

Perancangan Animasi 3D Tempat Wisata Pos Lintas Batas Negara antara Indonesia dan Papua Nugini

Marvel Arkha Tania¹, Paulus Mudjihartono², Patricia Ardanari³

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari No. 43, Caturtunggal, Kab. Sleman, 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia
Email: ¹170709148@students.uajy.ac.id, ²paulus.mudjihartono@uajy.ac.id,
³patricia.ardanari@uajy.ac.id

Abstrak. Perkembangan teknologi telah menyebabkan dampak besar dalam arti positif, salah satu bidang yang terdampak yaitu bidang multimedia. Berkat berkembangnya teknologi, multimedia yang semula menggunakan media fisik untuk memberikan informasi sudah berganti menjadi media digital. Perkembangan teknologi juga berdampak pada berkembangnya jaringan internet, sehingga informasi yang dikirimkan melalui internet dapat diakses oleh masyarakat secara mudah dan efisien. Penggunaan multimedia seiring dengan perkembangan zaman dapat digunakan untuk mempromosikan atau memperkenalkan suatu tempat atau daerah, contohnya adalah penggunaan simulasi 3D mengenai tempat wisata yang berada di Pos Lintas Batas Negara (PLBN) Skouw Jayapura, Papua. Simulasi 3D dapat memproyeksikan dengan baik dan jelas tentang gambaran dari bangunan dan objek wisata yang berada di PLBN. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menggunakan proses wawancara dan kuesioner mengenai penerapan animasi dalam bentuk simulasi 3D ini, diperoleh hasil bahwa 70% responden sudah merasa sesuai dengan mekanisme pada simulasi dan 60% responden sudah merasa cukup puas mengenai simulasi secara keseluruhan.

Kata Kunci: Teknologi, Simulasi 3D, PLBN Skouw, Tempat Wisata

1. Pendahuluan

Teknologi telah mengalami perkembangan tiap tahun, perkembangan teknologi berdampak besar terhadap banyak bidang dan juga kehidupan manusia. Teknologi berperan dalam membantu mempermudah aktivitas manusia, contohnya adalah mobil, komputer, laptop, dan *smartphone*. Kebanyakan dari alat-alat tersebut sudah terhubung dengan jaringan internet. Dengan berkembangnya teknologi, informasi yang ingin didapatkan atau diperoleh jadi lebih mudah melalui internet. Internet memudahkan masyarakat dalam mendapatkan informasi yang diinginkan dengan mudah dan cepat. Perubahan teknologi dan internet mempermudah dalam melakukan pengambilan informasi, contoh salah satu bidang yang mengalami perkembangan adalah multimedia. Multimedia berawal dari teater yang berarti pertunjukkan yang memanfaatkan banyak medium di dalamnya [1]. Multimedia merupakan kombinasi antara teks, suara, gambar dan video yang ditampilkan atau ditunjukkan secara digital melalui perangkat elektronik [2]. Multimedia telah mengubah budaya dari pengguna dalam hal berinteraksi dengan komputer [3]. Perkembangan multimedia mulai terlihat dari bergantinya media fisik seperti papan pengumuman, brosur, dan lainnya yang masih menggunakan bentuk fisik menjadi bentuk digital. Contoh jenis penerapan multimedia adalah dalam bentuk gambar, suara, video, dan simulasi dalam bentuk animasi 2D maupun 3D.

Animasi adalah suatu teknik dalam melakukan pembuatan karya audio visual dalam bentuk gambar-gambar yang telah dirangkai sehingga dapat bergerak dan terlihat nyata [4]. Dengan menggunakan teknologi 3D, animasi yang menggunakan model objek 3D dapat didefinisikan sebagai animasi yang dapat dilihat dari berbagai sudut pandang [5]. Salah satu contoh penggunaan animasi adalah menjelaskan mengenai suatu proses peristiwa alam seperti badai, untuk memperagakan atau dilakukan secara nyata mungkin sulit, tetapi dengan menggunakan animasi maka peristiwa atau kejadian-kejadian tersebut dapat digambarkan dan dibuat dalam bentuk gambar yang bergerak sehingga kejadian tersebut seolah-olah hidup [6].

Penggunaan multimedia yang mengandung visual dan narasi dalam bentuk audio lebih mudah untuk di proses dibandingkan dengan hanya teks dan gambar [7].

Dengan berkembangnya zaman dan juga teknologi, masyarakat dapat lebih mudah untuk mengetahui tentang tempat-tempat dan juga objek wisata. Saat ini sudah banyak tempat wisata yang muncul di berbagai tempat, seperti museum, taman hiburan, tempat wisata dengan berbasis pemandangan yang indah. Objek wisata tidak hanya berfungsi sebagai tempat wisata, tetapi dapat berfungsi sebagai tempat pembelajaran. Contohnya adalah sejarah yang ada pada objek wisata tersebut sehingga dapat menambah ilmu dan pengetahuan wisatawan yang berkunjung pada tempat tersebut [8].

Pos Lintas Batas Negara (PLBN) Skouw adalah pos perbatasan antara negara Indonesia dan Papua Nugini (PNG) yang terletak di daerah Skouw pada distrik Muara Tami, kota Jayapura. Perbatasan mempunyai peranan penting dalam menetapkan batas dari wilayah kedaulatan, sumber daya alam dan juga untuk menjaga kemandirian dan keutuhan wilayah [9]. Daerah di kawasan PLBN Skouw juga dikenal sebagai tempat wisata dikarenakan ada banyak hal yang bisa dilakukan disana. Contohnya kita dapat mengambil foto yang bagus karena pemandangannya, kita dapat berinteraksi dengan masyarakat PNG, terdapat juga pasar yang menjual berbagai pernak-pernik khas dari PNG seperti jaket, baju, kalung dan juga menjual makanan khas PNG. Untuk pembayarannya menggunakan mata uang rupiah sehingga turis yang ingin berbelanja tidak perlu untuk menukar uang di money changer. Tulisan ini bertujuan untuk mempromosikan PLBN Skouw menggunakan simulasi berbasis animasi 3D.

2. Tinjauan Pustaka

Animasi 3D adalah bentuk baru dan modern dari multimedia. Seiring dengan berkembangnya zaman, masyarakat dituntut untuk mengikuti tren-tren dari teknologi yang ada, mulai dari berubahnya media promosi dari bentuk pamflet, papan pengumuman, dan lain-lain menjadi bentuk digital dalam bentuk video, animasi-animasi, suara dan gambar.

Pada penelitian ini peneliti mengambil beberapa sumber yang berasal dari buku ataupun jurnal yang berisi penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh para peneliti terdahulu. Jurnal ataupun buku yang diambil memiliki hubungan mengenai 3D Animation. Dari sumber-sumber yang telah di dapat oleh peneliti, empat dari sumber tersebut akan digunakan sebagai pembandingan.

Penelitian yang dilakukan oleh Agusdi Syafrizal, Rozali Toyib, Ginanjar Saputra mengenai pembuatan dan perancangan animasi 3D fakultas teknik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu ini menjelaskan bahwa salah satu media promosi adalah dengan menggunakan multimedia [2]. Multimedia yang digunakan yaitu animasi 3D, penggunaan animasi 3D terbukti cukup efektif dalam memberikan informasi-informasi mengenai objek atau penelitian yang ingin disampaikan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Taufan, Hans, dan Virginia mengenai perancangan animasi 3D di objek wisata museum budaya Watu Pinawetengan menjelaskan bahwa animasi 3D dapat membantu dalam melestarikan budaya yang ada [10]. Perkembangan teknologi saat ini sangat mempermudah dalam memperoleh informasi, banyak informasi yang bisa di dapatkan di internet. Namun, kebanyakan dari informasi tersebut belum dapat dibuktikan atau informasi tersebut masih belum lengkap datanya. Salah satu contohnya adalah mengenai museum budaya, museum sebagai objek wisata memiliki nilai sejarah yang tinggi, tetapi masih banyak orang yang tidak mengetahui hal tersebut. Dengan menggunakan animasi 3D, peneliti ingin museum tersebut dapat menjadi objek wisata yang digemari oleh masyarakat dan dapat digunakan sebagai tempat pembelajaran mengenai budaya yang ada di museum tersebut. Hal ini juga berkaitan mengenai betapa pentingnya multimedia dalam memberikan penyampaian informasi sehingga dapat digunakan sebagai media promosi.

Penelitian yang dilakukan oleh Bintang, Arie Setiawan, dan Michael, mengenai perancangan visualisasi bangunan Karaton Kasunanan Surakarta Hadiningrat ini bertujuan untuk memperkenalkan kepada masyarakat mengenai kebudayaan Jawa agar masyarakat dapat

mengetahui dan juga melestarikan budaya tersebut. Penggunaan visualisasi menggunakan 3D sebagai media informasi membantu dalam menarik minat dan antusias masyarakat [11].

Selain itu penelitian lain yang dilakukan oleh Yenni Mariana mengenai pembuatan film animasi 3D jurnalis Indonesia ini bertujuan untuk membuat sebuah film berbasis animasi 3D yang menjelaskan mengenai kegiatan yang dilakukan oleh seorang jurnalis. Penggunaan karakter dengan model desain 3D menampilkan wujud yang mendekati wujud manusia aslinya [4]. Dalam melakukan pembuatan animasi 3D, ada beberapa langkah yang dilakukan selama penelitian dilakukan. Berikut tabel perbandingan yang telah dilakukan oleh peneliti dahulu yang berhubungan dengan penelitian ini:

Tabel 1. Tabel Perbandingan

| No | Pembanding | Agusdi, dkk [2] | Taufan, dkk [10] | Bintang, dkk [11] | Yenni[4] | Marvel (2020) |
|----|--------------------------------|---|---|---|--|---|
| 1 | Objek Penelitian | Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu | Museum Budaya Watu Pinawetengan | Bangunan Karaton Kasunan Surakarta Hardiningrat | Jurnalis SINDO | Pos Lintas Batas Negara (PLBN) Skouw |
| 2 | Tools/ Aplikasi yang digunakan | Blender, Adobe Premiere Pro, AutoCAD | Blender, Adobe Premiere Pro, Adobe Auditions | Blender | Blender, Adobe Illustrator, CorelDRAW, Adobe Premiere Pro | Blender, Unity |
| 3 | Metode Perancangan | Flowchart, Pra Produksi, Produksi, Post Produksi | Pra Produksi, Produksi, Pasca Produksi | Pra Produksi, Produksi, Pasca Produksi | Pra produksi, Produksi, Pasca Produksi | Mencari Studi Pustaka, Pengumpulan data, Penentuan alur, Produksi |
| 4 | Tujuan Penelitian | Mempromosikan serta memberikan informasi mengenai objek yang diteliti melalui video | Membuat video animasi yang memberikan informasi mengenai objek yang diteliti. | Memberikan informasi mengenai fungsi dan filosofi Karaton Surakarta | Membuat film animasi 3D mengenai perjalanan seorang jurnalis | Mempromosikan dan memperkenalkan objek wisata melalui simulasi animasi 3D |
| 5 | Sasaran Penonton | Semua kalangan | Semua kalangan | Semua kalangan | Semua kalangan | Semua kalangan |

3. Metodologi Penelitian

Berikut adalah tahapan-tahapan metodologi penelitian yang digunakan: (1) Tahap pertama adalah studi pustaka, metode ini merupakan metode untuk mencari serta mempelajari jurnal nasional maupun internasional yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. (2) Tahap kedua adalah pengumpulan data, metode pengumpulan data dibagi menjadi dua, yaitu observasi dan perancangan. Pada bagian observasi, pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan melalui foto dan juga video secara tidak langsung melalui media internet terhadap tempat-tempat yang cocok untuk dijadikan objek wisata. Pada bagian perancangan dilakukannya rancangan dan pembuatan bentuk sketsa dasar dari objek-objek wisata yang sudah diamati. (3) Tahap ketiga adalah penentuan alur, pada tahap ini dilakukannya penentuan alur yang akan digunakan dalam simulasi berdasarkan pengamatan terhadap tempat wisata yang ingin ditampilkan. (4) Tahap produksi, pada tahap ini akan dilakukan proses pembuatan objek 3D, pembuatan *mapping* objek 3D, pemberian tekstur, dan melakukan *exporting* objek 3D yang sudah dibuat dalam bentuk .fbx pada aplikasi Blender. (5) Tahap *Finishing* atau tahap terakhir dalam penelitian mencakup dua bagian yaitu proses *importing* dan proses simulasi 3D. Pada proses *importing* akan melakukan proses *importing* file .fbx yang sudah diexport sebelumnya dari aplikasi Blender menuju ke aplikasi Unity untuk digunakan dalam simulasi. Proses simulasi 3D merupakan tahapan terakhir dalam pembuatan simulasi animasi 3D PLBN Skouw.

4. Hasil dan Diskusi

Data gambar objek-objek yang sudah didapatkan sebelumnya akan menjadi bahan referensi dalam pembuatan objek 3D yang akan digunakan pada simulasi. Implementasi pada penelitian proyek dibagi menjadi dua, yaitu implementasi pada Blender dan implementasi pada Unity. Implementasi pada Blender yaitu merupakan bagian perancangan dan pembuatan model

objek 3D berdasarkan data yang sudah diperoleh. Pembuatan model 3D dilakukan dengan beberapa langkah seperti *modelling*, *uv mapping*, *texturing*, dan lain-lain. Pada pembuatan sebuah objek 3D terdapat beberapa metode yang bisa diterapkan, yaitu metode *Low Poly* dan *High Poly*. *Low Poly* merupakan sebuah metode yang akan menggunakan polygon seminimal mungkin pada objek 3D yang dibuat akan menggunakan poligon seminimal mungkin yang berguna untuk meringankan penggunaan kinerja pada sistem PC atau laptop ketika melakukan proses render dan juga untuk mengecilkan ukuran *file* data ketika di *import*. *High Poly* merupakan salah satu metode untuk menampilkan sebuah *photo realistic* atau membuat objek 3D yang benar-benar mirip dan bahkan lebih bagus dibandingkan dengan objek yang ada di dunia nyata dengan menggunakan banyak poligon di dalamnya. Metode *High Poly* menggabungkan berbagai aspek yang membuat objek tersebut terlihat lebih sempurna, seperti pencahayaan, dan material tekstur yang lebih bagus.



Gambar 1. Perbedaan *Low Poly* dan *High Poly*

Pada Gambar 1 menampilkan perbedaan antara *Low Poly* dan *High Poly*, ketika sebuah objek menggunakan lebih banyak poligon di dalamnya, maka tampilan dan bentuk dari objek tersebut dapat terlihat lebih detail, hal tersebut juga di dukung dengan material tekstur yang lebih memadai sehingga tampilan dari objek akan menjadi sempurna. Namun ketika dijalankan untuk proses render atau proses *importing* maka akan memerlukan waktu yang cukup lama dan waktu tersebut merupakan waktu variabel, yang berarti semakin rendah sebuah spesifikasi PC atau laptop yang digunakan maka semakin tinggi waktu yang digunakan untuk melakukan sebuah render atau *importing* file. Oleh karena itu, untuk meringankan penggunaan sistem dan juga untuk mengurangi penggunaan waktu ketika melakukan *importing* dan render objek 3D, maka objek-objek 3D tersebut akan dibuat menggunakan metode *Low Poly*. *Low Poly* juga bermanfaat untuk melancarkan proses simulasi karena sistem dapat lebih cepat untuk memproses objek-objek 3D tersebut. Berikut hasil penerapan objek 3D pada aplikasi Blender dengan menggunakan metode *Low Poly*:



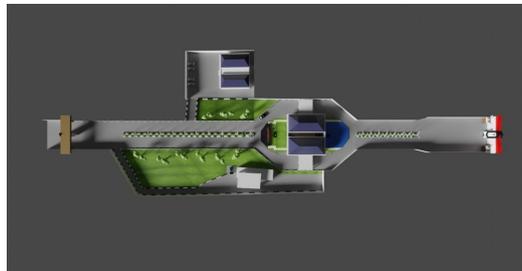
Gambar 2. Objek 3D Bangunan Inti PLBN Skouw



Gambar 3. Objek 3D Bangunan Inti Bagian Dalam



Gambar 4. Gerbang Perbatasan RI



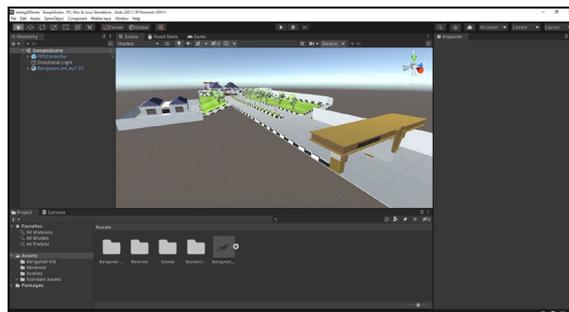
Gambar 5. Dunia Keseluruhan

Gambar-gambar diatas merupakan hasil pembuatan objek 3D pada aplikasi Blender dengan menggunakan referensi data bentuk objek dan bangunan yang ada di dunia nyata. Setelah seluruh objek sudah selesai dibuat, maka proses berikutnya adalah melakukan proses *exporting* dan *importing* objek dari Blender untuk digunakan pada aplikasi Unity. Objek yang akan di *export* dari Blender akan berupa dalam format *.fbx*.



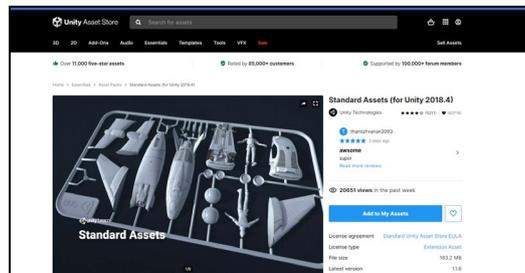
Gambar 6. Proses Export dan Import File *.fbx*

File FBX (*.fbx*) merupakan sebuah format yang digunakan untuk menyimpan atau menampung data objek dan juga animasi dalam bentuk 2D dan 3D. File FBX juga biasanya digunakan dalam pembuatan film, game, dan pengembangan Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR).



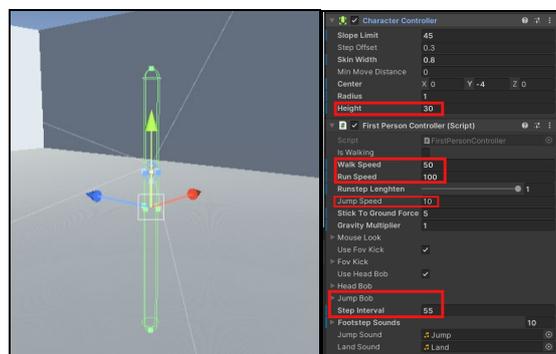
Gambar 7. Tampilan Awal Unity

Pada Gambar 7 merupakan gambaran tampilan awal dari Unity ketika objek 3D yang sudah di-*export* sebelumnya telah berhasil di-*import* ke dalam Unity. Proses berikutnya adalah membuat sebuah model karakter yang akan digunakan sebagai karakter yang dapat digerakkan di dalam simulasi. Di dalam Unity terdapat sebuah fitur yaitu *asset store* atau toko aset yang bisa digunakan untuk mencari aset-aset yang diinginkan. Fungsi dari *asset store* yang digunakan pada simulasi adalah untuk mencari aset karakter. Aset yang digunakan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menggunakan *standard assets* yang ada di *asset store*.



Gambar 8. Standard Assets

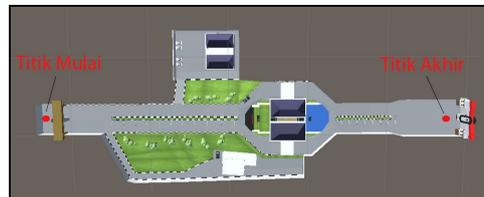
Standard assets merupakan salah satu aset yang tersedia secara gratis di *website asset store* milik Unity. Aset ini menyediakan kumpulan model-model dasar beserta *script* yang bisa digunakan untuk memodifikasi model tersebut. Dalam simulasi aset yang akan diambil dari *standard assets* adalah aset *First Person Character* atau karakter dengan sudut pandang orang pertama, dengan menggunakan sudut pandang orang pertama maka tampilan yang akan muncul di layar menjadi lebih maksimal dan juga membuat pengguna seolah-olah berada di PLBN Skouw ketika menggunakan simulasi.



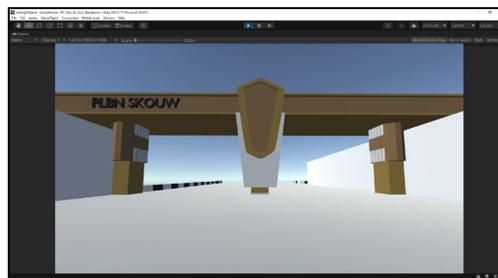
Gambar 9. Model dan Komponen Karakter

Pada Gambar 9 dapat terlihat aset model karakter yang diambil dari *standard assets*. Model karakter ini sudah dilengkapi dengan *script* yang bisa di modifikasi, audio langkah kaki, dan kamera. Kemudian untuk menyesuaikan dengan simulasi, maka terdapat beberapa komponen pada karakter yang harus di ubah. Bagian-bagian yang dimaksud adalah sebagai berikut: (1) *Height* atau tinggi: menentukan ukuran tinggi dari model karakter yang akan digunakan, tinggi karakter menyesuaikan dengan ukuran model objek 3D yang di-*import* ke dalam Unity. (2) *Walk Speed*, *Run Speed*: menentukan kecepatan jalan dan kecepatan lari dalam karakter. Untuk kecepatan jalan dan lari dalam standar normal mempunyai nilai 1:2. (3) *Jump Speed*: menentukan kecepatan loncatan, dalam hal ini berpengaruh dengan gravitasi yang digunakan. Semakin tinggi nilai dari *jump speed* atau kecepatan loncatan, maka semakin lama juga karakter akan berada di udara. (4) *Step interval*: menentukan selang waktu yang digunakan untuk tiap langkah kaki dari karakter, *step interval* akan menentukan suara audio yang keluar berdasarkan nilai yang diberikan.

Proses berikutnya setelah komponen pada karakter telah selesai diatur untuk menyesuaikan simulasi adalah proses simulasi. Sebelum memulai simulasi posisi karakter harus ditempatkan sesuai dengan alur yang akan digunakan nantinya, yaitu ditempatkan di bagian awal masuk dari PLBN Skouw. Alur mulai dari simulasi akan dimulai dari gerbang masuk PLBN Skouw yang kemudian akan berakhir di gerbang perbatasan antara RI dan PNG.



Gambar 10. Titik mula dan akhir



Gambar 11. Tampilan Awal Mulai Simulasi

Pada Gambar 11 memperlihatkan tampilan awal mulai ketika simulasi dijalankan, disini pengguna sudah dapat menggerakkan karakter sesuai dengan kontrol yang di atur sebelumnya. Alur dalam simulasi merupakan alur dengan menggunakan tema *free roam* yang dimana pengguna dapat dengan bebas bergerak atau berjalan-jalan menggunakan karakter tanpa adanya ikatan atau peraturan yang mengikat di dalamnya. Hal ini bertujuan untuk menggambarkan bahwa di dalam simulasi pengguna dapat merasakan kondisi yang sama ketika mengunjungi PLBN Skouw.

Pengujian simulasi pada responden dilakukan dengan menggunakan wawancara dan kuesioner kepada 10 orang. Untuk proses wawancara pada penelitian ini akan melakukan wawancara secara langsung dan tidak langsung dengan melewati tatap muka atau menggunakan aplikasi video *conference* seperti Zoom, dan Teams. Simulasi akan dijalankan dari laptop peneliti dan kemudian dijalankan sambil dijelaskan mengenai alur dan cara kerja simulasi kepada responden. Kuesioner digunakan untuk melengkapi pertanyaan mengenai simulasi. Responden dari pengujian ini terdiri dari dua jenis responden, yaitu responden yang berdomisili atau berasal dari Jayapura Papua dan responden yang berasal dari luar Jayapura.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis, perancangan objek, dan pengujian yang diperoleh, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Penerapan mekanisme dari simulasi 3D sudah cukup mudah dan sesuai dengan rata-rata 70% dari *feedback* hasil pengujian pada responden. (2) Secara keseluruhan penggunaan simulasi 3D sudah dapat memproyeksikan dan mempromosikan mengenai tempat wisata yang berada di PLBN Skouw sekaligus sudah sesuai dengan tujuan utama dari penelitian, hal tersebut dapat terlihat dari hasil *feedback* para responden yang mendapat hasil positif dengan rata-rata 60%.

Selain kesimpulan yang diperoleh, terdapat beberapa saran sebagai berikut: (1) Pengembangan tekstur pada simulasi untuk ke depan, tetapi menyesuaikan dengan spesifikasi dari computer yang akan digunakan nantinya. (2) Penambahan fitur seperti denah, dan sebuah petunjuk arah untuk mempermudah pengguna awam dalam menggunakan simulasi. (3) Pengembangan pada bentuk dan pewarnaan lebih detail pada objek 3D di dalam simulasi.

Referensi

- [1] E. W. F. Mei Parwanto Kurniawan, "Perancangan dan Pembuatan 3D Modelling dengan Teknik Cell Shading," vol. 17, no. 3, 2016, [Online]. Available: <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/dasi/article/view/1478%0A>.
- [2] A. Syafrizal, R. Toyib, and G. Saputra, "Pembuatan Animasi 3D Profil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu," no. 20, pp. 24–25, 2019.
- [3] J. K. Informatika, V. O. L. Vi, and N. O. Juni, "Jurnal khatulistiwa informatika, vol. vi, no. 1 juni 2018," vol. VI, no. 1, pp. 70–78, 2018.
- [4] Y. Mariana, "Film Animasi 3D Jurnalis Sindo," *Palembang Politek. PalComTech*, vol. 2, no. 1, pp. 18–26, 2017.
- [5] V. Waeo, A. S. M. Lumenta, and B. A. A. Sugiarto, "Implementasi Gerakan Manusia Pada Animasi 3D Dengan Menggunakan Menggunakan Metode Pose to pose," *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2016, doi: 10.35793/jti.9.1.2016.14641.
- [6] R. Pangemanan, R. Sengkey, and O. A. Lantang, "Perancangan Animasi 3 Dimensi Alur Pengurusan Administrasi Pasien Umum Dan Jaminan Dibagian Rehabilitasi Medik RSUP Prof. DR. R.D Kandou Manado," *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, 2016, doi: 10.35793/jti.9.1.2016.13750.
- [7] R. Cao, J. Walsh, A. Cunningham, M. Kohler, R. T. Smith, and B. H. Thomas, "Examining computer-supported 3d event recreation for enhancing cognitive load, memorability, and engagement," *Multimodal Technol. Interact.*, vol. 4, no. 3, pp. 1–16, 2020, doi: 10.3390/mti4030037.
- [8] I. Paliokas *et al.*, "A gamified augmented reality application for digital heritage and tourism," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 21, pp. 1–18, 2020, doi: 10.3390/app10217868.
- [9] F. Firdaus, "Dampak kebijakan pembangunan Pos Lintas Batas Negara (PLBN) Aruk di Desa Sebunga Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat," *J. Ilm. Ilmu Pemerintah.*, vol. 3, no. 2, p. 109, 2019, doi: 10.14710/jiip.v3i2.3881.
- [10] V. T. Taufan Yusuf Aslah, Hans F. Wowor, "Perancangan Animasi 3D Objek Wisata Museum Budaya Watu Pinawetengan," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2017, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35793/jti.11.1.2017.16922>.
- [11] M. B. W. Bintang Adiati Kusuma Laras, T. Arie Setiawan P, "Perancangan Visualisasi Bangunan Karaton Kasunanan Surakarta Hadiningrat Sebagai Media Informasi Berbasis Animasi 3D," *Repos. Institusi Univ. Kristen Satya Wacana*, 2015, [Online]. Available: <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/10468%0A>.