
Perancangan Kampus Virtual Di Lingkungan UIN Ar-Raniry Berbasis Metaverse Menggunakan Roblox Studio

Azmul Fauza¹, Yusran²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Jl. Syech Abdurrauf, KOPELMA Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

azmulfauza2909@gmail.com

Submitted Date :

Accepted Date :

Abstrak - Kemajuan teknologi mendorong kebutuhan akan platform digital interaktif seperti metaverse untuk berbagai tujuan, termasuk pendidikan. Penelitian ini bertujuan merancang kampus virtual di lingkungan UIN Ar-Raniry berbasis Metaverse menggunakan Roblox Studio guna memberikan pengalaman imersif kepada masyarakat yang belum pernah berkunjung langsung terutama calon mahasiswa. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kampus virtual berhasil merepresentasikan tata letak dan visual gedung kampus secara realistis, dengan penilaian validasi ahli media mencapai 97%. Uji coba pengguna mengungkap tingkat kepuasan sebesar 98% untuk mahasiswa UIN Ar-Raniry dan 96% untuk pengguna yang belum pernah ke UIN Ar-Raniry. Produk akhir dipublikasikan di platform Roblox, memberikan akses mudah dengan pengalaman eksplorasi interaktif. Kesimpulannya, Roblox Studio terbukti menjadi platform yang efektif untuk mendesain lingkungan virtual, mendukung aksesibilitas luas, serta berfungsi sebagai media informatif yang inovatif.

Kata kunci: Kampus Virtual, Metaverse, Roblox Studio, Media Informasi

Abstract - Technological advancements drive the need for interactive digital platforms such as the metaverse for various purposes, including education. This study aims to design a virtual campus of UIN Ar-Raniry based on the Metaverse using Roblox Studio to provide an immersive experience for individuals, particularly prospective students, who have never visited the campus in person. The method used is Research and Development (R&D) with a qualitative approach. The research results indicate that the virtual campus successfully represents the campus layout and building visuals realistically, with media expert validation reaching 97%. User testing revealed a satisfaction level of 98% among UIN Ar-Raniry students and 96% among users who had never visited the campus. The final product was published on the Roblox platform, offering easy access and an interactive exploration experience. In conclusion, Roblox Studio has proven to be an effective platform for designing virtual environments, supporting broad accessibility, and serving as an innovative informational medium.

Keywords: Virtual Campus, Metaverse, Roblox Studio, Information Media

1. Pendahuluan

Seiring berjalannya waktu, teknologi kian berkembang pesat. Salah satu buktinya adalah orang-orang menghabiskan waktunya berjam-jam di dunia virtual seperti media sosial dan game online. Dunia virtual berupa simulasi dunia nyata atau dunia fiktif yang dapat diakses melalui berbagai perangkat, seperti smartphone, headset VR, atau komputer. Dunia virtual dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti hiburan, pendidikan, pelatihan, dan kolaborasi social [1]. Terkait fenomena tersebut, di mana kebutuhan dunia virtual kian diminati, tercipta lah sebuah teknologi bernama metaverse. Teknologi ini adalah platform di dalam dunia virtual tiga dimensi di mana pengguna dapat berinteraksi, menjelajahi lingkungan tiga dimensi dan melakukan interaksi seperti di dunia nyata dengan pengguna internet lainnya menggunakan avatar. Dalam dunia virtual ini, komputer menghasilkan pengguna yang berada di tempat yang berbeda dan memiliki kemampuan untuk berinteraksi dari jarak jauh. Ini merupakan bagian dari penerapan realitas virtual, di mana hal ini merujuk pada simulasi komputer dari objek tiga dimensi [2].

Berbagai kegunaan dapat diperoleh dari teknologi metaverse, salah satunya adalah sebagai media informasi. Metaverse sebagai media informasi, menawarkan berbagai cara untuk mengakses, berbagi, dan mengonsumsi informasi melalui format yang lebih interaktif dan menarik dibandingkan dengan media konvensional. Di dalam metaverse, pengguna dapat menghadiri konferensi virtual, kelas atau seminar, berpartisipasi dalam diskusi kelompok, dan mengakses data serta konten multimedia yang luas [3][4]. Metaverse sebagai representasi digital dari dunia nyata juga dapat digunakan sebagai media informasi sebagai pengenalan kampus secara virtual.

Seiring dengan semakin populernya metaverse, Roblox merupakan salah satu metaverse yang cukup terkenal. Setiap pemain Roblox memiliki avatarnya masing-masing. Dengan kata lain, orang-orang di dunia nyata bermain di dunia metaverse dengan menggunakan avatar sebagai representasi diri mereka sendiri atau menjadi orang lain. Roblox menyediakan platform bernama Roblox Studio, di mana penggunanya bisa membuat dan mengembangkan dunia virtual sendiri melalui platform tersebut [5]. Platform Roblox Studio dipilih dalam perancangan kampus virtual di lingkungan UIN Ar-Raniry karena kemampuannya dalam menciptakan lingkungan tiga dimensi dan komunitas pengembang yang luas. Platform ini memungkinkan merancang dan mempublikasikan dunia tiga dimensi yang telah dibuat.

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah calon pengguna yang sebelumnya belum pernah berkunjung secara langsung mendapat gambaran dan merasakan pengalaman berada di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry. Melalui platform Roblox, calon pengguna dapat menjelajahi dan memahami tata letak gedung di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry. Roblox dapat diakses secara gratis, cocok dimainkan mulai dari anak-anak, remaja hingga orang dewasa, memastikan bahwa proyek yang dibuat dapat diakses oleh audiens yang luas.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Dunia Virtual

Dunia virtual adalah realitas yang diciptakan dengan teknologi komputer, memungkinkan pengguna berinteraksi dengan dunia yang disimulasikan. Dunia ini meniru struktur fisik dunia nyata, menciptakan pengalaman yang tampak nyata melalui simulasi grafis. Pengguna dapat berinteraksi dengan objek, orang, atau lingkungan yang meskipun tidak ada secara fisik, terasa nyata dan dapat dijelajahi [6]. Beberapa dunia virtual seperti Roblox, Minecraft, The Sims, dan masih banyak lainnya, telah menjadi ruang digital populer yang menarik jutaan anak muda yang ingin berkumpul dan berteman melalui permainan yang kreatif dan interaktif. Dunia virtual online juga menawarkan berbagai jenis kegiatan kerja tim di mana kaum muda, termasuk populasi neurodiverse, dapat berpartisipasi [7].

2.2. Metaverse

Metaverse berasal dari kata “meta”, yang berarti melampaui, dan “universe” yang berarti lingkungan sintesis yang terkait dengan dunia fisik. Buku fiksi spekulatif *Snow Crash* tahun 1992 oleh Neal Stephenson adalah yang pertama kali menggunakan istilah “metaverse”. Dalam novel tersebut, Stephenson mendefinisikan metaverse sebagai lingkungan virtual yang luas yang memiliki karakteristik yang sebanding dengan dunia fisik di mana individu berinteraksi dengan avatar digital mereka [8]. Metaverse adalah realitas virtual tiga dimensi terdesentralisasi yang memungkinkan penyedia bekerja sama. Ini adalah bagian dari cerita tentang realitas virtual di mana VR bertujuan untuk mengambil peran besar dalam kehidupan fisik. Metaverse, juga disebut sebagai lingkungan virtual yang terdiri dari kombinasi Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), dan internet, sehingga pengguna seolah-olah dapat bertemu dalam ruangan nyata untuk melakukan aktivitas sehari-hari seperti berbisnis, berbelanja, belajar, dan menghadiri rapat [9].

2.3. Media Informasi

Media informasi adalah alat untuk mengumpulkan dan menyusun kembali informasi sehingga menjadi bahan yang bermanfaat bagi mereka yang menerimanya [10]. Media informasi didefinisikan sebagai alat grafis, fotografis atau elektronik untuk menangkap, memproses, serta menyusun kembali informasi visual dan merupakan komponen dari strategi penyampaian yang dapat dimuat pesan yang akan disampaikan kepada pembelajar. Dengan demikian, jenis media informasi sebagai alat tepat sasaran harus disampaikan dengan baik kepada target sasaran sehingga kedua pihak yang menerima dan pembuat informasi menikmati hasilnya [11].

2.4. Roblox Studio

Roblox adalah platform game online yang memungkinkan penggunanya untuk membuat dan memainkan permainan yang dibuat oleh pengguna lain. Roblox diluncurkan pada tahun 2006 oleh David Baszucki dan Erik Cassel, memberikan lingkungan di mana orang dapat merancang permainan mereka sendiri dan bermain dalam dunia virtual yang dibuat oleh komunitas pengembang yang tersebar di seluruh dunia dengan alat yang disebut Roblox Studio. Roblox Studio adalah alat pengembangan permainan yang digunakan untuk membuat game dan pengalaman interaktif di platform Roblox. Dengan Roblox Studio, pengembang dapat membuat karakter, bangunan, dan elemen lainnya dalam permainan, serta mengatur aturan dan skrip yang mengatur permainan. Roblox menggunakan bahasa pemrograman Lua, yang memungkinkan banyak kustomisasi dan interaksi [12].

2.4.1. Kelebihan Roblox Studio

Roblox Studio memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya menjadi platform kreatif yang populer bagi anak-anak dan orang dewasa:

- Berbasis Komunitas, Roblox Studio memungkinkan pengguna untuk berkolaborasi dan berbagi karya dengan komunitas yang besar, ini meningkatkan keterampilan sosial dan kreativitas.

- Belajar Pemrograman dan Coding, Roblox Studio menggunakan pemrograman Lua, yang mudah dipelajari dan cocok untuk pemula. Pengguna dapat memasukkan kode untuk membuat objek dan lingkungan yang lebih canggih, yang membantu mereka memahami konsep pemrograman dan coding.
- Kreativitas dan Imajinasi, Roblox Studio memungkinkan pengguna untuk menggunakan imajinasi mereka untuk membuat cerita dan dunia yang unik. Pengguna dapat membangun struktur dan objek yang diinginkan, yang meningkatkan kreativitas dan daya ingat mereka.
- Aksesibilitas, Roblox dapat dimainkan di berbagai platform, termasuk perangkat mobile, desktop, konsol, dan bahkan perangkat virtual reality. Ini membuat game Roblox dapat diakses oleh banyak orang dan meningkatkan potensi pengembangan game yang lebih luas.

2.4.2. Kekurangan Roblox Studio

- Perlu mengunduh aplikasi Roblox dan membuat akun Roblox untuk bisa bermain. Proses pendaftaran akun memerlukan beberapa informasi dasar seperti tanggal lahir, nama pengguna, dan kata sandi.
- Game yang dibuat di Roblox Studio hanya bisa dimainkan di dalam ekosistem Roblox. Ini bisa menjadi kendala jika ingin mendistribusikan game ke platform lain.

3. Metode Penelitian

3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

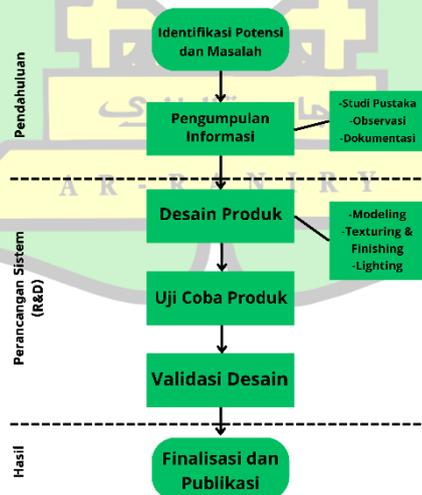
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Metodologi kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk memahami dan menganalisis fenomena sosial, individu, atau kelompok melalui data berupa narasi, detail cerita, ekspresi, dan hasil konstruksi dari responden. Metode ini bertujuan untuk melihat latar belakang dan subjek penelitian secara keseluruhan.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka, peneliti mengumpulkan informasi terkait yang mendukung metode penelitian yang digunakan, dengan memanfaatkan sumber daya seperti buku, artikel, jurnal dan lain-lain.
2. Observasi, peneliti melakukan observasi terkait kondisi fisik kampus UIN AR-Raniry, seperti tata letak bangunan dan model bangunan dari gedung kampus.
3. Dokumentasi mencakup foto gedung-gedung kampus. Dokumentasi akan dianalisis untuk memastikan representasi yang akurat dalam perancangan lingkungan kampus virtual menggunakan Roblox Studio.

3.3. Kerangka Rancangan

Dalam penelitian ini, metode R&D (*Research and Development*) digunakan untuk melakukan perancangan. Metode ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk, dapat berupa temuan model baru atau pengembangan model yang sudah ada [13].



Gambar 1. Tahapan *Research and Development*

Gambar 1 adalah tahapan dari metode R&D (*Research and Development*) digunakan untuk melakukan perancangan. Pada tahap awal dilakukan Identifikasi Potensi dan Masalah, penelitian dapat dimulai berdasarkan identifikasi potensi dan masalah. Potensi mencakup segala hal yang jika dimanfaatkan dapat

memberikan nilai tambah. Masalah adalah ketidaksesuaian antara harapan dan kenyataan yang terjadi di lapangan. Pengumpulan Informasi dilakukan setelah mengidentifikasi potensi dan masalah secara faktual dan terkini, langkah berikutnya adalah mengumpulkan data terkait dengan studi pustaka, observasi dan dokumentasi yang akan digunakan sebagai dasar untuk merencanakan produk yang dapat mengatasi masalah tersebut. Desain Produk, berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan, langkah berikutnya adalah membuat desain *modeling, texturing & finishing*, dan *lighting*. Uji Coba Produk, setelah desain produk selesai, produk kemudian diuji coba untuk melengkapi kekurangan. Validasi Desain, tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa desain yang telah dibuat sudah sesuai dan layak untuk digunakan, serta mendapatkan penilaian dan masukan untuk perbaikan. Tahap terakhir adalah Penyelesaian atau Finalisasi dan Publikasi. Pada tahap ini, setelah semua perbaikan selesai, produk dipublikasikan dan siap digunakan oleh publik.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Identifikasi dan Potensi masalah

Berdasarkan masalah yang ada, calon pengguna atau calon mahasiswa yang belum pernah berkunjung secara langsung di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry tidak mengetahui tata letak gedung dan sebagainya. Peneliti merancang dunia virtual berbasis metaverse menggunakan Roblox Studio agar calon pengguna yang belum pernah berkunjung secara langsung mendapat gambaran dan merasakan pengalaman berada di lingkungan kampus.

4.2 Pengumpulan Informasi

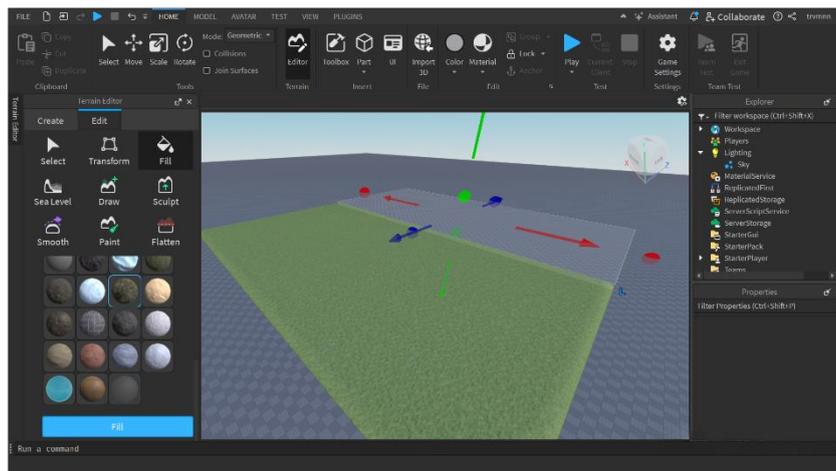
Pengumpulan informasi meliputi studi pustaka, observasi, dan dokumentasi. Studi pustaka pada penelitian ini berupa jurnal, buku, dan artikel yang digunakan sebagai relevansi terdahulu. Proses observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik kampus yang akan dirancang dan diiringi dengan dokumentasi pada setiap sisi gedung dan halaman pada lingkungan kampus UIN Ar-Raniry untuk memastikan representasi yang akurat dalam perancangan lingkungan kampus virtual menggunakan Roblox Studio. Berdasarkan data yang dikumpulkan, dibuatkan prototipe berupa denah sebagai panduan awal perancangan.



Gambar 2. Prototipe Denah Kampus UIN

4.3 Desain produk

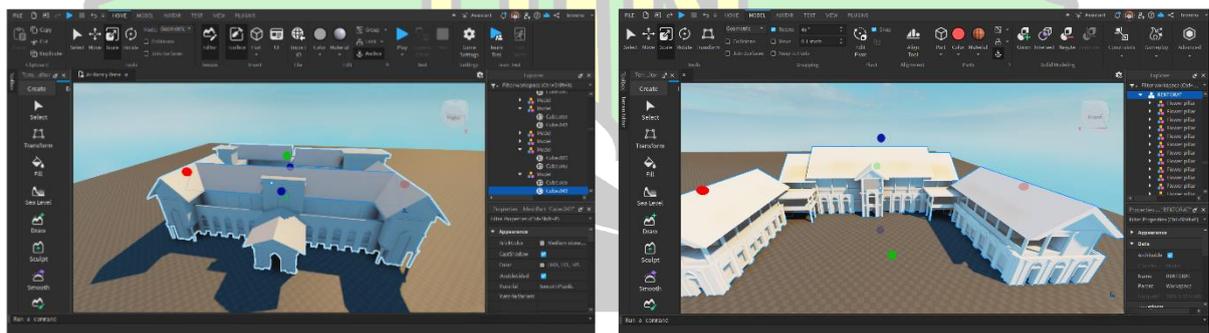
Pada tahap awal desain, digunakan tools editor pada workspace Roblox Studio untuk membuat halaman yang disebut terrain dengan menyesuaikan kondisi fisik lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.



Gambar 3. Terrain Editor

a) Pembuatan Model (*Modeling*)

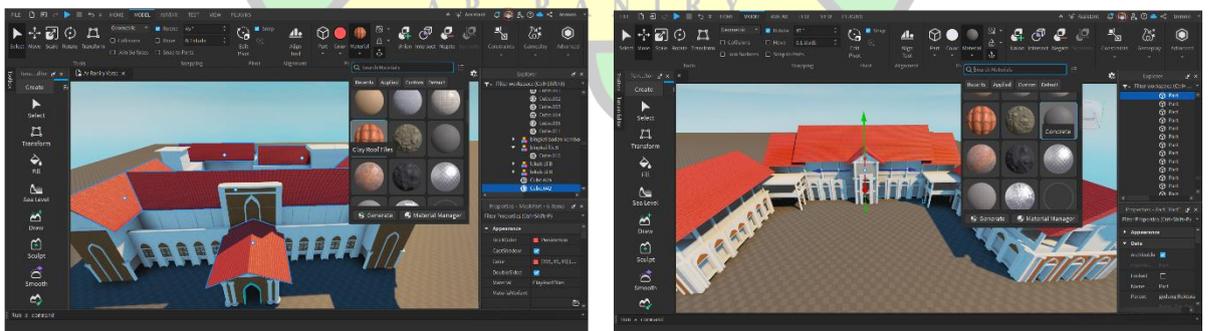
Pada tahap modeling, digunakan objek dasar seperti *block*, *sphere*, *wedge*, *corner wedge*, *cylinder* yang kemudian digabungkan dan divariasikan ukuran hingga bentuk untuk perancangan desain modeling. Pada pembuatan modeling gedung menggunakan *scale*, *rotate*, *move*, *select* sesuai struktur modeling untuk menyempurnakan objek yang dirancang.



Gambar 4. Modeling

b) Pemberian Tekstur (*Texturing*)

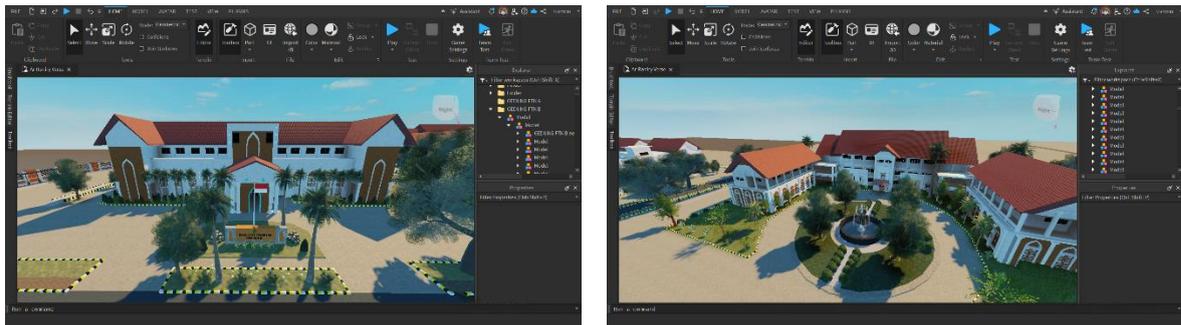
Proses texturing dilakukan agar terlihat lebih realistis. *Material* digunakan untuk penambahan texture dan warna pada modeling yang sesuai dengan aslinya, seperti pada dinding, atap, dan detail-detail lainnya yang ada pada gedung.



Gambar 5. Texturing

Pada tahap finishing, penambahan pattern Islamic dan ornamen seperti hiasan pada gedung dan halaman yang diselaraskan hingga memberikan visual yang tidak jauh dari dokumentasi yang diambil pada tahap awal

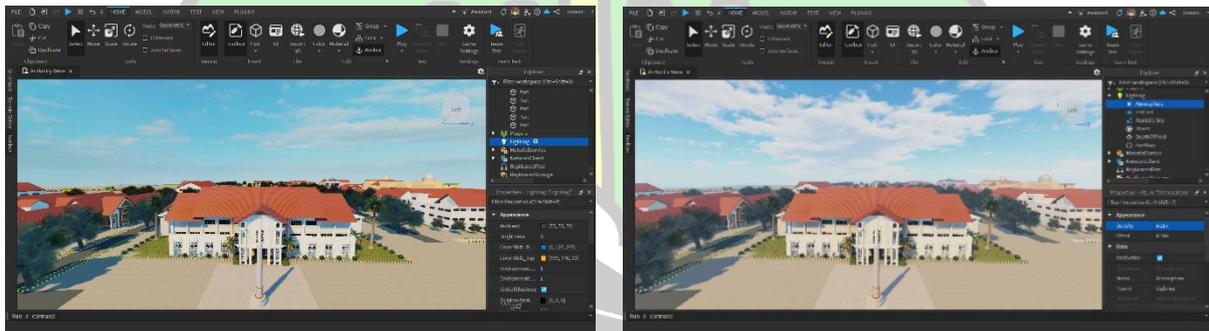
perancangan. Tahap ini bertujuan untuk menyempurnakan visual gedung serta halaman kampus UIN Ar-Raniry.



Gambar 6. Finishing

C) Pencahayaan (Lighting)

Pada tahap ini, dilakukan pengaturan pencahayaan agar objek terlihat jelas, dengan menambahkan *Atmosphere* untuk efek kabut yang meningkatkan kedalaman, *ForCact* untuk memperjelas bayangan objek, *Bloom* untuk efek cahaya lembut dari sumber terang, *Depth of Field* untuk memfokuskan elemen utama dan mengaburkan latar, serta *SunRays* untuk menciptakan pancaran sinar matahari yang realistis, menghasilkan visual halaman kampus yang estetis dan imersif.



Gambar 7. Sebelum dan Sesudah Pencahayaan

4.4 Uji Coba Produk

Pada tahap ini uji coba dilakukan dengan menggunakan tools play pada Roblox Studio. Proses ini melibatkan pengujian terhadap semua model yang telah dirancang untuk memastikan perancangan sudah menghasilkan visual yang tidak jauh dari aslinya. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bug atau masalah teknis lain yang dapat mengganggu pengalaman pengguna, sehingga produk dapat diperbaiki dan disempurnakan sebelum divalidasi.

4.5 Validasi Desain

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian validasi dengan kuisioner oleh 2 ahli media dengan total 10 pertanyaan. Total skor tertinggi mencapai 85 dengan bobot indikator sebagai berikut:

- *Sangat Baik Sekali* = 5
- *Baik Sekali* = 4
- *Baik* = 3
- *Cukup Baik* = 2
- *Tidak Baik* = 1

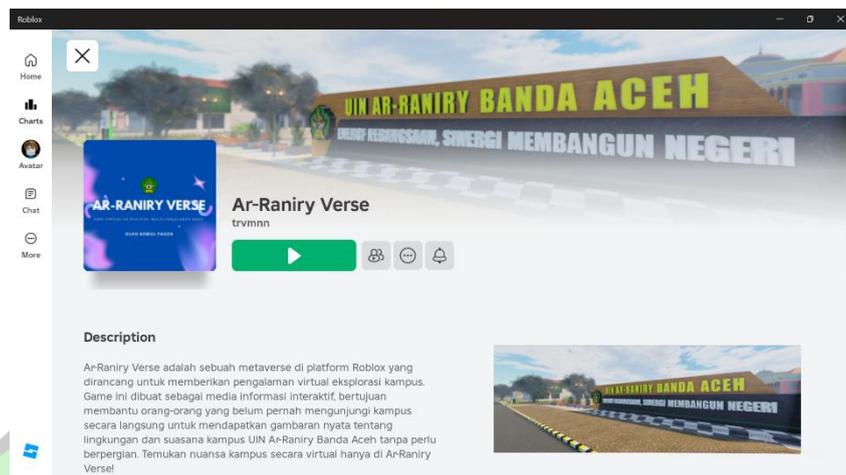
Pengujian Pada Ahli Media

Berdasarkan jawaban dari 2 ahli media yaitu, 17 jawaban *Sangat Baik Sekali*, 3 jawaban *Baik Sekali*. Maka diperoleh rata-rata skor sebesar 4.85 dari nilai maksimum 5. Jika diubah dalam persentase 97%. Berdasarkan hasil penilaian dari 10 aspek dalam Form Penilaian Ahli Media, desain 3D Lingkungan Kampus Virtual UIN Ar-Raniry mendapatkan nilai rata-rata *sangat baik sekali (5)*. Penilaian ini menunjukkan bahwa desain lingkungan virtual telah berhasil merepresentasikan kondisi fisik kampus secara realistis, dengan warna dan tekstur yang serasi dengan elemen aslinya. Selain itu, ornamen tambahan seperti pola Islami secara

signifikan meningkatkan daya tarik visual dari desain tersebut. Selanjutnya, tata letak bangunan dirancang dengan baik sehingga selaras dengan kondisi aktual kampus. Desain ini juga memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memahami tata letak gedung, didukung oleh fitur-fitur yang memungkinkan eksplorasi secara optimal. Produk ini juga memberikan pengalaman informatif yang bernilai, mendukung aksesibilitas untuk berbagai kelompok pengguna, serta berfungsi efektif sebagai media informatif. Dengan mempertimbangkan semua aspek tersebut, desain ini dinyatakan siap dipublikasikan tanpa memerlukan perbaikan lebih lanjut.

4.6 Finalisasi dan Publikasi

Tahap terakhir setelah perancangan selesai, produk yang sudah dirancang akan di publikasi di *platform* Roblox dengan menambahkan nama, logo, thumbnail, dan deskripsi yang lengkap.



Gambar 8. Publikasi



Gambar 9. Tampilan Halaman Kampus Virtual

Data Pengguna

Pada tahap ini dibagikan form penilaian kepada 20 pengguna yang diantaranya 10 mahasiswa UIN Ar-Raniry dan 10 pengguna yang belum pernah berkunjung secara langsung ke UIN Ar-Raniry, dengan bobot indikator penilaian sebagai berikut

- *Sangat Baik Sekali* = 5
- *Baik Sekali* = 4
- *Baik* = 3

- *Cukup Baik* = 2
- *Tidak* = 1

Tabel 4.1 Tabel Penilaian Pengguna Mahasiswa UIN Ar-Raniry

No	Inisial Pengguna	Bobot				
		5	4	3	2	1
		Sangat Baik Sekali	Baik Sekali	Baik	Cukup baik	Tidak
1	F A	✓				
2	D S	✓				
3	I K	✓				
4	F S	✓				
5	N R	✓				
6	A F	✓				
7	S Z	✓				
8	M I	✓				
9	I W		✓			
10	R O	✓				
		Total Bobot = 49				
		Hasil = 98%				

Tabel 4.2 Tabel Penilaian Pengguna yang Belum Pernah Ke UIN Ar-Raniry

No	Inisial Pengguna	Bobot				
		5	4	3	2	1
		Sangat Baik Sekali	Baik Sekali	Baik	Cukup baik	Tidak
1	M F A	✓				
2	N A		✓			
3	H F	✓				
4	D N P	✓				
5	M D	✓				
6	M S H	✓				
7	M H	✓				
8	W H	✓				
9	T Z L	✓				
10	M R G		✓			
		Total Bobot = 48				
		Hasil = 96%				

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari form penilaian pengguna, tingkat kepuasan pengguna mahasiswa UIN Ar-Raniry mencapai 98%, sedangkan pengguna yang belum pernah berkunjung langsung ke UIN Ar-Raniry menunjukkan tingkat kepuasan sebesar 96%. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa desain kampus virtual berbasis metaverse berhasil memberikan pengalaman eksplorasi yang memuaskan dan informatif bagi berbagai kelompok pengguna, mendukung efektivitas platform sebagai media informasi interaktif yang mampu merepresentasikan lingkungan kampus dengan baik.

5. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan memvalidasi lingkungan kampus virtual berbasis metaverse menggunakan Roblox Studio. Tujuan utama penelitian ini adalah memberi gambaran lingkungan kampus UIN Ar-Raniry secara virtual kepada masyarakat yang belum pernah berkunjung secara langsung terutama calon mahasiswa, mengenai tata letak gedung dan suasana lingkungan kampus UIN Ar-Raniry. Proses perancangan melibatkan tahap identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan informasi melalui studi pustaka, observasi dan dokumentasi, serta pembuatan desain 3D yang realistis.

Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan bahwa desain lingkungan kampus virtual memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi dengan persentase rata-rata penilaian 97%. Selain itu, uji coba oleh pengguna, termasuk mahasiswa UIN Ar-Raniry dan pengguna yang belum pernah berkunjung ke kampus UIN Ar-Raniry, menunjukkan tingkat kepuasan masing-masing sebesar 98% dan 96%. Produk akhir dipublikasikan di platform Roblox dan siap diakses secara luas, memberikan manfaat sebagai media informatif yang interaktif.

Penelitian ini menunjukkan bahwa platform Roblox Studio dapat menjadi alat yang efektif untuk mendesain dunia virtual yang realistis, mudah diakses, dan memberikan nilai tambah dalam pengenalan lingkungan kampus.

Untuk memperluas cakupan dan meningkatkan kualitas kampus virtual di lingkungan UIN Ar-Raniry berbasis metaverse, disarankan kedepannya agar tata letak ruangan dalam setiap gedung, seperti ruang kuliah, ruang prodi, dan layanan administratif bisa ditambahkan dalam desain kampus virtual. Penambahan informasi ini akan mempermudah pengguna dalam menjelajahi lingkungan kampus secara virtual, memberikan pengalaman eksplorasi yang lebih mendetail, serta mendukung platform sebagai media informasi yang interaktif.

Daftar Pustaka

- [1] A. Chirico and A. Gaggioli, "When virtual feels real: Comparing emotional responses and presence in virtual and natural environments," *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, vol. 22, no. 3, pp. 220–226, 2019. doi: [10.1089/cyber.2018.0393](https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0393).
- [2] M. A. N. Fauzan and E. S. Priowirjanto, "Metaverse dalam pembuatan dan penggunaannya: Kegiatan metaverse di bidang bisnis online dan pengaturannya di Indonesia," *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 3, no. 1, pp. 48–54, 2023. doi: [10.59141/comserva.v3i1.739](https://doi.org/10.59141/comserva.v3i1.739).
- [3] S. Mystakidis, "Metaverse," *Encyclopedia*, vol. 2, no. 1, pp. 486–497, 2022. doi: [10.3390/encyclopedia2010031](https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031).
- [4] H. Duan, J. Li, S. Fan, Z. Lin, X. Wu, and W. Cai, "Metaverse for social good: A university campus prototype," in *MM 2021 - Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia*, 2021, pp. 153–161. doi: [10.1145/3474085.3479238](https://doi.org/10.1145/3474085.3479238).
- [5] F. Hidayati, B. Burhanuddin, R. A. Muhammad, and M. Asdar, "Analisis pemanfaatan metaverse-Roblox sebagai media komunikasi bisnis dan pemasaran," *TEA: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 2, no. 2, pp. 121–127, 2023. doi: [10.31960/tea.v5i1](https://doi.org/10.31960/tea.v5i1).
- [6] W. Wang, "Difference between the real world and virtual world," *Proceedings*, MDPI AG, p. 35, 2020. doi: [10.3390/proceedings2020047035](https://doi.org/10.3390/proceedings2020047035).
- [7] Y. Du, T. D. Grace, K. Jagannath, K. Salen-Tekinbas, and E. Brule, "Connected play in virtual worlds: Communication and control mechanisms in virtual worlds for children and adolescents," *Multimodal Technologies and Interaction*, vol. 5, 2021. doi: [10.3390/mti](https://doi.org/10.3390/mti).
- [8] N. I. A. M. F. U. C. Barlian, "Metaverse sebagai upaya menghadapi tantangan pendidikan di masa depan," *JOEL: Journal of Educational and Language Research*, vol. 1, 2022.
- [9] Y. Mulati, "Analisis penggunaan teknologi metaverse terhadap pembentukan memori pada proses belajar," *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, vol. 8, no. 2, pp. 120–128, 2022. doi: [10.51169/ideguru.v8i2.480](https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.480).
- [10] D. M. D. Warouw, "Pentingnya website sebagai media informasi destinasi wisata di dinas kebudayaan dan pariwisata kabupaten Minahasa oleh Yunico Zevanya Surentu," *Tamaddun: Jurnal Kebudayaan dan Sastra Islam*, 2020.
- [11] K. Alhasan, K. Alhasan, and S. Al Hashimi, "Roblox in higher education: Opportunities, challenges, and future directions for multimedia learning," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, vol. 18, no. 19, pp. 32–46, 2023. doi: [10.3991/ijet.v18i19.43133](https://doi.org/10.3991/ijet.v18i19.43133).

-
- [12] H. T. T. Saurik, D. D. Purwanto, J. I. Hadikusuma, "Teknologi virtual reality untuk media informasi kampus," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 6, no. 1, pp. 71–76, 2019. doi:[10.25126/jtiik.201961238](https://doi.org/10.25126/jtiik.201961238).
- [13] O. Okpatrioka, "Research and development (R&D) penelitian yang inovatif dalam pendidikan," *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, vol. 1, no. 1, pp. 86–100, 2023. doi: [10.47861/jdan.v1i1.154](https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154).

