
Development of a Virtual Reality Application for Introducing Library Facilities at STMIK Widya Cipta Dharma Using Gaze Interaction

Muhammad Fabian Ariandy¹⁾, Tommy Bustomi²⁾, dan Salmon³⁾

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

³Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

^{1,2,3}Jl. M. Yamin No. 25, Samarinda, 75123

E-mail: 2243058@wicida.ac.id¹⁾, tbustomi@gmail.com²⁾, salmon@wicida.ac.id³⁾

ABSTRACT

The library is one of the essential facilities in higher education, functioning as an information center and a learning resource for students. However, the media currently used to introduce the library facilities at STMIK Widya Cipta Dharma, such as direct observation, brochures, and the web-based virtual tour on the official campus website, are still considered less interactive and have not been able to provide new students with a comprehensive picture of the available facilities. This study aims to develop a Virtual Reality (VR) application as a more immersive and interactive medium for introducing the library facilities of STMIK Widya Cipta Dharma, using gaze interaction as the main navigation technique so that the application can be operated without an additional controller. The development method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), which consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The application was built using Unity for the Android platform, with Sweet Home 3D and Blender used to model and texture the virtual library environment, and is designed to be used with a smartphone-based VR Box. The main features include a teleportation-based navigation system, gaze-based interaction, and the presentation of facility information. Testing was carried out using Black Box Testing and Beta Testing with the System Usability Scale (SUS) method involving 16 respondents. The Black Box Testing results show that all application functions run as expected, while the Beta Testing produced an average SUS score of 73.59, which falls into the Good category. These results indicate that the application has a good level of usability and can be used as a medium for introducing the library facilities of STMIK Widya Cipta Dharma.

Keywords: *Virtual Reality; Gaze Interaction; Virtual Tour; MDLC; Perpustakaan*

Pengembangan Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Fasilitas Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma dengan Penerapan Interaksi Gaze

ABSTRAK

Perpustakaan merupakan salah satu fasilitas penting di perguruan tinggi sebagai pusat informasi dan sumber belajar bagi mahasiswa. Namun, media pengenalan fasilitas perpustakaan yang digunakan saat ini di STMIK Widya Cipta Dharma, seperti pengamatan langsung, brosur, dan virtual tour berbasis web pada situs resmi kampus, masih dinilai kurang interaktif dan belum mampu memberikan gambaran secara menyeluruh kepada mahasiswa, khususnya mahasiswa baru. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi Virtual Reality (VR) sebagai media pengenalan fasilitas Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma yang lebih imersif dan interaktif, dengan menerapkan interaksi gaze sebagai teknik navigasi utama sehingga aplikasi dapat digunakan tanpa memerlukan perangkat controller tambahan. Metode pengembangan yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri atas enam tahapan, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Aplikasi dibangun menggunakan Unity pada platform Android, dengan Sweet Home 3D dan Blender digunakan untuk memodelkan dan memberi tekstur pada lingkungan virtual perpustakaan, serta dirancang untuk digunakan bersama VR Box berbasis smartphone. Fitur utama aplikasi meliputi sistem navigasi berbasis teleportasi, interaksi berbasis gaze, serta penyajian informasi fasilitas perpustakaan. Pengujian dilakukan menggunakan Black Box Testing dan Beta Testing dengan metode System Usability Scale (SUS) yang melibatkan 16 responden. Hasil Black Box Testing menunjukkan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai harapan, sedangkan Beta Testing memperoleh nilai rata-rata SUS sebesar 73,59 yang termasuk dalam kategori Good. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat usability yang baik dan dapat digunakan sebagai media pengenalan fasilitas Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma.

Kata Kunci: Virtual Reality; Interaksi Gaze; Virtual Tour; MDLC; Perpustakaan

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan lembaga yang mengelola koleksi karya tulis, bahan cetak, dan rekaman secara profesional untuk mendukung kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, serta rekreasi. Di lingkungan perguruan tinggi, perpustakaan berperan penting sebagai pusat literasi sekaligus sarana pengembangan pengetahuan mahasiswa. UPT Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma menyediakan berbagai fasilitas, seperti ruang baca, ruang diskusi, televisi interaktif sebagai media pendukung pembelajaran, serta layanan arsip karya ilmiah yang dapat dimanfaatkan mahasiswa sebagai referensi.

Selama ini, pengenalan fasilitas perpustakaan dilakukan melalui pengamatan langsung, brosur, maupun fitur *virtual tour* pada situs resmi kampus. Ketiga metode tersebut dinilai kurang efektif: pengamatan langsung mengharuskan mahasiswa datang ke lokasi, brosur hanya menyajikan informasi statis, sedangkan *virtual tour* yang tersedia masih terbatas interaktivitasnya. Hasil survei terhadap mahasiswa STMIK Widya Cipta Dharma menunjukkan bahwa mayoritas belum pernah memanfaatkan fitur *virtual tour* tersebut, dan mahasiswa yang sudah pernah menggunakannya menilai informasi yang disajikan masih belum lengkap dan kurang interaktif.

Virtual Reality (VR) menghadirkan solusi berupa simulasi lingkungan perpustakaan yang imersif dan interaktif, sehingga pengguna dapat merasakan pengalaman seolah berada langsung di dalam perpustakaan tanpa hadir secara fisik (Wibisono et al., 2023; Lorenz et al., 2024). Penerapan *gaze interaction* dipilih sebagai teknik navigasi karena memanfaatkan arah pandangan pengguna untuk melakukan seleksi objek, sehingga penggunaan aplikasi menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan perangkat tambahan seperti *controller*, terutama pada perangkat VR berbasis *smartphone* (Drewes et al., 2021).

Penelitian-penelitian terdahulu yang mengembangkan aplikasi *virtual tour* berbasis VR, seperti Zidan dkk. (2024) dan Riyadi dkk. (2024), masih menggunakan *controller* sebagai mekanisme navigasi, sedangkan Asroi (2021) masih memanfaatkan gambar *panorama* 2D sebagai representasi lingkungan *virtual*. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi *Virtual Reality* pengenalan fasilitas Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma menggunakan objek tiga dimensi dengan penerapan interaksi *gaze* sebagai teknik navigasi yang lebih sederhana dan intuitif, sehingga menjadi kebaruan sekaligus kontribusi dari penelitian ini.

2. RUANG LINGKUP

2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi *Virtual Reality* untuk pengenalan fasilitas perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma dengan menerapkan interaksi *gaze*.

2.2 Batasan Masalah

1. Aplikasi VR yang dibuat hanya untuk platform Android dengan spesifikasi minimal Android 10 dan mempunyai sensor *Gyroscope* dengan dukungan Google VR
2. Aplikasi VR yang dibuat hanya berfokus di pengenalan fasilitas UPT Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma
3. Navigasi dalam aplikasi VR ini hanya menggunakan interaksi *Gaze*

2.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengembangkan *virtual tour* UPT Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma menjadi aplikasi *Virtual Reality* berbasis *smartphone* dengan bantuan VR Box. Aplikasi ini menerapkan interaksi *gaze* sebagai metode navigasi agar pengguna dapat menjelajahi lingkungan perpustakaan secara lebih imersif, interaktif, dan intuitif tanpa memerlukan *controller*. Aplikasi diharapkan dapat membantu mahasiswa baru dan calon mahasiswa baru mengenal fasilitas perpustakaan tanpa harus datang langsung ke lokasi.

2.4 Manfaat

1. Bagi Perusahaan atau Pengembang Aplikasi
Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis *Virtual Reality* yang bersifat imersif, interaktif, serta mudah digunakan (*user-friendly*). Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi acuan dalam penerapan teknik interaksi *gaze* sebagai alternatif metode navigasi pada aplikasi VR berbasis *smartphone*, terutama pada perangkat yang tidak dilengkapi dengan *controller* tambahan.
2. Bagi Masyarakat Luas
Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam pengembangan serta pemanfaatan teknologi *Virtual Reality* sebagai media informasi yang inovatif dan interaktif. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat dijadikan rujukan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan teknologi VR, serta mendorong pemanfaatan teknologi digital di berbagai bidang, khususnya dalam sektor pendidikan dan layanan informasi publik.
3. Bagi Perguruan Tinggi
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu media promosi dan penyampaian informasi kampus yang lebih modern dan inovatif, khususnya dalam memperkenalkan fasilitas perpustakaan kepada mahasiswa baru maupun calon mahasiswa. Selain itu, penggunaan aplikasi *Virtual Reality* ini juga dapat meningkatkan kualitas layanan informasi di lingkungan kampus. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengembangan studi selanjutnya di bidang *Virtual Reality*, *multimedia* interaktif, serta pembuatan aplikasi berbasis teknologi terkini di lingkungan perguruan tinggi.

3. BAHAN DAN METODE

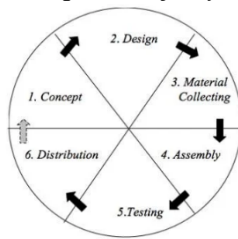
3.1 Virtual Reality

Virtual Reality (VR) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna berinteraksi secara langsung dengan lingkungan simulasi yang dibangun oleh komputer (Wibisono et al., 2023). VR merupakan bagian dari *extended reality* (XR) yang memanfaatkan *headset*, *controller*, maupun perangkat lain untuk memberikan pengalaman imersif di dunia *virtual* yang telah dirender secara tiga dimensi (Lorenz et al., 2024).

3.2 Gaze Interaction

Dalam konteks interaksi di lingkungan VR, *gaze interaction* merupakan mekanisme yang bertujuan menjaga *presence* pengguna, yang diimplementasikan dengan mengukur durasi tatapan (*dwell time*) pada suatu objek untuk memicu respons sistem tanpa merusak imersi dengan alat kontrol fisik (Drewes et al., 2021). Interaksi ini memanfaatkan arah tatapan mata yang diperoleh secara *real time* dari sensor pada *headset* VR sebagai dasar pemilihan objek dan pengendalian aplikasi (Severitt et al., 2025).

3.3 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)



Gambar 1. Alur Multimedia Development Life Cycle
Figure 1. Multimedia Development Life Cycle Workflow

MDLC merupakan metode siklus pengembangan aplikasi *multimedia* yang terdiri atas enam tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution* (Siahaan et al., 2022). Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang terstruktur dan jelas sehingga mempermudah proses pengembangan aplikasi *multimedia* interaktif (Alfarisyi et al., 2023).

Multimedia Development Life Cycle (MDLC) mempunyai 6 tahapan utama yaitu:

1. Concept

Tahap *Concept* merupakan tahap pertama dalam metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Yang dilakukan pada tahap ini, fokus utama adalah menentukan konsep dasar, yang mencakup identifikasi target pengguna, penetapan tujuan pengembangan aplikasi, serta penentuan jenis aplikasi yang akan dikembangkan. Selain itu, disusun pula gambaran umum mengenai fitur dan konsep aplikasi, sehingga dapat menjadi landasan dalam proses pengembangan selanjutnya.

2. Design

Tahap *Design* merupakan tahap perancangan yang bertujuan untuk mendefinisikan secara rinci struktur serta tampilan aplikasi. Dalam tahap ini dilakukan perancangan berbagai komponen penting, seperti

arsitektur sistem, desain antarmuka pengguna, alur navigasi, serta pembuatan *storyboard* sebagai gambaran alur aplikasi.

3. Material Collecting

Pada tahap *Material Collecting*, dilakukan proses pengumpulan bahan atau aset yang diperlukan untuk mendukung pengembangan aplikasi. Aset tersebut dapat berupa gambar, video, teks, maupun objek 3D. Selain itu, seluruh aset yang diperoleh harus disesuaikan dengan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap desain agar proses pengembangan aplikasi dapat berjalan dengan optimal.

4. Assembly

Tahap *Assembly* merupakan tahap implementasi atau proses pembuatan aplikasi berdasarkan desain dan aset yang telah dikumpulkan. Pada tahap ini, seluruh elemen *multimedia* digabungkan menjadi satu kesatuan aplikasi. Prosesnya meliputi pembuatan tampilan, integrasi objek, serta penerapan fitur dan interaksi sesuai dengan konsep yang telah dirancang.

5. Testing

Pada tahap *Testing*, dilakukan pengujian (*testing*) aplikasi untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Tahap ini bertujuan untuk menemukan kesalahan atau bug yang berpotensi memengaruhi kinerja aplikasi. Apabila ditemukan masalah, maka dilakukan proses perbaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

6. Distribution

Tahap *Distribution* merupakan tahap terakhir dalam metode MDLC, yaitu proses penyebaran aplikasi kepada pengguna. Yang dimana, pada tahap ini, aplikasi yang telah melalui pengujian menyeluruh dan dinyatakan bebas dari kesalahan kemudian didistribusikan untuk digunakan. Selain itu, tahap ini juga dilakukan untuk mendapatkan *feedback* dari pengguna yang dapat dijadikan bahan evaluasi dalam pengembangan aplikasi selanjutnya.

3.4 Unity

Unity merupakan sebuah *game engine* yang telah berkembang menjadi IDE/*Rapid Development Tool* yang digunakan untuk membuat *video game* yang menargetkan berbagai *platform* dan juga *cross-compatible* yang berarti Unity dapat bertindak seperti jembatan antara kode dan perangkat apapun yang di targetkan (Wibowo, 2022).

3.5 Blender

Blender adalah sebuah program grafik 3D gratis dan *open-source* dengan alat untuk *modelling*, animasi, *rigging* karakter, simulasi fisika, *sculpting*, *editing* video, *motion tracking*, dan animasi 2 Dimensi di lingkungan 3 Dimensi berbasis GUI dan *multi-platform* (Blain, 2024). Selain itu, penelitian oleh Cahyani (2024) menyebutkan bahwa Blender merupakan *software* 3D yang banyak

digunakan karena memiliki fitur lengkap seperti *modelling*, *texturing*, *rigging*, animasi, dan *rendering*, serta dapat diakses secara gratis dengan dukungan komunitas *global* yang terus berkembang.

3.6 Sweet Home 3D

Sweet Home 3D merupakan aplikasi desain interior arsitektur *open source* yang memungkinkan pengguna merancang denah 2D dengan tampilan 3D secara langsung (*real-time*). Aplikasi ini mendukung berbagai sistem operasi seperti macOS, Windows, dan Linux, serta tersedia pula dalam versi berbasis web menggunakan WebGL (Bacalayar, 2025). Sweet Home 3D mengusung konsep *drag and drop*, dilengkapi fitur tampilan 3D untuk menampilkan hasil desain, menyediakan model 3D yang dapat diunduh, serta mendukung proses ekspor ke berbagai format, seperti OBJ, video, PNG, SVG, *bitmap*, PDF, dan *vector Graphics* (Sabahan, 2023).

3.7 Black Box Testing

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada fungsi sistem. Dalam metode ini, pengujian dilakukan tanpa melihat struktur internal kode, melainkan dengan menilai hubungan antara *input* dan *output* untuk memastikan apakah aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diharapkan (Gracezylia et al., 2022). *Black Box Testing* adalah metode pengujian fungsional yang didasarkan pada spesifikasi yang ditetapkan oleh klien, di mana penguji tidak memiliki akses terhadap kode program sistem. Metode ini berbeda dengan *White Box Testing* yang menekankan pada pengujian terstruktur melalui analisis terhadap kode sumber program (Kurniawan et al., 2023).

3.8 Beta Testing

Beta Testing merupakan tahap pengujian perangkat lunak yang dilakukan oleh pengguna akhir (*end-user*) dalam lingkungan nyata setelah aplikasi selesai dikembangkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana aplikasi digunakan secara langsung oleh pengguna serta mengidentifikasi kekurangan yang mungkin tidak ditemukan pada tahap pengujian sebelumnya (Hussain et al., 2022).

Beta Testing dilakukan dengan melibatkan pengguna akhir secara langsung untuk menilai usability aplikasi menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS), yang melibatkan 16 responden mahasiswa STMIK Widya Cipta Dharma. Setiap responden mengisi 10 pernyataan SUS dengan skala Likert 1–5, dengan perhitungan skor sebagai berikut.

$$\text{Skor SUS} = ((\sum \text{Skor Pernyataan}) \times 2,5)$$

dengan skor pernyataan bernomor ganjil dihitung dari nilai jawaban dikurangi 1, sedangkan skor pernyataan bernomor genap dihitung dari 5 dikurangi nilai jawaban. Seluruh skor kemudian dijumlahkan dan dikalikan faktor 2,5 sehingga menghasilkan nilai SUS dengan rentang 0–100, yang selanjutnya diinterpretasikan ke dalam kategori Poor, Ok, Good, atau Excellent.

4. PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, mulai dari perencanaan hingga pengujian. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini

4.1 Concept

Target pengguna aplikasi adalah mahasiswa, khususnya mahasiswa baru yang membutuhkan informasi mengenai fasilitas perpustakaan. Ruang lingkup pengembangan dibatasi pada bagian interior UPT Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma agar proses pemodelan lingkungan *virtual* lebih terarah dan sesuai dengan kondisi nyata. Konsep aplikasi menggabungkan navigasi berbasis teleportasi dengan interaksi *gaze* sebagai mekanisme utama untuk menampilkan informasi fasilitas. Pada tahap ini dibuatlah denah ruangan perpustakaan menggunakan Sweet Home 3D yang nantinya akan menjadi acuan dalam proses pengembangan aplikasi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

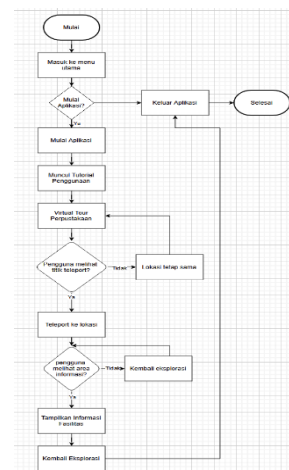


Gambar 2. Denah Ruang Perustakaan

Figure 2. Library Floor Plan

4.2 Design

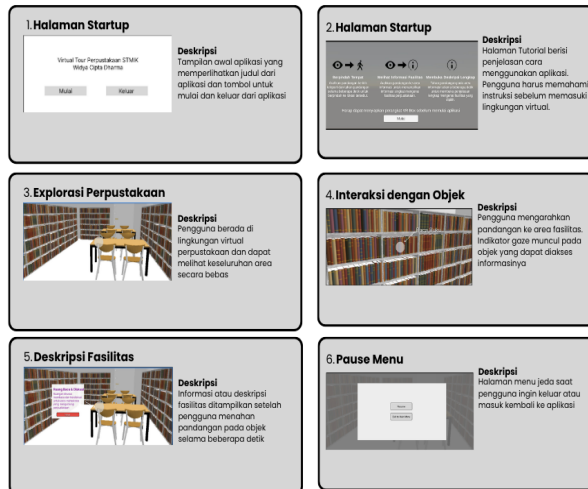
Perancangan alur kerja aplikasi digambarkan melalui flowchart yang dimulai dari tampilan menu utama, instruksi penggunaan, hingga pengguna memasuki lingkungan *virtual* dan melakukan navigasi maupun interaksi *gaze* untuk menampilkan informasi fasilitas, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Aplikasi

Figure 3. Application Flowchart

Selain *flowchart*, dibuat pula *storyboard* untuk menggambarkan urutan tampilan aplikasi yang terdiri atas menu utama, halaman instruksi penggunaan, dan lingkungan virtual perpustakaan. Perancangan antarmuka (*UI design*) difokuskan pada elemen *reticle gaze*, panel informasi fasilitas, dan tampilan petunjuk penggunaan yang dirancang sederhana agar mudah dipahami pengguna, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Antarmuka Aplikasi
Figure 4. Application User Interface

4.3 Material Collecting

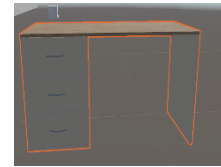
Aset yang dikumpulkan meliputi model tiga dimensi fasilitas perpustakaan (rak buku, meja baca, meja komputer, kursi, televisi interaktif, loker, printer, pintu, jendela, dan elemen ruangan lain), model karakter dari Mixamo, serta tekstur lantai dan dinding yang diperoleh dari sumber terbuka seperti Sketchfab dan Polyhaven dengan lisensi Creative Commons, dan sebagian dimodelkan sendiri menggunakan Sweet Home 3D. Selain aset visual, dikumpulkan pula aset audio berupa background dan narasi pengantar penggunaan aplikasi. Berikut ini adalah beberapa asset-aset yang dikumpulkan dan digunakan dalam lingkungan *virtual reality*.

Tabel 1. Aset yang digunakan di lingkungan virtual

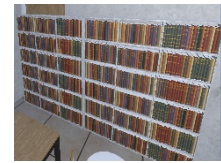
Table 1. Assets used on the virtual environment

No	Nama Aset	Gambar
1	Monitor, Keyboard dan Mouse	
2	Kursi	

3 Meja Komputer



4 Rak Buku



5 Loker



6 Buku-Buku



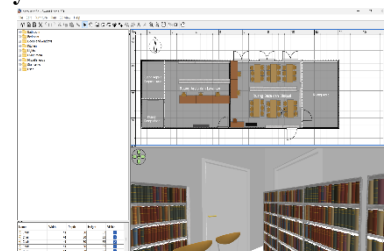
7 Pintu Depan



8 Model Pengunjung



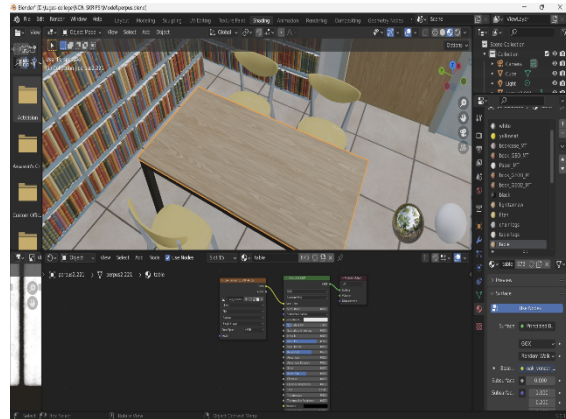
4.4 Assembly



Gambar 5. Tata Letak Perpustakaan pada Sweet Home 3D

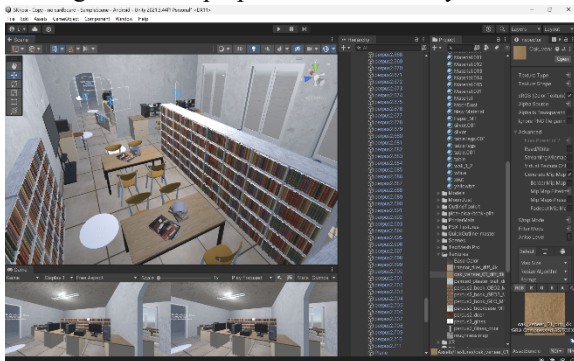
Figure 5. Library Floor Plan on Sweet Home 3D

Tahap assembly diawali dengan pembuatan tata letak perpustakaan menggunakan Sweet Home 3D (Gambar 5) berdasarkan kondisi aktual UPT Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma, kemudian diekspor ke Unity.



Gambar 6. Proses Texturing Aset pada Blender
Figure 6. Texturing Assets Process on Blender

Aset tiga dimensi selanjutnya disesuaikan tekstur dan ukurannya menggunakan Blender (Gambar 6) agar menyerupai kondisi nyata. Proses ini meliputi pemberian tekstur, penyesuaian ukuran, orientasi objek, dan modifikasi lainnya agar aset memiliki tampilan yang sesuai dengan kondisi perpustakaan sebenarnya.



Gambar 7. Lingkungan Virtual Perpustakaan pada Unity
Figure 7. Library Virtual Environment on Unity

Setelah proses penyesuaian selesai, aset diekspor dan diimpor ke dalam Unity untuk digunakan dalam pembangunan lingkungan virtual. Di dalam Unity, seluruh aset disusun menjadi lingkungan virtual perpustakaan dengan penerapan XR Interaction Toolkit untuk mengimplementasikan sistem navigasi teleportasi serta interaksi gaze berbasis raycast dan dwell time, yang dikendalikan melalui skrip C#.

4.4.1 Implementasi Interaksi Gaze

Interaksi gaze merupakan metode utama yang digunakan pada aplikasi untuk memungkinkan pengguna berinteraksi dengan lingkungan virtual tanpa menggunakan perangkat pengontrol (*controller*). Pada penelitian ini, interaksi dilakukan dengan memanfaatkan arah pandangan pengguna yang dideteksi melalui kamera

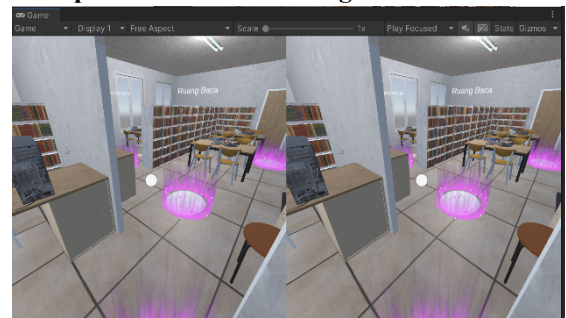
utama. Ketika pengguna mengarahkan pandangan ke suatu objek yang memiliki fungsi interaksi, sistem akan mendeteksi objek tersebut menggunakan *Raycast*, kemudian menjalankan proses perhitungan waktu (*timer*). Apabila pandangan tetap diarahkan ke objek hingga waktu yang telah ditentukan, sistem akan menjalankan aksi sesuai dengan fungsi objek tersebut, seperti melakukan teleportasi atau menampilkan informasi fasilitas.

4.4.2 Mekanisme Kerja Interaksi Gaze

Mekanisme kerja interaksi gaze dimulai ketika aplikasi dijalankan dan kamera utama secara terus-menerus memancarkan *Raycast* ke arah depan sesuai dengan arah pandangan pengguna. *Raycast* tersebut digunakan untuk mendeteksi apakah terdapat objek interaktif yang sedang dilihat. Apabila tidak terdapat objek yang terdeteksi, maka sistem akan mengatur ulang (*reset*) nilai *timer* sehingga tidak terjadi interaksi.

Sebaliknya, apabila *Raycast* mengenai objek yang memiliki komponen interaksi, maka sistem akan mulai menghitung durasi pandangan pengguna terhadap objek tersebut. Selama proses tersebut berlangsung, indikator *reticle* akan terisi secara bertahap sebagai penanda bahwa proses interaksi sedang berlangsung. Setelah waktu yang telah ditentukan tercapai, sistem akan menjalankan fungsi sesuai dengan jenis objek yang sedang dilihat, seperti melakukan perpindahan lokasi (*teleportasi*) atau menampilkan informasi fasilitas perpustakaan.

4.4.3 Implementasi Sistem Navigasi



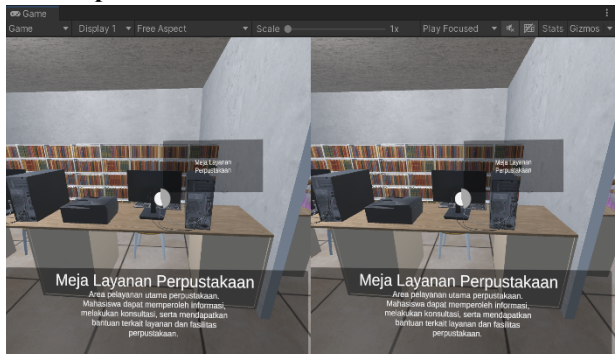
Gambar 8. Implementasi Sistem Teleportasi
Figure 8. Implementing Teleportation System

Setelah mekanisme interaksi gaze berhasil diimplementasikan, tahap selanjutnya adalah penerapannya pada sistem navigasi aplikasi. Sistem navigasi dikembangkan menggunakan metode teleportasi yang memungkinkan pengguna berpindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya di dalam lingkungan virtual perpustakaan. Metode ini dipilih untuk mempermudah proses eksplorasi lingkungan virtual serta mengurangi ketidaknyamanan (*motion sickness*) yang dapat terjadi apabila pengguna bergerak secara terus-menerus menggunakan kamera.

Setiap titik teleportasi (Gambar 8) ditempatkan pada lokasi-lokasi tertentu yang mewakili jalur perpindahan pengguna di dalam lingkungan virtual perpustakaan.

Penempatan titik-titik tersebut disesuaikan dengan kondisi tata letak perpustakaan yang sebenarnya sehingga pengguna dapat berpindah dari satu area ke area lainnya secara lebih mudah dan tetap memperoleh gambaran mengenai posisi setiap fasilitas. Ketika pengguna mengarahkan pandangan ke salah satu titik teleportasi, sistem akan mendeteksi objek tersebut menggunakan mekanisme Raycast. Selanjutnya sistem akan menjalankan proses timer *gaze* hingga mencapai waktu yang telah ditentukan sebelum perpindahan lokasi dilakukan secara otomatis.

4.4.4 Implementasi Sistem Informasi Fasilitas

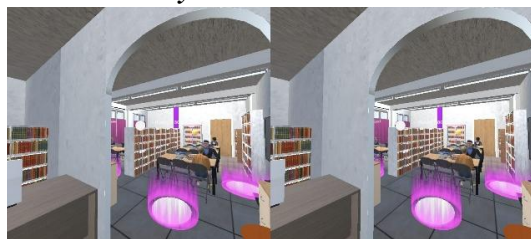


Gambar 9. Implementasi Sistem Informasi Fasilitas
Figure 9. Implementing Facility Information System

Selain digunakan untuk proses navigasi, mekanisme interaksi *gaze* juga diterapkan pada sistem penyajian informasi fasilitas perpustakaan. Sistem ini memungkinkan pengguna memperoleh informasi mengenai fasilitas yang tersedia dengan cara mengarahkan pandangan ke area interaktif yang telah ditentukan. Informasi akan ditampilkan dalam bentuk panel yang berisi nama serta deskripsi singkat dari fasilitas yang sedang dilihat.

Setiap fasilitas memiliki area interaksi yang dilengkapi dengan komponen *Interactable*. Ketika area tersebut terdeteksi oleh *Raycast*, sistem akan menjalankan proses *timer gaze*. Setelah waktu interaksi terpenuhi, panel informasi (Gambar 9) akan ditampilkan secara otomatis kepada pengguna. Pendekatan ini memungkinkan pengguna memperoleh informasi tanpa perlu menekan tombol ataupun menggunakan perangkat pengontrol tambahan.

4.4.5 Hasil Assembly



Gambar 10. Hasil dari Assembly
Figure 10. Assembly Result

Hasil dari tahap *assembly* berupa aplikasi *Virtual Reality* pengenalan fasilitas UPT Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma yang telah mengintegrasikan seluruh komponen yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Lingkungan *virtual* perpustakaan telah berhasil dibangun menggunakan aset tiga dimensi yang disusun sesuai dengan kondisi sebenarnya, sehingga pengguna dapat menjelajahi area perpustakaan secara *virtual*.

Selain lingkungan *virtual*, berbagai fitur utama aplikasi juga telah berhasil diimplementasikan, seperti sistem navigasi menggunakan *teleport point*, sistem *gaze interaction* untuk menampilkan informasi fasilitas, serta antarmuka pengguna yang terdiri atas menu utama, panel informasi, dan menu jeda (*pause menu*). Melalui sistem *gaze interaction*, pengguna cukup mengarahkan pandangan ke suatu area fasilitas selama beberapa saat untuk menampilkan informasi yang berkaitan dengan fasilitas tersebut. Dengan seluruh fitur yang telah terintegrasi, aplikasi siap memasuki tahap pengujian untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4.5 Testing

Black Box Testing dilakukan terhadap dua belas skenario fungsi utama aplikasi, meliputi tampilan menu, navigasi teleportasi, interaksi *gaze*, serta penampikan dan penutupan informasi fasilitas. Ringkasan hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Black Box Testing
Table 2. Summary of Black Box Testing Results

Fitur	Hasil yang Diharapkan	Status
Menu Utama	Menu utama ditampilkan	Valid
Tombol Mulai	Memasuki Halaman <i>Tutorial</i>	Valid
Halaman <i>Tutorial</i>	Halaman tutorial ditampilkan sebelum memasuki lingkungan <i>virtual</i>	Valid
<i>Reticle Gaze</i>	<i>Reticle</i> terisi sesuai waktu <i>gaze</i>	Valid
Teleportasi	Pengguna berpindah ke lokasi tujuan	Valid
Popup Informasi	Panel informasi fasilitas muncul	Valid
Navigasi Antar Lokasi	Pengguna dapat menjelajahi seluruh area	Valid
Tombol Keluar	Aplikasi ditutup	Valid

Seluruh skenario pengujian menunjukkan hasil sesuai harapan (Valid), sehingga fitur navigasi teleportasi,

interaksi gaze, dan penyajian informasi fasilitas dinyatakan berfungsi dengan baik dan siap dilanjutkan ke tahap *Beta Testing*.

Beta Testing dilakukan terhadap 16 responden mahasiswa yang mencoba seluruh fitur aplikasi kemudian mengisi kuesioner SUS. Hasil rekapitulasi skor SUS setiap responden ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Skor SUS Responden
Table 3. Recapitulation of Respondents' SUS Scores

Responden	Skor SUS	Responden	Skor SUS
R1	72,5	R9	95,0
R2	67,5	R10	75,0
R3	70,0	R11	77,5
R4	77,5	R12	70,0
R5	90,0	R13	77,5
R6	72,5	R14	50,0
R7	100,0	R15	77,5
R8	55,0	R16	50,0

Nilai rata-rata SUS diperoleh dengan menjumlahkan seluruh skor pada Tabel 3 kemudian dibagi jumlah responden, yaitu $(72,5 + 67,5 + 70 + 77,5 + 90 + 72,5 + 100 + 55 + 95 + 75 + 77,5 + 70 + 77,5 + 50 + 77,5 + 50) / 16 = 73,59$. Berdasarkan kategori interpretasi SUS, nilai tersebut berada pada rentang 68–80,3 yang termasuk kategori *Good*, menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat usability yang baik dan dapat diterima pengguna sebagai media pengenalan fasilitas perpustakaan. Beberapa responden juga memberikan masukan berupa peningkatan kualitas visual, penambahan fitur interaktif, serta penyempurnaan antarmuka untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.

4.6 Distribution

Aplikasi yang telah melalui tahap pengujian selanjutnya dibangun (build) menjadi berkas instalasi (.apk) menggunakan Unity untuk platform Android dengan spesifikasi minimal Android 10. Berkas APK didistribusikan secara langsung kepada responden untuk dipasang pada perangkat Android dan digunakan bersama VR Box, seperti ditunjukkan pada Gambar 3, sekaligus sebagai bagian dari proses pengumpulan data Beta Testing.



Gambar 11. Penggunaan Aplikasi dengan VR Box
Figure 11. Application Usage with a VR Box

5. KESIMPULAN

1. Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan aplikasi *Virtual Reality* pengenalan fasilitas Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma dengan menerapkan interaksi *gaze* sebagai mekanisme navigasi dan penampil informasi fasilitas.
2. Aplikasi dikembangkan berbasis Android menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dengan memanfaatkan Unity sebagai *game engine*, serta Sweet Home 3D dan Blender untuk pemodelan lingkungan *virtual*.
3. Aplikasi dilengkapi fitur navigasi teleportasi, interaksi berbasis *gaze*, informasi fasilitas perpustakaan, serta antarmuka yang dirancang untuk memudahkan pengguna mengenali fasilitas yang tersedia.
4. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi utama aplikasi berjalan sesuai kebutuhan sistem tanpa ditemukan kesalahan fungsional.
5. Hasil *Beta Testing* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) terhadap 16 responden memperoleh nilai rata-rata 73,59 yang termasuk kategori *Good*, menunjukkan tingkat usability yang baik dan penerimaan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

6. SARAN

1. Menambahkan fitur interaktif yang lebih beragam, seperti kemampuan berinteraksi langsung dengan objek atau fasilitas di dalam perpustakaan.
2. Meningkatkan kualitas *visual* melalui model tiga dimensi dan tekstur yang lebih realistis agar lingkungan *virtual* semakin menyerupai kondisi perpustakaan sebenarnya.
3. Menambahkan fitur *audio* seperti narasi atau pemandu *virtual* untuk membantu pengguna memahami informasi fasilitas secara lebih interaktif.
4. Mengembangkan aplikasi agar mendukung lebih banyak jenis perangkat VR dan *smartphone*.
5. Memperbarui konten aplikasi secara berkala apabila terjadi perubahan tata letak maupun fasilitas perpustakaan pada masa mendatang.

7. REFERENSI

Alfarisyi, M. R., Wijaya, A., Apridiansyah, Y., & Sonita, A. (2023). Penerapan Metode Multimedia Development Life Cycle Pada Video Animasi

- Bencana Alam. JUKOMIKA (Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika), 6(1), 1–11.
- Asroi, S. (2021). Aplikasi Virtual Tour Pengenalan Lingkungan Perpustakaan Universitas Semarang Sebagai Media Informasi. *Jurnal Transit*.
- Bacalayar. (2025). Sweet Home 3D: Desain Rumah 2D & 3D Gratis dan Serbaguna. *Bacalayar.com*. Diakses pada 6 April 2026, dari <https://bacalayar.com/sweet-home-3d-desain-rumah-2d-3d-gratis-dan-serbaguna/>
- Blain, J (2024). *The Complete Guide to Blender Graphics The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling and Animation, Eighth Edition*. CRC Press.
- Cahyani, A., & Kunci, K. (2024). Blender: Solusi *Open-Source* untuk Pembuatan dan Pengembangan 3D.
- Drewes, H., Müller, E., Rothe, S., & Hussmann, H. (2021). Gaze-Based Interaction for Interactive Storytelling in VR. *Lecture Notes in Computer Science*, 12980 LNCS, 91–108. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87595-4_8
- Gracezylia, E., Sudirman, & Afifah. (2022). Implementasi Black Box Testing Pada Website Extraordinary. *Pusat Penelitian STMIK KHARISMA Makassar*, 17(1), 135–148.
- Hussain, A., et al. (2022). Software Testing and Quality Assurance.
- Kurniawan, F., Khrisnawati, E. A., & Hadiwiyanti, R. (2023). Pengujian Sistem Informasi Berbasis Website Menggunakan Metode Black Box. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(1), 1–16.
- Lorenz, E. A., Bråten Støen, A., Lie Fridheim, M., & Alsos, O. A. (2024). Design recommendations for XR-based motor rehabilitation exergames at home. *Frontiers in Virtual Reality*, 5. <https://doi.org/10.3389/frvir.2024.1340072>
- Riyadi, R., Hasanuddin, T., & Abdullah, S. M. (2024). Penerapan Teknologi Virtual Reality (VR) Untuk Pengenalan Workingspace Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, 5(3), 212–221. <https://doi.org/10.33096/busiti.v5i3.2198>
- Sabahan. (2023). Panduan Praktis Aplikasi Desain Sweet Home 3D. Penerbit Adab. Diakses pada 6 April 2026, dari <https://penerbitadab.id/panduan-praktis-aplikasi-desain-sweet-home-3d/>
- Severitt, B. R., Sauer, Y., Neugebauer, A., Agarwala, R., Castner, N., & Wahl, S. (2025). The interplay of user preference and precision in different gaze-based interaction methods in virtual environments. *Frontiers in Virtual Reality*, 6. <https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1576962>
- Siahaan, M. F., Hendri, M., & Lindawati. (2022). Implementasi Multimedia Development Life Cycle pada Pengembangan Animasi 2D. *Jurnal Armada Informatika STMIK Methodist Binjai*, 6(2).
- Unity Technologies. (2023). Cast a ray from a camera. Unity Documentation.
- Wibisono, N., Rafdinal, W., Setiawati, L., & Juniarti, C. (2023). Adopsi Teknologi Virtual Reality (VR) Pada Industri Pariwisata. *Madza Media*.
- Wibowo, M. (2022). Membuat Video Game Dengan 3D Unity. Yayasan Prima Agus Teknik.
- Zidan, M. R., Rangan, A. Y., & Fajri, A. (2024). Membangun Virtual Tour Laboratorium STMIK Widya Cipta Dharma Berbasis Android Menggunakan Virtual Reality.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengelola UPT Perpustakaan STMIK Widya Cipta Dharma atas izin dan bantuan data selama proses observasi dan wawancara, serta kepada dosen pembimbing atas arahan yang diberikan selama penelitian dan penulisan naskah ini.