

# Media Informasi Virtual Tour 3D Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan

Risma Sakila<sup>1</sup>, Suprianto\*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Sistem Informasi, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati  
E-mail: <sup>1</sup>risma@ppkia.ac.id, \*<sup>2</sup>supri@ppkia.ac.id

## Abstrak

Di Kota Tarakan terdapat Kawasan hutan mangrove dan bekantan yang merupakan ekosistem alami yang menjadi tempat tumbuhnya pohon-pohon bakau serta berbagai fauna khas daerah tersebut. Selama ini promosi hanya bersumber dari tulisan dan foto yang tidak interaktif. Media informasi yang interaktif berupa Virtual Tour 3D adalah salah satu teknologi yang dapat mengenalkan tempat-tempat wisata. Aplikasi dirancang menggunakan Unity Engine dan 3ds Max serta Visual Studio Code untuk membuat script coding pada aplikasi. Metode Multimedia Development Life Cycle memiliki enam tahapan diantaranya yaitu konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian serta menggunakan UML (Unified Modelling Language) sebagai bentuk dokumentasi perancangan. Flowchart (Bagan Alir) juga digunakan untuk menggambarkan alur aplikasi dari setiap prosesnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi virtual tour menggambarkan semirip dan senyata mungkin bentuk kawasan hutan dan objek di dalamnya dalam bentuk 3 dimensi hal ini dapat dilihat dari pengujian black box dengan skala likert menunjukkan sebesar 93.57% dari 20 responden memiliki respon bagus terhadap aplikasi virtual tour yang dibangun.

**Kata kunci:** Media Informasi, Virtual Tour, 3D, MDLC, Unity Engine.

## 1. PENDAHULUAN

Media merupakan sebuah alat sebagai pengantar untuk menyampaikan pesan dari pengirim ke si penerima. Sementara itu, informasi merupakan Kumpulan data mentah atau yang belum memiliki arti dan harus diolah untuk agar memiliki arti lain. Maka, media informasi dapat diartikan sebagai alat komunikasi untuk menyebarkan atau menyampaikan sebuah informasi kepada penerima informasi [1]. Selain itu, perkembangan teknologi informasi yang meningkat memunculkan banyak ide dan inovasi. Salah satu inovasi di bidang tersebut adalah Virtual Tour yang juga merupakan salah satu media informasi. Virtual tour merupakan kegiatan ataupun pengalaman seseorang untuk menjelajahi suatu tempat secara digital yang terdiri dari virtual model berbentuk 2D/3D, gambar, video, teks, audio atau efek suara yang menggambarkan suatu lokasi untuk memberikan pengalaman yang dirasakan terasa nyata [2]. Virtual Tour juga digunakan untuk menggambarkan sebuah tempat dengan memanfaatkan perpaduan unsur-unsur multimedia [3]. Banyak penerapan yang telah memanfaatkan Virtual Tour seperti tempat wisata, hotel, instansi, sekolah bahkan kampus atau universitas [4,14,15].

Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) terletak di Kota Tarakan Di dalam kawasan tersebut terdapat pohon-pohon bakau dan fauna khas yang terdapat di dalamnya. Hutan Mangrove Tarakan mempunyai luas sekitar 21 Hektar dengan jembatan panjang yang terbuat dari kayu ulin akan mengantar pengunjung menjelajahi area hutan. Di kanan-kiri jembatan terdapat pohon-pohon yang tumbuh rapi. Selama ini promosi hanya bersumber dari tulisan dan foto yang tidak interaktif. Penyampaian dan penyebaran informasi yang umum dan tanpa

---

visualisasi membuat masyarakat tidak dapat bereksplorasi dengan informasi yang disampaikan. Dengan adanya virtual tour, masyarakat atau pengunjung dapat secara langsung menjelajahi tempat wisata secara virtual, mengarahkan pandangan ke tempat yang mereka inginkan, serta berinteraksi dan fokus dengan objek di dalam tur sesuai keinginan pengunjung. Hal ini menciptakan keterlibatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan media konvensional yang lebih pasif. Beberapa kajian sebelumnya yang berhubungan dengan kajian ini adalah yang dilakukan oleh Astuti, dkk (2024), yaitu pembuatan museum seni rupa digital berbasis virtual tour 3D yang interaktif dengan unity yang bertujuan untuk mentransformasikan Museum Affandi ke dalam bentuk 3D virtual tour dan mengembangkan interaktivitasnya dengan menggunakan metode prototype. Kajian yang dilakukan oleh Mahardika dan Putra (2021), yaitu tentang perancangan aplikasi virtual tour di Universitas Budi Luhur sebagai media promosi yang bertujuan untuk menjadi media informasi yang memperkenalkan kepada mahasiswa atau mahasiswa yang belum paham terkait informasi kampus dan juga sebagai media penunjang promosi kepada calon mahasiswa.

Perbedaan dari kajian ini dengan kajian terdahulu yaitu pada objek penelitian yang berbeda, yaitu Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan. Selain itu, penelitian ini juga memberikan versi virtual kunjungan jarak jauh sehingga pengunjung yang berada di luar kota atau berhalangan untuk berkunjung dapat melihat penampakan dalam hutan dalam bentuk 3D tanpa harus datang ke lokasi. Aplikasi ini dirancang menggunakan Unity dan 3ds Max serta Visual Studio Code untuk membuat script coding pada aplikasi. Unity adalah sebuah perangkat lunak untuk membuat aplikasi interaktif yang menggunakan teknologi grafis, physics, audio, networking, dan interaction yang digunakan untuk membangun games atau aplikasi mobile [7]. Metode pengembangan aplikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang memiliki enam tahapan di dalamnya, yaitu pengonsepan, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian serta menggunakan UML (Unified Modelling Language) sebagai bentuk dokumentasi perancangan sistem.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data di penelitian ini dari studi pustaka, yaitu pengumpulan data dengan mempelajari isi buku dan kajian jurnal di internet serta sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini. Kemudian melakukan observasi pada tempat penelitian yaitu Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan dengan melakukan pengamatan langsung dengan objek dalam hal ini adalah kkmb. Selanjutnya, diberikan sesi tanya jawab atau melakukan dialog dengan pihak yang terkait dengan penelitian untuk memperoleh kebutuhan yang diperlukan.

### 2.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan sistem pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). MDLC memiliki 6 (enam) tahapan yaitu pengonsepan, perancangan, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian [1,12,13]. Berikut tahapan yang dilakukan, yaitu [2] :

#### 1. Pengonsepan (*Concept*)

Tahap ini menggambarkan tujuan dan konsep aplikasi serta mengenali pengguna program. Pada penelitian ini, tujuan aplikasi untuk menyampaikan informasi interaktif terkait kawasan hutan kepada pengunjung dan menjadi media promosi kepada calon pengunjung dengan bentuk promosi virtual tour yang akan menambah pengalaman pengunjung dan calon pengunjung. Aplikasi ini akan memberikan gambaran dan informasi dalam bentuk virtual 3 dimensi dibantu dengan data dan referensi yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber.

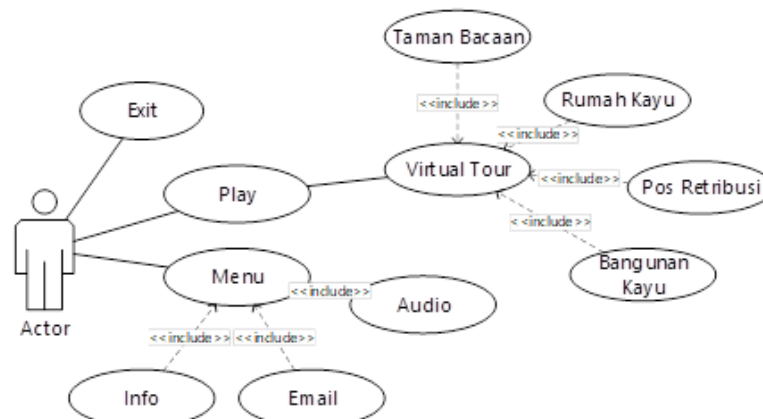
---

## 2. Perancangan (*Design*)

Tahap ini dilakukan pembuatan rancangan yang meliputi gaya atau tema, tampilan, struktur program dan kebutuhan lainnya dalam pembuatan aplikasi. Perancangan desain sistem ini dibuat menggunakan UML (*Unified Modelling Language*). Adapun jenis diagram yang digunakan adalah *Use Case Diagram*. Selain itu, dilakukan pembuatan *storyboard* yang terjadi pada setiap *scene* atau tampilan aplikasi yang dibuat.

### a) *Use Case Diagram*

*Use case diagram* merupakan penggambaran hak akses yaitu user dan pengelola yang bisa menggunakan sistem [3]. Tujuan pembuatan *use case diagram* adalah untuk memberikan gambaran interaksi antara pengguna dengan sistem yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.



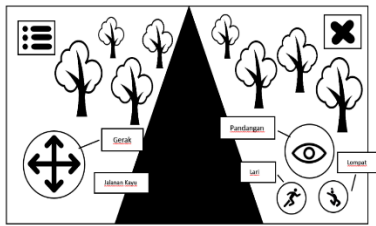
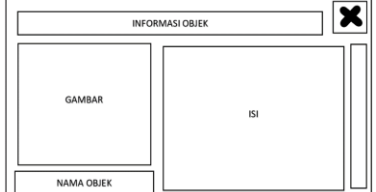
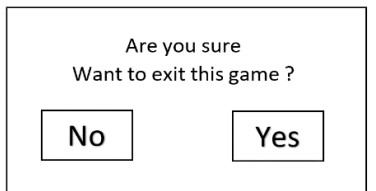
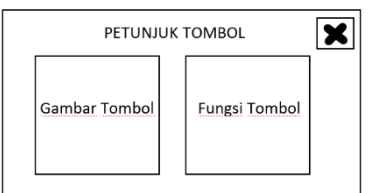
**Gambar 1.** Use Case Diagram Aplikasi Virtual Tour

### b) *Storyboard*

*Storyboard* merupakan alat visual berbentuk segi empat dengan susunan berurutan membentuk sebuah alur cerita dalam bentuk gambar atau ilustrasi [4]. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan yang akan digunakan untuk menggambarkan proses implementasi sistem dapat dilihat pada Tabel 1.

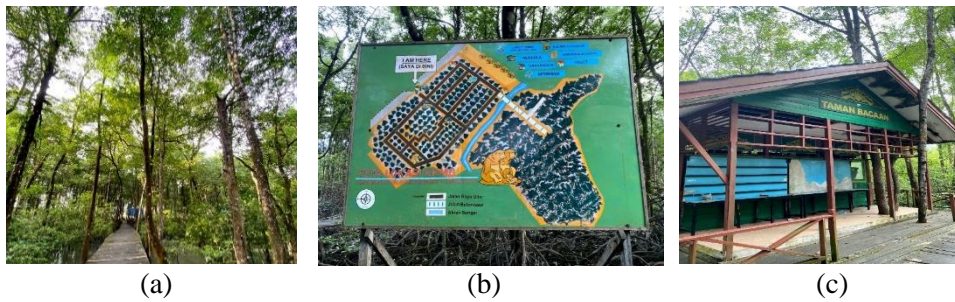
Tabel 1. Storyboard

No	Scene	Keterangan
1		Scene ini adalah scene saat tombol menu diklik. Dalam tombol menu terdapat tombol audio, tombol informasi dan tombol email dengan kegunaannya masing-masing.
2		Tampilan awal saat aplikasi dijalankan yaitu scene menu utama dimana terdapat tombol menu, tombol keluar, tombol mulai dan judul aplikasi.

3		<p>Scene ini adalah scene yang akan tampil setelah tombol mulai diklik. Scene ini merupakan scene virtual tual 3 dimensin dimana scene ini merupakan scene utama dalam aplikasi ini. Terdapat tombol gerak, tombol pandangan untuk mengubah arah pandangan, tombol lari untuk berlari dan tombol lompat untuk melompat. Jika mengklik tombol keluar maka akan tampil scene menu utama.</p>
4		<p>Scene informasi akan tampil setelah pengguna mengklik objek yang terdapat informasi di dalamnya dan akan kembali ke scene sebelumnya dengan mengklik tombol close.</p>
5		<p>Scene ini akan tampil apabila pengguna mengklik tombol keluar pada scene menu utama dengan dua pilihan tombol <i>no</i> atau <i>yes</i>.</p>
6		<p>Scene petunjuk tombol berfungsi untuk menampilkan informasi terkait fungsi tombol yang ada di scene virtual tour yaitu tombol gerak, tombol lihat, tombol lompat dan tombol lari.</p>

### 3. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

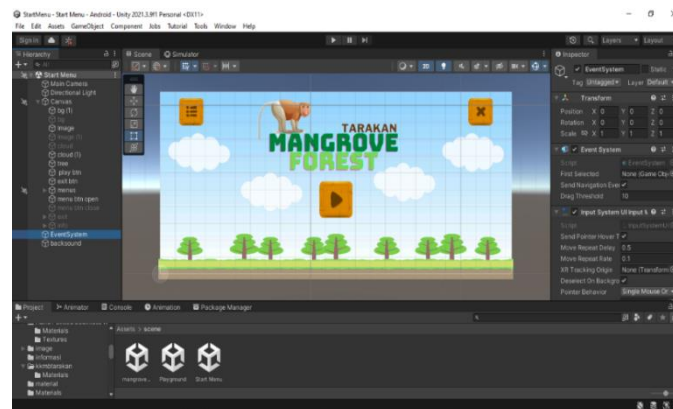
Tahap ini melakukan pengumpulan bahan yang dibutuhkan oleh aplikasi yang akan dibuat. Bahan yang dikumpulkan dapat berupa video, gambar, audio, animasi, dan lainnya. Bahan dan materi dari internet seperti hewan, material objek, tekstur dan objek pendukung lainnya didapatkan dengan cara mengakses website Asset Store Unity (<http://assetstore.unity.com>) yang berisi perpustakaan aset berbayar dan gratis yang dibuat oleh Unity Technologies dan anggota komunitasnya. Beberapa objek yang didapatkan dari internet tidak bisa langsung dimasukkan ke dalam aplikasi Unity Engine dikarenakan perbedaan ekstensi sehingga memerlukan bantuan aplikasi 3D Max untuk mengubah ekstensi pada objek 3D yang akan digunakan. Selain dari internet, bahan yang dikumpulkan juga berasal dari tempat penelitian yaitu kawasan hutan seperti foto pohon, hewan, jembatan kayu, rumah kayu, bangunan dan lainnya yang nantinya digunakan sebagai referensi pembuatan objek 3 dimensinya. Objek yang ada di dalam hutan selain objek pendukung dibuat sendiri oleh penulis mulai dari pohon, rumah kayu, bangunan dan lainnya dengan aplikasi Unity Engine dan 3D Max. Objek diusahakan untuk dibuat semirip dan senyata mungkin dengan objek aslinya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. (a)Tampak Dalam Hutan (b)Denah Hutan (c) Taman Bacaan  
Sumber : KKMB Tarakan

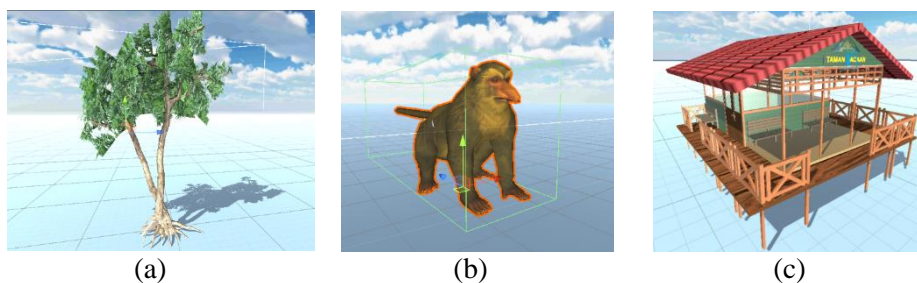
#### 4. Pembuatan (Assembly)

Tahap ini dilakukan penyusunan semua bahan atau elemen yang telah ada. Pembuatan sistem aplikasi berdasarkan pada desain yang telah dibuat pada tahap desain. Adapun aplikasi yang digunakan untuk membuat virtual tour 3 dimensi ini adalah 3D Max untuk mendesain objek yang ada di dalam hutan, Visual Studio Code untuk membuat script coding C# untuk menjalankan aplikasi di Unity Engine dan Unity Engine untuk mendesain objek dan juga sebagai aplikasi utama pembuatan virtual tour 3 dimensi ini sesuai dengan konsep dan storyboard yang sebelumnya telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pembuatan Scene Menu Utama

Di tahap ini juga dilakukan pemodelan objek nyata menjadi objek 3 dimensi pada kawasan hutan. Bahan yang digunakan untuk pemodelan adalah berupa foto objek dalam hutan yang sebelumnya telah dikumpulkan. Pemodelan objek pohon, bekantan, dan taman baca dapat dilihat pada Gambar 4.

















Gambar 4. Gambar Pemodelan Data (a) pohon, (b) bekantan (c) rumah baca

### 5. Pengujian (*Testing*)

Tahap ini merupakan tahap menguji aplikasi dan memeriksa apakah aplikasi dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pada proses ini, dilakukan dengan dua tahap. Tahap yang pertama dengan menggunakan skenario pengujian dengan *blackbox testing* yang dilakukan oleh penulis dan tahap yang kedua yaitu bantuan 20 orang responden dengan mengisi angket. Pengujian aplikasi dilakukan pada perangkat android yaitu Redmi 10 5G dengan spesifikasi RAM 8 GB dan versi android 12. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi

No	Skenario	Test Case	Harapan	Hasil
1	Menjalan aplikasi virtual tour di Android dengan menekan tombol ikon aplikasi		Tampil Menu Utama dan backsound on	Valid
2	Klik Tombol Menu pada Menu Utama		Tampil tombol submenu (Audio, Info, Email)	Valid
3	Klik tombol audio on		Backsound mati dan tombol berubah menjadi audio off	Valid
4	Klik tombol audio off		Backsound on dan tombol berubah menjadi audio on	Valid
5	Klik tombol info		Tampil info aplikasi	Valid
6	Klik tombol email		Tampil aplikasi Gmail	Valid
7	Klik tombol keluar		Tampil pesan konfirmasi. Jika klik tombol yes maka keluar aplikasi. Jika klik tombol no maka kembali ke menu utama	Valid
8	Klik tombol mulai		Tampil scene virtual tour	Valid
9	Menjalankan tombol joystick move		Pemain berjalan ke depan, belakanh, kiri dan kanan	Valid
10	Menjalankan tombol joystick look		Pandangan pemain mengarah ke atas, bawah, kiri dan kanan	Valid
11	Menjalankan tombol joystick jump		Pemain lompat	Valid
12	Menjalankan tombol joystick sprint		Pemain berlari	Valid
13	Menjalankan tombol sentuh pada objek yang memili informasi		Tampil informasi objek	Valid
14	Klik tombol keluar di scene virtual tour		Tampil scene menu utama	Valid

Sistem atau aplikasi dapat dikatakan berhasil apabila semua skenario pengujian dapat dilakukan dan berjalan dengan benar. Maka pengujian aplikasi yang dilakukan pada perangkat android Redmi 10 5G berhasil sesuai harapan. Adapun spesifikasi minimal perangkat yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi adalah perangkat android harus memiliki minimal RAM sebesar 8 GB. Selanjutnya, tahap yang kedua yaitu perancangan angket untuk 20 responden yang berupa pertanyaan yang berhubungan dengan aplikasi yang pengukuran jawabannya menggunakan Skala Likert. Skala ini digunakan untuk menilai pendapat, sikap dan persepsi kelompok atau individu untuk mengukur tingkat kesetujuan dan ketidaksetujuan [5]. Penulis memberikan 7 pertanyaan kepada responden dengan kriteria responden yaitu sebelumnya pernah mendatangi Kawasan hutan. Berikut adalah pertanyaan angket yang diajukan kepada responden dan data jawaban dari responden yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Pertanyaan Angket

No	Pertanyaan	B	C	K
1	Berdasarkan tampilan yang disuguhkan, apakah sudah menarik bagi Anda?			
2	Apakah informasi petunjuk penggunaan aplikasi sudah jelas bagi Anda?			
3	Penggunaan aplikasi mudah dan simpel bagi Anda (mudah digunakan)			
4	Jika menggunakan aplikasi ini, apakah Anda sudah mendapatkan gambaran berada dalam kawasan hutan?			
5	Apakah Anda merasa puas dengan keseluruhan penggunaan aplikasi ini?			
6	Bagaimana menurut anda dengan informasi terkait objek dalam kawasan hutan yang diberikan pada aplikasi ini ?			
7	Saya yakin bahwa aplikasi ini baik digunakan sebagai media informasi dan promosi kawasan hutan kepada pengunjung dan calon pengunjung			

Keterangan :

B = Bagus

C = Cukup

K = Kurang

Tabel 4. Jawaban Responden

Pertanyaan	Respon		
	Bagus	Cukup	Kurang
1	17	3	0
2	19	1	0
3	19	1	0
4	15	4	1
5	12	8	0
6	14	5	1
7	19	1	0

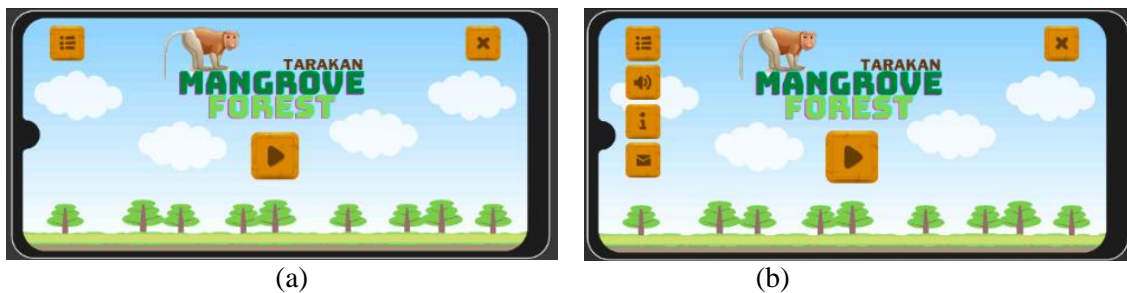
6. Pendistribusian (*Distribution*) : Tahap ini dilakukan jika aplikasi telah dinyatakan selesai layak pakai. Aplikasi pada penelitian ini berupa file dengan ekstensi \*.apk yang dapat langsung diinstal pada smartphone bersistem operasi Android dan bisa untuk digunakan ataupun disebarakan dengan tujuan sebagai media promosi.

Dalam prosesnya, setiap tahap tersebut tidak perlu dilakukan secara berurutan, dan dapat saling bertukar urutan. Namun, tahapan pertama yang harus dikerjakan adalah tahap konsep dan dilanjutkan dengan tahapan lainnya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

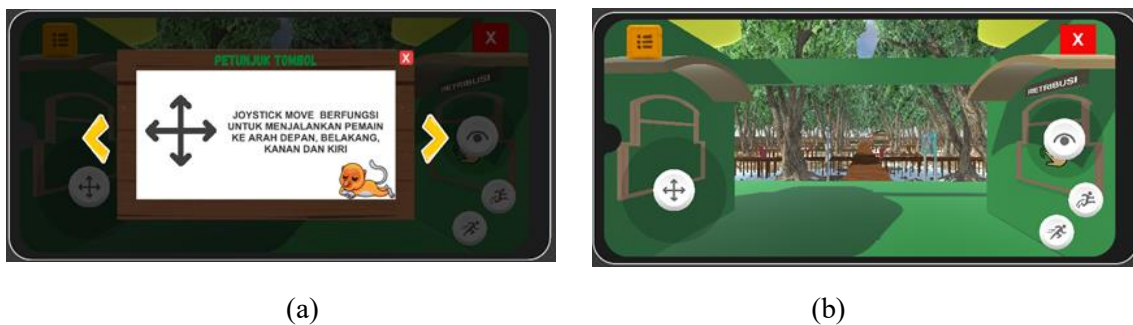
#### 3.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem Media Informasi Virtual Tour 3D Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan Kota Tarakan. Sistem ini diawali dengan tampilan menu. Tampilan awal jika aplikasi dijalankan adalah scene menu utama. Terdapat beberapa tombol pada menu utama, yaitu Audio ON/OFF, Info dan Email. Selain itu terdapat tombol mulai dan keluar. Saat tombol mulai diklik akan terjadi perpindahan scene dan scene yang tampil adalah scene virtual tour dan saat tombol keluar diklik maka aplikasi akan tertutup. Gambar menu dan submenu dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. (a) Menu (b) Submenu

Selanjutnya scene virtual tour tampil ketika tombol mulai pada menu utama diklik. Saat tampil scene virtual tour, terlebih dahulu akan tampil petunjuk penggunaan tombol. Scene ini merupakan scene utama dari aplikasi ini yaitu scene virtual tour dimana pengguna dapat melakukan tur secara virtual untuk melihat seluruh wilayah hutan beserta objek di dalamnya. Tampilan gambar petunjuk tombol dan scene virtual tour dapat dilihat Gambar 6.



Gambar 6. (a) Petunjuk Tombol (b) Scene Virtual Tour

Berdasarkan gambar di atas, pemain akan langsung berada pada pintu masuk kawasan hutan mangrove. Scene virtual tour dilengkapi dengan tombol joystick move untuk bergerak, joystick look untuk mengatur kamera atau pandangan, tombol jump untuk melompat dan tombol sprint untuk berlari. Selain itu terdapat tombol menu lagi yang isinya sama dengan tombol menu pada menu utama namun berbeda pada tombol info. Pada scene virtual tour, pemain dapat mengelilingi hutan dan menemukan bangunan kayu untuk beristirahat dan makhluk hidup seperti flora dan fauna di dalam hutan beserta informasi terkait objek tersebut. Gambar monyet dan tempat istirahat dapat dilihat pada Gambar 7.








(a) (b)  
Gambar 7. (a)Monyet (b)Tempat Istirahat

Setelah pemain melakukan tur atau perjalanan dan ingin keluar dari aplikasi, pemain dapat mengklik tombol keluar di pojok kanan atas pada scene virtual tour. Setelah mengklik tombol tersebut, akan terjadi perpindahan scene yang mana akan tampil scene menu utama sebelumnya. Kemudian klik lagi tombol keluar di scene menu utama dan akan tampil pesan konfirmasi “Are you sure want to exit this application?”, dengan memilih tombol yes maka aplikasi akan berhenti dan tertutup.

### 3.2 Pembahasan

Berdasarkan metode penelitian yang digunakan, dalam proses pengembangan aplikasi, terdapat pengujian aplikasi dengan skenario pengujian menggunakan *blackbox testing* dan penyebaran angket untuk mendapatkan respon dari pengguna atau pengunjung terkait aplikasi yang dibuat. Untuk menjalankan skenario pengujian, digunakan 3 unit *handphone* berbasis android untuk menguji aplikasi. Hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Coba pada 3 buah Handphone

Tipe	Gambar Handphone	Spesifikasi	Keterangan
Redmi Note 8		Processor : Octa-core Max 2.01 GHz RAM : 6 GB Versi : Android 11	Menu awal tampil tapi tombol mulai untuk ke scene virtual tour tidak dapat dijalankan
Redmi 10 5G		Redmi 10 5G Processor : Octa-core Max 2.2 GHz RAM : 8 GB Versi : Android 12	Aplikasi berjalan dengan baik. Seluruh tombol dapat berfungsi.
OPPO Reno 7 5G		Processor : Dimensi 900 RAM : 8 GB Versi : Android 11	Aplikasi berjalan dengan baik. Seluruh tombol dapat berfungsi.

Dari Tabel 5 dapat diketahui spesifikasi handphone yang tidak bisa menjalankan aplikasi atau hanya dapat menjalankan sebagian perintah sehingga diperlukan untuk memperhatikan spesifikasi handphone yang digunakan terlebih dahulu untuk menggunakan aplikasi ini atau menjalankan keseluruhan komponen yang ada dalam aplikasi ini. Selanjutnya, hasil pengolahan angket penilaian aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengolahan Angket dengan Skala Likert

Pertanyaan	Nilai Persentase	Keterangan
1	95%	Bagus
2	98.33%	Bagus
3	98.33%	Bagus
4	90%	Bagus
5	86.67%	Bagus
6	88.33	Bagus
7	98.33%	Bagus
Total Persentase	95% + 98.33% + 98.33% + 90% + 86.67% + 88.33% + 98.33% = 654.99%	Bagus
Rata-rata	654.99% : 7 = 93.57%	

Berdasarkan tabel hasil di atas diketahui bahwa secara keseluruhan sistem kerja aplikasi virtual tour sudah bagus, baik dari segi tampilan hingga tingkat kepuasan pengguna dalam penggunaan aplikasi. Hasil akhir perhitungan dari 20 responden yaitu sebesar 93.57% yang menyatakan bahwa secara keseluruhan aplikasi virtual ini sudah baik. Dari beberapa studi, rata-rata tingkat keterlibatan pengguna dengan virtual tour bisa mencapai angka yang lebih tinggi dibandingkan dengan media konvensional. Misalnya, sebuah penelitian dari The National Association of Realtors menunjukkan bahwa properti yang memiliki tur virtual di situs web mereka menerima 87% lebih banyak permintaan dibandingkan properti yang hanya memiliki foto atau gambar 2D. Penelitian lain dari Google and Nielsen menunjukkan bahwa 53% pengguna lebih cenderung melakukan pembelian setelah mengunjungi situs yang menawarkan pengalaman tur virtual interaktif.

Bidang lain juga dapat memanfaatkan media virtual tour seperti museum atau kampus. virtual tour pada kampus dapat Memberikan calon mahasiswa dan orang tua tur kampus secara virtual, menunjukkan fasilitas, asrama, ruang kelas, dan lokasi penting di kampus tanpa perlu datang langsung. Sebuah studi oleh College and University Professional Association for Human Resources menunjukkan bahwa kampus yang menawarkan tur virtual mengalami peningkatan 12% dalam jumlah aplikasi dibandingkan dengan kampus yang tidak menawarkan tur virtual. Sedangkan pada museum, virtual tour dapat memberikan pengalaman mengunjungi museum secara virtual dan menjelajahi koleksi seni yang terdapat pada museum tanpa harus datang ke lokasi. Menurut Google Arts & Culture, lebih dari 10 juta orang menggunakan tur virtual museum untuk belajar tentang seni dan sejarah pada tahun 2022, yang menunjukkan tingginya minat terhadap pengalaman interaktif ini. Secara keseluruhan, virtual tour memiliki dampak positif yang menjadikannya lebih efektif dibandingkan media promosi konvensional lainnya di berbagai bidang.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Virtual Tour berhasil menggambarkan kawasan hutan dan objek di dalamnya dalam bentuk 3 dimensi yang semirip dan senyata mungkin. Aplikasi ini juga berfungsi sebagai media promosi yang efektif bagi calon pengunjung, baik dari dalam maupun luar Kota Tarakan, untuk dapat melihat pemandangan hutan mangrove tanpa harus datang langsung ke lokasi secara virtual.

Selain itu, hasil uji coba aplikasi menggunakan tiga handphone menunjukkan bahwa satu perangkat, yaitu Redmi Note 8 dengan prosesor octa-core Max 2.01 GHz, RAM 6 GB, dan Android 12, hanya mampu menjalankan sebagian perintah aplikasi. Terakhir, pengujian black box dengan skala Likert menunjukkan bahwa 93,57% dari 20 responden memberikan respons yang positif terhadap aplikasi Virtual Tour yang dibangun.

## 5. SARAN

Hasil evaluasi setelah proses penelitian terkait aplikasi ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa aspek yang perlu dikembangkan untuk meningkatkan kualitas aplikasi. Peneliti menyarankan pengembangan desain aplikasi lanjutan yang mencakup beberapa hal, yaitu: pertama, peningkatan tampilan objek agar menjadi lebih bagus dan realistis, sehingga dapat memberikan pengalaman visual yang lebih imersif bagi pengguna. Kedua, penambahan detail seperti orang atau pengunjung di dalam kawasan hutan untuk memberikan kesan kehidupan yang lebih nyata dalam aplikasi. Ketiga, penambahan animasi gerak pada objek-objek di dalam kawasan hutan agar tampilan menjadi lebih dinamis dan menarik. Keempat, pemberian efek suara pada tombol saat diklik dan pada objek dalam kawasan hutan untuk meningkatkan interaktivitas dan kesan realistis. Terakhir, optimalisasi aplikasi agar dapat dijalankan dengan lancar pada semua jenis perangkat Android, sehingga dapat diakses oleh lebih banyak pengguna dengan berbagai spesifikasi perangkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Gule, A. J. Laratmase, C. Sholihin, R. Riztya, and S. F. Rahmani, "Pengelolaan Media Informasi dalam Pembelajaran untuk Penguatan Perilaku Religiusitas Siswa di Sekolah Dasar," *J. Educ.*, vol. 5, no. 4, pp. 13315–13323, 2023, doi: 10.31004/joe.v5i4.2332.
- [2] N. R. Fadhliana, Y. P. Arinda, and E. Maria, "Perancangan Aplikasi Virtual Tour Program Studi TRPL di Politani Samarinda Berbasis Hand Motion Tracking," *J. Sains dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.34128/jsi.v8i1.343.
- [3] I. Febrianto and M. Soekarno, "Aplikasi Virtual Tour Sebagai Pengenalan Objek Rekreasi Keluarga Pada 3D Stable," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 23, no. 1, pp. 113–120, 2024, doi: 10.32409/jikstik.23.1.3538.
- [4] A. Y. Balok and N. Ratama, "Implementasi Simulasi 3D Menggunakan Virtual Reality Berbasis Android Untuk Tour Universitas Pamulang," *OKTAL J. Ilmu Komput. dan ...*, vol. 2, no. 3, pp. 862–870, 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/1122%0Ahttps://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/download/1122/1067>
- [5] Y. Astuti, T. Alfina, N. Fatimah, R. R. Fakhruddin, M. Informatika, and F. I. Komputer, "Transformasi digital museum seni rupa berbasis 3D virtual tour interaktif dengan Unity," vol. 2, no. 2, pp. 122–129, 2024, doi: 10.26905/jisad.v2i2.14048.
- [6] M. Mahardika and R. Putra, "Perancangan Virtual Tour Universitas Budi Luhur Sebagai Media Penunjang Promosi," *J. Online Mhs. Fak. Ilmu Komun.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–6, 2021, [Online]. Available: [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- [7] I. K. Sukariada, I. G. Juliana Eka Putra, and I. N. Purnama, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan Media Unity 3D Studi Kasus Sd Negeri 4 Padangkerta," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 910–917, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8896.
- [8] S. Alisyafiq, B. Hardiyana, and R. P. Dhaniawaty, "Implementasi Multimedia

- 
- Development Life Cycle Pada Aplikasi Pembelajaran Multimedia Interaktif Algoritma dan Pemrograman Dasar Untuk Mahasiswa Berkebutuhan Khusus Berbasis Android,” *J. Pendidik. Kebutuhan Khusus*, vol. 5, no. 2, pp. 135–143, 2021, doi: 10.24036/jpkk.v5i2.594.
- [9] 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, 2021, doi: 10.52435/jaiit.v3i2.159.
- [10] A. A. 'Arif and D. A. P. Putri, “Perancangan Dan Implementasi Web Penjualan Pada Toko Juragan Laptop Second Pati,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 56–65, 2023, doi: 10.23917/emitor.v1i1.21300.
- [11] R. Y. Ariyana, Erma Susanti, and Prita Haryani, “Rancangan Storyboard Aplikasi Pengenalan Isen-Isen Batik Berbasis Multimedia Interaktif,” *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 3, pp. 321–331, 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i3.375.
- [12] Siswanto Didik, Zamzami, L Nijal, F. A. Syam, “Video Animasi 3D Sebagai Media Promosi Wisata di Kabupaten Siak Sri Indrapura dengan Metode MDLC”, *Jurnal Pustaka AI*, vol. 3, no. 1 (2023) 1-7. <https://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/index.php/pustakaai/article/view/462>.
- [13] Muhammad Dody F, Nagano, “Perancangan dan Pengembangan Simulasi Gerak Hewan Jenis Equidae Menggunakan Metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) pada Animasi 3D”, *Journal of Information System and Technology*, vol. 3 no. 2 July 2022, pp252-256. <https://journal.uib.ac.id/index.php/joint/article/view/6756/2470>.
- [14] K. R. Subekti, Septi Andryana, R. T. Komalasari, “Virtual Tour Lingkungan Universitas Nasional Berbasis Android dengan Virtual Reality”, *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 6, no. 1, Juni 2021, pp. 38-48. <https://www.jurnal.stkipgritulungagung.ac.id/index.php/jipi/article/view/1711/918>.
- [15] S. Z. Salma, Asmawati S., N Zulkarnain, “Implementasi 3D Virtual Tour Sebagai Media Promosi Wisata Bahari Menggunakan Metode Extreme Programming”, vol. 4, no. 2 June 2023, pp. 49-57. <https://jurnal-itsi.org/index.php/jitsi/article/view/130/85>.
-