

## Implementasi *Virtual Reality* dalam Visualisasi Arsitektur Kampus Menggunakan *Game Development Life Cycle (GDLC)*

Muhammad Hafid Hidayat<sup>1</sup>, Oka Wahyu Maulana<sup>2</sup>, Hardian Oktavianto<sup>3</sup>, Lutfi Ali Muharom<sup>4</sup>,  
Triawan Adi Cahyanto<sup>5</sup>, Ilham Saifudin<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia, [dayathapet@gmail.com](mailto:dayathapet@gmail.com)

<sup>2</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia, [oka.wahyu.unj@gmail.com](mailto:oka.wahyu.unj@gmail.com)

<sup>3</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia, [hardian@unnuhjember.ac.id](mailto:hardian@unnuhjember.ac.id)

<sup>4</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia, [lutfi.muharom@unmuhjember.ac.id](mailto:lutfi.muharom@unmuhjember.ac.id)

<sup>5</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia, [triawanac@unmuhjember.ac.id](mailto:triawanac@unmuhjember.ac.id)

<sup>6</sup>Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia, [ilham.saifudin@unmuhjember.ac.id](mailto:ilham.saifudin@unmuhjember.ac.id)

### Keywords:

Virtual Reality,  
Campus Visualization,  
Educational Promotion,  
GDLC,  
Unity,

### ABSTRACT

Campus promotions often still rely on conventional media such as brochures, mockups, or 2D videos which are less attractive to the digital generation. This presents a challenge in effectively conveying the university's image and excellence to prospective students, especially high school students. To overcome these problems, this research aims to develop a campus architectural visualization system based on Virtual Reality (VR) technology as a promotional media for Muhammadiyah University. This system was developed using the Game Development Life Cycle (GDLC) method, which includes initiation, pre-production, production, testing, and post-production stages. 3D models of the campus buildings were created using Blender and integrated into Unity to build an interactive VR environment. Key features include virtual campus navigation, detailed 3D visualizations, and interactive information presentation. Testing was conducted using the black-box method and usability evaluation. The results show that the VR application is able to provide an interesting and informative campus exploration experience. This system is expected to be an effective and modern promotional media, and is able to increase prospective students' interest in the campus.

### Kata Kunci:

Virtual Reality,  
Visualisasi Kampus,  
Promosi Pendidikan,  
GDLC,  
Unity,

### ABSTRAK

Promosi kampus sering kali masih mengandalkan media konvensional seperti brosur, maket, atau video 2D yang kurang menarik bagi generasi digital. Hal ini menjadi tantangan dalam menyampaikan citra dan keunggulan universitas secara efektif kepada calon mahasiswa, khususnya pelajar SMA. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem visualisasi arsitektur kampus berbasis teknologi *Virtual Reality (VR)* sebagai media promosi Universitas Muhammadiyah. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)*, yang mencakup tahap inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, dan pasca-produksi. Model 3D bangunan kampus dibuat menggunakan *Blender* dan diintegrasikan ke dalam *Unity* untuk membangun lingkungan VR interaktif. Fitur utama meliputi navigasi kampus virtual, visualisasi 3D detail, dan penyajian informasi interaktif. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box* dan evaluasi usability. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi VR mampu menghadirkan pengalaman eksplorasi kampus yang menarik dan informatif. Sistem ini diharapkan menjadi media promosi yang efektif dan modern, serta mampu meningkatkan minat calon mahasiswa terhadap kampus.

### Korespondensi Penulis:

Muhammad Hafid Hidayat,  
Universitas Muhammadiyah Jember, Gumuk Kerang,  
Karangrejo, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur  
68124  
Telepon : +6285806011157  
Email: [dayathapet@gmail.com](mailto:dayathapet@gmail.com)

Submitted : 03-07-2025; Accepted : 21-07-2025;  
Published : 23-07-2025

*Copyright (c) 2025 The Author (s) This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0)*

**1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan signifikan dalam berbagai bidang, termasuk arsitektur dan pendidikan. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah *Virtual Reality (VR)*, yang memungkinkan pengguna merasakan pengalaman secara langsung di lingkungan virtual yang imersif [1], [2]. Dalam konteks pendidikan tinggi, *VR* memiliki potensi besar sebagai media promosi kampus yang lebih interaktif dan menarik dibandingkan metode konvensional seperti brosur, video 2D, maupun maket fisik [3], [4].

Universitas Muhammadiyah Jember sebagai lokasi studi kasus dalam penelitian ini masih mengandalkan metode promosi tradisional, seperti penyebaran brosur dan pemutaran video saat kegiatan kunjungan sekolah atau pameran pendidikan. Pendekatan ini dinilai kurang efektif dalam menarik perhatian generasi muda, khususnya siswa SMA, yang saat ini lebih akrab dengan teknologi digital dan konten visual yang bersifat interaktif. Permasalahan ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk menghadirkan media promosi yang inovatif, atraktif, dan mampu menyampaikan informasi kampus secara menyeluruh serta mendalam.

Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa implementasi *VR* dalam dunia pendidikan dapat meningkatkan kualitas penyampaian informasi dan daya tarik visual. Yuliana dan Sugianto [3] mengembangkan media pengenalan kampus berbasis *VR* yang terbukti menarik bagi calon mahasiswa. Sementara itu, Sulaiman et al. [9] menerapkan *VR* dalam pembelajaran imersif di lingkungan kampus dan menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan pengalaman pengguna. Temuan-temuan tersebut memperkuat relevansi pemanfaatan *VR* dalam konteks promosi institusi pendidikan tinggi.

Untuk mendukung pengembangan aplikasi *VR* yang efektif dan terstruktur, diperlukan metode yang sistematis. Salah satu metode yang sesuai adalah *Game Development Life Cycle (GDLC)*, yang mencakup tahapan inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, hingga pasca-produksi [5], [6], [10]. Metode ini menekankan integrasi antara desain visual, pengembangan teknis, serta pengalaman pengguna, sehingga sangat relevan untuk pengembangan aplikasi berbasis *VR*.

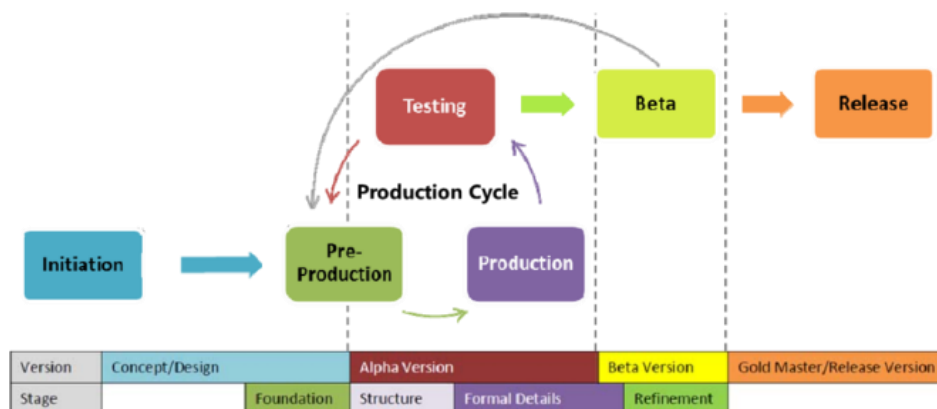
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi visualisasi arsitektur kampus berbasis *VR* dengan menerapkan metode *GDLC* secara menyeluruh. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi media promosi yang modern dan efektif bagi Universitas Muhammadiyah Jember dalam memperkenalkan kampusnya kepada calon mahasiswa secara lebih menarik dan mendalam.

**2. METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan adalah *GDLC* sebagaimana dijelaskan oleh Azhar [5], Fauzy et al. [4], dan didukung oleh Wahyu [10], dengan tahapan yang meliputi inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, distribusi, dan pemeliharaan.

**2.1 Tahapan Pengembangan**

Model pengembangan *GDLC* yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Tahapan Game Development Life Cycle (GDLC)

1. Inisiasi  
Identifikasi kebutuhan pengguna, perangkat keras, serta perangkat lunak. Analisis kebutuhan mencakup fitur navigasi, visualisasi bangunan, dan penyajian informasi interaktif.
2. Pra-Produksi  
Penyusunan *Game Design Document (GDD)*, *storyboard*, serta konsep visual lingkungan kampus. Prototipe awal dibuat untuk uji kelayakan desain.
3. Produksi

Pembuatan aset 3D kampus menggunakan *Blender* [6], diintegrasikan ke dalam *Unity* [7]. Termasuk pemrograman interaksi, navigasi *VR*, dan antarmuka pengguna.

#### 4. Pengujian

Pengujian dengan *black-box* testing untuk mengevaluasi fungsi dan stabilitas sistem. Evaluasi *usability* menggunakan kuesioner *System Usability Scale (SUS)* oleh pengguna akhir [11].

#### 5. Distribusi

Aplikasi dikemas dalam format yang kompatibel dengan perangkat *VR* dan *PC*. Disertai dokumentasi teknis dan panduan penggunaan.

#### 6. Pemeliharaan

Perbaiki bug dan pembaruan sistem berdasarkan umpan balik pengguna, dengan fokus pada optimasi performa dan kompatibilitas perangkat.

### 2.2 Perangkat dan Alat Bantu

- Perangkat keras : Komputer berspesifikasi tinggi, headset *VR (Oculus Quest)*.
- Perangkat lunak : *Blender, Unity, Visual Studio, Google Form*.

### 2.3 Teknik Pengumpulan Data

- Studi Literatur : Referensi dari jurnal dan penelitian sejenis.
- Observasi Langsung : Dokumentasi visual kampus untuk modeling 3D.
- Wawancara & Kuesioner : Validasi kebutuhan pengguna dan evaluasi sistem.

### 2.4 Teknik Analisis Data

- Kualitatif : Analisis deskriptif terhadap umpan balik pengguna.
- Kuantitatif : *Skoring* hasil kuesioner menggunakan *SUS* untuk mengukur *usability*.

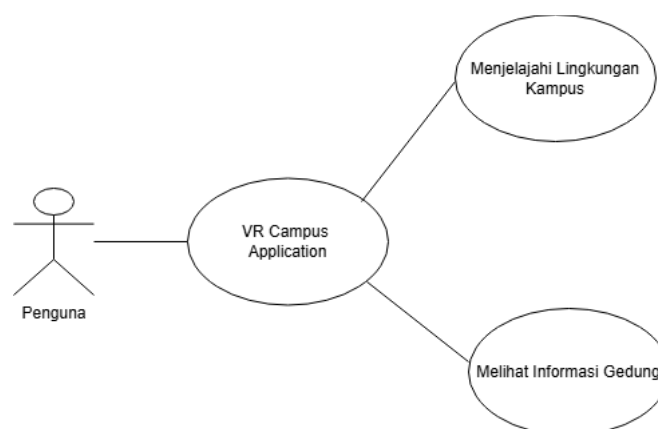
## 3. HASIL DAN ANALISIS

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi visualisasi arsitektur kampus berbasis *Virtual Reality (VR)* yang dapat digunakan sebagai media promosi kepada calon mahasiswa. Hasil pengembangan dibahas dalam beberapa aspek berikut: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian sistem, dan analisis evaluasi pengguna

### 3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan fitur utama dan spesifikasi teknis sistem. Kebutuhan fungsional yang dirancang meliputi navigasi virtual, visualisasi bangunan kampus dalam bentuk 3D, penyajian informasi interaktif, dan antarmuka navigasi. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional mencakup kompatibilitas lintas perangkat *VR*, kualitas visual minimum 1080p, serta efisiensi performa agar berjalan optimal pada spesifikasi menengah.

Untuk menggambarkan skenario interaksi antara pengguna dan sistem, disusun Diagram *Use Case* seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Diagram ini menunjukkan hubungan antara aktor pengguna (*user*) dan fitur-fitur utama sistem. Aktor utama adalah calon mahasiswa yang menggunakan aplikasi *VR* untuk menjelajahi kampus. *Use case* menggambarkan aktivitas seperti menavigasi lingkungan kampus, melihat visualisasi 3D gedung, mengakses titik informasi interaktif, dan berinteraksi melalui antarmuka pengguna. Setiap skenario dirancang untuk mendukung proses eksplorasi kampus secara imersif dan interaktif, serta merepresentasikan kebutuhan sistem secara fungsional.



Gambar 2. Diagram *Use Case* Sistem Aplikasi *VR* Kampus

### 3.2 Perancangan Sistem

Sistem dirancang melalui tiga komponen utama: model 3D, lingkungan interaktif, dan implementasi *VR*.

#### 1. Desain Model 3D

Model 3D yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada bangunan fisik yang ada di lingkungan Universitas Muhammadiyah Jember. Kompleks kampus terdiri dari beberapa gedung utama seperti Gedung A, Gedung B, Gedung Zainuri, serta area terbuka seperti lapangan Basket dan taman kampus. Denah bangunan kampus diperoleh melalui dokumentasi arsitektural kampus dan observasi langsung di lapangan. Tata letak gedung didesain membentuk blok-blok fungsional yang saling terhubung melalui jalur pedestrian, dengan susunan bangunan mengelilingi area terbuka sebagai pusat aktivitas mahasiswa.

Informasi dari denah ini digunakan sebagai dasar dalam pemodelan lingkungan virtual agar layout kampus pada aplikasi VR menyerupai kondisi nyata. Proses pembuatan model 3D dilakukan menggunakan perangkat lunak *Blender* [6], dengan fokus pada ketepatan dimensi, proporsi bangunan, serta penambahan elemen visual seperti tekstur dinding, logo institusi, dan warna dominan tiap gedung. Semua model kemudian diekspor ke format *.fbx* agar dapat diimpor langsung ke dalam platform *Unity 3D* tanpa kendala kompatibilitas format.



Gambar 3. Desain Model 3D Gedung Kampus

#### 2. Lingkungan Interaktif

Lingkungan virtual dibangun di *Unity* [7], dengan fitur navigasi bebas, titik informasi (info points), dan antarmuka interaktif. Sistem didesain agar pengalaman eksplorasi menyerupai tur kampus secara langsung. Interaksi ini dirancang sedemikian rupa untuk menyerupai pengalaman tur nyata, sehingga pengguna merasa seolah-olah sedang berada langsung di kampus dan dapat memperoleh informasi secara alami dalam proses eksplorasi.



Gambar 4. Lingkungan Virtual Interaktif Aplikasi VR

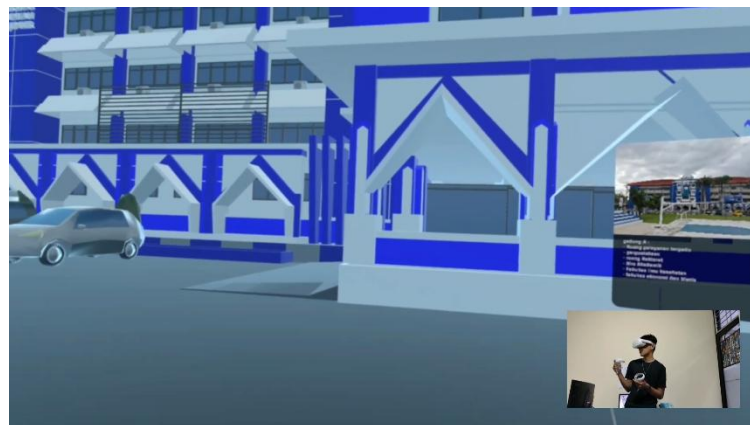
#### 3. Implementasi Sistem

Model yang telah dibuat diimpor ke *Unity* dalam format *.fbx*. Kamera *VR* disesuaikan dengan sudut pandang pengguna, dan skrip interaksi ditulis menggunakan *C#*. Optimasi dilakukan untuk memastikan visual tetap

realistis namun ringan dijalankan di perangkat dengan spesifikasi menengah. Implementasi ini diuji menggunakan perangkat *Oculus Quest* dan simulator bawaan *Unity* untuk memastikan sistem berjalan lancar, bebas *lag*, dan dapat digunakan secara optimal pada perangkat dengan spesifikasi menengah.



Gambar 5. Integrasi Model 3D dalam *Unity*



Gambar 6. Simulasi Eksplorasi Kampus Secara Virtual

### 3.3 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan kepada 20 responden dari kalangan calon mahasiswa. Metode yang digunakan adalah:

- Black-box testing: untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai fungsinya tanpa error teknis.
- System Usability Scale (SUS) [11]: untuk menilai pengalaman pengguna dari sisi usability dan kenyamanan.

Tabel 1. Hasil Black-Box Testing Fitur Aplikasi

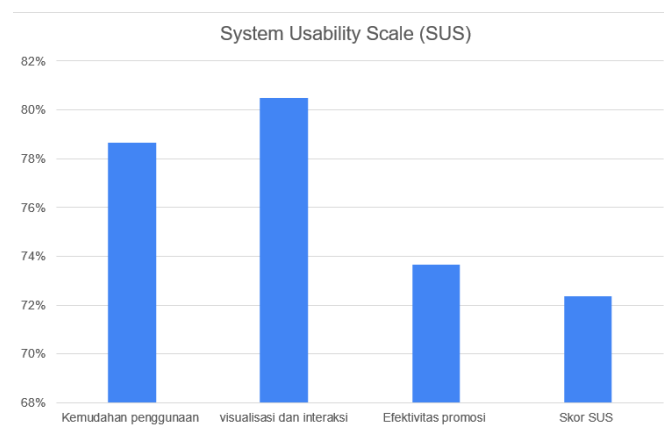
No	Fitur yang Diuji	Deskripsi Uji	Hasil
1	Navigasi <i>VR</i>	Pengguna dapat bergerak dalam lingkungan kampus <i>VR</i>	Berhasil
2	Visualisasi 3D Bangunan	Bangunan tampil dengan detail, tekstur dan proporsi akurat	Berhasil
3	Titik Informasi Interaktif	Klik/tatap objek menampilkan informasi bangunan	Berhasil
4	Antarmuka Pengguna (UI)	Tombol menu, exit, dan pilihan navigasi berfungsi normal	Berhasil
5	Kesesuaian Denah Virtual & Nyata	Posisi antar bangunan sesuai dengan tata letak aslinya	Berhasil

Berikut adalah sepuluh butir pertanyaan SUS yang digunakan:

1. Saya merasa mudah memahami cara menggunakan media VR ini
2. apa merasa bingung saat menggunakan VR untuk mengeksplorasi kampus
3. Navigasi dalam media VR ini terasa intuitif dan mudah digunakan
4. apa kurang menarik Visualisasi lingkungan kampus dalam VR
5. Kualitas gambar dan suara dalam media VR sangat baik
6. Interaksi yang ditawarkan dalam media VR membuat saya merasa bingung
7. Saya merasa puas dengan pengalaman menjelajahi kampus melalui media VR
8. Media VR ini memberikan informasi yang kurang jelas dan kurang menarik tentang kampus
9. Setelah menggunakan VR ini, saya menjadi lebih tertarik dengan kampus yang dipromosikan
10. Media VR ini kurang membantu saya membayangkan bagaimana suasana belajar di kampus tersebut

Hasil Kuesioner:

- 79% pengguna menyatakan aplikasi mudah digunakan.
- 81% menganggap visualisasi kampus lebih menarik dalam bentuk VR dibanding gambar statis.
- 74% merasa lebih tertarik mengenal kampus setelah menggunakan aplikasi.
- Skor SUS rata-rata mencapai 72%, termasuk dalam kategori *Acceptable/Good* menurut standar usability.



Gambar 7. Grafik Hasil Evaluasi Pengguna (SUS Score)

### 3.4 Analisis Hasil

Berdasarkan hasil pengujian *black-box*, seluruh fitur utama pada aplikasi VR telah berfungsi dengan baik, seperti navigasi kampus virtual, tampilan visualisasi 3D gedung, titik informasi interaktif, serta respons antarmuka pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memenuhi kebutuhan fungsional yang telah dirancang sebelumnya. Hasil ini selaras dengan pendapat Wahyu [10], yang menyatakan bahwa pendekatan *Game Development Life Cycle (GDLC)* memungkinkan pengembangan sistem interaktif yang terstruktur dan stabil.

Selain itu, hasil kuisisioner *System Usability Scale (SUS)* yang diperoleh dari 20 responden menunjukkan nilai rata-rata sebesar 72, yang menurut standar interpretasi *SUS* termasuk dalam kategori "*Acceptable*" atau baik [11]. Mayoritas pengguna menyatakan bahwa aplikasi mudah digunakan, menarik, dan memberikan gambaran realistis tentang lingkungan kampus. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sulaiman et al. [9] yang juga menggunakan VR dalam konteks kampus dan memperoleh peningkatan minat serta keterlibatan pengguna secara signifikan.

Visualisasi interaktif dalam bentuk tiga dimensi ternyata lebih efektif dalam menyampaikan informasi kampus dibandingkan dengan media promosi konvensional seperti brosur atau video 2D. Hal ini diperkuat oleh temuan Yuliana dan Sugianto [3], yang menyebutkan bahwa media *VR* dapat meningkatkan ketertarikan calon mahasiswa terhadap konten edukatif jika dibandingkan dengan tampilan statis.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi visualisasi kampus berbasis *VR* yang dikembangkan tidak hanya berhasil secara teknis, tetapi juga efektif secara pengalaman pengguna (*user experience*). Penggunaan metode *GDLC* juga terbukti mendukung proses pengembangan aplikasi dengan pendekatan bertahap yang sistematis dan terukur.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi visualisasi arsitektur kampus berbasis *Virtual Reality (VR)* menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)*. Aplikasi yang dihasilkan memiliki fitur navigasi virtual, visualisasi 3D bangunan kampus, serta penyajian informasi interaktif yang mampu memberikan pengalaman eksplorasi secara imersif dan realistis kepada calon mahasiswa. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berjalan dengan baik secara fungsional dan mendapatkan respon positif dari pengguna akhir, dengan skor *System Usability Scale (SUS)* sebesar 72 yang tergolong dalam kategori "baik".

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada pemanfaatan metode *GDLC* untuk membangun sistem promosi kampus berbasis VR yang dirancang secara terstruktur dari tahap inisiasi hingga pasca-produksi. Selain itu, pendekatan berbasis VR sebagai media promosi kampus di Universitas Muhammadiyah Jember belum pernah diterapkan sebelumnya secara langsung dan imersif, menjadikan penelitian ini sebagai inisiatif awal yang dapat diadopsi secara lebih luas.

Saran dalam penelitian ini adalah agar pengembangan aplikasi selanjutnya dapat memperluas cakupan lingkungan virtual dengan menambahkan fasilitas lain seperti laboratorium, ruang kelas, dan area kegiatan mahasiswa. Selain itu, integrasi narasi audio atau pemandu virtual dapat menjadi nilai tambah untuk memperkaya pengalaman pengguna. Uji coba juga disarankan dilakukan secara langsung di sekolah-sekolah untuk mengukur efektivitas promosi dalam konteks nyata.

#### REFERENSI

- [1] R. D. Pratowo, "Penggunaan Teknologi Virtual Reality Pada Perancangan Arsitektur," *JOEICT (Journal of Education and Information Communication Technology)*, vol. 6, no. 1, pp. 17–21, 2022.
- [2] K. V. Zulkarnain, "Teknologi Virtual Reality (VR) dalam Desain Arsitektur Modern," *teknik.uma.ac.id*, Jan. 2025. [Online]. Available: <https://teknik.uma.ac.id/2025/01/16/teknologi-virtual-reality-vr-dalam-desain-arsitektur-modern/>
- [3] Y. Yuliana and H. A. Sugianto, "Implementasi Teknologi Virtual Dalam Visualisasi Pengenalan Kampus Menggunakan WebVR," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 5, no. 2, pp. 377–384, 2022.
- [4] S. R. Fauzy and F. F. Azzahra, "Implementasi Game Development Life Cycle Dalam Pembuatan Game Buana Ruh," *Indexia*, vol. 5, no. 01, pp. 19–27, 2023. doi: 10.30587/indexia.v5i01.5215
- [5] N. Azhar, "Mengenal Apa Itu Game Development Life Cycle," *ids.ac.id*, 2023. [Online]. Available: <https://ids.ac.id/mengenal-apa-itu-game-development-life-cycle/>
- [6] Azura, "Virtual Reality dalam Bidang Arsitektur dan Desain Interior," *azuralabs.id*, 2023. [Online]. Available: <https://azuralabs.id/blog-programming/virtual-reality-dalam-bidang-arsitektur-dalam-desain-interior/>
- [7] P. S. Arsitektur et al., "Virtual Reality dan Augmented Reality dalam Arsitektur Digital," *Jurnal of Digital Architecture (JODA)*, vol. 3, no. 1, pp. 27–33, 2023. doi: 10.24167/joda.v3i1.12648
- [8] A. J. Prasetya, "Desain Interior dan Visualisasi 3 Dimensi," *Kompasiana.com*, 2023. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/ardianjayaprasetya/63d22b0aa65da85aac579992/desainer-interior-dan-visualisasi-3-dimensi>
- [9] M. Y. Sulaiman, A. Nurhadryani, and Yani, "Pengembangan Virtual Reality untuk Pembelajaran Imersif pada Greenhouse Kampus IPB," *IPB Repository*, 2023. [Online]. Available: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/122217>
- [10] S. Wahyu, "Penerapan Metode Game Development Life Cycle Pada Pengembangan Aplikasi Game Pembelajaran Budi Pekerti," *Skanika*, vol. 5, no. 1, pp. 82–91, 2022. doi: 10.36080/skanika.v5i1.2904
- [11] D. A. Pipit Mulyah et al., "Evaluasi Game Interaktif Berbasis GDLC," *Journal GEEJ*, vol. 7, no. 2, pp. 5–16, 2020.