

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pengenalan Satwa Sulawesi Utara Menggunakan *Augmented Reality*

Mestilia Meilin Mongilala¹⁾, Virginia Tulenan²⁾, Brave A. Sugiarto³⁾

Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

E-mail : tinamongilala@gmail.com¹⁾, virginia.tulenan@unsrat.ac.id²⁾, brave@unsrat.ac.id³⁾

Submitted Accepted Published

Abstract —North Sulawesi is known for its variety of animals, but because of the need for media to spread animals in North Sulawesi, make rare animals that do not know there so it is endangered. The purpose of this research is to create an application that can promote endangered species with Android-based AR (*Augmented Reality*) technology. The method used is MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) where in this method there are 6 concepts, Design, Material Collection, Assembly, Testing, and Distribution. In making this application uses Zbrush to create 3-dimensional objects, Blender to create animations, and Unity Engine to create applications based on Android. Increased reality can be used as a medium to promote endangered species of North Sulawesi. Applications that are expected to be further developed and can make information about rare animals in North Sulawesi. So after the application is tested the increase in user knowledge 59.9% of existing campaigns in North Sulawesi.

Keywords — *Augmented Reality; Blender; Multimedia Development Life Cycle; Zbrush; Endangered Animals; Unity*

Abstrak — Sulawesi Utara di kenal dengan adanya berbagai keanekaragaman satwa, namun karena terdapat kurangnya media untuk memperkenalkan satwa langka di Sulawesi Utara menjadikan satwa langka yang ada tidak di kenal sehingga terancam punah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi yang dapat memperkenalkan satwa langka dengan teknologi AR (*Augmented Reality*) yang berbasis android. Metode yang digunakan adalah MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dimana pada metode ini terdapat 6 tahap yaitu *concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*. Dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan Zbrush untuk membuat objek 3 dimensi, Blender untuk membuat animasinya, dan Unity Engine untuk membuat aplikasinya yang berbasis android. Dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa *Augmented Reality* dapat digunakan sebagai media pengenalan satwa langka Sulawesi Utara. Diharapkan aplikasi selanjutnya bisa di kembangkan dan dapat membuat informasi mengenai satwa langka yang ada di Sulawesi Utara. Jadi setelah aplikasi di uji coba terjadi peningkatan 59,9% pengetahuan pengguna terhadap pengenalan satwa yang ada di Sulawesi Utara.

Kata Kunci — *Augmented Reality; Blender; Multimedia Development Life Cycle; Zbrush; Satwa Langka; Unity*

I. PENDAHULUAN

Di zaman sekarang masyarakat yang ada baik dalam daerah Sulawesi Utara maupun yang berada di luar Sulawesi Utara banyak berkunjung di provinsi Sulawesi Utara karena untuk melihat jenis-jenis satwa yang ada. Satwa langka merupakan istilah yang diberikan untuk hewan yang terancam punah keberadaannya. Kelangkaan ini disebabkan oleh keserakahan dan perbuatan manusia

yang merusak ekosistem dan habitat satwa demi keuntungan pribadi serta untuk memperluas daerah pemukiman yang ada. Satwa langka sering di bunuh untuk dijadikan hiasan, hewan peliharaan juga dimanfaatkan kulitnya menjadi suatu karya seni yang bernilai tinggi. Pengetahuan yang mamadai serta kesulitan dalam mendapatkan informasi menjadi salah satu faktor penyebabnya. Dengan demikian maka diperlukan sebuah teknologi yang mampu memberikan informasi secara mudah serta dapat menampilkan bentuk 3 dimensi satwa langka secara visual.

Dalam hal ini peneliti berkeinginan membuat suatu aplikasi untuk memperkenalkan satwa langka di Sulawesi Utara menggunakan teknologi *Augmented Reality*, dengan menggunakan *marker* pada aplikasi yang dibuat. Pengguna *Image Target* memungkinkan *user* dapat memilih objek yang akan dijadikan *marker* dengan cara melakukan *scan* dengan menggunakan kamera yang tersedia pada *smartphone*. Dengan ini *user* tidak perlu lagi kwatir akan ketersediaan *marker* khusus untuk menjalankan aplikasi ini sehingga akan mempermudah *user* untuk mendapatkan informasi serta bentuk visual satwa langka *Augmented Reality* yang menyajikan bentuk 3 dimensi (3D) dan animasi satwa yang membuat objek seakan-akan nyata sehingga dapat menarik perhatian *user* untuk mengenal dan mempelajarinya. *Augmented Reality* sendiri dapat di akses melalui *smartphone* berbasis *android* yang sudah banyak digunakan orang pada saat ini, dan juga sudah terkenal di seluruh dunia karena merupakan *platform* yang terbuka bagi pengembang dan pencipta aplikasi.

Rendy F. Raranta (2017) dengan judul “Pengenalan Teks Pada Objek-objek Wisata Di Sulawesi Utara Dengan Teknologi *Augmented Reality*”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi berbasis *Augmented Reality* yang bisa menampilkan terjemahan Bahasa daerah di tempat wisata menjadi Bahasa *Ingggris* dan Mandarin. Aplikasi ini menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan metode *Merkeless Augmented Reality* sehingga tidak memerlukan *marker* kusus untuk menjalankannya.[1]

A. Peneliti Terkait

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pengenalan Satwa Sulawesi Utara Menggunakan *Augmented Reality* yang dijadikan sebagai bahan masukan guna ketetapan pelaksanaan sistem yang di uraikan sebagai berikut:

- 1) Zwingly Ch Rawis (2018) dengan judul ” Penerapan *Augmented Reality* Berbasis *Android* Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan”. Tujuannya Agar dapat di akses dengan mudah maka aplikasi dibuat berbasis *android* dan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality User Defined Target* yang memungkinkan kita menambah objek virtual pada

- lingkungan nyata sehingga dapat mudah digunakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multimedia Development Life Cycle*. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* Pakaian adat Tountemboan yang dapat membantu masyarakat umum, dan khususnya masyarakat Sulawesi Utara untuk mengenal Pakaian adat Tountemboan.[2]
- 2) Dwi Agus Kurniawan (2019) dengan judul “Pengenalan Alat Musik Bambu Menggunakan *Augmented Reality* 3 Dimensi”. Tujuan dari aplikasi ini adalah membuat *Augmented Reality* musik bambu supaya dikenal oleh siapapun. Metodologi yang digunakan adalah metode *waterfall* yang bersifat sistematis dan berurutan dalam perancangan sebuah *software*. Setelah melakukan penelitian dan mengumpulkan beberapa data serta informasi yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi pengenalan alat musik bambu, kini aplikasi pengenalan alat musik bambu menggunakan *augmented reality* ini telah berhasil diselesaikan dengan baik dengan Tingkat keberhasilan jarak scan oleh kamera adalah 10 – 50 cm.[4]
 - 3) Louis George Lamonge (2017) dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi *Game Augmented Reality* Permainan Tradisional Sulawesi Utara”. Karakteristik permainan ini adalah perang – perangan, melihat dari masalah tersebut, penulis bertujuan untuk membuat permainan *Dodorobe* menjadi *Game Augmented Reality* dengan menggunakan metodologi *Extreme Programming (XP)* berbasis *Android* yang akan dibuat menggunakan *game engine Unity 3D* agar permainan *Dodorobe* dapat lestari. *Game Dodorobe AR* berbasis *Android* ini berhasil dibuat dan dapat dimainkan. [5]
 - 4) Takhta Akrama Ananda (2015) dengan judul “Penerapan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Mengenal Planet-Planet di Tata Surya”. Penelitian ini bertujuan untuk mengenal media pembelajaran dengan memanfaatkan media *augmented reality* untuk mengenal planet-planet sistem tata surya kepada siswa. [6]
 - 5) Uning Lestari (2015) dengan judul “Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Pola Gambar Satwa Menggunakan *Vuforia* “. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pengguna untuk mendapatkan informasi yang lebih cepat dan lebih rinci tentang satwa. Aplikasi ini membutuhkan data dan gambar hewan sebagai *marker* dan dijalankan dengan cara melakukan pemindaian kamera pada objek *marker* untuk pencocokan pola.[7]
 - 6) Muhamad Qori’ Untiarasani (2015) dengan judul “Pembangun Perangkat Lunak Interaktif Berbasis *Markeless Augmented Reality* Untuk Pengenalan Hewan Pada Taman Kanak-kanak”. Aplikasi ini berfungsi untuk mempermudah penyampaian materi kepada anak-anak agar lebih maksimal, karena dapat menampilkan konten 3D bentuk hewan beserta suara dari masing-masing hewan. Aplikasi ini menggunakan *Markeless Augmented Reality* yang tidak membutuhkan *marker* khusus untuk menjalankannya karena Teknik *Markeless* dapat membuat *marker* dengan objek yang dipilih.[8]

B. *Augmented Reality*

Augmented reality atau disingkat AR adalah salah satu perkembangan baru dalam teknologi interaksi manusia dan komputer. Teknologi ini akan membantu memberikan

informasi secara lebih menarik bagi para penggunanya. konsep AR sama halnya dengan VR (*Virtual Reality*) yang bersifat interaktif, *immersion* (membenamkan / memasukkan), *realtime*, dan objek virtual akan berupa 3D objek. Dengan *Augmented Reality* dapat membuat suatu objek mati seakan-akan dihidupkan dengan bantuan kamera yang dapat diakses di komputer atau *smartphone*. Dengan sebuah *marker* kita dapat melihat benda dua dimensi atau tiga dimensi dalam sebuah layar sebagai titik acuan fokus kamera. Berikut ini merupakan teknik penggunaan *Augmented Reality* beserta penjelasannya :

- 1) *Marker Augmented Reality (Market Based Tracking)*
Marker Based Tracking merupakan salah satu metode yang digunakan pada *Augmented Reality*. Metode ini memerlukan *marker* khusus yang merupakan suatu ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang yang berwarna putih. Dengan menggunakan kamera yang dapat di akses pada perangkat komputer atau *smartphone*.
- 2) *Merkeless Augmented Reality*
Markeless Merkeless Augmented Reality adalah metode dimana pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital.

C. *Satwa Langka*

Ronny Adolof Buol menerangkan semenanjung Sulawesi Utara dikarunia bentang alam yang kaya dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Beberapa flora dan fauna di wilayah ini tidak dapat dijumpai di daerah lain, bahkan di belahan dunia lainnya. Tak ayal, Sulawesi Utara kerap didatangi banyak pihak terutama peneliti hanya untuk mempelajari berbagai kekayaan *biodiversity* yang dimilikinya. Kelangkaan sendiri terjadi karena ulah manusia yang memanfaatkan sumber daya alam secara berlebihan, seperti melakukan penebangan liar sebagian besar kawasan hutan yang mengakibatkan rusaknya ekosistem yang ada.

D. *Animasi*

Animasi berasal dari bahasa latin *animare* yang berarti bernafas untuk kehidupan, dan dalam bahasa *inggris* animasi berasal dari kata *animate* yang berarti menggerakkan dan menghidupkan. Secara keseluruhan pengertian animasi merupakan suatu kegiatan yang dapat menghidupkan atau memberi gerak benda mati. Dihidupkan dalam arti sesuatu yang sudah mati dibuat bergerak sehingga mirip dengan makhluk hidup pada umumnya (Limpong, 2017).

E. *Multimedia*

Multimedia merupakan kombinasi teks, seni suara, gambar, animasi dan video yang disampaikan dengan computer atau dimanipulasi secara digital (Vaughan,2004). Ada 3 jenis multimedia, yaitu :

- 1) *Multimedia Interaktif*
Disebut multimedia interaktif ketika pengguna di izinkan dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan dikirimkan.
- 2) *Multimedia Hyperaktif*
Mampu menyediakan suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya.
- 3) *Multimedia Linear*
Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir. Multimedia dapat meningkatkan antarmuka

komputer secara *visual* sehingga menghasilkan keuntungan yang memuaskan pengguna serta dapat menarik perhatian dan ketertarikan orang untuk mempelajarinya. Multimedia dapat memperkuat ingatan terhadap suatu informasi dan jika dirancang dengan menggunakan kreatifitas yang tepat dapat dimanfaatkan sebagai media hiburan

F. Zbrush

ZBrush merupakan perangkat lunak yang sering digunakan oleh para seniman digital untuk membuat karakter atau objek 3D ke dalam produksi film, animasi, *game* dan *special effect*. ZBrush menyediakan fungsi kepada pengguna untuk membuat objek 3D dengan cara melakukan *sculpting*, *modeling* dan *texturing*. Dalam pembuatan objek 3D dengan jumlah poligon yang banyak biasanya disebut dengan *high poly* dan jika objek 3D memiliki jumlah poligon sedikit dapat disebut dengan istilah *low poly*. ZBrush merupakan perangkat lunak yang sering digunakan oleh para seniman digital untuk membuat karakter atau objek 3D ke dalam produksi film, animasi, *game* dan *special effect*. ZBrush menyediakan fungsi kepada pengguna untuk membuat objek 3D dengan cara melakukan *sculpting*, *modeling* dan *texturing*. Dalam pembuatan objek 3D dengan jumlah poligon yang banyak biasanya disebut dengan *high poly* dan jika objek 3D memiliki jumlah poligon sedikit dapat disebut dengan istilah *low poly*.

G. Blender

Blender 3d Blender adalah rangkaian kreasi 3D yang gratis dan open source. *Blender* mendukung konsep 3D secara keseluruhan—*modeling*, *rigging*, animasi, simulasi, *rendering*, *compositing*, dan *motion tracking*, bahkan video editing dan pembuatan *game*. Pengguna yang telah mahir menggunakan API milik *Blender* yang ditujukan pada *scripting python* untuk menyesuaikan aplikasi ini dan menulis tools yang telah dikhususkan; biasanya semua ini dimuat pada fitur *Blender* versi selanjutnya. *Blender* sangat cocok bagi studio kecil dan perorangan yang mendapatkan untung dari konsep pemersatuannya dan proses pengembangan yang responsif. Contoh dari banyak proyek yang berbasis *Blender* bisa dilihat di bawah (tentang fitur *Blender 3D*).

H. Vuforia

Vuforia SDK Vuforia merupakan software untuk augmented reality, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada *image recognition*. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknikal. Dengan support untuk iOS, *Android*, dan *Unity3D*, platform Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan *tablet*.

I. Unity

Unity 3D merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game multi platform* dan dapat juga digunakan untuk membuat animasi 3 dimensi yang didesain untuk mudah digunakan. *Unity* itu bagus dan penuh perpaduan dengan aplikasi yang profesional. Editor pada *Unity* dibuat dengan user *interface* yang sederhana. Editor ini

dibuat setelah ribuan jam yang mana telah dihabiskan untuk membuatnya menjadi nomor satu dalam urutan ranking teratas untuk editor *game*. Grafis pada *unity* dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk *OpenGL* dan *directX*. *Unity* mendukung semua format *file*, terutamanya format umum seperti semua format dari *art applications*. *Unity* cocok dengan versi 64-bit dan dapat beroperasi pada *Mac OS x* dan *windows* dan dapat menghasilkan *game* untuk *Mac*, *Windows*, *Wii*, *iPhone*, *iPad* dan *Android*. *Unity* secara rinci dapat digunakan untuk membuat *video game 3D*, *real time animasi 3d* dan visualisasi arsitektur dan isi serupa yang interaktif lainnya.. Server aset dari *Unity* dapat digunakan semua *scripts* dan *asset game* sebagai solusi dari versi *control* dan dapat mendukung proyek yang terdiri atas banyak gigabytes dan ribuan dari *file multi-gigabyte*. *i. Server asset Unity* juga cocok pada *Mac*, *Windows* dan *Linux*. Perizinan atau license dari *Unity* ada dua bentuk. Ada *Unity* dan *Unity Pro*, versi *Unity* tersedia dalam bentuk gratis sedangkan versi *Unity pro* hanya dapat dibeli. Versi *Unity pro* ada dengan fitur bawaan seperti efek *post processing* dan *render effect texture*. Berikut ini adalah bagian-bagian dalam *Unity* :

1) Asset

Asset merupakan tempat penyimpanan dalam *unity*, suara, gambar, video, tekstur, semua yang ingin dipakai dalam *unity* disimpan didalam *asset*.

2) Scenes

Scenes adalah sebuah area yang diberikan konten-konten dalam *game*, seperti level, membuat menu, dsb.

3) Game Objects

Ketika sebuah barang didalam *asset* dipindahkan ke dalam *scebe*, maka benda tersebut berubah menjadi *game objects*. Dimana benda tersebut bisa digerakan, diatur ukurannya dan diatur rotasinya.

4) Components

Components dapat dimasukan kedalam *game objects* untuk menciptakan reaksi baru, seperti *collision*, memunculkan partikel, dll. Intinya *components* membuat reaksi baru didalam *game objects*.

5) Scripts

Scripts yang dapat digunakan dalam *unity* yaitu, *javascripts*, *C#*. tetapi *unity* tidak menyediakan cara untuk menggunakan *scripts* tersebut.

6) Prefabs

Prefabs adalah tempat untuk menyimpan satu jenis *game objects*, sehingga mudah untuk diperbanyak. *Prefabs* juga mempermudah dalam pembuatan objek-objek yang kompleks, tetapi tujuan utama *Prefabs* adalah untuk mempermudah memunculkan banyak objek dalam seketika.

J. Unified Modeling Language (UML)

Menurut Martin Fowler (2005 : 1) *Unified Modelling Language (UML)* adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (OO). UML merupakan standar yang relatif terbuka yang dikontrol oleh Object Management Company (OMG), sebuah konsorsium terbuka yang terdiri dari banyak perusahaan.

1) *Use Case Diagram*

Menurut Martin Fowler (2005 : 141) *Use Case* adalah teknik untuk merekam persyaratan fungsional sebuah sistem. *Use Case* mendeskripsikan interaksi tipikal antara para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberi sebuah narasi tentang bagaimana sistem tersebut digunakan. *Use Case Diagram* menampilkan aktor mana yang menggunakan *use case* mana, *uses case* mana yang memasukkan *use case* lain dan hubungan antara aktor dan *use case*.

2) *Activity Diagram*

Menurut Martin Fowler (2005 : 163) *Activity diagram* adalah teknik untuk menggambarkan logika prosedural, proses bisnis, dan jalur kerja. Dalam beberapa 21 hal, *activity diagram* memainkan peran mirip diagram alir, tetapi perbedaan prinsip antara notasi diagram alir adalah *activity diagram* mendukung behavior paralel. Node pada sebuah *activity diagram* disebut sebagai *action*, sehingga diagram tersebut menampilkan sebuah *activity* yang tersusun dari *action*.

K. *Black Box Testing*

Menurut Shalahuddin dan Rosa (2011), *Black box testing* adalah menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi – fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *black box* dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Kasus uji coba yang dibuat untuk melakukan pengujian *black box* harus dibuat dengan kasus benar dan kasus salah. *Black box testing* adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti kita melihat suatu kotak hitam, kita hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa tau ada apa dibalik bungkus hitam nya. Sama seperti pengujian *black box*, mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya (interface nya) , fungsionalitasnya. tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detailnya (hanya mengetahui input dan output).[3]

L. *Bata Testing*

Menurut Binus University (2016), *Beta Testing* juga dikenal sebagai pengujian pengguna berlangsung di lokasi pengguna akhir oleh pengguna akhir untuk memvalidasi kegunaan, fungsi, kompatibilitas, dan uji reliabilitas dari software yang dibuat.

Aktivitas *Beta Testing* menambah nilai siklus hidup pengembangan perangkat lunak karena memungkinkan pelanggan sebenarnya kesempatan untuk memberikan masukan ke dalam desain, fungsi, dan kegunaan dari produk. Masukan ini tidak hanya penting untuk keberhasilan produk tetapi juga investasi ke produk masa depan ketika data yang dikumpulkan dikelola secara efektif.

M. *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

Menurut Luther (1994). Model pengembangan multimedia terdiri dari enam tahapan, yaitu *concept, testing, material collecting, assembly, testing and distribution*. Dimana setiap tahapan tidak harus dibuat berurutan, tetapi dapat saling bertukar posisi. Meskipun seperti itu tahapan *Concept* adalah hal yang harus dikerjakan pertama kali. [9]

II. METODE PENELITIAN

A. *Waktu Dan Tempat Penelitian*

Waktu Penelitian berlangsung bulan Juli sampai Agustus tahun 2019. Tempat penelitian ini dilaksanakan di Pusat Penyelamatan Satwa (PPS) Tasikoki Bitung Sulawesi Utara.

B. *Metode Penelitian*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* merupakan metode pengembangan yang terdiri dari enam tahap, yaitu : *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, Distribution*.

1) *Concept (Konsep)*

Tahap konsep merupakan tahap awal dalam pengembangan game *Action 3D* atau *game bergenre Action*. Tahap ini untuk menentukan tujuan pembelajaran, menentukan konsep materi dan menentukan konsep media pembelajaran.

2) *Design (Perancangan)*

Pada tahap ini dimulai dengan menentukan arsitektur, gaya, tampilan dan material yang akan digunakan seperti membuat *story board, use case* dan *activity diagram*. Hal tersebut bertujuan agar proses membuat aplikasi pembelajaran lebih terarah dan tertata.

3) *Material Collecting (Pengumpulan Material)*

Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan tersebut antara lain adalah buku, asset, gambar, foto, animasi, video, audio serta teks baik yang sudah jadi ataupun yang masih akan dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan.

TABEL I SPESIFIKASI *HARDWARE* DAN *SOFTWARE*

Perangkat Hardware	Spesifikasi Dalam Pembuatan	Spesifikasi dalam penggunaan operasional
Software	<p>HP processor AMD E2-9000e RADEON R2, COMPUTE CORES 2C+2G 1.50 GHz . RAM 4GB (3,88 GB usable). Sistem type 64-bit operating system, x64-based processor.</p> <p>- Unity 3D versi 2018.2.18fl.</p> <p>- Blender</p> <p>- Zbrush</p> <p>- Vuforia SDK</p> <p>- Adobe Photoshop</p>	<p>Digunakan untuk perancangan dan pembuatan aplikasi.</p> <p>Digunakan dalam pembuatan modelling, ringing, dan animasi objek.</p> <p>Digunakan untuk pembuatan objek satwa</p> <p>Digunakan untuk pembuatan AR aplikasi</p> <p>Digunakan untuk perancangan antarmuka (interface)</p>

4) *Assembly (Pembuatan)*

C. *Hardware Dan Software*

Hardware & Software yang digunakan pada penelitian ini seperti pada Tabel 1.

Tahap ini merupakan tahap dimana seluruh objek atau bahan multimedia dibuat. Semua objek dan material dibuat dan digabungkan sehingga menjadi satu aplikasi yang utuh.

4) *Testing (Pengujian)*

Tahap pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan dengan menjalankan aplikasi dan melihat apakah ada *error* atau kesalahan dalam aplikasi yang dibuat. Yang pertama adalah pengujian *alpha (alpha test)* yaitu pengujian yang dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. Dengan melakukan testing terhadap seluruh fungsi aplikasi. Yang kedua adalah pengujian beta (*beta test*) yaitu melakukan pengujian kuisioner tentang *game Action 3D* dengan responden pelajar, mahasiswa, anak muda dan orang dewasa.

5) *Distribution (Distribusi)*

Setelah dilakukan pengujian aplikasi *game Action 3D* dilakukan tahap distribusi. Pada tahapan ini aplikasi *game Action 3D* dapat di distribusikan ke masyarakat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Concept (Konsep)*

Pada tahap ini konsep merupakan tahap awal *MDLC*. Tahap ini dimulai dengan menentukan tujuan pembuatan aplikasi, menentukan pengguna aplikasi dan fungsi dari aplikasi.

- 1) Aplikasi ini bertujuan untuk membangun aplikasi pengenalan satwa langka berbasis Android dengan *Augumented Reality* sehingga membuat aplikasi yang digunakan menjadi menarik dan inovatif dalam memperkenalkan satwa langka Sulawesi Utara kepada masyarakat.
- 2) Teknologi Augmented Reality yang dipilih ini agar pengguna mendapat pemahaman lebih tentang Satwa langka Sulawesi Utara, yang diwujudkan dalam bentuk 3 Dimensi.
- 3) Aplikasi yang dibuat ini penggunanya adalah masyarakat. Jadi siapa saja dapat menggunakan aplikasi ini.
- 4) Aplikasi ini dibuat menjadi media pembelajaran yang menarik dijalankan dengan sistem operasi android dengan cara mengarahkan kamera augmented reality secara langsung pada objek yang ingin diketahui kegunaanya.

B. *Design (Perancangan)*

Pada tahaan ini untuk menganalisis seluruh kegiatan dalam arsitektur yang ada pada system secara keseluruhan juga untuk menentukan arsitektur, gaya, tampilan dan material yang akan digunakan pada perangkat yang akan dibuat.

Nama	Gambar	Sumber
Yaki		Gambar yaki ini di ambil dari internet yang ada di link di bawah ini https://www.mongabay.co.id/2016/03/15/ku-njungi-twa-batuputih-fotografer-manado-kampanyekan-penyelamatan-yaki/ oleh oleh Themmy Doaly, Bitung, Sulut.
Anoa		https://www.google.com/search?safe=strict&sxsr=ACYBGNsrb_UG2yWjhEWqbuSbh5S4-V46g:1571840114781&q=gambar+anoa+su-lawesi+utara&tbn=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwitrL3dyLLIAhVzH7cAHRAFMMQsAR6BAgIEAE#imgrc=1-N12S_mW5XqSM:
Tarsius		Dilihat dari gambar yang ada di samping bahwa hewan tarsius ini di ambil dari internet seperti yang ada di link ini http://m.tarungnews.com/budaya/998/tarsius-si-kecil-yang-unik-dan-langka-dari-sulawesi-utara.html
Kus-kus		Foto yang ada di samping ini di ambil secara langsung di tempat Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki.

1) *Use case Diagram*

Gambar 1 Merupakan *Use Case Diagram* digunakan untuk mempresentasikan interaksi *user*.

2) *Activity Diagram*

Gambar 2 Menunjukkan *Activity Diagram* Menu Kamera.

3) *Storyboard*

C. *Assembly (Pembuatan)*

Berdasarkan dari desain yang telah dibuat , dilanjutkan pada tahap pengembangan sistem dengan langkah pembuatan objek tiga dimensi berupa karakter dibuat menggunakan *Zbrush* digunakan untuk membuat *asset* serta digunakan dalam pembuatan animasi. Dan pembuatan aplikasi pengenalan satwa Sulawesi Utara dengan menggunakan *Unity3D*.

1) *Pembuatan Objek*

Tahap pertama yang dilakukan adalah membuat objek dengan menggunakan *Zbrush*. objek yang dibuat yaitu objek satwa anoa pada gambar 4, objek satwa yaki pada gambar 5, objek satwa maleo pada gambar 6, objek satwa tarsius pada gambar 7, dan objek satwa kus-kus seperti pada gambar 8.

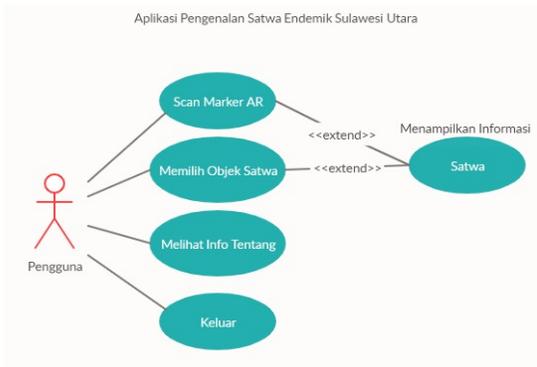
2) *Pembuatan Animasi*

Pada tahap ini merupakan pembuatan animasi awal pada objek yang sebelumnya dibuat di *Zbrush*, dalam proses pembuatan animasi ini menggunakan aplikasi *Blender*. Animasi yang dibuat bisa digunakan kesemua objek, seperti pada gambar 9 menggerakkan objek 3D. Dan pada gambar 10 adalah untuk mengexport objek 3D.

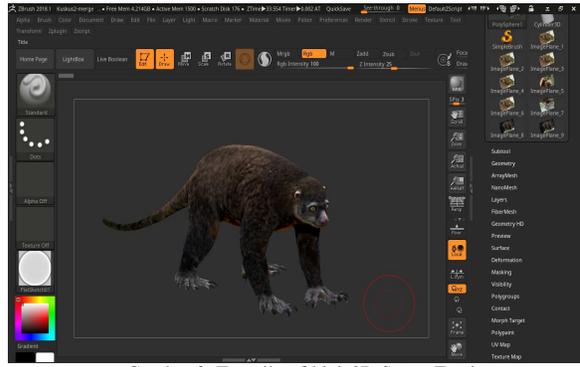
3) *Pembuatan Aplikasi*

Proses pembuatan aplikasi menggunakan *Unity*. Membuat main menu jenis satwa seperti pada gambar 11. Pembuatan membuat tampilan informasi satwa seperti pada gambar 12, pembuatan membuat *scene* kamera AR seperti pada gambar 13, pembuatan *interface* menu utama seperti pada gambar 14.

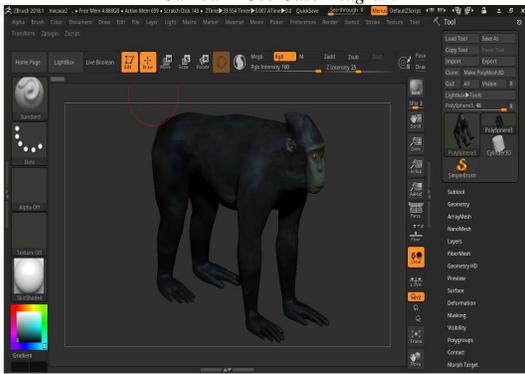
TABEL II MATERIAL COLLECTING



Gambar 1 Use Case Diagram



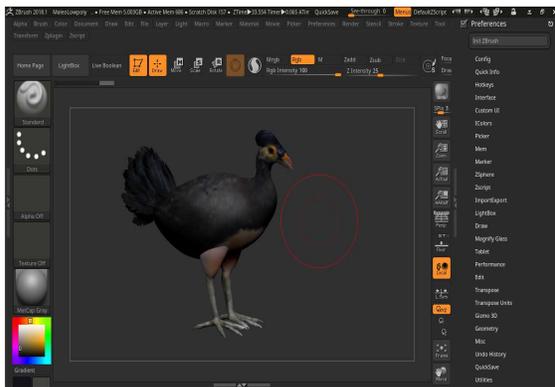
Gambar 8. Tampilan Objek 3D Satwa Tarsius



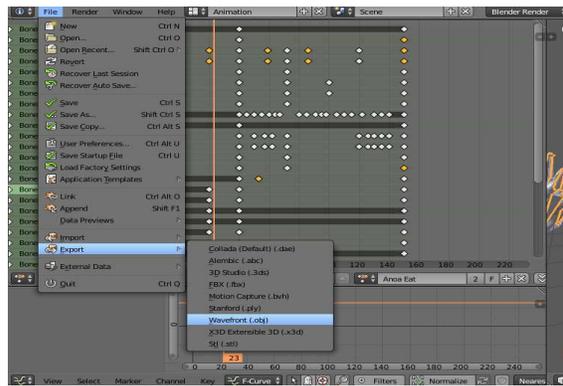
Gambar 5. Tampilan Objek 3D Satwa Yaki



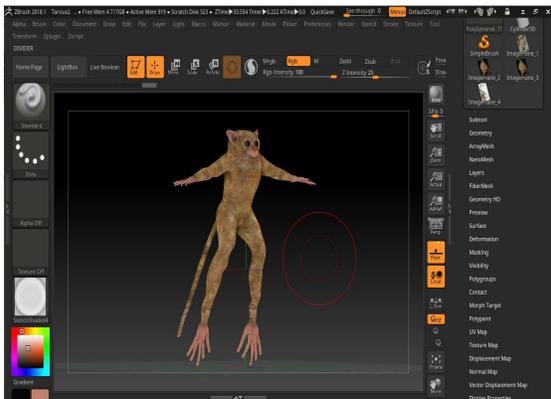
Gambar 9. Menggerakkan objek 3D pada satwa Anoa



Gambar 6. Tampilan Objek 3D Satwa Maleo



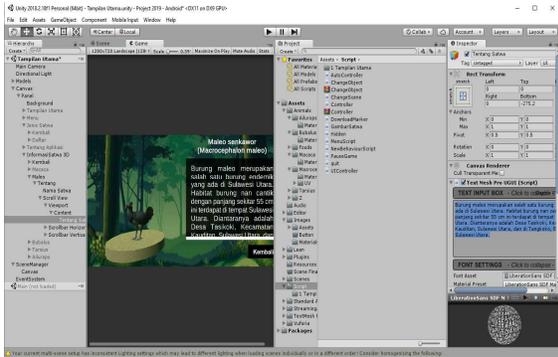
Gambar 10. Export objek 3d (Blender)



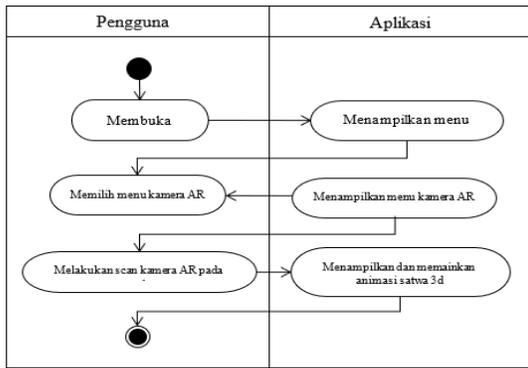
Gambar 7. Tampilan Objek 3D Satwa Tarsius



Gambar 11. Membuat Menu Jenis Satwa



Gambar 12. Membuat Tampilan Informasi Satwa



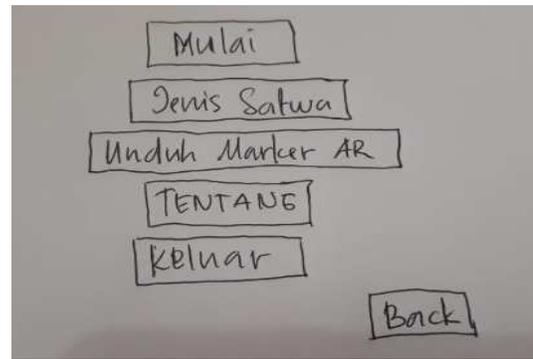
Gambar 2. Activity Diagram Menu Kamera AR pembuatan *Build* aplikasi ke *platform Android* seperti pada gambar 15.

D. Testing (Pengujian)

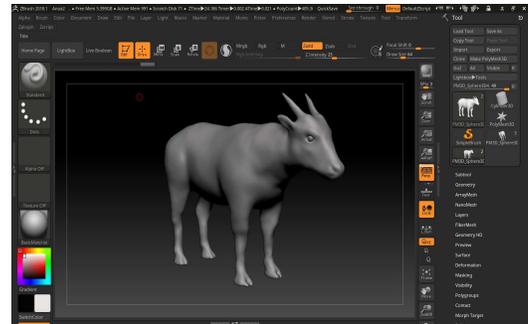
Pengujian ini bermaksud untuk mengetahui apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik atau tidak. Jika sudah tidak ada masalah atau *error* pada aplikasi, maka dilakukan pengujian terhadap pengguna.

1) Black Box Testing

Berikut adalah hasil testing aplikasi setelah aplikasi di *build* dan di *install* pada *smartphone android*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi bisa berjalan dengan baik atau masih diperlukan perbaikan. Gambar 16 merupakan tampilan awal dari aplikasi pengenalan satwa Sulawesi Utara menggunakan *Augmented Reality*. Pada tampilan awal dari aplikasi ini terdapat nama dari aplikasi yang dibuat, kemudian ada logo unsrat dan logo teknik informatika, dan terdapat juga tampilan satwa dan di lengkapi dengan animasi. Pada gambar 17 merupakan tampilan dari menu utama. Dan terdapat lima tombol menu yaitu tombol “Mulai”, tombol “Jenis Satwa”, tombol “Unduh Marker AR”, tombol “Tentang” dan tombol “Keluar”. Pada gambar 18 tampilan yang sudah yang berfungsi untuk menampilkan satwa yang kita pilih pada menu sebelumnya yaitu dengan menekan menu Jenis satwa. Ketika menekan gambar Anoa maka akan keluar seperti pada gambar di atas. Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai nama satwa, informasi mengenai satwa, dan tampilan satwa



Gambar 3. Storyboard Menu Utama



Gambar 4. Tampilan Hasil Objek 3D Satwa Anoa beserta dengan animasinya. kemudian pada gambar 19 adalah tampilan dan animasi pada satwa tarsius yang berfungsi untuk menampilkan satwa yang kita pilih pada menu sebelumnya yaitu dengan menekan menu Jenis satwa tarsius. Gambar 20 adalah tampilan objek 3D pada satwa maelo. Gambar 21 adalah tampilan objek 3D dari satwa yaki. Gambar 22 merupakan Tampilan dari main menu tentang, pada menu “tentang” ini menampilkan judul dari aplikasi, pembuat aplikasi, dan aplikasi-aplikasi yang di pakai dalam pembuatan aplikasi. Gambar 23 adalah tampilan dari objek makanan.

2) Beta Testing

Pengujian dilakukan memberikan aplikasi kepada masyarakat untuk dimainkan dan dipelajari, dan memberikan pertanyaan disertai dengan kuesioner.

Pengujian dilakukan kepada responden mengenai pengenalan satwa Sulawesi Utara. Kuesioner dibuat 2 bagian yaitu bagian pertama untuk melihat apakah mereka sudah mengetahui tentang satwa Sulawesi Utara, dan kedua akan dijadikan perbandingan setelah merka menggunakan aplikasi tersebut. Hasil Bagian pertama yaitu sebelum menggunakan aplikasi dapat dilihat pada hasil pertanyaan pertama seperti pada gambar 24, hasil pertanyaan kedua seperti pada gambar 25, hasil pertanyaan ketiga seperti pada gambar 26, hasil pertanyaan keempat seperti pada gambar 27, dan hasil pertanyaan kelima seperti pada gambar 28.

Hasil Bagian kedua yaitu setelah menggunakan aplikasi dapat dilihat pada hasil evaluasi pertanyaan pertama seperti pada gambar 29, hasil evaluasi pertanyaan kedua seperti pada gambar 30, hasil evaluasi pertanyaan ketiga seperti pada gambar 31, hasil evaluasi pertanyaan keempat seperti pada gambar

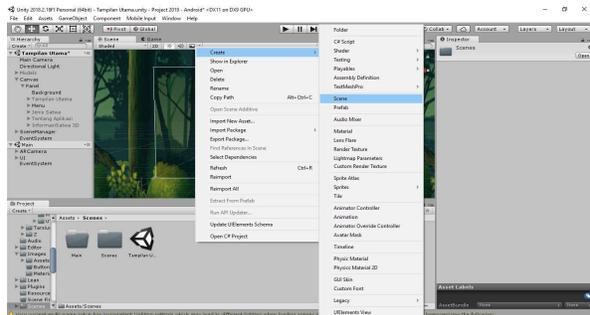
32, dan hasil evaluasi pertanyaan kelima seperti pada gambar 33.

E. Distribution (Distribusi)

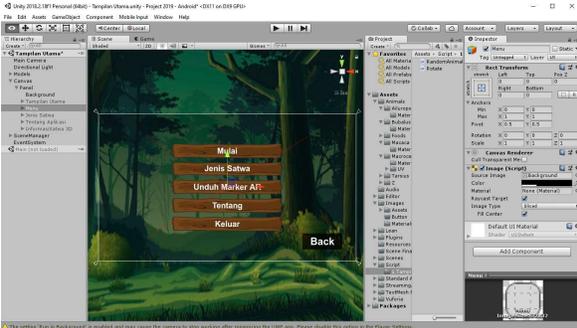
Dalam tahap terakhir metode MDLC ini maka aplikasi yang dibuat dan melalui tahap pengujian dilanjutkan dalam tahap distribusi. Aplikasi kemudian dibuild kedalam file APK yang disimpan dalam media penyimpanan yaitu Google Drive. Aplikasi ini kemudian di distribusikan dan disebar luaskan kepada pengguna lewat link download file APK <https://drive.google.com/open?id=1UmtXuNmNjLGnKomZZxvWZiGh7SN867h0> , dan di berikan kepada Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki Sulawesi Utara (PPST).



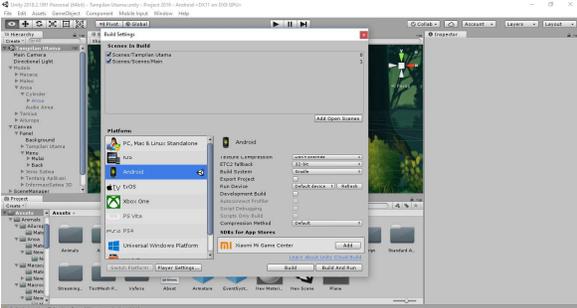
Gambar 17. Tampilan Menu Pada Aplikasi



Gambar 13. Membuat Scene Kamera AR



Gambar 14. Interface Menu Utama



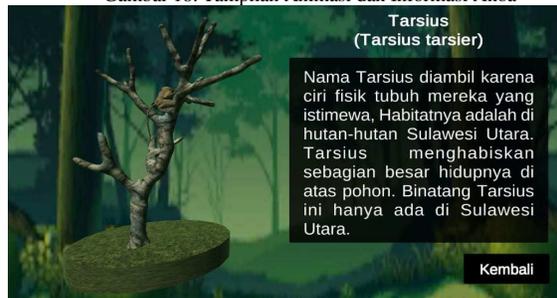
Gambar 15. Build aplikasi ke platform Android



Gambar 16. Tampilan Awal Dari Aplikasi



Gambar 18. Tampilan Animasi dan Informasi Anoa



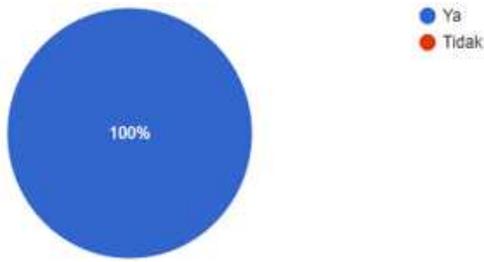
Gambar 19. Tampilan Animasi dan Informasi Tarsius



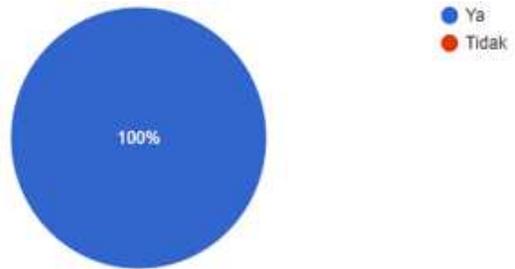
Gambar 21. Tampilan Object 3D dan Informasi Yaki



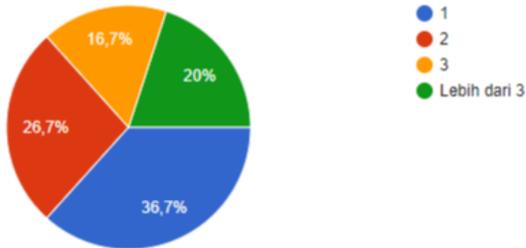
Gambar 22. menu tentang



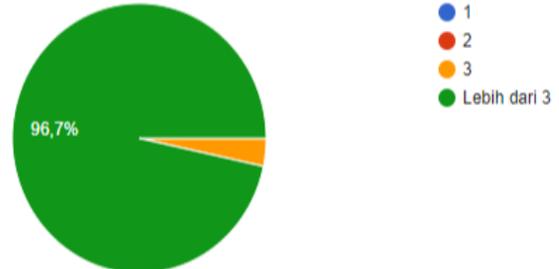
Gambar 24. Hasil Pertanyaan Pertama



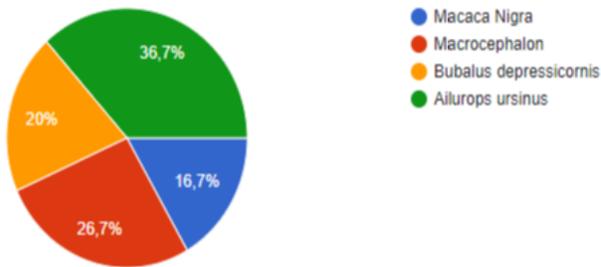
Gambar 28. Hasil Evaluasi Pertanyaan Pertama



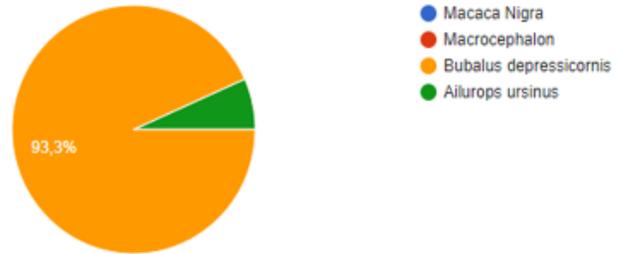
Gambar 25. Hasil Pertanyaan Kedua



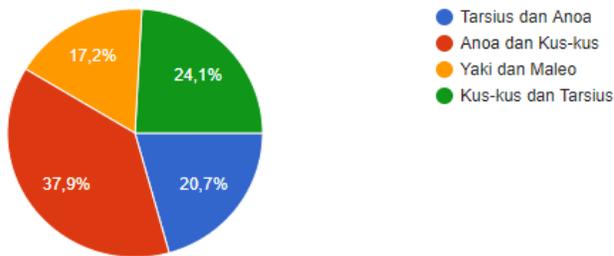
Gambar 30. Hasil Evaluasi Pertanyaan Kedua



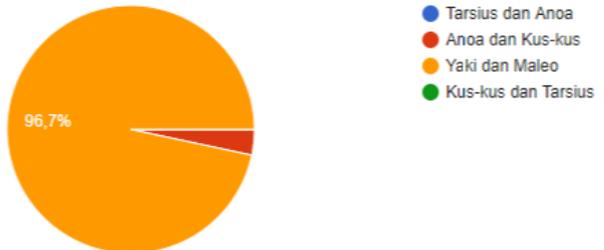
Gambar 26. Hasil Pertanyaan Ketiga



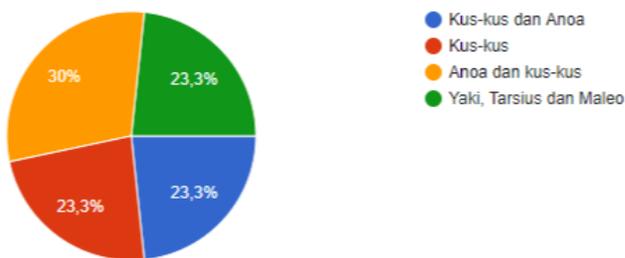
Gambar 31. Hasil Evaluasi Pertanyaan Ketiga



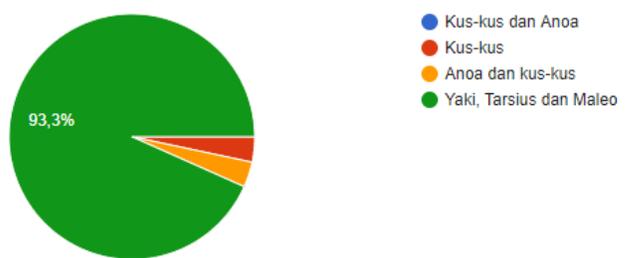
Gambar 27. Hasil Pertanyaan Keempat



Gambar 32. Hasil Evaluasi Pertanyaan Keempat



Gambar 28 Hasil Pertanyaan Kelima



Gambar 33. Hasil Evaluasi Pertanyaan Kelima

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah penulisan melakukan pengumpulan data yang di butuhkan guna membuat Aplikasi *Augmented Reality* satwa langka Sulawesi Utara hingga menyelesaikan proses pembuatan aplikasi ini maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut : Aplikasi Pengenalan satwa langka Sulawesi Utara ini dapat memberikan informasi dan teknologi yang menarik. Aplikasi ini menjadi media untuk pembelajaran tentang Pengenalan Satwa langka Sulawesi Utara. Aplikasi pengenalan satwa langka di Sulawesi Utara dapat di jalankan pada *Smartphone* berbasis *Android*. Aplikasi *Augmented reality* ini dapat menampilkan objek 3d dan animasi 3D, yang dibuat dengan menggunakan aplikasi Unity, Zbrush, *Blender*, dan *Vuforia engine developer*. Para pengguna awal mendapatkan pengalaman baru untuk mengetahui Satwa Sulawesi Utara dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Berdasarkan hasil kuesioner yang telah di jawab oleh responden sebelum menggunakan aplikasi yang menjawab dengan benar yaitu 36,1%. Dan setelah responden menggunakan aplikasi yang menjawab benar yaitu 96%, jadi terdapat peningkatan yaitu 59,9% sudah mengetahui tentang Satwa langka yang ada di Sulawesi Utara.

B. Saran

Dalam penelitian dari aplikasi yang telah dihasilkan masih ada hal-hal yang perlu dikaji agar aplikasi ini dapat menjadi lebih baik. Saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dari penelitian ini adalah : Aplikasi *Augmented reality* untuk pengenalan Satwa Sulawesi Utara hanya dapat berjalan di *platform android*, sehingga dalam pengembangannya dapat dikembangkan lagi agar dapat digunakan dalam *platform* yang lain, salah satunya *IOS*. Sebaiknya dalam pembuatan Aplikasi *augmented reality* satwa langka Sulawesi Utara dilakukan dalam bentuk tim agar waktu yang penyelesaian bisa lebih cepat dan mudah.

Planet Di Tata Surya,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2015.

- [7] A. F. Uning Lestari, “Aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan Pola Gambar Satwa Menggunakan Vuforia,” vol. 10, no. 1. pp. 371–379, 2015.
- [8] M. Qori Untiarasani, H. Haryanto, and E. Astuti, “Pembangunan Perangkat Lunak Interaktif Berbasis Markerless Augmented Reality Untuk Pengenalan Hewan Pada Taman Kanak,” *Techno. Com*, vol. 14, no. 2, pp. 159–164, 2015.
- [9] Mustika, “Rancang Bangun Aplikasi Sumsel Museum Berbasis Mobile Menggunakan Metode Pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC),” *J. Mikrotik*, vol. 8, no. 1, pp. 1–14, 2018.

TENTANG PENULIS



Mestilia Meilin Mongilala. Lahir di Singsingon, Kecamatan Passi Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow, pada tanggal 21 Mei 1996 dengan alamat tempat tinggal sekarang Singsingon Sulawesi Utara.

Saya mulai menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Singsingon (2003 - 2010). Setelah itu melanjutkan pendidikan tingkat pertama atau SMP Negeri 4 Passi (2010-2013). Selanjutnya menempuh pendidikan ke sekolah tingkat atas SMK Kristen Kotamobagu (2013-2015). Setelah itu, ditahun 2015 saya melanjutkan pendidikan S1 di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi. Selama berada di bangku kuliah, saya bergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME), juga berada dalam komunitas UNSRAT IT Community (UNITY). Dan akhirnya, saya berhasil menyelesaikan studi di Program Studi Informatika Unsrat.

V. KUTIPAN

- [1] R. F. Raranta, A. Sinsuw, and B. A. Sugiarto, “Pengenalan Teks pada Objek-Objek Wisata di Sulawesi Utara dengan Teknologi Augmented Reality,” *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 2–6, 2017.
- [2] B. A. S. Zwingly Ch Rawis, Virginia Tulenan, “Penerapan Augmented Reality Berbasis Android Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan,” *E-Journal Tek. Inform.*, vol. 13, p. 8, 2018.
- [3] T. S. Jaya, “Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung),” *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, pp. 45–48, 2018.
- [4] D. A. Kurniawan, B. A. Sugiarto, T. Elektro, U. Sam, and R. Manado, “Pengenalan Alat Musik Bambu Menggunakan Augmented Reality 3 Dimensi,” *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 3, pp. 291–302, 2019.
- [5] L. G. Lamonge *et al.*, “Rancang Bangun Aplikasi Game Augmented Reality Permainan Tradisional Sulawesi Utara Dodorobe,” *J. Tek. Inform. Univ. Sam Ratulangi*, vol. 12, no. 1, 2017.
- [6] T. A. Ananda, N. Safriadi, A. S. Sukamto, P. Studi, and I. Universitas, “Penerapan Augmented Reality Sebagai Planet-