

Pemanfaatan Platform Metaverse Untuk Visualisasi Perencanaan Pariwisata Pesisir Terintegrasi

Wahyu Tisno Atmojo¹⁾; Deasy Olivia²⁾; Afifah Trista Ayunda³⁾; Ephraim Eleazar Reva Manopo⁴⁾

^{1,2,4)}Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pradita, Tangerang.

³⁾Perencanaan Wilayah Kota, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pradita, Tangerang.

¹⁾wahyu.tisno@pradita.ac.id; ²⁾deasy.olivia@pradita.ac.id; ³⁾afifah.trista@pradita.ac.id³⁾; ephraim.eleazar@student.pradita.ac.id⁴⁾

ABSTRACT

Coastal planning often faces communication challenges between policymakers and the public due to the use of static documents and two-dimensional maps that are not sufficiently representative. The use of immersive technology is now essential for providing accurate visualisations of future area development. This research aims to design and develop a VR Tour application that visualises an integrated coastal tourism plan. The development of this application employs the MDLC method, which comprises six stages: concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution. The Roblox Studio platform was used as the development engine due to its strengths in collaborative multi-user environment design and ease of device accessibility. The research outcome is a VR application that allows users to explore a digital prototype of the tourism area. Functionality testing via Black Box Testing and user experience testing demonstrated that hardware integration via the Meta Horizon Link is capable of producing simulations with a high level of visual stability and accurate spatial perception. This technology has proven capable of validating spatial solutions to on-site issues and enhancing the potential for public participation in regional planning. This is evidenced by the results of the functionality testing, where 90% of respondents agreed that the potential for attractiveness increases with the implementation of VR Tour technology.

Kata kunci: Virtual Reality, MDLC, VR Prototypes, Immersive, Tour application.

I. PENDAHULUAN

Wajah pesisir Kabupaten Tangerang saat ini sedang berada di persimpangan jalan antara potensi alam yang besar dan tantangan pembangunan yang kompleks [1][2]. Menurut Dokumen Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kabupaten Tangerang Tahun 2025 [3], sebagai wilayah yang berbatasan langsung dengan pusat ekonomi nasional, kawasan pesisir seperti Ketapang hingga Tanjung Pasir memiliki urgensi untuk segera bertransformasi menjadi kawasan pariwisata terintegrasi. Perencanaan wilayah pesisir yang terintegrasi seringkali sulit dipahami oleh masyarakat luas dan pemangku kepentingan jika hanya disajikan melalui dokumen teknis berupa peta dua dimensi atau maket fisik yang statis. Masalah utama yang muncul adalah adanya miskomunikasi spasial, di mana proyeksi pembangunan masa depan tidak terbayangkan secara presisi oleh audiens. Di Kabupaten Tangerang, khususnya kawasan Ketapang Urban Aquaculture, potensi wisata pesisir sangat besar, namun upaya sosialisasi rencana tata ruang masih bersifat

konvensional. Permasalahan spesifik dalam penelitian ini adalah terbatasnya media komunikasi interaktif yang mampu mensimulasikan perubahan spasial secara real-time kepada stakeholder sebelum pembangunan fisik dilakukan

Di sinilah teknologi *Virtual Reality* (VR) menawarkan cara baru dalam menjembatani imajinasi dan realitas. Selama ini, VR sering kali dipandang hanya sebagai instrumen hiburan atau *gaming* [4]. Padahal, kemampuan imersifnya mampu menghadirkan pengalaman spasial yang belum pernah ada sebelumnya. Melalui VR, seorang perencana atau calon wisatawan tidak hanya sekadar "melihat" rencana pembangunan, tetapi "mengalami" lingkungan tersebut sebelum satu batu pun diletakkan di lapangan [5] dimana tentu saja teknologi tersebut sedikit berbeda dengan teknologi *Augmented Reality* [6].

Namun, tantangan berikutnya muncul pada aspek pengembangan. Membangun simulasi VR dari nol biasanya membutuhkan biaya tinggi dan spesifikasi perangkat keras yang berat. Penelitian ini mengajukan alternatif

solutif dengan memanfaatkan platform Roblox Studio. Meskipun populer di dunia *game*, Roblox menyediakan mesin fisika dan kemampuan *multi-user* yang sangat tangguh untuk digunakan sebagai alat simulasi perkotaan yang kolaboratif dan biaya rendah.

Dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah "VR Tour Perencanaan Pariwisata Pesisir Terintegrasi". Fokus utama pengembangan ini bukan sekadar estetika visual, melainkan bagaimana menciptakan prototipe ruang publik digital yang dapat diakses dengan mudah. Melalui integrasi antara konsep pariwisata pesisir Kabupaten Tangerang dan teknologi metaverse, diharapkan jurnal ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan media sosialisasi perencanaan wilayah yang lebih transparan, interaktif, dan mudah dipahami oleh semua lapisan masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pengembangan kawasan pesisir sebagai destinasi wisata memerlukan pendekatan yang komprehensif karena melibatkan ekosistem yang sensitif dan berbagai kepentingan pemangku kebijakan. Kegagalan dalam perencanaan pariwisata sering kali disebabkan oleh kurangnya partisipasi publik [7]. Kegiatan wisata bahari atau biasa disebut juga dengan wisata pesisir adalah kegiatan wisata di wilayah pesisir. Wilayah pesisir merupakan wilayah peralihan antara ekosistem wilayah darat dan ekosistem wilayah laut [8]. Potensi wisata di pesisir saat ini sangat besar dikarenakan wilayah Indonesia yang sebagian besar merupakan wilayah lautan [9]. Untuk itulah wisata pesisir perlu dikembangkan [10]. Alasan kenapa potensi wisata pesisir saat ini harus dikembangkan adalah karena sektor pariwisata pesisir memiliki peluang yang sangat besar dalam upaya meningkatkan pertumbuhan ekonomi lokal maupun ekonomi nasional [11].

Oleh karena adanya potensi yang sangat besar tersebut, maka perlu adanya inovasi untuk mengembangkan potensi wisata, salah satu inovasi yang dapat digunakan adalah pengembangan teknologi Virtual Reality [12]. Virtual Reality (VR) adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk berinteraksi secara virtual [12][13][14], interaksi tersebut dapat dilakukan dengan lingkungan sekitar menggunakan komputer [12]. Teknologi Virtual Tour adalah jenis teknologi digital yang

mengubah objek lokasi menjadi gambar digital yang dapat diakses melalui perangkat komputer atau smartphone. Fitur kontrol gerakan teknologi ini termasuk interaksi dengan gerakan, pengawasan jalur untuk mengikuti jalur yang telah ditentukan, dan pengawasan titik untuk mengikuti titik tertentu [15]. Virtual Tour dapat menyediakan simulasi tempat dan memungkinkan pengguna untuk menjelajahi tempat tersebut sama seperti dengan kondisi yang nyata [16].

Penelitian terkait dengan penerapan virtual tour dalam wisata pesisir telah dilakukan oleh beberapa peneliti, di antaranya [16]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi pariwisata guna mempromosikan potensi wisata pesisir pantai timur Kabupaten Minahasa yang selama ini masih minim promosi. Penelitian ini menghasilkan aplikasi yang diintegrasikan ke dalam sebuah website menggunakan HTML dan framework Tailwind CSS. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur utama aplikasi dapat diakses dengan cepat dan antarmukanya mudah dimengerti, sehingga diharapkan dapat menarik minat wisatawan lokal maupun mancanegara. Penelitian [17] bertujuan membangun media promosi digital berbasis website untuk Pantai Santolo di Garut guna mengatasi keterbatasan strategi promosi konvensional melalui teknologi virtual tour. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Hasil pengujian alpha menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik, sehingga media ini menjadi solusi modern yang efektif untuk meningkatkan daya tarik dan kunjungan wisatawan. Penelitian [18] bertujuan untuk mengembangkan strategi promosi ekowisata di Pulau Malahing, Kota Bontang, melalui aplikasi virtual tour guna mengatasi keterbatasan promosi digital yang menghambat kunjungan wisatawan. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan teknologi berbasis web dengan bahasa pemrograman HTML, CSS, dan JavaScript, serta library A-Frame untuk menampilkan panorama 360 yang interaktif. Fitur utama yang ditawarkan meliputi visualisasi panorama 360 dari pemukiman di atas laut, informasi wisata berbasis teks mengenai budaya lokal, serta titik interaktif (hotspot) untuk eksplorasi mandiri. Hasil uji pengguna menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi optimal di berbagai perangkat, responsif, dan efektif sebagai media informasi nyata untuk menarik minat kunjungan

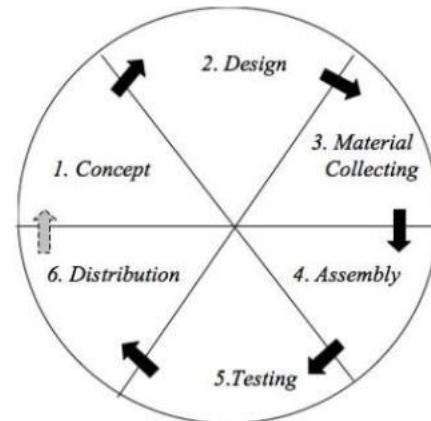
wisatawan sebelum melakukan perjalanan langsung. Penelitian terkait dengan penerapan VR dalam pariwisata [19] menggunakan desain deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk mengeksplorasi pengalaman nyata informan saat menggunakan layanan Virtual Reality (VR). Subjek penelitian terdiri dari 10 mahasiswa pariwisata yang menguji layanan VR di Museum Taman Pintar dan wahana Play Both Mall Pakuwon Yogyakarta. Hasil dari penelitian ini antara lain: Pengalaman penggunaan VR sangat bergantung pada motif awal pengguna; pengguna dengan waktu terbatas merasa terbantu, namun mereka yang ingin eksplorasi lebih luas merasa tidak terakomodasi secara maksimal. Faktor kesenangan serta efisiensi waktu dan keamanan menjadi pendorong utama penerimaan teknologi VR. Sedangkan penelitian terkait penggunaan teknologi Roblox dalam VR di antaranya [20]. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa Roblox Studio adalah platform metaverse yang sangat efektif dan inovatif untuk menciptakan media informasi kampus virtual. Produk ini berhasil memberikan pengalaman eksplorasi yang imersif dan akurat, sekaligus mendukung aksesibilitas informasi yang lebih terbuka bagi publik. Penelitian-penelitian lainnya [21][22][23][24] menyimpulkan bahwa dengan adanya virtual reality tour, jumlah kunjungan wisata dapat meningkat karena wisatawan dapat melihat tempat wisata secara virtual sebelum datang secara langsung ke lokasi wisata. Untuk itulah penelitian ini dirasa perlu segera dilakukan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang mayoritas menggunakan foto 360 derajat atau video statis, penelitian ini menggunakan platform metaverse Roblox Studio untuk membangun lingkungan simulasi yang sepenuhnya 3D dan bersifat multi-user. Penggunaan platform ini memungkinkan kolaborasi antara perencana dan masyarakat dalam satu ruang virtual secara bersamaan. Selain itu, integrasi dengan perangkat Head-Mounted Display (HMD) melalui Meta Horizon Link memberikan tingkat kehadiran (presence) yang lebih dalam untuk memvalidasi solusi spasial yang ditawarkan.

III. METODE PENELITIAN

Dalam mewujudkan *VR Tour* pariwisata pesisir ini, penelitian menggunakan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik pengembangan

aplikasi VR yang bersifat iteratif dan membutuhkan integrasi berbagai elemen media seperti model 3D, skrip interaksi, dan elemen auditif.

Dalam MDLC terdapat enam tahapan [25] seperti terlihat dalam gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tahapan Metode MDLC [25] [26]
Tahapan MDLC tersebut dilakukan dengan Langkah berikut:

3.1. Tahap Concept (Pengonsepan)

Tahap awal dimulai dengan menentukan tujuan utama aplikasi, yaitu sebagai media visualisasi perencanaan pariwisata pesisir Kabupaten Tangerang yang terintegrasi. Pada tahap ini, diidentifikasi siapa pengguna akhir aplikasi ini, stakeholder dan Masyarakat serta menetapkan batasan wilayah simulasi, seperti penentuan titik-titik krusial di kawasan pesisir yang akan dijadikan objek wisata virtual misalnya area mangrove, dermaga, dan pusat kuliner.

3.2. Tahap Design (Perancangan)

Perancangan dilakukan dengan menyusun *storyboard* dan skema alur pengguna. Di sini, peneliti merancang bagaimana pengguna akan bergerak di dalam dunia virtual dengan menggunakan metode *teleportation* atau *free-roam* serta bagaimana informasi mengenai perencanaan pariwisata akan ditampilkan melalui antarmuka pengguna. Perancangan arsitektur lingkungan di Roblox Studio juga disesuaikan dengan data spasial dan rencana tata ruang yang ada di Kabupaten Tangerang.

3.3. Tahap Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Kebutuhan aset dikumpulkan pada tahap ini. Bahan-bahan tersebut meliputi: Data Spasial: Referensi topografi dan batas wilayah pesisir., Aset 3D: Model bangunan, vegetasi pesisir (mangrove), dan infrastruktur pariwisata yang kompatibel dengan format Roblox (.obj atau .fbx) dan Audio & Tekstur: Tekstur realistis

untuk pasir, air, dan material bangunan guna meningkatkan impresi imersif.

3.4. Tahap Assembly (Penyusunan)

Ini merupakan tahap teknis utama di mana seluruh material yang telah dikumpulkan disusun di dalam *Roblox Studio*. Proses ini melibatkan: **World Building**: Membangun lanskap pesisir Tangerang menggunakan *Terrain Editor*. **Scripting**: Menggunakan bahasa pemrograman **Lua** untuk menciptakan logika interaktif, seperti sistem transisi antar area dan pemicu (trigger) informasi saat pengguna mendekati objek tertentu. **Integrasi VR**: Mengatur *Camera Service* agar aplikasi dapat merespons input dari *VR headset* secara sinkron.

3.5. Tahap Testing (Pengujian)

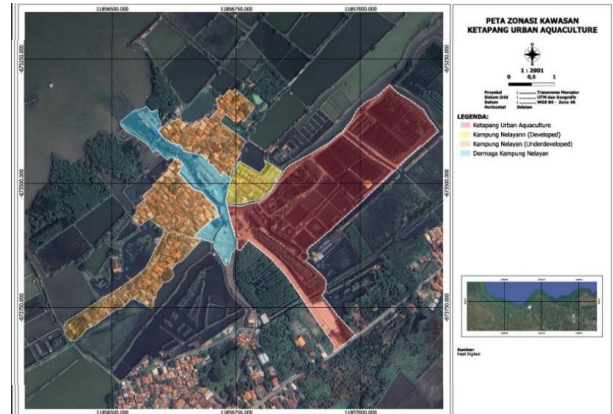
Setelah prototipe selesai, dilakukan pengujian fungsionalitas. Fokus utama pengujian ini adalah untuk memastikan tidak adanya *bug* pada skrip interaksi dan memantau performa *frame per second* agar pengguna tidak mengalami *motion sickness* saat menggunakan perangkat VR. Pengujian dilakukan melalui dua tahap: *internal testing*, yaitu pengujian oleh pengembang, dan *user testing*, yaitu pengujian terbatas untuk melihat kemudahan navigasi.

3.6. Tahap Distribution (Pendistribusian)

Tahap akhir adalah mengunggah aplikasi ke server Roblox. Dengan metode ini, aplikasi *VR Tour* dapat diakses secara publik melalui platform Roblox, sehingga para pemangku kebijakan di Kabupaten Tangerang dapat meninjau rencana pariwisata tersebut secara kolaboratif dari lokasi yang berbeda menggunakan perangkat yang mendukung VR.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis potensi wisata pesisir terintegrasi yang ada di Kawasan Ketapang Urban Aquaculture, maka integrasi wisata dapat dilakukan antara Kampung Nelayan Desa Ketapang dan Urban Mangrove Aquaculture. Adapun zonasi yang akan dijadikan sebagai virtual tour tersaji dalam gambar 2:



Gambar 2. Rencana Wilayah yang akan dijadikan Virtual Tour

Penentuan wilayah tersebut berdasarkan masukan masyarakat yang didapat dari wawancara dan observasi.

Setelah pengonsepan berhasil dilakukan, tahap berikutnya adalah desain, di mana dibuat storyboard aplikasi VR yang nantinya akan dibuat. Adapun storyboard aplikasi VR tersaji dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Storyboard Aplikasi VR

Scene	Lokasi/Visual	Deskripsi Aktivitas & Interaksi
1	Main Menu / Spawn Point	Pengguna memulai di area pintu masuk virtual dengan papan informasi interaktif yang menampilkan peta lokasi Desa Ketapang.
2	Zona Konservasi Mangrove	Pengguna berjalan di atas boardwalk (jalur titian) yang dikelilingi vegetasi mangrove lebat. Terdapat pop-up informasi mengenai fungsi ekologi mangrove.
3	Menara Pandang	Pengguna dapat naik ke menara untuk melihat bird-eye view seluruh kawasan terintegrasi (Urban Aquaculture & Kampung Nelayan).
4	Gedung Serbaguna (MICE)	Visualisasi bangunan gedung serbaguna yang luas untuk kegiatan komunitas dan pertemuan pemerintah/investor.
5	Kampung Nelayan Ketapang	Transisi ke area pemukiman yang lebih tertata; melihat simulasi aktivitas nelayan, penjemuran

Scene	Lokasi/Visual	Deskripsi Aktivitas & Interaksi
		ikan, dan area perbaikan kapal.
6	Dermaga & Area Parkir	Meninjau infrastruktur baru berupa dermaga yang memadai dan area parkir yang terorganisir untuk mengatasi kemacetan.

Perancangan lingkungan virtual dilakukan menggunakan platform Roblox Studio. Pemilihan engine ini didasarkan pada fleksibilitasnya dalam memodifikasi topografi (terrain manipulation) yang sesuai dengan kontur pesisir Ketapang. Dalam proses ini, Roblox Studio digunakan untuk merekonstruksi elemen fisik kawasan, meliputi: pembentukan lanskap pesisir dan jalur air tambak yang sesuai dengan peta lokasi penelitian, penyusunan aset vegetasi mangrove digital untuk merepresentasikan fungsi konservasi kawasan, pembangunan model arsitektural untuk fasilitas pendukung wisata guna memberikan gambaran visual yang realistis bagi pengguna. Pada tahap Pengumpulan Bahan, semua desain dilakukan dengan memanfaatkan aset yang terdapat dalam Roblox Studio. Setelah semua aset terkumpul, dilakukan tahap pengembangan. Untuk menghadirkan pengalaman visual yang optimal, sistem ini diintegrasikan dengan perangkat keras Virtual Reality melalui Meta Horizon Link. Teknologi ini berfungsi sebagai jembatan (compiler/linkage) yang menghubungkan pemrosesan grafis tingkat tinggi dari komputer ke perangkat Head-Mounted Display (HMD). Penggunaan Meta Horizon Link memastikan bahwa simulasi kawasan Urban Aquaculture dapat dijalankan dengan frame rate yang stabil dan resolusi tinggi, sehingga meminimalisir latensi saat pengguna melakukan eksplorasi virtual. Berdasarkan analisis kebutuhan ruang dan preferensi pengguna yang telah dilakukan, ruang lingkup area yang disimulasikan dalam tur virtual ini mencakup zona-zona strategis di Ketapang Urban Aquaculture, yaitu:






- Zona Konservasi Mangrove: Area ini menampilkan jalur titian (boardwalk) yang mengelilingi ekosistem mangrove, yang merepresentasikan fungsi edukasi dan laboratorium alam.
- Fasilitas Penunjang Wisata: Visualisasi infrastruktur pendukung yang diidentifikasi

sebagai kebutuhan oleh responden, meliputi area parkir yang memadai dan penunjuk arah yang jelas.

- Ruang Komunitas dan Serbaguna: Simulasi bangunan ruang serbaguna (multipurpose hall) yang dirancang sebagai venue kegiatan MICE (Meeting, Incentive, Conference, and Exhibition) serta pusat aktivitas komunitas nelayan, guna menjawab kebutuhan akan ruang atraksi wisata yang terintegrasi.

Adapun area yang direkonstruksi ke dalam VR tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rancangan Virtual Tour

Zona Virtual	Bentuk
Gedung Serbaguna	
Ruang Komunitas	
Menara Pandang	
Spot Foto Tematik	
Zona Inti Konservasi Mangrove	

Setelah dilakukan tahap pengembangan, tahap berikutnya adalah tahap pengujian. Untuk mengetahui apakah aplikasi telah berjalan sesuai dengan tahap Analisa, maka dilakukan Black Box Testing. Untuk mengetahui apakah aplikasi VR telah sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna, maka dilakukan pengujian fungsionalitas dan pengalaman pengguna. Kedua pengujian

tersebut dilakukan untuk memvalidasi apakah aplikasi VR yang dibangun di Roblox Studio sudah menjawab kebutuhan 42 responden serta berfungsi dengan baik secara teknis menggunakan Meta Horizon Link.

Adapun hasil pengujian Black Box tersaji dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Black Box Testing

Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
VR Linkage (Meta Horizon)	Menyambungkan perangkat HMD ke Roblox Studio melalui Meta Horizon Link.	Tampilan layar PC berpindah ke mode imersif 360 derajat di headset VR.	Pass
Sistem Navigasi (Teleport)	Menggunakan controller untuk menunjuk area di boardwalk mangrove.	Karakter berpindah (teleport) ke titik koordinat yang dituju tanpa terjatuh dari map.	Pass
Proximity Prompt (Info)	Pengguna mendekati objek bibit mangrove atau papan informasi.	Muncul antarmuka (GUI) berisi teks penjelasan biodiversitas mangrove Ketapang.	Pass
Collision Detection	Karakter mencoba menabrak pagar atau dinding Gedung Serbaguna.	Karakter terhenti oleh dinding (tidak tembus objek) sesuai batas fisik bangunan.	Pass
Scene Transition	Pengguna berpindah dari Zona Urban Aquaculture menuju Kampung Nelayan.	Lingkungan baru dimuat sempurna tanpa adanya objek yang missing atau overlap.	Pass
Audio Spatial	Pengguna mendekati area pesisir/laut dalam simulasi.	Volume suara deburan ombak meningkat secara otomatis berdasarkan jarak objek.	Pass
Interactive UI/Menu	Menekan tombol "Peta Kawasan" pada menu	Peta zonasi perencanaan (Gbr. Peta Zonasi	Pass

Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
	HUD (Heads-Up Display).	Laporan) muncul di layar pengguna.	

Berdasarkan hasil pengujian Blackbox, seluruh modul interaksi yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Lua pada platform Roblox Studio telah berfungsi sesuai spesifikasi kebutuhan. Pengujian pada fungsi Proximity Prompt membuktikan bahwa aspek edukasi pariwisata dapat disampaikan secara efektif melalui stimulan visual dan teks yang muncul tepat waktu. Selain itu, akurasi Collision Detection memastikan bahwa simulasi skala bangunan di Kampung Nelayan memberikan persepsi ruang yang nyata bagi pemangku kepentingan saat mengevaluasi keterbatasan lahan di pesisir Tangerang.

Untuk mengetahui apakah responden menerima aplikasi yang telah dibuat, dilakukan pengujian terhadap 42 responden. Hasil pengujian fungsionalitas dan pengalaman pengguna disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian fungsionalitas

Aspek Pengujian	Kriteria Keberhasilan	Metode Pengujian	Hasil
Integrasi Perangkat Keras	Perangkat VR (HMD) terhubung secara stabil melalui <i>Meta Horizon Link</i> tanpa latensi tinggi.	Black-box Testing	Berhasil
Navigasi Spasial	Pengguna dapat berpindah antar Zona Mangrove dan Kampung Nelayan dengan lancar (FPS > 60)	Performance Testing	Berhasil
Interaktivitas Informasi	Muncul <i>pop-up</i> informasi/edukasi saat pengguna mendekati titik <i>wayfinding</i> atau objek mangrove.	Interaction Testing	Berhasil
Visualisasi Infrastruktur	Objek dermaga, area parkir, dan gedung serbaguna muncul sesuai dengan skala perencanaan.	Visual Validation	Sesuai

Aspek Pengujian	Kriteria Keberhasilan	Metode Pengujian	Hasil
Aksesibilitas Multi-user	Lebih dari satu pengguna dapat berada dalam satu ruang virtual yang sama secara kolaboratif	Stress Testing	Berhasil

Dari testing fungsionalitas yang telah dilakukan, untuk menjawab keluhan responden, dilakukan validasi hasil perancangan terhadap preferensi responden seperti tersaji dalam tabel 5.

Tabel 5. validasi hasil perancangan terhadap preferensi responden

Permasalahan Lapangan	Fitur Solusi dalam Aplikasi VR	Hasil Validasi Pengguna
Akses jalan sempit & macet	Simulasi pelebaran akses jalan dan penataan area parkir terintegrasi.	85% Responden memahami rencana solusi.
Fasilitas wisata tidak terawat	Rekonstruksi virtual Gedung Serbaguna dan Menara Pandang yang bersih dan modern.	90% Responden setuju potensi daya tarik meningkat.
Kurangnya papan penunjuk arah	Implementasi Interactive Wayfinding di sepanjang jalur boardwalk mangrove.	Pengguna dapat bernavigasi tanpa tersesat di dunia virtual.
Kebutuhan fasilitas <i>Homestay</i>	Visualisasi prototipe <i>Homestay</i> berbasis rumah nelayan di Desa Ketapang.	Responden melihat peluang ekonomi baru

Proses pengujian membuktikan bahwa hambatan fisik yang ditemukan saat survei lapangan, seperti sulitnya aksesibilitas dan kurangnya fasilitas, dapat divalidasi solusinya melalui simulasi VR. Pengujian teknis menunjukkan bahwa penggunaan platform Roblox mampu menjaga stabilitas visual yang diperlukan untuk mencegah motion sickness

pada pengguna, meskipun memuat aset 3D yang cukup detail.

V. PENUTUP

Penelitian ini berangkat dari permasalahan mendasar mengenai keterbatasan media komunikasi dalam menyampaikan rencana tata ruang wilayah pesisir yang kompleks kepada pemangku kepentingan dan masyarakat, di mana metode konvensional seringkali gagal memberikan pemahaman spasial yang akurat. Sebagai solusi atas kendala tersebut, telah dikembangkan sebuah aplikasi *Virtual Reality Tour* menggunakan platform metaverse Roblox Studio dengan menerapkan metodologi *Multimedia Development Life Cycle*. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, integrasi teknologi VR ini terbukti mampu mentransformasi data perencanaan yang bersifat statis menjadi sebuah lingkungan simulasi 3D yang imersif dan interaktif. Pengujian fungsionalitas dan pengalaman pengguna menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan stabil menggunakan perangkat HMD dan memberikan persepsi ruang yang jauh lebih baik bagi pengguna dalam memahami konsep pembangunan kawasan Urban Aquaculture Ketapang, di mana 90% responden setuju bahwa potensi daya tarik meningkat dengan diterapkannya teknologi ini.

Dapat disimpulkan bahwa penggunaan platform kolaboratif seperti Roblox Studio dalam perencanaan wilayah tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi pariwisata, tetapi juga sebagai instrumen vital dalam memvalidasi kebijakan perencanaan serta meningkatkan transparansi informasi kepada publik. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki ruang untuk pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan kualitas simulasi yang dihasilkan. Sebagai langkah dalam penelitian berikutnya, akan dilakukan integrasi data spasial berbasis *Geographic Information System* (GIS) yang lebih presisi ke dalam lingkungan virtual untuk mendukung analisis teknis yang lebih mendalam. Selain itu, pengembangan fitur interaksi sosial yang memungkinkan diskusi langsung antar-pengguna di dalam platform metaverse akan menjadi fokus utama guna menciptakan sistem partisipasi publik digital yang lebih holistik dan terintegrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Suwandana, "Coastal Morphological Dynamics of Tangerang Regency Banten and Indah Kapuk Beach Jakarta through Google Earth Imagery Analysis," *J. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 9, no. 1, p. 55, Jun. 2019. [10.33512/jpk.v9i1.7074](https://doi.org/10.33512/jpk.v9i1.7074)
- [2] R. A. Darmawan, S. Herlambang, P. Rahardjo, and B. I. Wipranata, "Penataan Kawasan Wisata Pantai Tanjung Pasir, Kabupaten Tangerang, Dengan Konsep Integrasi Konservasi Alam Dan Pemukiman Nelayan," *J. Sains, Teknol. Urban, Perancangan, Arsit.*, vol. 6, no. 1, pp. 775–786, Apr. 2024. [10.24912/stupa.v6i1.27518](https://doi.org/10.24912/stupa.v6i1.27518)
- [3] Kabupaten Tangerang, *Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kabupaten Tangerang Tahun 2025*. 2025. https://ppid.tangerangkab.go.id/storage/files/1/Ringkasan%20Dokumen%20RKPD%20TA%202023_compressed-compressed.pdf
- [4] M. R. Septian, D. F. Annisa, and R. R. Siddik, "Penggunaan Virtual Reality (VR) Untuk Simulasi Interaksi Multikultural Dalam Mengembangkan Toleransi Siswa," *J. Pengabd. Masyarakat, Ilmu, dan Aksi*, vol. 1, no. 2, pp. 63–71, Nov. 2025. [10.63203/abdimesia.v1i2.173](https://doi.org/10.63203/abdimesia.v1i2.173)
- [5] A. Arif, S. Syafril, and A. Munandar, "Efektivitas VR Dalam Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa Terhadap Konsep Geografi Dibandingkan Dengan Metode Pembelajaran Konvensional," *EL-JUGHRAFIYAH*, vol. 5, no. 2, p. 469, Sep. 2025. [10.24014/jej.v5i2.37465](https://doi.org/10.24014/jej.v5i2.37465)
- [6] A. Anggratama, B. Widada, and W. Laksito, "Augmented Reality Sebagai Media Pemasaran Di Dealer Auto 2000 Madiun," *J. TIKomSiN*, vol. Vol. 4 No, no. 1, pp. 1–7, 2023. <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v12i1.822>
- [7] M. R. R. Maspe and N. Mistriani, "Model Pengelolaan Amenitas Berkelanjutan pada Daya Tarik Wisata Pantai Tanjung Karang Kabupaten Donggala," *SENTRI J. Ris. Ilm.*, vol. 5, no. 1, pp. 74–87, Jan. 2026. [10.55681/sentri.v5i1.5482](https://doi.org/10.55681/sentri.v5i1.5482)
- [8] S. Adibrata, U. Umroh, F. Franto, and S. Fatimah, "Potensi Wisata Pesisir dengan Peningkatan Atraksi Wisata berbasis Sumberdaya Perairan Berkelanjutan," *J. Sumberd. Akuatik Indopasifik*, vol. 7, no. 4, pp. 445–460, Nov. 2023. [10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.Vol.7.No.4.383](https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.Vol.7.No.4.383)
- [9] R. Pramesti, D. Agung Indriatno, M. Redha Fadhilah, N. Athalla Putra, and F. Wibisetya Pratama, "Potensi Pariwisata Di Wilayah Pesisir Kabupaten Buleleng, Bali," *Masy. Pariwisata J. Community Serv. Tour.*, vol. 3, no. 2, pp. 61–68, Dec. 2022. [10.34013/mp.v3i2.940](https://doi.org/10.34013/mp.v3i2.940)
- [10] I. G. R. K. Hermawan, G. A. Praminatih, and N. A. Trimandala, "Destinasi Wisata Pesisir: Strategi Pengembangan Desa Cemagi," *J. Ilm. Pariwisata dan Bisnis*, vol. 3, no. 8, pp. 1392–1405, Aug. 2024. [10.22334/paris.v3i8.856](https://doi.org/10.22334/paris.v3i8.856)
- [11] A. N. Kimbu, I. Booyens, and A. Winchenbach, "Livelihood Diversification Through Tourism: Identity, Well-being, and Potential in Rural Coastal Communities," *Tour. Rev. Int.*, vol. 26, no. 1, pp. 25–40, Feb. 2022. [10.3727/154427221X16245632411854](https://doi.org/10.3727/154427221X16245632411854)
- [12] S. Istita and H. Suroyo, "Pengembangan Aplikasi Virtual Tour (Wisata Virtual) Objek Wisata dengan Konten Image Kamera 360," *J. Adv. Inf. Ind. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 45–52, Nov. 2021. [10.52435/jaiit.v3i2.159](https://doi.org/10.52435/jaiit.v3i2.159)
- [13] I. Kamilia, A. Aunurrahman, and L. Lukmanulhakim, "Pengembangan Media Virtual Tour Berbasis Foto 360 Derajat Tugu Khatulistiwa Untuk Pengenalan Lingkungan Sekitar Bagi Anak Usia 5-6 Tahun," *J. Edukasi*, vol. 2, no. 3, pp. 126–137, Jul. 2024. [10.60132/edu.v2i3.296](https://doi.org/10.60132/edu.v2i3.296)
- [14] H. Thuan To Saurik, D. Dwi Purwanto, and J. Irawan Hadikusuma, "Teknologi Virtual Reality Untuk Media Informasi Kampus," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 71–76,

2019. [10.25126/jtiik.201961238](https://doi.org/10.25126/jtiik.201961238)
- [15] M. N. Raihan and I. G. L. P. Eka Prisma, "Implementasi Sistem Virtual Tour E-Panorama Sebagai Media Informasi dan Pengenalan Gedung Jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 5, no. 03, pp. 291–303, Dec. 2023. [10.26740/jinacs.v5n03.p291-303](https://doi.org/10.26740/jinacs.v5n03.p291-303)
- [16] C. Rantung, N. Tuturoong, and J. Robot, "Virtual Reality Wisata Pesisir Pantai Timur Kabupaten Minahasa," *J. Tek. Inform.*, vol. 19, no. 01, pp. 37–44, Jan. 2024. [10.35793/jti.v19i01.51955](https://doi.org/10.35793/jti.v19i01.51955)
- [17] W. Baswardono and F. F. Akbar, "Designing a Virtual Tour to Promote Local Tourism at Santolo Beach Using the MDLC Method," *J. Algoritma.*, vol. 22, no. 2, pp. 1211–1220, Nov. 2025. [10.33364/algoritma/v.22-2.2527](https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-2.2527)
- [18] R. C. Hardika and A. Rahim, "Strategi Promosi Ekowisata Melalui Virtual Tour Sebagai Media Promosi Digital di Pulau Malahing," vol. 27, no. 2, pp. 101–107, 2025. <https://doi.org/10.26858/dedikasi.v27i2.78228>
- [19] F. D. Djamil and A. Sulisty, "Implementasi Virtual Reality Dalam Pemasaran Pariwisata," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–39, Jul. 2023. [10.24076/joism.2023v5i1.1084](https://doi.org/10.24076/joism.2023v5i1.1084)
- [20] A. Fauza and Y. Yusran, "Perancangan Kampus Virtual di Lingkungan UIN Ar-Raniry Berbasis Metaverse Menggunakan Roblox Studio," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 129–137, Feb. 2025. [10.32672/jnkti.v8i1.8592](https://doi.org/10.32672/jnkti.v8i1.8592)
- [21] S. Handayani, A. Prasetio, and R. R. Putra, "Pengembangan Virtual Tour Interaktif Berbasis Web Untuk Eksplorasi Keindahan Danau Toba," vol. 9, 2026. <https://doi.org/10.31539/fayspp56>
- [22] S. Sumarmi, S. Bachri, A. K. Putra, A. R. R. Hakiki, T. M. Hadiyah, and S. Osman, "Pengembangan Web Virtual Tour Berbasis Adventure Untuk Branding Pantai Perawan Di Kabupaten Malang," *J. Praksis dan Dedik. Sos.*, vol. 6, no. 2, p. 172, Oct. 2023. [10.17977/um032v6i2p172-183](https://doi.org/10.17977/um032v6i2p172-183)
- [23] Ahmad Alim Wijaya, Sariyatun, and Sudiyanto, "Virtual Tour Media to Support Digital Literacy Culture in Learning The History of The Spice Route," *JPI (Jurnal Pendidik. Indones.*, vol. 14, no. 1, pp. 236–245, Mar. 2025. [10.23887/jpiundiksha.v14i1.87667](https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v14i1.87667)
- [24] H. V. F. Kainde, "Rancang Bangun Aplikasi Virtual Pengenalan Wisata Malalayang Beach Walk," *J. Tek. Inform.*, vol. 19, no. 4, pp. 309–316, 2024. <https://doi.org/10.35793/jti.v19i04.58425>
- [25] S. Asmiatun and M. Umam, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Website Pendaftaran Siswa Baru," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 12, no. 2, p. 33, Nov. 2024. [10.30646/tikomsin.v12i2.828](https://doi.org/10.30646/tikomsin.v12i2.828)
- [26] M. Rizky Bachtiar, "Pengembangan Aplikasi Virtual Reality Dengan Teknologi Google VR SDK Sebagai Media Edukasi Cagar Budaya Kota Depok Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *JoMMiT J. Multi Media dan IT*, vol. 9, no. 1, pp. 62–72, Jul. 2025. [10.46961/jommit.v9i1.1520](https://doi.org/10.46961/jommit.v9i1.1520)