukan item dalam *product backlog* yang akan dikerjakan selama *sprint* dan memperkirakan waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian setiap item.

##### 3. Sprint

*Sprint* dalam konteks pengembangan produk mengacu pada periode waktu yang telah ditentukan dimana tim berkomitmen untuk bekerja. Durasi waktu *sprint* umumnya bervariasi antara 1 hingga 4 minggu [20].

##### 4. Daily Scrum

Tahap ini mencakup diskusi harian yang dilakukan oleh anggota tim pengembang untuk memberikan pembaharuan progres yang telah dicapai serta merencanakan langkah kerja selanjutnya untuk individu masing-masing.

##### 5. Sprint Review

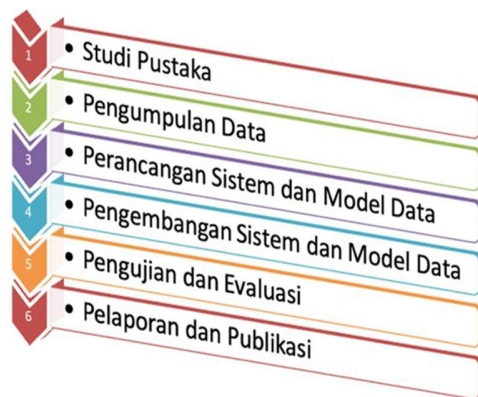
Tahap ini mencakup penyajian hasil kerja kolaboratif tim pengembang kepada *Product Owner* serta pihak-pihak yang memiliki kepentingan terkait guna memperoleh masukan dan tanggapan.

##### 6. Sprint Retrospective

Tahap ini melibatkan penilaian serta introspeksi oleh tim pengembang terhadap jalannya *sprint* sebelumnya dengan tujuan untuk memperbaiki proses pengembangan aplikasi pada *sprint* selanjutnya. Dalam konteks penelitian, Metode *scrum* dapat digunakan sebagai *roadmap* untuk mengelola dan mengatur proses penelitian secara efisien, dengan membagi pekerjaan menjadi beberapa *sprint* yang masing-masing memiliki tujuan dan hasil yang jelas. Setiap fase yang ada mulai dari perencanaan *sprint* hingga evaluasi hasil (*sprint review*) digunakan untuk mendukung kolaborasi tim dan adaptasi terhadap perubahan. Hal ini dapat mengatasi kemungkinan peneliti untuk terus memperbaiki dan mengembangkan penelitian mereka sepanjang proses pengembangan aplikasi.

## II. METODE

### A. Tahapan Penelitian



Gambar 2. Metode Penelitian

Proses yang dilakukan dalam penelitian ini diilustrasikan melalui diagram alur, seperti yang terlihat pada Gambar 2.

#### 1. Studi Pustaka

Langkah ini melibatkan proses mengeksplorasi, mengumpulkan, dan memeriksa sumber-sumber yang tersedia yang berkaitan dengan metode dan strategi yang akan digunakan dalam mengembangkan aplikasi mobile, dan juga mengenali peralatan dan perlengkapan yang diperlukan untuk penelitian.

#### 2. Pengumpulan Data

Langkah ini dilaksanakan dengan mengumpulkan informasi terkait dengan struktur bangunan yang terdapat di Malalayang Beach Walk.

#### 3. Perancangan Sistem dan Model Data

Langkah ini dijalankan dengan melakukan perancangan antarmuka perangkat lunak. Disamping itu juga, data yang telah terakumulasi sebelumnya digambarkan ke dalam sebuah desain basis untuk mengolah dan menyimpan data.

#### 4. Pembuatan Sistem

Langkah ini diimplementasikan dengan mengintegrasikan bahasa pemrograman ke dalam desain antarmuka yang sudah dirancang sebelumnya, yang kemudian menciptakan suatu aplikasi perangkat lunak berbasis *mobile*.

#### 5. Pengujian dan Evaluasi

Langkah ini dilakukan dengan menjalankan aplikasi pada sejumlah perangkat *sample*, kemudian mengukur waktu respons dan mengevaluasi kesesuaian fitur-fitur yang telah diimplementasikan dengan kebutuhan pengguna.

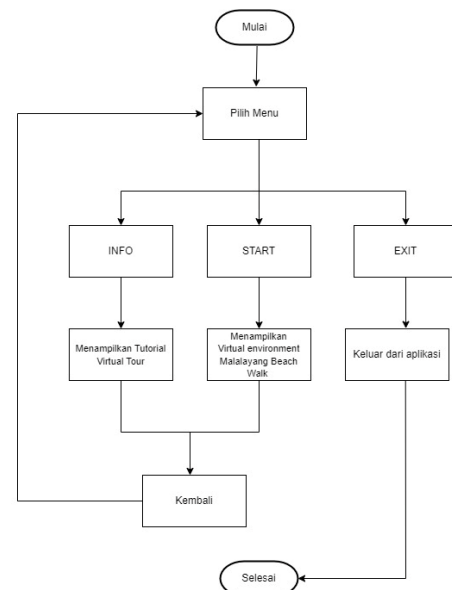
#### 6. Pelaporan dan Publikasi

Langkah ini dilakukan dengan memaparkan hasil penelitian melalui publikasi di jurnal nasional dan seminar ilmiah. Proses ini mencakup penjabaran temuan dan kesimpulan penelitian, identifikasi tantangan yang muncul selama pelaksanaan penelitian, dan perumusan rencana pengembangan selanjutnya.

### B. Rancangan Aplikasi

#### 1. Flowchart Diagram

Desain aplikasi yang dibuat akan divisualisasikan dalam bentuk *flowchart* sebagai bentuk gambaran grafis dari alur sistem yang dikembangkan. *Flowchart* ini digunakan sebagai alat visual untuk menyajikan, menganalisis, serta menyampaikan desain aplikasi secara jelas dan terstruktur.



Gambar 3. Flowchart Diagram

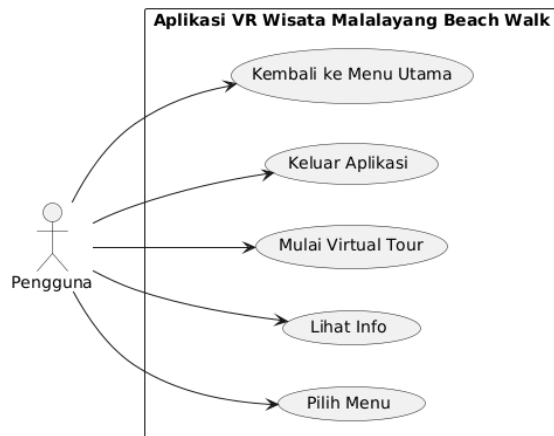
*Flowchart* memiliki peran krusial dalam membantu pemahaman dan kolaborasi di antara anggota tim pengembang, serta memungkinkan penilaian menyeluruh terhadap rancangan sistem. Berikut rancangan aplikasi dalam bentuk *flowchart* yang telah dirancang pada Gambar 3.

*Flowchart* ini menggambarkan alur interaksi dalam aplikasi VR Wisata Malalayang Beach Walk yang dimulai dari proses pengguna melakukan pemilihan menu. Terdapat tiga opsi utama yaitu menampilkan informasi *tutorial virtual tour* dengan klik tombol “Info”, memulai *virtual tour* di lingkungan Malalayang Beach Walk dengan klik tombol “Start”, dan keluar dari aplikasi dengan klik tombol “Exit”. Setelah memilih tombol “Info” atau “Start” pengguna dapat kembali ke menu utama atau melanjutkan hingga proses selesai. Secara keseluruhan, Alur pada *flowchart* ini memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur mengenai interaksi pengguna dengan aplikasi.

#### 2. Use Case Diagram

*Use case* merupakan deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif atau sudut pandang para pengguna sistem[21]. *Use case diagram* pada Gambar 4 menggambarkan interaksi pengguna dengan berbagai fungsi dalam aplikasi VR Wisata Malalayang Beach Walk. Diagram ini menunjukkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem melalui beberapa fitur utama, seperti memulai tur *virtual*, melihat informasi, memilih menu, kembali ke menu utama, dan keluar dari aplikasi. *Use case diagram* berfungsi sebagai alat visual yang memudahkan pemahaman tentang perilaku sistem dan interaksi yang terjadi antara pengguna dan fitur-fitur aplikasi. Hal ini penting dalam merancang aplikasi *virtual reality* yang intuitif dan memastikan setiap fitur mendukung kebutuhan pengguna dengan baik. *Use case diagram* berfungsi sebagai alat visual yang efektif untuk menggambarkan secara jelas perilaku sistem serta interaksi yang terjadi antara pengguna dan berbagai fitur aplikasi, sehingga dapat memudahkan pemahaman tentang cara kerja aplikasi secara keseluruhan.





Gambar 4. Use Case Diagram

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

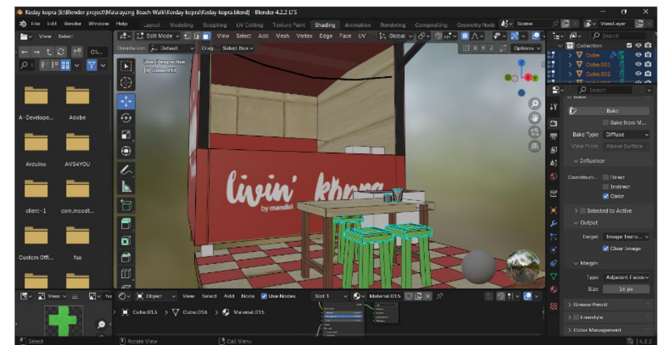
#### A. Pembuatan Object 3 Dimensi

*Virtual reality* (VR) memanfaatkan objek 3D sebagai elemen kunci untuk membangun lingkungan simulasi yang mendekati kenyataan. Blender berfungsi sebagai perangkat utama untuk merancang objek statis secara *digital*, menggunakan fitur seperti edit mode untuk menyesuaikan bentuk, ukuran, dan detail objek sesuai kebutuhan desain. Setelah objek selesai dibentuk, model disimpan dalam format yang sesuai untuk platform VR, seperti FBX. Meskipun objek statis tidak memerlukan *rigging* untuk animasi, penambahan detail visual seperti tekstur dan shading sangat penting untuk meningkatkan *realisme* (lihat gambar 4). Setelah semua tahap pemodelan selesai, objek 3D yang telah disiapkan dapat diekspor dan diintegrasikan ke dalam aplikasi VR sehingga dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan menciptakan kesan imersif yang lebih mendalam sebagai bagian dari *tourism experience*.

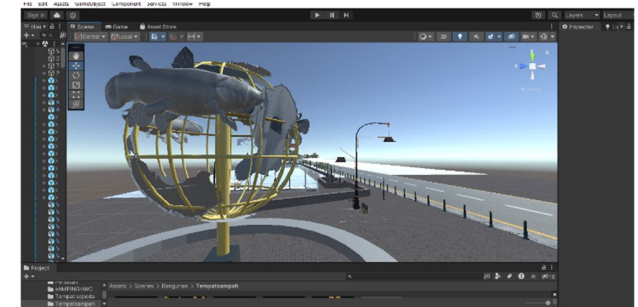
#### B. Pembuatan Aplikasi

Pengembangan aplikasi ini melewati serangkaian tahapan yang diawali dengan pemanfaatan Unity 3D sebagai platform pengembangan utama. Fase pertama yang krusial adalah merancang antarmuka pengguna (UI) menggunakan Figma, di mana perancangan ini akan menjadi fondasi dalam menciptakan pengalaman pengguna yang optimal.

Desain UI harus memperhatikan prinsip interaktivitas, user-friendly, serta nilai estetika yang tinggi guna memastikan aplikasi tidak hanya fungsional tetapi juga intuitif dan menarik secara visual bagi pengguna. Selanjutnya, dalam proses pengembangan ini, proses pembuatan aplikasi untuk *virtual reality* 360° mengikuti serangkaian tahap yang melibatkan penggunaan software Blender dan Unity 3D. Dimulai dengan fase modeling objek, di mana Blender versi 4.2.2.0 digunakan untuk membuat objek 3D. Setelah objek-objek tersebut selesai, langkah berikutnya adalah mengintegrasikan model 3D ke dalam Unity 3D untuk proses pengaturan interaktivitas, pencahayaan, dan penambahan elemen *virtual reality* (VR) sehingga memungkinkan lingkungan secara nyata dan imersif.



Gambar 5. Pembuatan 3D Model di Blender



Gambar 6. Pembuatan Object 3D di Unity

Dalam tahap ini, fitur seperti *edit mode*, *shading*, dan *animation* dimanfaatkan untuk memastikan objek sesuai dengan desain yang diinginkan. *Edit mode* memungkinkan penyesuaian skala, bentuk, dan posisi objek, sementara shading digunakan untuk menambahkan warna dan detail visual. Animasi memberikan gerakan singkat pada beberapa elemen untuk menciptakan pengalaman yang lebih dinamis. Objek yang dibuat menggunakan aplikasi Blender kemudian disimpan dalam format FBX untuk digunakan pada tahapan *assembly*. Hasil dari tahapan ini adalah representasi virtual dari objek wisata Malalayang Beach Walk yang terdiri dari pantai, wahana permainan anak, tempat bersantai, dan monumen ikan Coelacanth. Saat aplikasi dioperasikan, pengguna dapat menjelajahi seluruh lingkungan *virtual* dengan mengontrol karakter dari perspektif orang pertama (*first person point of view*). Antarmuka aplikasi saat dijalankan dapat dilihat pada Gambar 9. Integrasi seluruh elemen ini memastikan bahwa aplikasi *virtual reality* ini dapat menawarkan pengalaman interaktif yang menarik dan imersif bagi pengguna dengan pengalaman menjelajahi 360°.

#### C. Tampilan Awal

Tampilan awal merujuk pada visualisasi halaman pertama yang ditampilkan saat pengguna membuka aplikasi, yang dirancang untuk memberikan pilihan yang jelas dan mudah diakses. Pada tampilan ini, pengguna akan disuguhkan dengan tiga opsi tombol utama yang dapat dipilih, yaitu "*Start*", "*Info*", dan "*Exit*". Setiap tombol memiliki fungsi yang spesifik, di mana "*Start*" mengarahkan pengguna untuk memulai pengalaman virtual, "*Info*" memberikan informasi mengenai aplikasi dan petunjuk penggunaannya, serta "*Exit*" memungkinkan pengguna untuk keluar dari aplikasi. Ketiga tombol ini memberikan kemudahan navigasi dan memastikan pengalaman pengguna yang intuitif, seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan awal aplikasi



Gambar 8. Tampilan Menu Info

#### D. Tampilan Menu Info

Tampilan pada Gambar 8 menampilkan tutorial untuk pengguna dimana ditampilkan antarmuka interaksi dengan lingkungan virtual yang memungkinkan pengguna untuk merasakan pengalaman imersif. Pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan dengan memutar arah perangkat 360 derajat, sehingga dapat melihat sekelilingnya secara penuh. Fitur *pause* disediakan untuk menjeda jalannya pengalaman VR, memberikan waktu bagi pengguna untuk mencerna informasi atau menikmati pemandangan tanpa tergesa-gesa. Pengguna juga dapat mengklik *area warp point* untuk berpindah posisi ke lokasi tertentu dalam lingkungan virtual. Antarmuka ini juga menyertakan beberapa tombol navigasi, seperti "Kembali ke Menu" untuk kembali ke layar sebelumnya, "Lanjut" untuk melanjutkan pengalaman VR, dan "Ulang" untuk mengulang sesi VR. Dengan penjelasan ini, pengguna dapat lebih mengerti dalam mengendalikan pengalaman mereka di VR yang menciptakan pengalaman yang lebih interaktif dan mendalam dalam menjelajahi Malalayang Beach Walk.

Tombol *next* akan membawa ke tampilan berisi pengenalan umum terkait Malalayang Beach Walk baik dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang disertai sebuah tombol "Back" yang berfungsi untuk kembali ke halaman awal aplikasi seperti ditunjukkan pada gambar 9.

#### E. Tampilan VR 360°

Pada tampilan 360° yang ditunjukkan pada Gambar 11 ini merupakan salah satu fitur utama dimana pengguna dapat mengakses salah satu fitur utama setelah menekan tombol "Start". Fitur ini dirancang untuk memberikan pengalaman imersif yang memungkinkan pengguna untuk menjelajahi lingkungan virtual secara menyeluruh untuk memungkinkan pengguna seolah-olah berada langsung di lokasi.



Gambar 9. Tampilan Info MBW

Lingkungan virtual beserta objek 3D yang ada dalam aplikasi dibuat semirip mungkin dengan kondisi asli dari wisata Malalayang Beach Walk dengan perhatian khusus pada detail seperti tekstur, pencahayaan, dan elemen alam sekitar. Tujuan detail tersebut adalah untuk bisa memastikan bahwa lingkungan yang diciptakan dapat memberikan pengalaman yang realistis serta mendalam. Dengan memberikan pengguna sensasi seperti mengunjungi tempat tersebut secara langsung maka VR akan terasa seperti pengalaman baru yang menyenangkan. Dengan teknologi VR, pengguna dapat bergerak bebas dan mengamati objek dari berbagai sudut sehingga dapat meningkatkan pengalaman eksplorasi dan memungkinkan mereka untuk merasakan keindahan serta suasana wisata secara lebih interaktif.

Dalam konteks ini, tampilan 360° menyediakan kebebasan pada pengguna dalam mengeksplorasi wisata Malalayang Beach Walk seperti mereka berada di tempat wisata tersebut secara langsung. Pengalaman virtual 360° dengan teknologi *virtual reality* (VR) memungkinkan pengguna untuk sepenuhnya terlibat dalam lingkungan virtual yang imersif.

Dalam pengalaman ini, *user* atau pengguna dapat menjelajahi dan berinteraksi dengan objek 3D secara *real-time* melalui penggunaan perangkat *input* seperti kontroler VR atau gerakan kepala. Teknologi VR menghadirkan pengalaman yang lebih imersif dengan memungkinkan pengguna untuk memanipulasi dan mengamati objek dari berbagai sudut, seolah-olah mereka berada di dalam lingkungan virtual tersebut. Pengaplikasian VR memungkinkan pengguna dapat aktif berpartisipasi dalam eksplorasi virtual *environment* secara 360° seperti menjelajahi destinasi wisata Malalayang Beach Walk yang sesungguhnya sehingga menciptakan pemahaman yang lebih nyata dan interaktif terhadap lingkungan yang mereka kunjungi.

Teknologi *virtual reality* dengan tampilan 360° memberikan pengalaman yang mendalam bagi pengguna dalam menjelajahi Malalayang Beach Walk secara virtual. Pengguna dapat berinteraksi langsung dengan objek 3D dan mengeksplorasi lingkungan sekitar melalui perangkat input, seperti kontroler VR atau gerakan kepala sehingga memungkinkan manipulasi objek dan pengamatan dari berbagai sudut. Dengan pengalaman ini, pengguna tidak hanya melihat tetapi juga merasakan seolah-olah mereka berada di lokasi fisik tersebut yang menciptakan pengalaman realistis serta meningkatkan pemahaman mereka terhadap destinasi wisata yang dikunjungi. Pengaplikasian VR secara keseluruhan memperkaya pengalaman wisata, memungkinkan eksplorasi yang lebih dinamis dan interaktif.



Gambar 11. Tampilan virtual reality MBW.

#### F. Pengujian Black Box

Pengujian *black box* merupakan metode evaluasi perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan hasil dari input dan output tanpa memerlukan pemahaman tentang struktur internal atau kode program. Proses pengujian yang dilakukan pada aplikasi *virtual reality* untuk wisata Malalayang Beach Walk dengan menggunakan metode *blackbox testing*. Metode ini menitik beratkan pada pengujian aspek yang fundamental saja. Dimana memastikan bahwa input yang diterima valid dan output yang diberikan akurat, sehingga fokus utama dari pengujian ini adalah untuk menilai fungsionalitas sistem secara menyeluruh. [22].

Metode pengujian aplikasi *virtual reality* ini mengadopsi pendekatan *black box* yang difokuskan pada evaluasi kinerja aplikasi tanpa mempertimbangkan struktur internalnya. Dengan menggunakan metode ini, perhatian utama dapat tertuju pada interaksi pengguna di mana dapat melihat setiap input yang diberikan oleh pengguna untuk diuji agar memastikan bahwa aplikasi dapat mengenali dan merespons dengan benar melalui tampilan VR. Pengujian ini tidak hanya bertujuan untuk memverifikasi fungsi dasar, tetapi juga untuk memahami bagaimana aplikasi beroperasi dalam konteks penggunaan sehari-hari serta menjamin bahwa pengalaman pengguna tetap intuitif dan memuaskan.

Dalam meningkatkan analisis maka hasil pengujian *blackbox* disusun dalam format tabel yang jelas dan terperinci dengan mencatat evaluasi dari berbagai kasus uji yang telah dilakukan. Tabel ini menyediakan gambaran menyeluruh tentang performa aplikasi dalam berbagai situasi yang mungkin dihadapi pengguna. Dengan menggunakan *blackbox testing* maka pengembang dapat dengan mudah mengidentifikasi area di mana aplikasi berfungsi dengan baik serta mengungkap potensi masalah atau celah yang perlu diperbaiki. Selain itu, pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan aplikasi akan membantu dalam merancang solusi yang lebih baik di masa mendatang.

Hasil pengujian ini memberikan wawasan penting bagi pengembang dalam meningkatkan kualitas aplikasi. Dengan memahami respons aplikasi terhadap berbagai interaksi pengguna, pengembang dapat mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan, baik dari segi fungsionalitas maupun *user experience*. Selain itu, pengujian ini berkontribusi pada perbaikan antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX), memastikan aplikasi *virtual reality* tersebut tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga memberikan pengalaman yang menyenangkan dan mudah digunakan.

Tabel 1. Hasil Uji Black Box

Aktivitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Status
Masuk halaman awal	Menyajikan halaman awal dengan baik	Berhasil
Masuk halaman <i>Info</i>	Menampilkan halaman yang berisi penjelasan aplikasi dan tombol Kembali ke halaman sebelumnya berfungsi dengan baik	Berhasil
Masuk halaman <i>Start</i>	Menampilkan fitur utama aplikasi yang memungkinkan pengguna memulai tur virtual dan tombol Kembali ke halaman sebelumnya berfungsi dengan baik	Berhasil
Masuk pada Area Wisata	Menampilkan <i>object</i> 3D dari berbagai sudut berbeda serta lingkungan wisata Malalayang Beach Walk secara 360° dan tombol Kembali ke halaman utama berfungsi dengan baik	Berhasil
Tombol <i>Exit</i> /Keluar	Keluar dari aplikasi	Berhasil

Hasil pengujian *blackbox* menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik, tanpa masalah fungsionalitas. Keberhasilan ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut, memungkinkan tim pengembang untuk menyesuaikan fitur aplikasi sesuai kebutuhan pengguna dan meningkatkan pengalaman virtual.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan lingkungan *virtual* dan objek 3D untuk wisata Malalayang Beach Walk menggunakan teknologi *Virtual Reality* (VR) dilakukan dengan perangkat lunak Blender, yang diekspor dalam format FBX, dan diimplementasikan melalui Unity 3D. Aplikasi ini berjalan pada platform Android dengan API minimum 8.0 (Oreo), dan pengujian *black box* menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik tanpa kendala fungsional. Aplikasi VR ini menawarkan pengalaman wisata interaktif melalui penjelajahan lingkungan virtual 360° yang berpotensi menjadi alternatif inovatif untuk mempromosikan destinasi wisata di Sulawesi Utara. Peneliti menyarankan agar kedepannya penambahan fitur interaktif seperti gamifikasi atau interaksi sosial dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan mendorong kunjungan lebih banyak ke Malalayang Beach Walk.

#### V. KUTIPAN

- [1] O. A. Matthew, C. Ede, R. Osabohien, J. Ejemeyovwi, T. Ayanda, and J. Okunbor, "Interaction Effect of Tourism and Foreign Exchange Earnings on Economic Growth in Nigeria," *Global Business Review*, vol. 22, no. 1, pp. 7–22, Feb. 2021, doi: 10.1177/0972150918812985.
- [2] F. Razak, B. Olfie, L. Suzana, and G. H. M. Kapantow, "STRATEGI PENGEMBANGAN



- WISATA BAHARI PANTAI MALALAYANG, KOTA MANADO, SULAWESI UTARA,” 2017.
- [3] M. Godovkykh, C. Baker, and A. Fyall, “VR in Tourism: A New Call for Virtual Tourism Experience amid and after the COVID-19 Pandemic,” *Tourism and Hospitality*, vol. 3, no. 1, pp. 265–275, Mar. 2022, doi: 10.3390/tourhosp3010018.
- [4] C. R. CUNHA, V. MENDONÇA, J. P. GOMES, E. Paulo MORAIS, and A. MOREIRA, “Leveraging the Promotion of Tourist Destinations and the Interpretation of their Heritage using Virtual Reality,” *Journal of Innovation and Business Best Practice*, pp. 1–11, Feb. 2022, doi: 10.5171/2022.629340.
- [5] V. De Luca, G. Marcantonio, M. C. Barba, and L. T. De Paolis, “A Virtual Tour for the Promotion of Tourism of the City of Bari,” *Information (Switzerland)*, vol. 13, no. 7, Jul. 2022, doi: 10.3390/info13070339.
- [6] J. Bata, “Rancang Bangun Purwarupa Aplikasi Virtual Reality untuk Pengenalan Obyek Wisata Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle,” 2024.
- [7] A. B. Virtual Tour Daerah Konservasi Sumber Daya Alam di Sulawesi Utara Corneles Ulukyanan, B. S. Narasiang, and B. A. Sugiarso, “Virtual Tour of Natural Resources Conservation Area in North Sulawesi,” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 16, no. 2, p. 203.
- [8] L. Jurnal *et al.*, “Pengembangan Virtual Reality untuk Promosi Wisata Religi Pura Ponjok Batu,” *International Journal of Natural Sciences and Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 12–21, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJNSE>
- [9] Y. Efendi, “PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK (Sistem Informasi dan Teknologi) Aplikasi 3D Virtual Reality Berbasis Mobile Sebagai Media Promosi Budaya Melayu Riau pada Museum Sang Nila Utama Pekanbaru”, [Online]. Available: <http://seminar.iaii.or.id>
- [10] H. Fauzi Siregar, Y. Handika Siregar, and J. Jend Ahmad Yani Kisaran Sumatera Utara, “Perancangan Aplikasi Komik Hadist Berbasis Multimedia,” *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, 2018.
- [11] H. Siregar, Y. Siregar, and Melani, “Aplikasi Mobile Zagiyan ( Zaringan Digital Nelayan) Dalam Menunjang Produktivitas Dan Keselamatan, Dan Kesehatan Nelayan ( Studi Kasus Kelompok Nelayan Percut)”.
- [12] G. Kharismajati, R. Umar, and D. Sunardi, “INOVASI PROMOSI OBYEK WISATA PURBALINGGA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY 360 O PANORAMA BERBASIS ANDROID,” *Jurnal Informatika dan Komputer) Akreditasi KEMENRISTEKDIKTI*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.33387/jiko.
- [13] F. Setiawan Riyadi and dan Munengsih Sari Bunga, “APLIKASI 3D VIRTUAL REALITY SEBAGAI MEDIA PENGENALAN KAMPUS POLITEKNIK NEGERI INDRAMAYU BERBASIS MOBILE,” 2017.
- [14] M. N. M. Al-Faruq, S. Nur’aini, and M. H. Aufan, “PERANCANGAN UI/UX SEMARANG VIRTUAL TOURISM DENGAN FIGMA,” *Walisongo Journal of Information Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 43–52, Aug. 2022, doi: 10.21580/wjit.2022.4.1.12079.
- [15] P. Nand. Astya, *IEEE International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA 2017) : proceeding : on 5th-6th May, 2017*. IEEE, 2017.
- [16] S. Al-Saqqa, S. Sawalha, and H. Abdelnabi, “Agile software development: Methodologies and trends,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 14, no. 11, pp. 246–270, 2020, doi: 10.3991/ijim.v14i11.13269.
- [17] A. U. Rehman, A. Nawaz, M. T. Ali, and M. Abbas, “A Comparative Study of Agile Methods, Testing Challenges, Solutions Tool Support,” in *2020 14th International Conference on Open Source Systems and Technologies, ICOSST 2020 - Proceedings*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Dec. 2020. doi: 10.1109/ICOSST51357.2020.9332965.
- [18] V. Hema, S. Thota, S. Naresh Kumar, C. Padmaja, C. B. Rama Krishna, and K. Mahender, “Scrum: An Effective Software Development Agile Tool,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing Ltd, 2020. doi: 10.1088/1757-899X/981/2/022060.
- [19] B. Grebić and A. Stojanović, “Application of the Scrum Framework on Projects in IT Sector,” *European Project Management Journal*, vol. 11, no. 2, pp. 37–46, 2021, doi: 10.18485/epmj.2021.11.2.4.
- [20] Rajani Dixit and Brij Bhushan, “Scrum: An Agile Software Development Process and Metrics,” *Journal on Today’s Ideas - Tomorrow’s Technologies*, vol. 7, no. 1, Jun. 2019, doi: 10.15415/jotitt.2019.71005.
- [21] L. Setiyani, “Desain Sistem : Use Case Diagram,” 2021.
- [22] A. Arifandi, R. Nafal Zuhdi Simamora, G. Azam Janitra, M. Ainul Yaqin, M. Maariful Huda, and I. Artikel Abstrak, “Survei Teknik-Teknik Pengujian Software Menggunakan Metode Systematic Literature Review,” *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics E*, vol. 4, no. 3, pp. 297–315, 2022, doi: 10.28926/ilkomnika.v4i3.436.



**Henry Valentino Florensius Kainde** (Tomohon, 4 Mei 1989) Menempuh program sarjana di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri. Menempuh Program Pasca Sarjana di Universitas Atma Jaya Yogyakarta Program Studi Magister Teknik Informatika. Sekarang bekerja sebagai Dosen di Universitas Sam Ratulangi Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.