BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi hingga kini (Vaughan, 2004). Ide-ide baru terus bermunculan dan memainkan peran penting dalam masyarakat setiap harinya, dan akses serta pencarian informasi menjadi lebih mudah berkat kemajuan teknologi. Multimedia merupakan salah satu contoh inovasi bundling data sehingga mudah dipahami dan diterima oleh masyarakat dengan tujuan agar dapat terus mengikuti perkembangan zaman. *Virtual Reality* merupakan satu ilustrasi dari kemajuan lain yang mulai dihadirkan sehingga tidak sulit untuk dilacak. *Virtual Reality* mengirimkan data yang terhubung dengan area (Wulur, 2015). Komponen penting dalam membuat *Virtual Reality* adalah foto atau gambar yang menyeluruh. Setelah gambar diambil menggunakan metode fotogrametri pertama, gambar tersebut digabungkan, atau dijahit, menjadi gambar panorama yang dapat dilihat dari setiap sudut.

Panorama dalam *Virtual Reality*memiliki beberapa jenis yaitu spherical panorama and cylinder adalah dua contohnya. Titik arah menjadikan realitas virtual sebagai media interaktif karena titik arah dapat digunakan oleh tetikus untuk menampilkan objek gambar lain pada gambar panorama utama. Aplikasi Augmented Experience berbasis Solidaritas telah banyak digunakan oleh penginapan, resort, perguruan tinggi, dan tempat liburan di seluruh dunia sebagai komponen instrumen khusus yang signifikan.

Bagaimanapun, sangat sedikit destinasi liburan yang memanfaatkan *Virtual Reality* sebagai media untuk memajukan atau menyajikan kunjungan. Wisatawan biasanya memilih halaman berupa teks dan gambar sebagai salah satu media waktu terbatas bagi industri perjalanan Toraja Utara untuk tamu baru. Konsep e-panorama, juga dikenal sebagai gambar panorama berbasis kesatuan yang menghubungkan beberapa gambar untuk memberikan informasi kepada pengguna, baru-baru ini muncul, khususnya dalam bentuk realitas virtual.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan permasalahan adalah bagaimana Aplikasi *Virtual Reality*360 derajat sebagai Media Informasi Destinasi Wisata Toraja Utara.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara membuat aplikasi Aplikasi *Virtual Reality*360 derajat sebagai Media Informasi Destinasi Wisata Toraja Utara?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam membuat aplikasi ini adalah :

1. Aplikasi yang digunakan yaitu Unity.
2. Aplikasi tour ini hanya pada adat Toraja Utara yaitu rumah tongkongan.
3. Aplikasi menggunakan aplikasi *Sketchup* untuk desain 3D Rumah adat tersebut.

D. Tujuan Penelitian

Adapun Manfaat pada Aplikasi ini membantu pengguna memahami visual suatu objek dan menyediakan model 3D yang dapat digunakan di dalam berbagai bidang serta menawarkan panorama wisata toraja utara secara interaktif dan menarik.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Mahasiwa
   a. Sebagai referensi pembuatan aplikasi selanjutnya berbasis AR/VR.
   b. Mengetahui cara bagaiman menerapkan gambar 3D dan panorama 360 derajat dalam sebuah marker seperti Aplikasi *Virtual Reality*360 derajat sebagai Media Informasi Destinasi Wisata Toraja Utara.
2. Bagi Kampus
   a. Sebagai referensi untuk meningkatkan pengetahuan pengenalan wisata atau objek dengan panorama 360 derajat.
   b. Mendapatkan alternatif baru dalam memperkenalkan wisata dan *Virtual Reality*360 derajat.

F. Sistematika Penulisan

Struktur penulisan penelitian ini adalah :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakanng, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari pembuatan proposal ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang penelitian terdahulu dan dasar teori yang mendukung pembuatan proposal ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi tentang letak lokasi serta waktu, jenis penelitian, metode pengumpulan data, alat dan bahan penelitian, tahap penelitian, metode pengujian, dan anlisa sistem.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang gambaran umum, analisis, meliputi pendefinisian dan pemodelan sistem dalam bentuk *use case*, *Class* diagram, *Sequence* diagram serta disain sistem yang meliputi disain database, dan pegujian *system* dengan *whitebox* dan *blackbox*.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini dan saran-saran pengembangannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian terdahulu

Dengan melihat berbagai judul dan subjek yang terkait dengan penelitian yang dilakukan, persamaan dan perbedaan diperoleh dari penelitian yang akan dilakukan. Tujuannya adalah untuk menunjukkan bahwa penulisan penelitian tersebut unik dan bukan merupakan duplikasi dari penelitian lain, seperti berikut ini:

1. Nadira, Sujaini dan Pratiwi (2016) dalam penelitianya yang berjudul "Implementasi Augmented Reality Pada Brosur Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare Menggunakan Metode *Marker* " saat ini brosur Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare hanya berisi gambaran dari kampus itu sendiri, tetapi gambar-gambar tersebut masih tidak cukup memberi informasi yang jelas sehingga calon mahasiswa sulit untukMuhammadiyah dan akhirnya calon mahasiswa jadi tidak tertarik untuk memilih Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare. Manfaat pada penerapan *Augmented Reality* dalam brosur Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare yaitu memberikan gambaran yang jelas sebab dilengkapi dengan gambaran bangunan kampus dalam bentuk 3D. Metode dalam penelitian ini menggunakan *Marker Based Tracking*. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah peneliti menguji aplikasi yang dibuat dan hasilnya berjalan lancar pada handphone android

dan pengguna menyatakan setuju bahwa aplikasi *Augmented Relaity brosur* dapat memperjelas informasi pada brosur Teknik Informatika Universitas Universitas Muhammadiyah Parepare.

2. Hermawan dan Hariadi (2015) dalam penelitianya yang berjudul "Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Informasi Kampus Menggunakan Brosur" Manfaat dari penerapan *Augmented Reality* pada brosur kampus yaitu pembaca dapat melihat bagian brosur Augmented Relaity dengan detail serta lingkungan pada brosur juga akan terasa lebih hidup dengan adanya animasi pendukung seperti gedung, pohon, dan lain sebagainya. Metode penelitian yang akan digunakan dalam pembuatan brosur berbasis *Augmented Reality* yaitu terdiri dari empat proses yaitu perencanaan, pengumpulan data, analisis dan dokumentasi hasil yang telah dibuat. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah aplikasi berjalan lancar dan telah diuji menggunakan komputer dan dapat menampilkan objek 3 dimensi pada brosur yang dapat memberikan informasi yang belum ada pada brosur sebelumnya. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan maka dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat membuat sistem aplikasi android virtual jam tangan berbasis *Augmented Reality* dengan marker based *tracking vuforia*. Pada penelitian ini terdapat perbedaan dengan kajian terdahulu, yaitu objek penelitian, tahun penelitian dan pembahasan tentang penerapan *Augmented Reality* untuk menampilakan dan mengenal suara hewan. Bahasa pemograman yang digunakan adalah C# dan marker based menggunakan Vuforia.

B. Kajian Teori

1. *Augmented Reality*

Ismayani, Ani (2020), *Augmented Reality* atau AR adalah metode integrasi real-time objek 2D atau 3D yang dihasilkan komputer ke dalam lingkungan nyata pengguna. Objek yang ditampilan dalam AR membantu klien menghasilkan pemahaman baru yang memungkinkan mereka berkomunikasi dengan lingkungan nyata. Pemanfaatan AR sangat umum, mulai dari permainan hingga dunia sekolah dan pembelajaran. Pengembangan aplikasi berbasis AR dipermudah dengan tersedianya perangkat lunak gratis seperti Unity dan Vuforia.

Teknologi *Augmented Reality* dapat menanamkan data tertentu ke dalam dunia virtual dan menampilkannya secara nyata dengan bantuan perangkat keras, misalnya *web cam*, PC, telepon Android, atau kacamata khusus. Klien atau pengguna di dunia nyata tidak dapat melihat barang virtual dengan mata telanjan untuk membedakan objek, diperlukan delegasi seperti PC dan kamera yang nantinya akan menanamkan barang virtual ke dalam dunia nyata ini. Strategi yang dibuat dalam *Expanded The Truth* kini dibagi menjadi 2 teknik, yaitu *Marker Based Tracking dan Markless Augmented Reality*.

a. *Markers Augmented Reality* (*Markers Based Tracking*)

Marker Penanda biasanya berupa garis persegi kontras tinggi dengan garis-garis gelap tebal dan dasar putih. PC akan melihat posisi dan arah penanda dan membuat alam semesta virtual 3 dimensi dari titik (0,0,0) dan tiga kapak, khususnya X, Y, dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah sangat lama

diimplementasikan sejak 1980-an dan pada permulaan 1990-an mulai dikembangkan lebih luas untuk penggunaan *Augmented Reality*.

b. Markelles Augmented Reality

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "Markerless *Augmented Reality*", Dengan strategi ini, klien tidak perlu lagi menggunakan penanda untuk menunjukkan komponen komputerisasi, dengan peralatan yang diberikan oleh Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis perangkat *mobile*, memudahkan *developer* untuk membuat aplikasi yang menggunakan markerless.

2. *Virtual Reality*

Virtual Reality yaitu suatu teknologi yang dapat membuat pengguna bisa berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (*computer simulated enviroment)*, suatu lingkungan sebenarnya ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi. Konsep *Virtual Reality* menggunakan bidang objek tersebut dapat dijelajahi seperti pada dunia nyata. Jadi *Virtual Reality* merupakan teknologi yang bisa membuat pengguna berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya seperti melakukan interaksi di dunia nyata (Muhammad Syafi'ie Nurbadi, 2018).

Ada 4 elemen penting dalam *virtual reality*. 4 elemen itu sebagai berikut:

1. *Virtual world*
2. *Immersion*
3. *Sensory feedback*
4. *Interactivity*

3. *Unity*

Zaky, Ali (2016), Unity merupakan engine game yang bermultiplatform. Unity mampu di *publish* menjadi *Standalone* (.exe), basis web, PerangkatAndroid, iOS, X BOX, dan PS 3. Meskipun dapat didistribusikan ke berbagai platform. Unity memerlukan izin untuk didistribusikan ke platform tertentu. Namun, Solidarity mengakomodasi klien gratis dan dapat didistribusikan dalam format Independent (.exe) dan web. Pada saat ini Unity sudah dikembangkan berbasis AR (*Augmented Reality*). Fitur – fitur dalam unity 3D adalah :

a. *Renderring*

Graphics engine yang digunakan adalah Direct 3D (Windows, X box 360), OpenGL (Mac, Windows, Linux, PS3), OpenGL ES (Android, iOS), dan proprietarry APIs (Wii). Ada juga kemampuan untuk *bump mapping, reflection mapping, parallax mapping, screen space ambient occlusion (SSAO), dynamic shadows using shadow maps, render – to – texture and full – screen post – processing effects.*

b. *Scripting*

Script engine dibuat dengan Mono 2.6, adalah implementasi open – source dari .NET *Framework.* Pembuat bisa menggunakan *Unity Script* (Bahasa Terkustomisasi yang terinspirasi dari sintax *ECMAScript*, dalam bentuk JavaScript), C#, atau Boo (terinsipirasi dari sintax Bahasa pemrograman phyton). Dimulai dengan dirilisnya versi 3.0, unity menyertakan versi *Mono Develop* yang terkustomisasi untuk debug script.

c. Asset Tracking

Unity juga menyertakan Server *Unity Asset* yaitu suatu solusi terkontrol untuk developer game *asset and script*.

d. *Platforms*

Unity memungkinkan pengembangan untuk berbagai platform. Pengembang dapat mengirimkan ke desktop, perangkat seluler, peramban web, konsol, dan peramban web dalam satu proyek. Solidarity juga memperhitungkan penentuan tekanan permukaan dan pengaturan tujuan pada setiap tahap yang didukung.

e. *Assets Store*

Diperkenalkan Novmeber 2010, *Unity Asset Store* merupakan sebuah *source* yang hadir di Unity editor. *Asset store* berisikan koleksi lebih dari 4,400 *assets packages*, serta 3D *models*, *texture* dan *materials*, sistem *particle*, *music* dan *sfx*, tutorial dan *project, scripting package, editor extensions* dan *service online*.

f. *Physics*

Unity juga memiliki suport built – in untuk *PhysX physics engine* (sejak unity 3.0) dari *Nvidia* (sebelumnya Ageia) dengan penambahan kemampuan untuk simulasi real – time cloth pada arbitrary dan skinned meshes, thick ray cast, dan collision layers.

4. Metode *Throw Away Prototype*

Metode *Throw Away Prototyping* yang merupakan sebuah metode yang mirip dengan metode *prototype* yang juga hasil pengembangan dari *prototype.* Akan tetapi *throw away prototype* lebih mengarah kepada hasil presentasi saja.

Yang bertujuan untuk menampilkan sebuah sistem yang sedang dirancang dan bedasarkan komentar dari penggunanya, prototype berikutnya terus dibangun hingga dapat memunculkan sistem kerja nyata (Octaviandy, 2018).

Kunci dalam perancangan model *protoyping* ini berjalan dengan lancar adalah dengan mengimplementasikan aturan-aturan di awal sampai akhir dari tujuan *prototyping* selesai.

5. JDK *(Java Development Kit)*

Java Development Kit merupakan *Software* yang digunakan untuk melakukan proses kompilasi dari kode java menjadi *bytecode* yang dapat dimengerti dan dapat dijalankan oleh *Java Runtime Environment.*

Java Development Kit haruslah ter*install* pada perangkat yang akan melakukan pembuatan aplikasi berbasis java. Namun *Java Development Kit* tidak harus ter*install* diperangkat yang akan menjalankan aplikasi yang dirancang.

Seperti namanya, JDK adalah semacam kotak peralatan (kit) yang digunakan untuk *development*.

JDK ini berguna saat anda menulis kode program. Seperti halnya JRE. JDK juga memiliki JVM di dalamnya.

1) Java yaitu program untuk meng-*compile* kode sumber
2) Java, yaitu program untuk meluncurkan aplikasi (Jayusman, 2020).

6. *Vuforia*

Putra, Adhitya Wibawa (2015), Vuforia adalah SDK yang dikembangkan oleh Qualcomm untuk membantu pengembang membuat aplikasi atau game menggunakan teknologi AR. Tentunya aplikasi dan game yang dibuat

menggunakan teknologi ini akan terlihat lebih interaktif dan hidup. Misalnya ketika seorang pembaca dibekali dengan sebuah marker yang hanya berbentuk kertas dan tiba-tiba muncul objek virtual 3D ketika smartphone atau tablet diarahkan ke marker yang ada di atas kertas tersebut.

Developer dapat membuat artikel virtual 3D yang dapat berkomunikasi dengan klien aplikasi mereka, baik sebagai permainan, aplikasi pembelajaran, rekaman, aplikasi naratif, dan banyak lagi. Seiring Qualcomm mengembangkan pustaka dan fungsi inti untuk pengembang teknologi menggunakan Vuforia SDK, pengembang akan dapat mengembangkan aplikasi yang memanfaatkan teknologi augmented reality dengan lebih cepat dan mudah.

SDK itu sendiri memiliki sejumlah fitur menarik, termasuk kemampuan untuk memindai objek, memfilter teks, memahami garis *marker*, tombol virtual, membedakan permukaan objek secara mendalam, memeriksa berbasis awan, memahami target gambar, memahami target objek berbentuk tong, dan memahami objek target yang telah ditentukan sebelumnya. Pengembangan aplikasi telah didukung oleh SDK Vuforia itu sendiri untuk gadget berbasis iOS dan Android. Demikian pula, Solidarity Game Motor telah didukung oleh SDK Vuforia, yang membuat pengembangan menjadi lebih sederhana ubtuk game *Augmented Reality* langsung dengan game engine ini.

7. Toraja Utara

Kabupaten Toraja yang beribukota di Rantepao terdiri atas 151 desa/kelurahan dan 21 kecamatan. Secara geografis, Kabupaten Toraja Utara berada di sebelah utara Kabupaten Tana Toraja dan terletak antara 2° 35" -3° 15"

LS dan 119°120" BT dengan Luas Wilayah 1.151,47 Km² terdiri dari hutan lindung 47.900 Ha, Hutan Rakyat 5.260 Ha, 12.790,93 Ha, Kebun 14,620 Ha dan berada pada ketinggian 704 – 1.646 Meter di atas permukaan air laut.



Gambar 2.1. Rumah adat Tongkonan

Menurut Bupati Toraja, banyak destinasi wisata di Toraja Utara yang belum dikembangkan secara optimal. Meskipun lebih dari 100 objek wisata mulai menarik perhatian wisatawan, masih banyak yang belum dikembangkan sepenuhnya. Saat ini, ada 17 destinasi wisata yang menjadi prioritas utama untuk pengembangan. Beberapa obyek wisata yang sudah dikenal di Toraja Utara meliputi Ke'te' Kesu, Lo'ko' Mata, Londa, Rante Kalimbuang-Bori', Danau Limbong, Pasar Hewan Bolu, Padang Pasir Rantebua, Tongkonan Lempe, dan Lolai—negeri di atas awan.

Selain objek wisata yang telah disebutkan, berbagai upacara adat juga menarik perhatian wisatawan, baik lokal maupun mancanegara. Contohnya adalah Rambu Solo dan Rambu Tuka. Rambu Solo merupakan upacara kedukaan,

sementara Rambu Tuka adalah upacara kegembiraan, seperti peresmian renovasi rumah adat Tongkonan. Upacara Rambu Solo, yang lebih dikenal dan mendapat perhatian internasional dibandingkan Rambu Tuka, biasanya mencapai puncaknya pada bulan Juli dan Agustus setiap tahunnya. Pada waktu tersebut, orang Toraja yang merantau biasanya pulang kampung untuk ikut serta dalam acara tersebut, yang juga diikuti oleh kunjungan wisatawan mancanegara yang datang untuk menyaksikan atau meliput acara Rambu Solo.

Mengingat potensi luar biasa dari Kabupaten Toraja Utara, langkah Pemerintah Kabupaten Toraja Utara untuk meningkatkan potensi wisata di wilayah tersebut sangat tepat dan telah direncanakan dengan baik.

8. Bahasa Pemrograman C#

Filus, Teo (2017), C# atau yang dibaca C sharp merupakan bahasa pemrograman dasar yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, artinya bahasa pemrograman ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai kemampuan, misalnya untuk pemrograman sisi server pada situs, membangun area kerja atau aplikasi portabel, pemrograman permainan, dan lain sebagainya. Selain itu C# juga bahasa pemrograman yang berorientasi objek, jadi C# juga mengusung konsep objek seperti inheritance, class, polymorphism dan encapsulation. Dalam prakteknya C# sangat bergantung dengan framework yang disebut .NET Framework, framework inilah yang nanti digunakan untuk mengcompile dan menjalankan kode C#.

C# dikembangkan oleh Microsoft dengan melibatkan Anders Hejlsberg. Bahasa pemrograman ini dirancang sebagai bahasa utama dalam lingkungan .NET Framework. Banyak orang berpendapat bahwa C# dan Java saling bersaing, dan

ada anggapan bahwa jika seseorang telah mempelajari Java, maka belajar C# akan menjadi lebih mudah, begitu juga sebaliknya. Anggapan ini tidak sepenuhnya salah, karena sebelum C# ada, Microsoft mengembangkan J++ dengan tujuan membuat Java dapat berjalan di platform Windows. Namun, karena masalah eksternal, Microsoft menghentikan proyek J++ dan beralih untuk mengembangkan bahasa baru yaitu C#.

Untuk mengembangkan aplikasi atau fungsi-fungsi lain berbasis C#, kita memerlukan IDE (Integrated Development Environment) untuk mempermudah pekerjaan. Di Windows, Visual Studio adalah pilihan utama dengan fitur-fitur yang sangat lengkap. Namun, karena Visual Studio memakan banyak ruang di hard drive dan tidak semua orang menggunakan Windows atau memiliki ruang disk yang cukup, ada alternatif lain. Salah satu alternatif adalah Xamarin Studio, yang platform-independen dan memiliki fitur yang cukup memadai untuk membangun aplikasi C#. Selain itu, ada juga alat seperti SharpDevelop yang, meskipun kompatibel dengan Windows, bisa digantikan oleh Mono bagi pengguna sistem operasi selain Windows .NET Framework. (mungkin juga berlaku untuk beberapa pemrograman lainnya) memiliki 5 struktur dasar yang harus diingat yaitu:

a. Resource atau library

Struktur pertama ini merupakan pendefinisian library apa yang harus ada pada program kita atau library apa yang kita impor.

b. Namespace

Struktur kedua ini adalah nama dari project kita.

c. Nama Class

Struktur ketiga ini berbicara tentang apa nama dari Class yang kita buat dan bisa juga langsung diberi penanda seperti Main Class yang menandakan bahwa Class tersebut Class utama.

d. Deklarasi Method

Desain keempat ini merupakan pernyataan teknik sebagai awalan untuk menjalankan strategi atau perintah di dalamnya, apabila dicirikan dengan "Fundamental" maka strategi tersebut mudah untuk dikendalikan oleh penyusun..

e. Method atau Command

Struktur kelima adalah method atau perintah yang kita berikan untuk di eksekusi oleh compiler.

9. *SketchUp*

Sketchup adalah perangkat lunak model 3D yang dirancang untuk arsitek, insyiur sipil, pembuat film, pengembang permainan, aplikasi, dan profesi lain yang terkait bidang 3D.

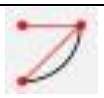
Software yang dikembangkan *Google* ini digunakan untuk memuat berbagai jenis model, desain rumah dan interior. *Software* ini sangat mudah digunakan dan model ang diuat dapat diletakkan di *Google Earth* atau dipamerkan di *Google 3D Warehouse.* Program ini gratis, semua orang 16ias mendownloadnya tanpa harus bayar, akan tetapi *software Google Sketchup* versi biasa dan versi Pro.

Keunggulan *Sketchup* disbanding perangkat lunak lain adalah :

1) Antarmuka yang mudah dimengerti dan menarik, sehingga mudah digunakan bagi pemula sekalipun.
2) Dukungan berbagai *Open Source Plugin* yang akan memudahkan kinerja *sketchup*.
3) *Wirehouse* atau gedung model 3D yang sangat lengkap dan terorganisir sehingga memudahkan pengguna dalam pencarian model 3D (Irham Fa'idh Faiztyan, 2015).
4) Kemampuan pemodelan yang cepat sehingga memungkinkan pengguna untuk membuat model 3D dengan cepat dan mudah.
5) Kompatibilitas dengan *software* lain dengan berbagai formatfile, misalnya DWG, DXF, OBJ, dan lain-lain. Ini memudahkan integrasi dengan *software* lain, seperti *Uniy, AutoCad,* dan perangkat lunak rendering lainnya.
6) Rendering yang mudah yang memungkinkan pengguna menghasilkan gambar 3D berkualitas tinggi dari desain mereka.
7) Versatilitas penggunaan banyak digunakan dalam berbagai bidang, mulai dari pemodelan arsitektur, desain lanskap, hingga pembuatan animasi dan rendering.
8) Harga yang terjangkau, termasuk opsi berbayar dan gratis yang memungkinkan pengguna memilih sesuai dengan kebutuhan dan anggaran yang mereka miliki.

Berikut beberapa penjelasan fungsi *tools* pada *SketchUp*:

Tabel 2. 1 *Tools Sketchup*

No		*Tools*	Penjelasa
1		*Select*	*Select* memiliki fungsi untuk memilih object yang ada pada area
2		*Line*	*Line* fungsinya untu mem buat object bergaris lurus
3		*Rectan gle*	*Rectangle* fungsinya untuk membuat object ber-bentuk kubus persegi
4		*Circle*	*Circle* berfungsi membuat object cicle atau lingkaran
5		*Arc*	*Arc* berfungsi membuat object garis berbentuk melengkun
6		*Make Compon ent*	*Make component* berfungsi membuat object yang dipilih jadi satu bahagian / komponen.
7		*Eraser*	Memiliki fungsi untuk menghapus *line*.
8		*Paint Bucket*	*Paint bucket* berfungsi untuk menambah materia / warna / *texture* pada suatu object
9		*Push/ Pull*	*Push / pull* berfungsi membuat object 2Djadi 3D seperti.

Lanjutan Tabel 2.1

No	Gambar/ Simbol	*Tools*	Penjelasan
10		*Move*	*Move* untuk memindahkan object terpilih
11		*Rotate*	*Rotate* berfungsi merubah putaran object yang ada.
12		*Offset*	*Offset* berfungsi untuk membuat salinan pada *grid* sisi object yang terpilih
13		*Orbit*	*Orbit* untuk memutar *tampilan* terhadap object sehingga bisa dilihat dari berbagai arah
14		*Pan*	*Pan* memiliki fungsi untuk memindahkan posisi *view* terhadap objek
15		*Zoom*	*Zoom* berfungsi untuk memperbesar atau memperkecil tampilan pada object
16			*Zoom extens* berfungsi ketika object di
		Zoom Extens	zoom maka zoom extens dapat mengembalikan view seluruh objek yang ada pada area / zoom out ke semua object

10. *Android*

Komputer, Wahana (2013), Android adalah sebuah *system* operasi Mobile yang yang bergantung pada versi Linux yang telah diubah. Kapan kerangka kerja ini pertama kali dibuat oleh organisasi Android .inc. Nama organisasi ini akhirnya digunakan sebagai nama proyek kerangka kerja seluler, khususnya kerangka kerja

Android.Pada tahun 2005, sebagai bagian dari peralihannya ke perangkat seluler, Google mengakuisisi Android dan mengambil alih proses pengembangan dan tim pengembangan Android. Google menginginkan Android untuk menjadi system operasi yang *open source* dan gratis, kebanyakan *code* Android dirilis dibawah *lisensi open source Apache* yang berarti setiap orang bebas untuk menggunakan dan mengunduh *source code* Android secara penuh. Fitur – Fitur Android :

a. *Storage*, mendukung SQL Lite. SQL Lite adalah sebuah *database relational* Lite (versi ringan) yang digunakan untuk menyimpan data.
b. Konektivitas, mendukung koneksi GSM (EDGE), IDEN, SDMA, SVDO, UMTS, Bluetooth, WIFI, LTE, dan Wimax.
c. Messaging, mendukung SMS, dan MMS.
d. Webrowser, yang digunakan adalah browser berbasis open source

11. *UML (Unified Modelling Language)*

Sora (2018), *Unified Modelling Language (UML)* adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalamindustri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. *UML*menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem.

UML adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk melakukan abstraksiterhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek. *UML* merupakan singkatan dari *Unified Modeling Language*. *UML* juga menjadi salah satu cara untuk mempermudah pengembangan aplikasi yang berkelanjutan. Aplikasi atau kerangka kerja yang tidak terdokumentasi biasanya dapat menghambat pengembangan karena desainer harus melihat dan mempelajari kode program.

UML juga dapat menjadi alat untuk memindahkan informasi tentang aplikasi atau sistem yang dapat dikembangkan oleh satu pengembang dan pengembang lainnya. Siapa pun, bukan hanya pengembang dan pebisnis, dapat memahami kerangka kerja dengan UML.

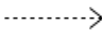
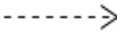
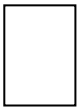
UML diciptakan oleh *Object Management Group* yang diawali dengan versi 1.0 pada Januari 1997. Dalam pengembangan berorientasi objek ada beberapa prinsip yang harus dikenal:*Object, Class, Abstraction, Encapsulation, Inheritance dan Polymorphism*. Dalam *UML* sendiri terdapat beberapa diagram yaitu :

a. *Use Case Diagram*

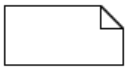
Use Case diagram menggambarkan *fungsionalitas* yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *Use Case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use Case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah *entitas* manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu.

Adapun simbol-simbol *Use Case Diagram* antara lain :

Tabel 2. 2. Simbol *Use Case* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Actor*	Menampilkan secara spesifik peran pengguna saat berinteraksi terhadap *UseCase*.
2		*Dependency*	Hubungan perubahan yang terjadi pada suatu element independen yang akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (*independent*).
3		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak (*descendent*) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).
4		*Include*	Menampilkan sumber *UseCase* secara *eksplisit*.
5		*Extend*	Menampilkan secara spesifik bahwa *Use Case* tujuan memperluas sikap dari *Use Case* asal pada satu titik yang diberikan.
6		*Association*	penghubung antara object satu dengan object lainnya.
7		*System*	Menjelaskan paket yang ditampilkan system secara terbatas.
8		*Use Case*	Deskripsi mengenai rangkaian tindakan yang dilakukan sistem, yang menghasilkan hasil yang terukur bagi seorang aktor
9		*Collaboration*	Interaksi antara aturan dan elemen lainnya yang berkolaborasi untuk menghasilkan perilaku yang melebihi jumlah dari bagian individualnya .

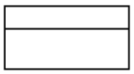
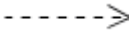
Lanjutan Tabel 2.2

No	Gambar	Nama	Keterangan
10		*Note*	Elemen fisik yang ada saat aplikasi berjalan dan mempresentaikan satu sumberdaya komputasi.

b. *Class Diagram*

Adapun simbol-simbol *Class Diagram* antara lain :

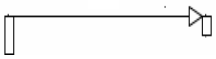
Tabel 2. 3. Simbol *Class* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Generalization*	Hubungan di mana objek anak (keturunan) mewarisi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya, yaitu objek induk (nenek moyang
2		*Nary Association*	Upaya untuk menghindari ketertarikan dengan lebih dari dua object
3		*Class*	Sekumpulan object yang memiliki atribut yang serupa.
4		*Collaboration*	Penjelasan mengenai rangkaian tindakan yang dilakukan oleh sistem untuk menghasilkan hasil yang dapat diukur bagi seorang aktor.
5		*Realization*	Tindakan yang benar-benar dilakukan suatu objek.
6		*Dependency*	Hubungan di mana perubahan pada elemen mandiri akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya, yaitu elemen yang tidak mandiri
7		*Association*	Penghubung antara objek yang satu dengan object lainnya

c. *Sequence Diagram*

Adapun simbol-simbol *Sequence* Diagram antara lain :

Tabel 2. 4. Simbol *Sequence* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*LifeLine*	Objek *entity*, interface yang saling terhubung.
2		*Message*	Spesifikasi mengenai komunikasi antar objek yang mencakup informasi tentang aktivitas yang berlangsung.
3		*Message*	Spesifikasi komunikasi antar objek yang mencakup detail tentang aktivitas yang sedang berlangsung.

d. *StateChart Diagram*

Adapun simbol-simbol *StateChart Diagram* antara lain :

Tabel 2. 5. Simbol *StateChart* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*State*	Nilai atribut dan nilai hubungan yang dimiliki oleh suatu object pada waktu tertentu.
2		*Initial Pseudo State*	Cara object dibentuk dan diinisialisasi
3		*Final State*	Cara object dibuat dan dihancurkan.

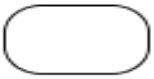
Lanjutan Tabel 2.5

No	Gambar	*Nama*	Keterangan
4		*Transition*	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		*Node*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

e. *Activity Diagram*

Dibawah merupakan simbol-simbol *Activity Diagram* antara lain :

Tabel 2. 6. Simbol *Activity* Diagram

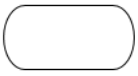
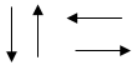
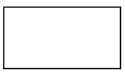
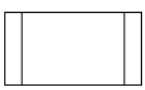
No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Activity*	Menunjukkan bagaimana setiap kelas antarmuka saling berinteraksi antar satu dengan lainnya.
2		*Action*	Status sistem yang mencerminkan pelaksanaan pada suatu aksi
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Activity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

12. *Flowchart*

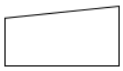
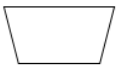
"Flowchart atau bagan alir adalah representasi grafik dari sistem yang mendeskripsikan relasi fisik diantara entitas-entitas intinya. Bagan alir dapat digunakan untuk menyajikan aktivitas manual, aktivitas pemprosesan computer,

atau keduanya. Bagan alir dokumen (document flowchart) digunakan untuk menggambarkan elemen-elemen dari sistem manual, termasuk catatan akuntansi (dokumen, jurnal, buku besar, dan file), departemen organisasi yang terlibat dalam proses dan aktivitas (baik yang bersifat administrative maupun fisik) yang dilakukan simbol-simbol dalam flowchart (Hasyim, 2021)". Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam membuat suatu *Flowchart*:

Tabel 2. 7. Simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	***Terminal Point Symbol***	Terminal menunjukkan awal (start) atau akhir (stop) pada sebuah proses.
	***Flow Direction Symbol***	Simbol ini berfungsi untuk menghubungkan berbagai simbol dan menunjukkan arah aliran proses melalui garis yang menghubungkannya.
	***Processing Symbol***	Simbol ini digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer. Dalam konteks industri dan proses produksi barang, simbol ini merujuk pada kegiatan inspeksi, yang sering disebut sebagai simbol inspeksi.
	***Decision Symbol***	Simbol ini digunakan untuk menentukan proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Biasanya, simbol ini ditemukan dalam Flowchart program.
	**I*nput-Output***	Masuk menggambarkan proses input-output yang berlangsung tanpa memandang jenis perangkat yang digunakan.
	***Predefined Process***	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian dari prosedur atau sub-proses.

Lanjutan Tabel 2.7

Simbol	Nama	Fungsi
	***Connector (Off-page)***	Sama seperti **on-page connector**, namun simbol ini digunakan untuk menghubungkan simbol di halaman yang berbeda. Label pada simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka.
	***Preparation Symbol***	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan persiapan penyimpanan data di dalam storage.
	***Manual Input Symbol***	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan input data secara manual menggunakan keyboard online.
	***Manual Operation Symbol***	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan aktivitas atau proses yang dilakukan di luar komputer.
	***Document Symbol***	Jika Anda menemukan simbol ini, itu berarti input berasal dari dokumen berbentuk kertas, atau output yang perlu dicetak di atas kertas.
	***Multiple Documents***	Simbol ini mirip dengan simbol dokumen, namun digunakan untuk menunjukkan bahwa lebih dari satu dokumen terlibat.
	***Display Symbol***	Simbol ini menunjukkan penggunaan peralatan output, seperti monitor, printer,dan perangkat serupa lainnya.
	***Delay Symbol***	Sesuai namanya, simbol ini digunakan untuk menunjukkan proses delay atau penundaan, seperti menunggu suratyang diarsipkan.

Lanjutan Tabel 2.7

Simbol	Nama	Fungsi
	***Connector (On-page)***	Simbol ini berfungsi untuk mempermudah hubungan antara simbol-simbol yang berjauhan atau yang akan tampak rumit jika dihubungkan dengan garis pada satu halaman.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Proses penelitian dilakukan di Kabupaten Toraja yang beribukota di Rantepao. Waktu yang digunakan pada penelitian ini kuarang lebihnya 3 (tiga) bulan dimulai Februari sampai dengan April 2024.

Tabel 3. 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Uraian Kegiatan	Bulan 2024		
		Februari	Maret	April
1	Studi Literatur			
2	Pembuatan Aplikasi			
3	Pengujian Aplikasi			
4	Hasil Pengujian			

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)*, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan aplikasi tertentu dan menguji efektivitas aplikasi tersebut.. Penelitian yang akan mengimplementasi *Augmented Reality* pada *Virtual Reality*360 panorama, Proses pembuatan aplikasi ini umumnya mengikuti siklus Research and Development (R&D), yang melibatkan beberapa langkah, termasuk analisis aplikasi yang akan dikembangkan, tahap pengembangan, pengujian produk, serta revisi dan evaluasi untuk memperbaiki kekurangan pada aplikasi.

C. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan informasi dilakukan untuk menghimpun segala data yang berhubungan dengan dan menunjang terlaksananya penelitian pemeriksaan merupakan survei penulisan, suatu strategi pengumpulan informasi dengan cara mencari buku-buku di perpustakaan atau menjelajah internet untuk memperoleh rujukan-rujukan yang senada dengan penelitian.

D. Alat Dan Bahan Penelitian

Dalam pelaksanaan peneltian ini digunakan beberapa alat dan bahan yang terdiri:

1. Alat penelitian

a. Laptop dengan spesifikasi :

1) Processor : Intel Core i7 gen 7

2) Memory : 8 GB

3) SSD : 256 GB

Perangkat lunak *(software)* yang digunakan untuk pengembangan aplikasi. ini bisa dilihat pada spesipikasi seperti Windows 11 x64, *Unity* dan Vuforia.

2. Bahan penelitian

Bahan penelitian berupa asset *Virtual Reality*360 panorama.

E. Tahap Penelitian

Tahap penelitian dilakukan dengan cara :

1. Persiapan Penelitian

Pada tahapan ini, peneliti melakukan persiapan penelitian, yang mencakup pengumpulan buku dan artikel yang relevan dengan penelitian serta perangkat lunak yang akan digunakan dalam proses penelitian.

2. Pengumpulan Data

   Pada saat ini penelitian dilakukan tinjauan ke perpustakaan untuk mencatat dan mengamati proses pembelajaran.

3. Analisis

   Pada tahap analisis, peneliti menganalisa sistim dan data yang ada, lalu selanjutnya merumuskan masalah sebagai fokus utama penelitian sehingga dapat diciptakan solusi atas permasalahan tersebut.

4. Perancangan

   Peneliti kemudian Aplikasi *Virtual Reality*360 derajat sebagai Media Informasi Destinasi Wisata Toraja Utara yang ingin dibuat.

5. Pengujian

   Setelah perancangan selesai, penulis melakukan pengujian terhadap hasil pembuatan aplikasi. Jika ditemukan kekurangan atau kelemahan, penulis akan kembali ke tahap analisis untuk melakukan perbaikan.

6. Implementasi

   Setelah tidak ada kekurangan pada desain, aplikasi siap digunakan.

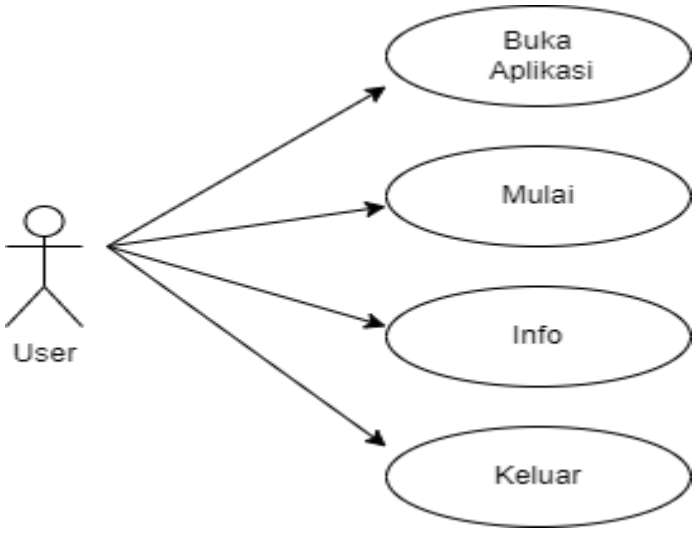
F. Metode Pengujian

Untuk menguji sistem yang dibangun menggunakan *Unity* dengan bahasa pemrograman C#, dibuatlah mekanisme pengujian yang tercantum dalam rencana pengujian dan dikelompokkan berdasarkan jenis pengguna. Pengujian dilakukan

dengan memeriksa setiap proses dalam sistem. Pengujian ini mencakup dua pendekatan antara lain *WhiteBox*, yang menguji cara kerja perangkat lunak, termasuk prosedur program (basis path) dan proses looping, serta *BlackBox*, yang menggunakan data pengujian untuk mengamati hasil eksekusi dan memverifikasi fungsionalitas perangkat lunak.

G. Desain Sistem

1. Sistem Yang Diusulkan



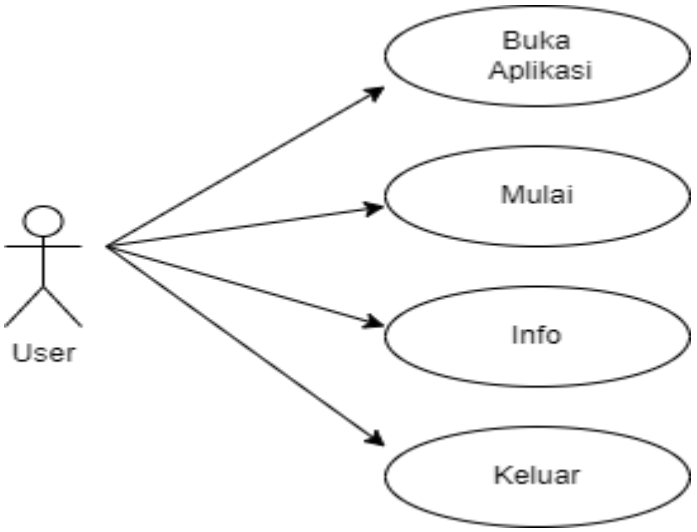
Gambar 3. 1. Sistem Yang Diusulkan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

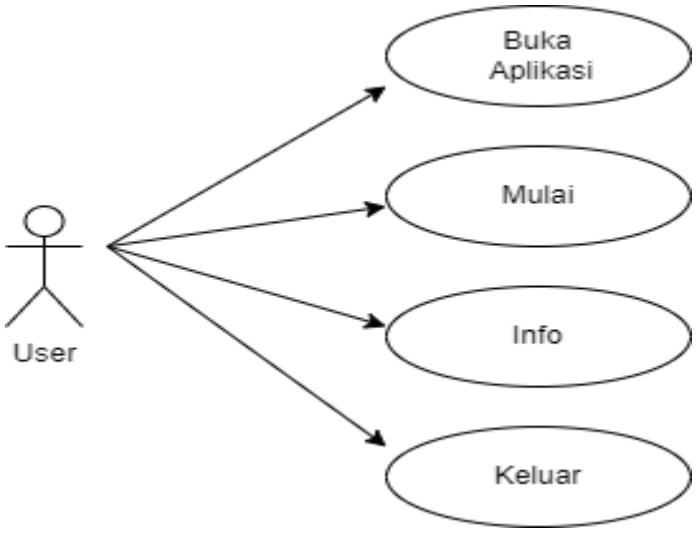
A. Sistem yang diusulkan

Sistem yang diusulkan ini menggunakan diagram *Use Case* untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan proses atau sistem yang dikembangkan. Diagram *Use Case* menunjukkan ruang lingkup sistem, di mana *Use Case* mencakup semua element yang ada dalam sistem, sementara aktor mencakup semua elemen yang berada di luar sistem. Aktor bisa berupa individu atau entitas lain yang berinteraksi dengan sistem yang dibuat.



Gambar 4.1 *Use Case* diagram

B. *Use Case* Diagram



Gambar 4.2 *Use Case Diagram*

Tabel 4.1 Keterangan *Use Case*

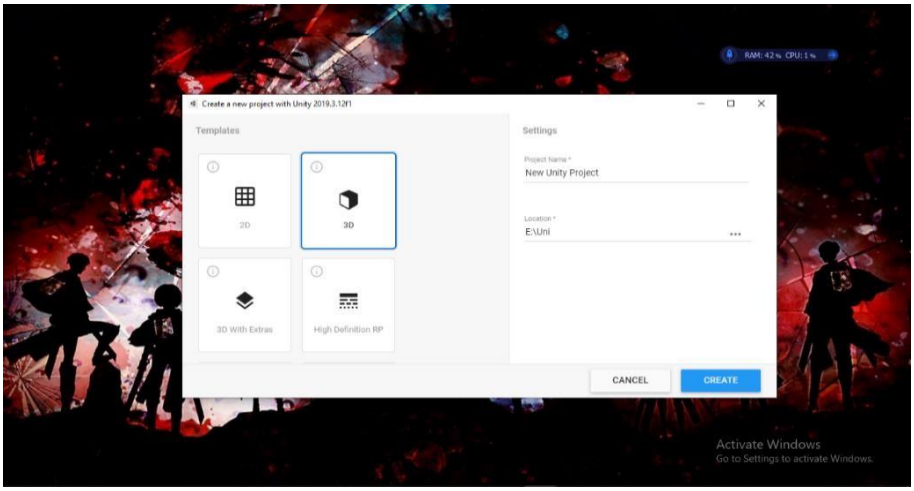
Use Case	**Penjelasan *Use Case***
Membuka Aplikasi	*Use case* ini menjelaskan *user* membuka aplikasi untuk mengakses aplikasi
Mulai	*Use case* ini menjelaskan *user* mulai tour dalam aplikasi
Menampilkan Gerakan	*Use case* ini menjelaskan aplikasi menampilkan informasi dalam aplikasi
Keluar	*Use case* ini menjelaskan aplikasi nantinya akan tertutup apabila memilih menu ini.

C. Rancangan Sistem

1. Proses pembuatan aplikasi

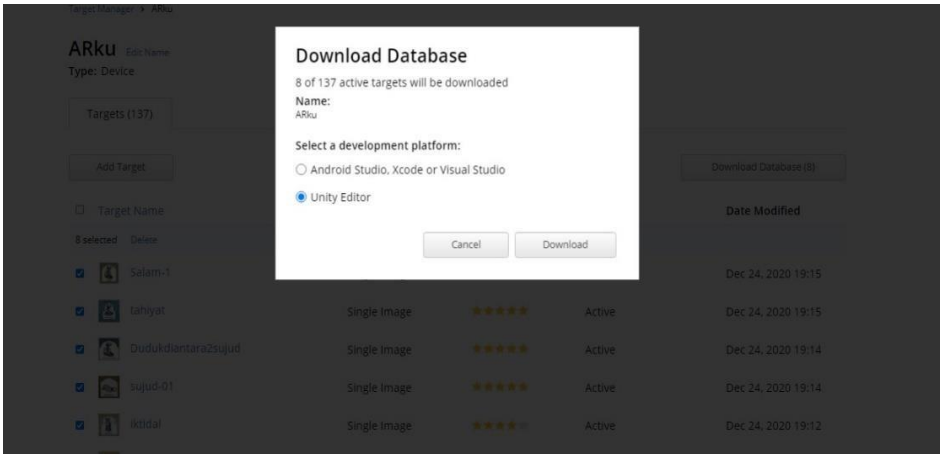
   Berikut ini adalah gambaran secara garis besar dari proses pembuatan aplikasi:

   a. Buat project baru di *unity*



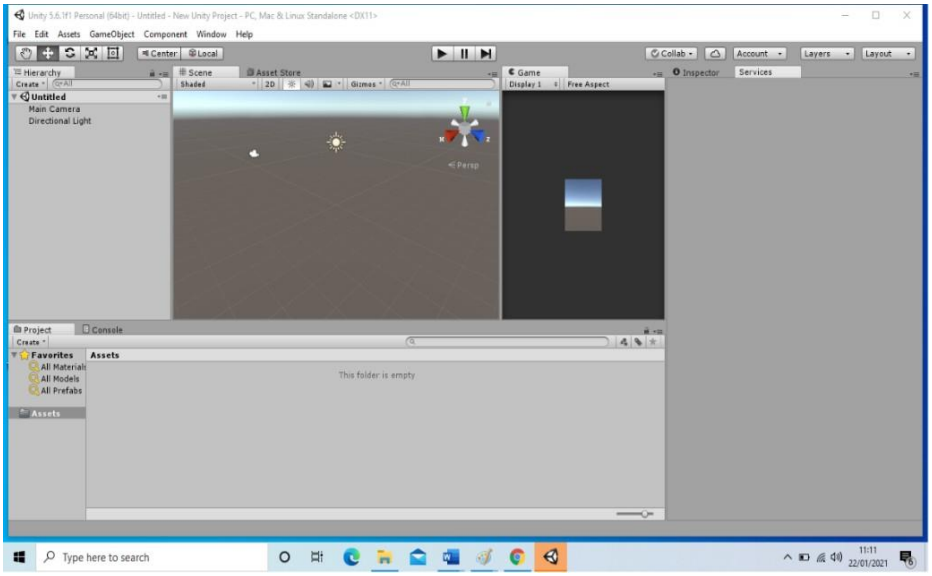
Gambar 4. 1 Buat *Project* Baru Di *Unity*

   b. Proses *download image target* untuk *database* di *unity*



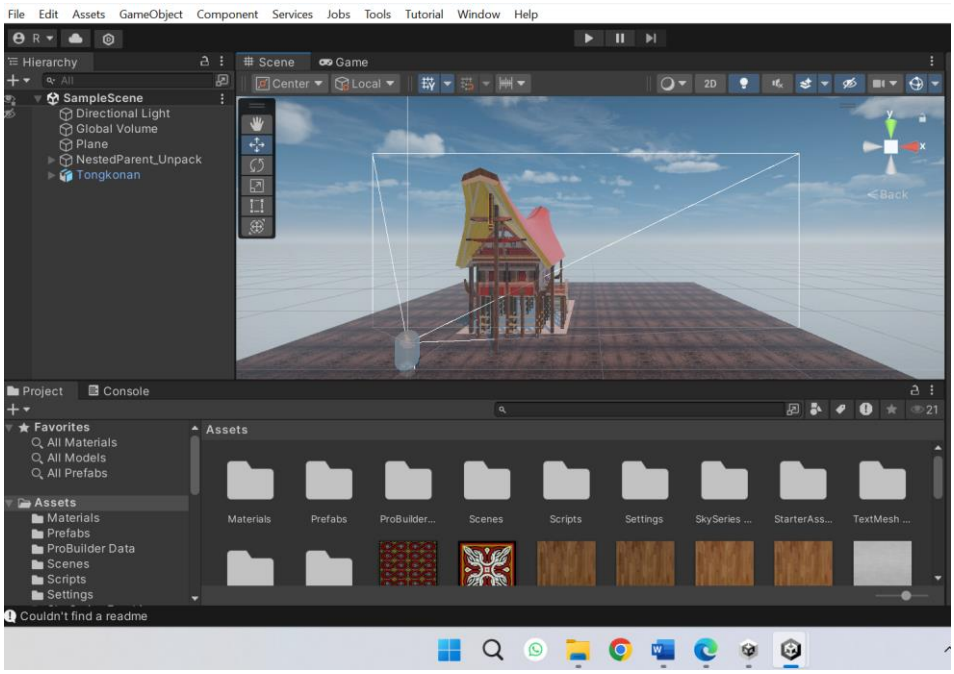
Gambar 4. 2 *Download Image target* untuk *database* di *unity*

c. Setelah selesai buka aplikasi *unity*



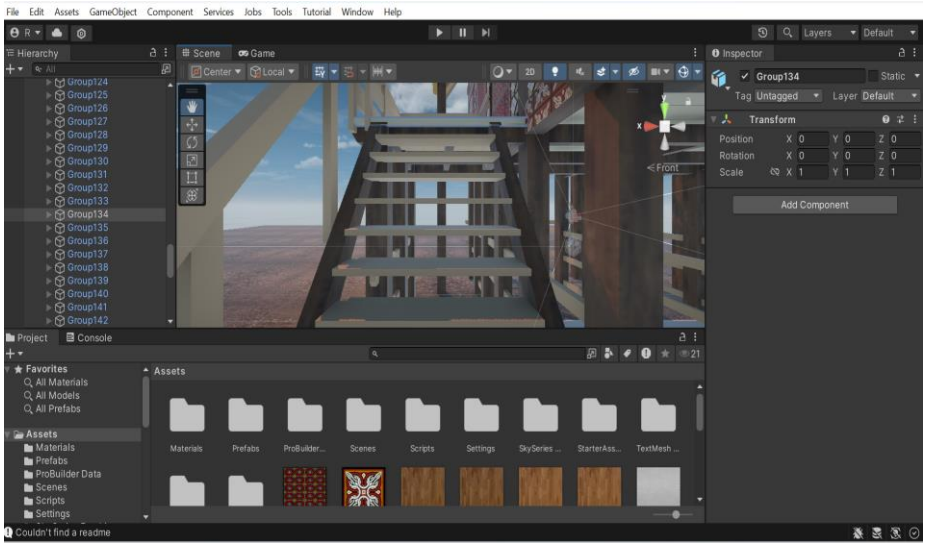
Gambar 4. 3 Tampilan Awal *Unity*

a. Membuat tampilan halaman rumah Tongkonan



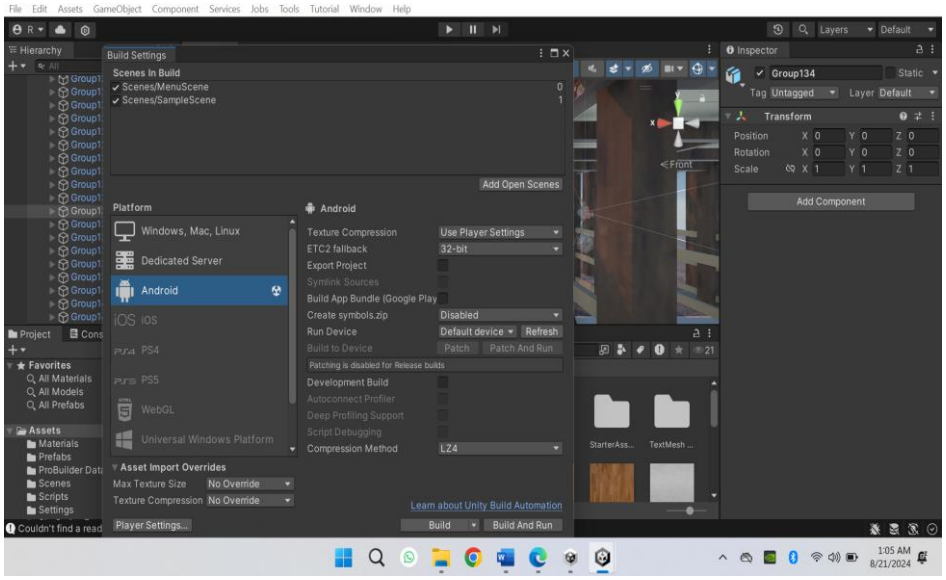
Gambar 4. 4 Halaman Depan Tongkonan

b. Membuat bagian tangga tongkonan



Gambar 4. 5 Bagian tangga

c. Selanjutnya *building project* menjadi aplikasi untuk *smartphone android*

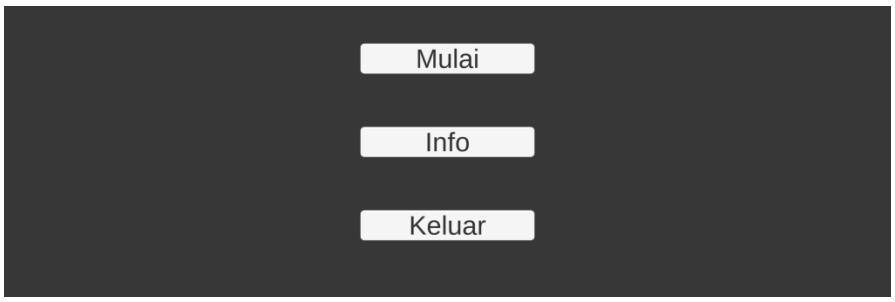


Gambar 4. 8 Proses *Building File Project* menjadi Aplikasi Android

2. Desain Sistem

Desain sistem merupakan tahapan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam sati kesatuan yang utuh dan mempunyai fungsi.

Adapun tujuan dari desain sistem yaitu untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem serta memberikan gambaran yang jelas dan rancangan bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer (*Programmer*) dan *User* yang terlibat. Adapun tampilan untuk penguna dari aplikasi berikut ini adalah tampilan dari Mulai, Info dan Keluar.



Gambar 4. 9 Tampilan Menu Aplikasi

Gambar tampilan di atas merupakan sebuah *form* dari *VR camera* setelah *user* membuka aplikasi *Virtual Reality*. Setelah menekan menu Mulai maka pengguna dapat mengarahkan kamera *handphone* kehalaman untuk memulai menampilkan bangunan.

D. Implementasi

Implementasi adalah tahap dimana penerapan dari suatu teknologi yang dibuat untuk siap dijalankan. Pada tahap ini desain sistem yang telah dibuat telah

diterapkan ke dalam bahasa pemrograman yang kemudian di lakukan pengujian sistem.

Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman C#.

1. Kebutuhan *hardware*

Spesifikasi *hardware* minimum pengguna aplikasi ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Spesifikasi perangkat keras

Jenis	Spesifikasi
Merek	*Razer*
Prosessor	*Intel Core i7*
Ram	*8 GB*
SSD	*256 GB*

2. **Implementasi *software***

Spesifikasi *software* minimum pengguna aplikasi ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Spesifikasi perangkat lunak

No	Alat	Spesifikasi
1	*Operating System*	*Windows 11*
2	*Software*	*Unity, JDK, SDK, Blender*

Tabel 4. 4 Spesikasi *smartphone*

No	Alat	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	*Android* 13
2	*RAM*	*8 GB*
3	*Processor*	*Mediatek Helio G95*
4	Baterai	5000 *mha*

3. Implementasi *Interface*

Implemntasi merupakan tahapan yang bertujuan menampilkan hasil dari rancangan sistem menjadi bentuk nyata. Dalam hal ini Berupa aplikasi *Virtual Reality* 3D yang berjalan pada *Smartphone Android* dengan menggunakan VR *Box 3D.*

Berikut beberapa tampilan dari aplikasi yang dijalankan:

a. Tampilan *Splash Screen*



Gambar 4.10 Tampilan *Splash Screen*

b. Tampilan Menu Utama



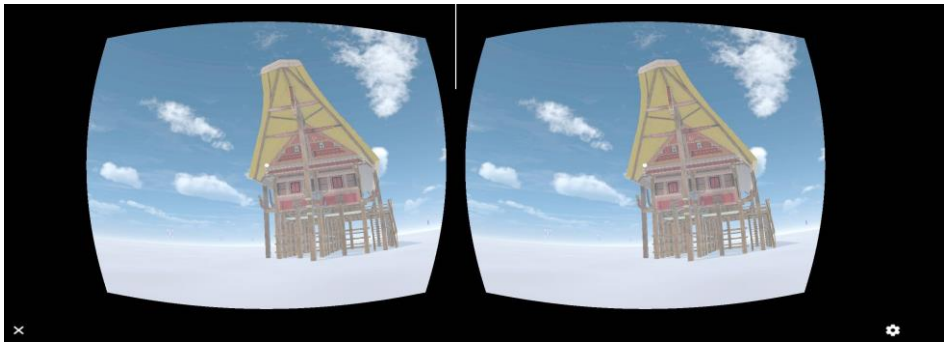
Gambar 4.11 Tampilan Menu Utama Aplikasi

c. Tampilan pada bagian Informasi



Gambar 4.12 Tampilan Menu Informasi

d. Tampilan Depan Tongkonan



Gambar 4.13 Bagian Depan Tongkonan

E. Teknik Pengujian

Pengujian *black-box* berkaitan dengan pengujian yang dilakukan pada *interface* perangkat lunak. Meskipun didesain untuk mengungkapkan kesalahan, pengujian *black-box* digunakan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi perangkat lunak adalah operasional, bahwa *input* diterima dengan baik dan *output* dihasilkan dengan tepat, dan integritas informasi *external* (seperti *file* data) dipelihara.

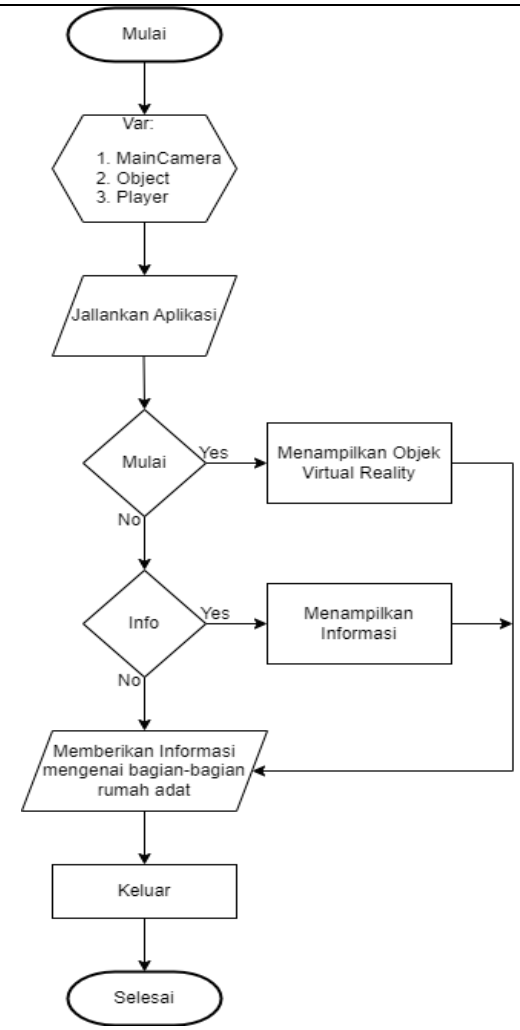
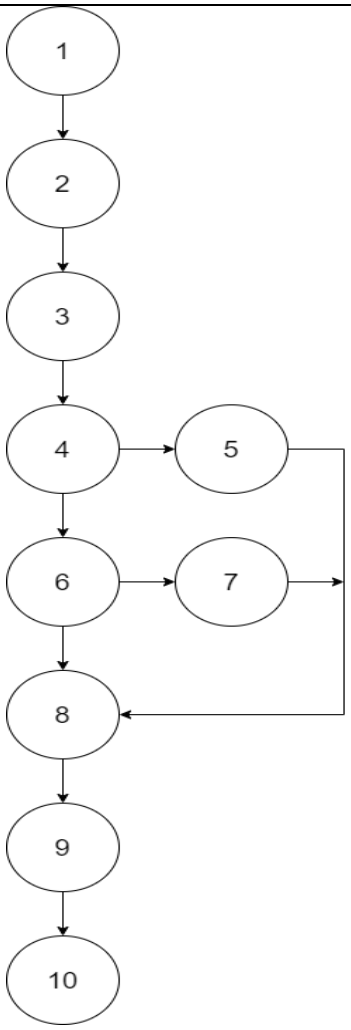
Pengujian *black-box* menguji beberapa aspek dasar suatu sistem dengan sedikit memperhatikan struktur logika *internal* perangkat lunak tersebut. Pengujian sistem dilakukan untuk memeriksa kekompakan antara komponen sistem yang diimplementasikan.

Tujuan utama dari pengujian sistem ini adalah untuk memastikan bahwa elemen-elemen atau komponen- komponen dari sistem telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian perlu dilakukan untuk mencari kesalahan-kesalahan atau kelemahan-kelemahan yang mungkin terjadi. Pengetesan sistem merupakan pengetesan program secara keseluruhan.

F. Pengujian Sistem

1. Pengujian *White Box*

Tabel 4.5 *White Box* Aplikasi

Flowchart	*Flowgraph*
	

Melalui tabel *flowgraph* di atas bisa dilakukan proses pengitungan sebagai berikut :

(1) Menghitung *Cyclomatic Complexcity* V(G) dari *Edge* dan *Node* dengan rumus : V(G) = E – N + 2

N (*Node*) = 10

E (*Edge*) = 11

Penyelesaian : V(G) = E – N + 2

= 11 – 10 + 2

= 3

(2) *Infependent Path* Pada *Flowgraph* di atas adalah :

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 8 – 9 – 10

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 6 – 8 – 9 – 10

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 4 – 6 – 8 – 9 – 10

b. *Grafik Matrix* Aplikasi

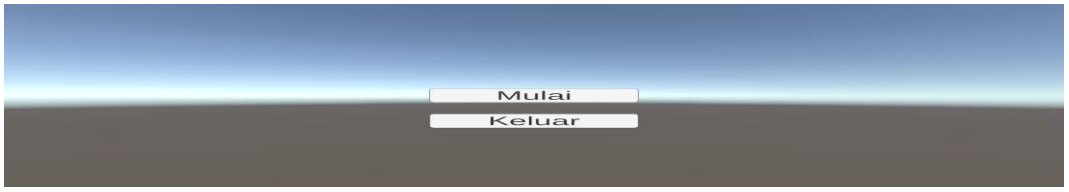
Tabel 4.6 Grafik Matriks *White Box*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	E -1
1		1									1-1=0
2			1								1-1=0
3				1							1-1=0
4					1	1					2-1=1
5								1			1-1=0
6							1	1			2-1=1
7								1			1-1=0
8									1		1-1=0
9										1	1-1=0
SUM (E+1)											2+1=3

2. Pengujian *Black Box*

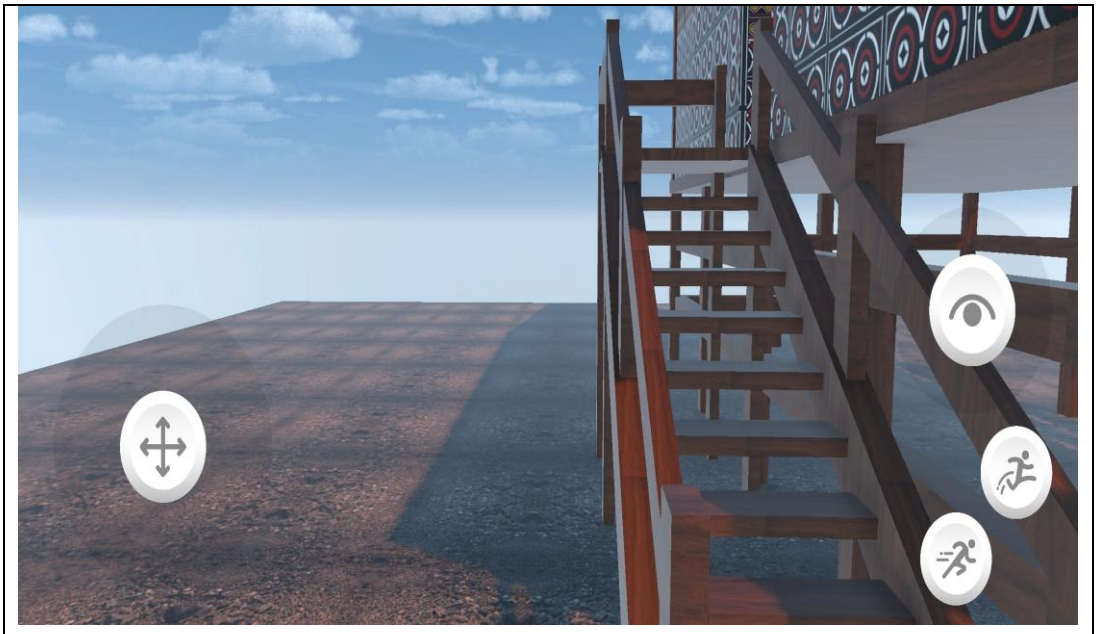
Pengujian *black box* didasarkan pada detail aplikasi, fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi dan kesesuaian alur fungsi dengan proses yang diinginkan oleh pengguna atau user pengujian ini tidak melihat dan menguji *source code* program.

Tabel 4.7 Pengujian Menu Utama aplikasi

No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Menu Utama	✓	Berhasil, karena aplikasi akan langsung masuk ke Menu Utama
Tangkapan layar			
			

Tabel 4.8 Pengujian tampilan depan bangunan

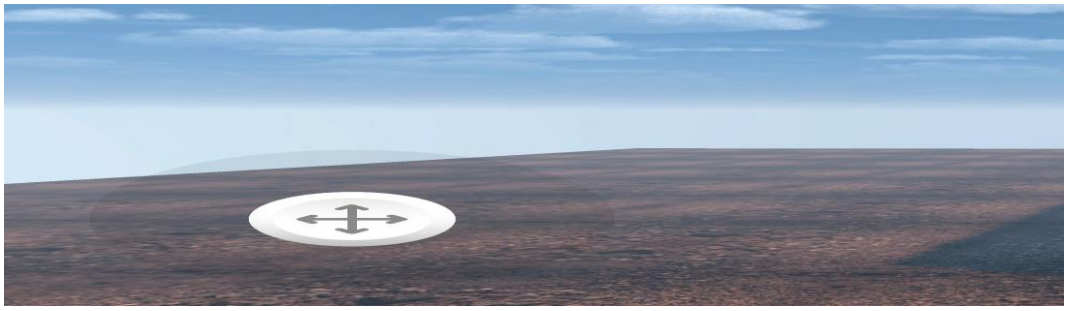
No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Tampilan Depan	✓	Berhasil, karena ketika menekan mulai maka akan langsung *spawn* di depan bangunan.
Tangkapan layar			



Tabel 4.9 Pengujian tombol lompat

No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Tombol Lompat	✓	Berhasil, karena karakter akan melompat saat tommbol lompta ditekan.
Tangkapan layar			
			

Tabel 4. 10 Pengujian analog aplikasi

No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Analog	✓	Berhasil, karena karakter akan bergerak mengikuti arahan analog.
Tangkapan layar			
			

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan pembahasan dari pembuatan Aplikasi *Virtual Realty* 3D sebagai media informasi antara lain:

1. Pengembangan aplikasi *virtual reality* ini menggunakan *software Unity 3D*, untuk perancangan bangunan *3D* dalam aplikasi menggunakan *software SketchUp*.
2. Sistem yang dikembangkan telah berjalan dengan baik setelah melalui pengujian *BlackBox Test* dan juga *WhiteBox Test*. Hasil dari pengujian *BlackBox* mempelihatkan bahwa aplikasi telah berfungsi dan berjalan dengan baik, sementara hasil pada pengujian *WhiteBox* memastikan bahwa aplikasi sudah benar. Dengan demikian, dapat diambil suatu kesimpulan bahwa aplikasi berhasil memperlihatkan semua tampilan yang dirancang oleh pengembang.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis adalah seperti berikut yaitu aplikasi dapat dikembang ke arah lebih baik dengan menambah lebih banyak *scene* dan informasi yang lebih detail mengenai makna dan ukiran pada bangunan serta menambahkan fitur pilihan untuk pengguna apakah menggunakan *VR Box* atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

Arifianto, R. 2017. Materi *Flowchart. From* https://rahmatarifianto.wordpress .com/2014/11/20/pengertian-*Flowchart*-dan-jenis-jenisnya.html. (11 Nov 2021).

Abbas, A. (2020). APLIKASI VIRTUAL TOUR KEBUN RAYA JOMPIE KOTA PAREPARE.

Agustiawan, M. R., Irmayani P, Hj A., Marlina., (2021). Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Bangunan Museum Villa Yuliana Kabupaten Soppeng. Jurnal Sintaks Logika, 2(1).

Adhitya Wibawa (2015), Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Marker, Penerbit Andi

Alam, S., Yunus, M., & Pamungkas, I., (2021). Aplikasi Tour Rumah Adat Balla Lompoa Kabupaten Gowa Berbasis Virtual Reality 3d. Jurnal Sintaks Logika, 1(3).

Filus, Teo (2017),Pemrograman C++. Jakarta Penerbit: Andi

Filus, Teo. 2017. Pengenalan Pemrograman C#. From https://www.codepolitan. com/pengenalan-bahasa-pemrograman-c-587effa1cb95b (25 Nov 2021).

Hasyim, A. H. (2021). *Dasar Pemrograman.* CV. Bangun Bumitama.

Ismayani, Ani. 2020. Membuat Sendiri Aplikasi *Augmented Reality*. Jakarta Pusat : Elex Media Komputindo.

Kadir, Abdul. 2013. Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Yogyakarta: Andi Offset.

Komputer, Wahana. 2013. Step by Step Menjadi Pemrograman Android. Yogyakarta : Andi.

Komputer, Wahana (2013), Pengenalan Android, Jakarta, Penerbit:ANDI.

N, Sora. 2015. Pengertian *UML* dan Jenis - jenisnya. *From http://www*. pengertianku.net/2015/09/pengertian-*uml*-dan-jenis-jenisnya-serta-contoh-diagramnya.*html.* (11 Nov 2021).

Nadira, Sujaini dan Pratiwi. 2016. Implementasi *Augmented Reality* Pada Brosur Teknik Informatika Universitas Tanjungpura Menggunakan Metode *Marker*. Teknik Informatika., vol. 5, no. 1, pp. 40–48.

Hermawan dan Hariadi. 2015. Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Informasi Kampus Menggunakan Brosur. E-Journal Tek. Inform., vol. 13, no. 1, pp. 30–37.

Putra, Adhitya Wibawa. 2015. Apa Itu Vuforia. From https://teknojurnal. com/vuforia/#:~:text=Vuforia%20ini%20sendiri%20merupakan%20SDK, yang%20memiliki%20teknologi%20Augmented%20Reality. (25 Oktober 2021)

Zaky, Ali. 2016. Animasi Karakter Dengan Blender dan Unity. Jakarta Pusat : Elex Media Komputindo.