

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini berkaitan dengan beberapa penelitian terdahulu. Adapun penelitian yang dimaksud sebagai berikut :

2.1.1 Pengembangan Perpustakaan Digital di *Metaverse SMAN 73 Jakarta*

Penelitian yang dibuat oleh Salsabila, Anisa, dan Kharisma pada tahun 2023 ini fokus pada pengembangan perpustakaan digital di SMAN 73 Jakarta, dalam lingkungan virtual dengan menggunakan platform Sandbox di *metaverse*. Desain perpustakaan ini masih menggunakan tampilan perpustakaan konvensional dengan tampilan virtual untuk memberikan pengalaman yang serupa kepada pengguna. Pengguna dapat berinteraksi dengan koleksi perpustakaan serta bot pustakawan yang membantu navigasi. Keunggulan penelitian ini adalah dalam penggunaan teknologi berbasis game untuk menciptakan lingkungan perpustakaan yang imersif (Salsabila et al., 2023).



Gambar 2.1 Tampilan Metaverse SMAN 73 Jakarta

2.1.2 Perpustakaan Digital Menggunakan Teknologi *Virtual Reality*

Penelitian yang dibuat oleh Andri pada tahun 2023 ini meneliti perpustakaan Ruang Publik Terpadu Ramah Anak (RPTRA) yang berlokasi Jakarta Selatan, dalam upaya beradaptasi dengan perkembangan modern dan

era *new normal* akibat pandemi COVID-19. Salah satu solusi yang diimplementasikan adalah digitalisasi perpustakaan menggunakan teknologi *Virtual Reality* (VR) dan perpustakaan digital. Penelitian ini menunjukkan bahwa perpustakaan digital tidak hanya mempermudah pengguna dalam mengakses informasi selama masa pandemi, tetapi juga memberikan solusi jangka panjang untuk meningkatkan layanan perpustakaan di era digital (Andri, 2023).



Gambar 2.2 Tampilan Layar VR Perpustakaan RPTRA

2.1.3 Membangun Ekosistem Digital *Metaverse* di Perpustakaan

Penelitian yang dibuat oleh Triningsih dan Sudharno tahun 2023 ini menyoroti peran seminar dalam mengenalkan teknologi *metaverse* untuk perpustakaan kepada akademisi dan masyarakat umum. Melalui survei terhadap peserta seminar, ditemukan bahwa seminar tersebut sukses dalam meningkatkan pemahaman mengenai potensi *metaverse* di dunia pendidikan. Kelebihannya adalah pendekatan yang interaktif melalui sesi tanya jawab, serta

metode survei yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas acara tersebut (Triningsih & Putro, 2023).

	Frekuensi	Persentase
STS	2	3.9
TS	0	0
N	6	11.8
S	13	25.5
SS	30	58.8
Total	51	100.0

Gambar 2.3 Tabel Hasil Survey Penelitian Triningsing

2.1.4 Pengembangan *Metaverse* Dengan Metode Polcar Untuk Promosi Prodi Teknik Informatika Universitas Trilogi

Penelitian yang dibuat oleh Budi Arifitama tahun 2023 ini berfokus pada pengembangan promosi Program Studi Teknik Informatika Universitas Trilogi berbasis *metaverse* menggunakan Spatial.io. Dalam penelitian ini, mereka menggunakan metode POLCAR yang terdiri dari enam tahapan: *concept design, material collecting, assembly, testing, dan distribution.*

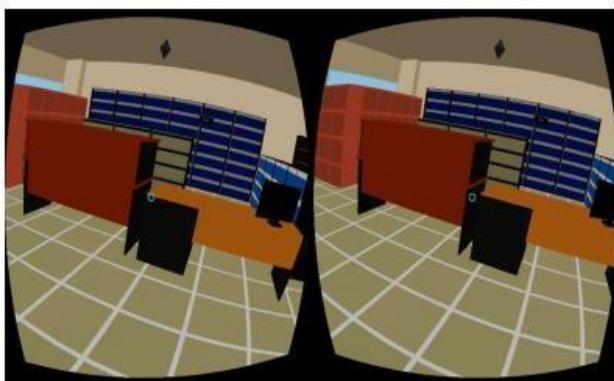


Gambar 2.4 Tampilan *Metaverse* Universitas Trilogi

Proses pengembangan ini menghasilkan galeri virtual yang menyajikan tiga jenis informasi utama: profil dosen, kurikulum program studi, dan prestasi mahasiswa. *metaverse* ini memberikan cara promosi inovatif yang lebih interaktif untuk memperkenalkan Program Studi kepada masyarakat luas. Dari hasil penelitian, penggunaan metode POLCAR terbukti efektif dalam menjaga aset dan memenuhi kebutuhan pengguna (Arifitama, 2023).

2.1.5 Implementasi *Virtual Reality* Untuk Visualisasi Penggunaan Ruang Baca Teknik Informatika (RBTC) Berbasis Web Dengan Menggunakan Webvr

Penelitian yang dilakukan oleh Yohana Desy pada tahun 2017 ini berfokus pada pengembangan aplikasi realitas virtual berbasis web untuk mensimulasikan penggunaan Ruang Baca Teknik Informatika menggunakan *framework* A-Frame. Dalam penelitian ini, mereka mengeksplorasi *framework* A-Frame yang berbasis HTML untuk membangun konten WebVR yang interaktif.



Gambar 2.5 Tampilan RBTC Menggunakan Webvr

Proses pengembangan menghasilkan simulasi virtual di mana pengguna dapat mengeksplorasi ruang baca secara virtual dan berinteraksi dengan objek-objek seperti teks, gambar, dan video. Hasil pengujian menunjukkan bahwa website berhasil mensimulasikan penggunaan ruang baca

dengan baik dan pengguna merasa mudah serta nyaman dalam berinteraksi dengan ruang baca virtual tersebut (Desy, 2017).

Pada kesimpulannya, penulis ingin melakukan penelitian yang memiliki beberapa perbedaan dibandingkan dengan penelitian terdahulu. Jika penelitian yang dilakukan oleh Alia, Anisa, dan Kharisma menggunakan Sandbox dengan tampilan perpustakaan konvensional dalam lingkungan virtual berbasis game, penelitian ini menggunakan platform FrameVR.io untuk membangun ruang kolaboratif yang berarti dapat digunakan untuk berkolaborasi antar pengguna dan juga interaktif dan imersif. Jika penelitian Andri menggunakan metode POLCAR untuk membangun galeri virtual yang menampilkan profil dosen dan prestasi mahasiswa sebagai sarana promosi program studi, penelitian ini menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) yang lebih sistematis dan terstruktur.

2.2 Perpustakaan

Perpustakaan adalah prasarana yang menyediakan akses terhadap berbagai jenis sumber informasi, baik cetak maupun digital, dengan tujuan mendukung pembelajaran, penelitian, dan penyebarluasan informasi. Perpustakaan secara tradisional berfungsi sebagai pusat penyimpanan buku dan bahan literatur lainnya, namun dengan kemajuan teknologi, peran perpustakaan telah meluas menjadi pusat akses informasi digital. Melalui perpustakaan digital, pengguna dapat mengakses koleksi literatur secara daring dari berbagai lokasi dan waktu, sehingga mempermudah distribusi ilmu pengetahuan dan informasi (Kumar et al., 2019).

2.2.1 Digitalisasi Perpustakaan

Digitalisasi perpustakaan adalah proses mengonversi koleksi fisik seperti buku dan manuskrip menjadi format digital yang lebih mudah diakses. Proses ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi kapan saja dan dari mana saja tanpa harus datang ke perpustakaan. Digitalisasi tak hanya mempermudah akses tetapi juga memperpanjang usia koleksi yang rentan rusak, seperti manuskrip kuno. Perpustakaan digital dapat meningkatkan efisiensi dalam penyimpanan dan pencarian data, serta perpustakaan kini

menyediakan akses ke berbagai media digital yang memperkaya pengalaman belajar (Silalahi et al., 2023).

2.3 Pengantar Metaverse

2.3.1 Pengertian Metaverse

Metaverse adalah dunia digital imersif di mana pengguna berinteraksi dengan lingkungan virtual menggunakan avatar. Ini menggabungkan teknologi seperti realitas virtual dan *augmented* untuk menciptakan ruang digital yang mendekati kenyataan (Matthew Ball, 2022).

Metaverse memiliki karakteristik unik, seperti sifat imersif dan persisten. Imersif artinya pengguna dapat merasa seolah-olah berada di dalam dunia virtual tersebut dengan simulasi virtual yang mampu menipu indra penglihatan, pendengaran, dan bahkan sampai sentuhan (Anni, 2025). Persisten dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti terus-menerus dan bersinambung yang artinya dunia virtual tetap ada meski pengguna tidak terhubung. Berbeda dengan teknologi seperti media sosial atau game online, metaverse menawarkan interaksi dalam ruang tiga dimensi yang lebih mendalam, di mana pengguna dapat aktif berpartisipasi dalam dunia digital yang lebih kompleks dan realistik (Eagle Oseven, 2022).



Gambar 2.6 Contoh Tampilan Metaverse

Kesimpulan *metaverse* adalah dunia virtual yang imersif, persisten, memungkinkan interaksi mendalam antar pengguna dan dengan lingkungan digital. Teknologi ini berbeda dengan teknologi digital lainnya karena menawarkan pengalaman yang lebih nyata dan terhubung melalui avatar dalam ruang 3D.

2.3.2 Teknologi dalam *Metaverse*

Pengembangan *metaverse* bergantung pada berbagai teknologi canggih untuk membuat dunia virtual yang imersif dan interaktif. Dua teknologi utama yang mendukung *metaverse* adalah *Virtual Reality* (VR) dan *Augmented Reality* (AR).

1. *Virtual Reality* (VR) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk merasakan dan berinteraksi dalam lingkungan virtual seolah-olah mereka benar-benar berada di dalamnya. Lingkungan virtual ini divisualisasikan melalui perangkat seperti kacamata VR, yang memberikan pengalaman imersif. Seiring perkembangan teknologi, interaksi VR kini tidak hanya terbatas pada visual, tetapi juga mencakup suara, sentuhan, dan gerakan fisik.
2. *Augmented Reality* (AR), berbeda dengan VR, AR menggabungkan elemen virtual dengan dunia nyata. Obyek 2D atau 3D diproyeksikan ke dalam dunia nyata melalui perangkat seperti smartphone. AR tidak menggantikan dunia nyata sepenuhnya seperti VR, melainkan hanya menambahkan obyek virtual ke dalam lingkungan nyata, menciptakan pengalaman yang interaktif dan dinamis (arvr.google.com, 2024).

Teknologi *metaverse* membutuhkan berbagai perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung interaksi dan penciptaan dunia virtual. Berikut ini adalah beberapa perangkat dan aplikasi yang memainkan peran penting dalam pengembangan *metaverse*:

1. Headset VR dan AR untuk sepenuhnya menikmati pengalaman di dunia *metaverse*, headset VR dan AR adalah perangkat utama. Headset ini tidak hanya memberikan tampilan 3D yang imersif, tetapi juga dilengkapi dengan kontroler tangan atau sensor gerak untuk memungkinkan interaksi pengguna dengan objek digital di dalam *metaverse*. Headset

seperti Meta Quest 2 dan Valve Index telah menjadi standar bagi pengguna yang ingin merasakan pengalaman VR yang lebih intens



Gambar 2.7 Headset VR Oculus Quest 2

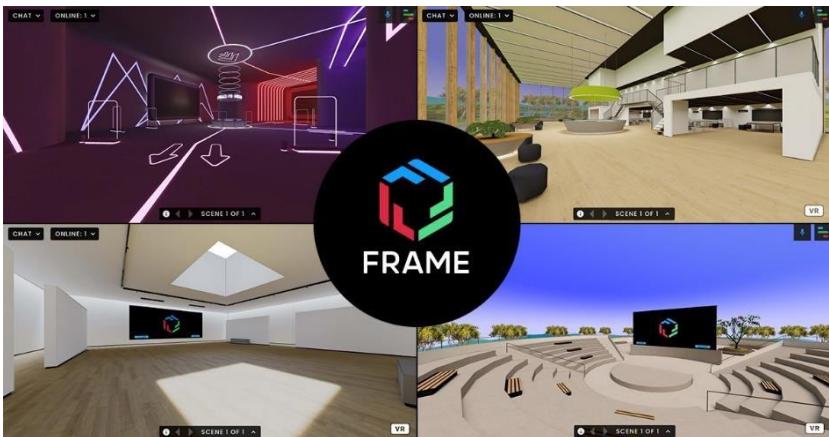
2. Perangkat lunak platform *metaverse*: ada berbagai platform perangkat lunak yang memungkinkan pengguna masuk dan berinteraksi di dalam dunia *metaverse*. Contohnya, FrameVR.io adalah platform populer yang menyediakan ruang virtual untuk kolaborasi dan interaksi sosial. Ada juga platform seperti Decentraland dan Sandbox, yang berbasis teknologi blockchain, memungkinkan pengguna memiliki dan memperdagangkan aset virtual seperti tanah atau barang digital.

2.4 Pengantar FrameVR.io

2.4.1 Pengertian FrameVR.io

FrameVR.io adalah platform yang mudah digunakan untuk menciptakan ruang pribadi di *metaverse* yang cocok bagi bisnis, sekolah, atau sebuah komunitas. Platform ini dapat diakses langsung melalui browser di desktop, perangkat seluler, dan VR.

FrameVR.io digunakan oleh banyak perusahaan besar, FrameVR.io juga populer di kalangan kreator individu di seluruh dunia yang menciptakan situs web ruang 3D dan pengalaman *metaverse* yang unik (FrameVR.io, 2024).



Gambar 2.8 Tampilan FrameVR.io

2.4.2 Fitur-Fitur FrameVR.io

FrameVR.io menawarkan berbagai fitur canggih yang mendukung pengalaman pengguna dalam ruang virtual. Berikut adalah beberapa fitur utama yang disediakan oleh platform ini:

1. Akses *multi-platform*: FrameVR.io dapat diakses langsung melalui browser di perangkat desktop, ponsel, dan VR, sehingga mudah dijangkau tanpa memerlukan unduhan aplikasi tambahan.
2. Pesan teks tertutup: Fitur ini Pesan teks secara tertutup.
3. Unggah model 3D kustom: Pengguna dapat mengunggah model 3D mereka sendiri untuk menciptakan lingkungan virtual yang unik sesuai dengan kebutuhan.
4. Pengaturan tanpa kode: Pengguna dapat menambahkan elemen interaktif ke dalam ruang virtual tanpa memerlukan keahlian pemrograman, cocok bagi pemula.

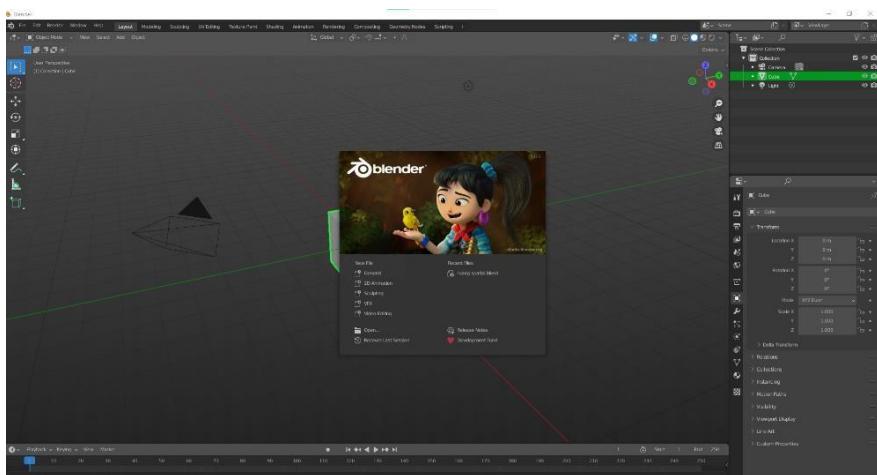
5. Aset yang Dihasilkan AI: FrameVR.io menyediakan alat berbasis AI untuk membuat aset virtual, memudahkan proses pembuatan dan memperluas opsi kustomisasi.
6. Penggunaan untuk Komunitas dan Bisnis: FrameVR.io cocok untuk berbagai kalangan, baik perusahaan besar maupun kreator individu, sehingga dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, seperti rapat, kelas, atau presentasi.

2.5 Pengantar Blender

Blender adalah perangkat lunak open-source yang digunakan untuk membuat konten 3D seperti pemodelan, animasi, rendering, dan simulasi. Blender menjadi pilihan populer dalam industri kreatif karena kemampuannya yang luas dan gratis digunakan. Aplikasi ini banyak dipakai untuk pembuatan animasi, video game, efek visual, dan desain arsitektur, termasuk dalam pengembangan ruang virtual dan elemen 3D untuk platform seperti *metaverse* (Blender.org, 2007).

2.5.1 Fitur Utama Blender

1. Pemodelan 3D: Blender menyediakan alat untuk membuat model 3D, seperti *sculpting*, *extrusion*, dan *subdivision mesh*.
2. Animasi: Mendukung pembuatan animasi 3D dengan fitur rigging dan keyframing yang kuat.
3. *Rendering*: Menggunakan mesin render internal (Cycles) untuk menghasilkan gambar realistik dan berkualitas tinggi.
4. Simulasi: Blender dapat mensimulasikan hukum fisika seperti cairan, partikel, kain, dan asap.



Gambar 2.9 Tampilan Utama Blender

2.6 Metodologi Penelitian

2.6.1 Pengertian SDLC

SDLC (*Software Development Life Cycle*) adalah sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk merancang, mengembangkan, dan mengelola perangkat lunak. SDLC mengacu pada serangkaian tahapan sistematis yang diterapkan selama proses pengembangan perangkat lunak untuk memastikan kualitas dan efisiensi dalam penyampaian produk akhir. Tahapan ini mencakup beberapa fase utama, seperti perencanaan, analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan sistem.

SDLC penting dalam pengembangan proyek karena membantu tim pengembang memastikan bahwa perangkat lunak yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta meminimalkan risiko kesalahan. Dengan adanya SDLC, proses pengembangan perangkat lunak menjadi lebih terstruktur dan dapat diukur, sehingga memberikan panduan yang jelas mulai dari konsepsi awal hingga implementasi dan pemeliharaan jangka panjang.

2.6.2 Fase-Fase SDLC

SDLC (*Software Development Life Cycle*) adalah proses pengembangan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa tahap yang terstruktur untuk memastikan proyek dapat diselesaikan secara efisien dan memenuhi kebutuhan pengguna. Berikut adalah penjelasan masing-masing fase SDLC:

1. Fase Perencanaan (*Planning*)

Tahap ini adalah awal dari SDLC, di mana tim melakukan analisis kelayakan proyek, menetapkan tujuan, dan ruang lingkup. Hasil akhirnya berupa rencana proyek yang mendetail, mencakup sumber daya yang dibutuhkan, seperti tenaga kerja dan teknologi (Pressman, 2014).

2. Fase Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*)

Di fase ini, pengembang mengumpulkan kebutuhan dari pengguna untuk memahami apa yang harus disediakan oleh perangkat lunak. Kebutuhan tersebut didokumentasikan sebagai spesifikasi sistem untuk acuan di fase selanjutnya.

3. Fase Desain Sistem (*System Design*)

Desain perangkat lunak dibuat berdasarkan spesifikasi kebutuhan. Desain tingkat tinggi berfokus pada struktur keseluruhan, sedangkan desain rinci mencakup modul individu dan interaksinya. Ini termasuk desain UI/UX dan database (Sommerville, 2016).

4. Fase Implementasi (*Implementation*)

Pengembangan dimulai dengan penulisan kode berdasarkan desain yang telah dibuat. Setiap modul diuji secara mandiri (*unit testing*), sebelum akhirnya digabungkan menjadi satu sistem lengkap.

5. Fase Pengujian (*Testing*)

Setelah implementasi selesai, perangkat lunak diuji menggunakan berbagai metode untuk memastikan sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan bebas dari kesalahan. Pengujian dilakukan baik pada tingkat modul maupun system.

6. Fase Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pada fase ini, perangkat lunak dijaga agar tetap berfungsi optimal, termasuk perbaikan bug dan penyesuaian dengan kebutuhan atau teknologi yang berkembang (Pressman, 2014).

Pentingnya fase-fase SDLC terletak pada kemampuan proses ini untuk mengurangi risiko, meminimalkan kesalahan, dan memastikan proyek perangkat lunak yang berkualitas tinggi dan dapat diandalkan.

2.6.3 Penerapan SDLC dalam Pengembangan Perpustakaan Virtual di FrameVR.io

Penerapan SDLC (*Software Development Life Cycle*) dalam pengembangan perpustakaan virtual di FrameVR.io melibatkan serangkaian fase yang diikuti secara terstruktur untuk memastikan keberhasilan proyek. Dalam konteks perpustakaan virtual berbasis FrameVR.io, SDLC menjadi kerangka kerja utama yang mengarahkan proses pengembangan.

A. Fase Perencanaan (*Planning*)

Pada fase perencanaan, tujuan utama adalah menentukan visi dan misi proyek pengembangan perpustakaan virtual. mendefinisikan ruang lingkup perpustakaan digital yang diinginkan. Hal ini mencakup:

1. Identifikasi kebutuhan pengguna: Menentukan kebutuhan mahasiswa dan dosen dalam hal akses bahan ajar, buku digital, jurnal, dan materi multimedia.
2. Pemilihan teknologi yang relevan, seperti desktop, *Virtual Reality* (VR), dan antarmuka pengguna (UI) di FrameVR.io yang mendukung pengalaman imersif.
3. Estimasi anggaran dan waktu: Menyusun rencana sumber daya, termasuk waktu pengembangan, dan biaya (Pressman, 2014).

Contoh konkret dalam fase ini adalah pengumpulan masukan dari pustakawan untuk menentukan bagaimana perpustakaan virtual bisa mendukung kegiatan akademik secara efektif.

B. Fase Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*)

Pada tahap ini, dilakukan analisis mendalam terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem perpustakaan virtual. Kebutuhan ini dikumpulkan melalui wawancara dengan pengguna potensial (mahasiswa,

dosen, pustakawan), untuk mengetahui fitur apa saja yang harus ada di perpustakaan virtual, seperti:

1. Fitur pencarian untuk mencari buku atau jurnal dengan mudah.
2. Ruang diskusi virtual untuk kolaborasi antar mahasiswa dan dosen.
3. Pengalaman interaktif dengan avatar yang dapat menjelajahi perpustakaan.

Selain itu, ditentukan juga kebutuhan teknis, seperti kecocokan dengan perangkat VR/AR, serta kecepatan jaringan untuk memastikan kelancaran akses bagi semua pengguna (Sommerville, 2016).

C. Fase Desain Sistem (*System Design*)

Dalam fase desain, arsitektur sistem untuk perpustakaan virtual dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Desain ini meliputi:

1. Desain antarmuka pengguna (UI/UX): Pengembang merancang antarmuka interaktif yang memungkinkan pengguna untuk menavigasi perpustakaan virtual dengan mudah. Contohnya, avatar yang dapat bergerak di lingkungan 3D dan tampilan menu untuk mempermudah pengguna mengakses fitur-fitur di *metaverse*.

D. Fase Implementasi (*Implementation*)

Setelah desain selesai, fase implementasi dilakukan untuk mengembangkan kode dan membangun fitur-fitur yang telah dirancang. Pada fase ini, pengembang menulis kode untuk:

1. Integrasi perpustakaan digital di FrameVR.io, memastikan koleksi digital dapat diakses dalam lingkungan virtual 3D.
2. Fitur interaksi: Mengimplementasikan fitur di mana pengguna dapat berbicara melalui obrolan suara, mengadakan diskusi kelompok di ruang virtual, atau berinteraksi dengan objek di perpustakaan.

E. Fase Pengujian (*Testing*)

Pada fase pengujian, perpustakaan virtual diuji untuk memastikan seluruh fitur dan fungsionalitas bekerja sesuai dengan spesifikasi. Pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Pengujian fungsional: Menguji apakah pengguna dapat mencari, mengakses, dan membaca buku serta berinteraksi dengan avatar lain di lingkungan virtual.

2. Pengujian integrasi: Memastikan seluruh modul, seperti sistem pencarian, fitur kolaborasi, dan akses ke materi digital, bekerja secara bersamaan tanpa kesalahan.
3. Pengujian pengalaman pengguna (UX): Pengujian ini dilakukan dengan melibatkan pengguna akhir, yaitu mahasiswa untuk mengukur kenyamanan dan kemudahan dalam menjelajahi perpustakaan virtual (Pressman, 2014).

F. Fase Pemeliharaan (*Maintenance*)

Fase terakhir adalah pemeliharaan sistem, di mana tim pengembang secara berkala memantau kinerja perpustakaan virtual, serta memastikan sistem berjalan dengan baik tanpa gangguan. Pemeliharaan melibatkan:

1. Pemantauan penggunaan: Memeriksa log pengguna untuk melihat bagaimana perpustakaan virtual digunakan dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki.
2. Peningkatan fitur: Berdasarkan masukan dari pengguna, pengembang dapat menambahkan fitur baru atau memperbaiki fitur yang ada untuk meningkatkan pengalaman pengguna (Pressman, 2014).

Dalam penerapan SDLC untuk pengembangan perpustakaan virtual, setiap fase saling berhubungan dan memastikan bahwa perpustakaan yang dibangun tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis, tetapi juga memberikan nilai tambah bagi penggunanya, baik dalam aspek interaktif maupun pengalaman pembelajaran jarak jauh.