

Pengembangan Teknologi Realitas Tertambah Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Jenis Gigi Makhluk Hidup Berbasis Android

Geovanta Riswan Siswanto¹⁾, Paramaresthi Windriyani¹⁾

Informatika, Fakultas Industri Kreatif, Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis
Jalan Pulomas Selatan Kav. 22, Jakarta 13210

¹⁾ Email: geovanta@gmail.com

²⁾ Email: paramaresthi.windriyani@kalbis.ac.id

Abstract: *The purpose of this study is to develop an alternative medium of learning the introduction of types of animal teeth in elementary school students using Augmented Reality technology. Augmented Reality is a technology where users can see objects in three dimensions (3D). The method used in the introduction of animal teeth type applications uses the Multimedia Development Life Cycle (MDLC). This method has six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. For the development of animal tooth recognition applications using Unity with C # programming language. The result of this study is animal teeth type recognition application with the Android platform that can detect markers and display three types of animal teeth in three-dimensional (3D) objects, and there are rotational features, enlarge and reduce and information of each creatures teeth.*

Keywords: *Introduction of creatures teeth type, unity, MDLC, Increased Reality*

Abstrak: *Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah media alternatif pembelajaran pengenalan jenis gigi makhluk hidup pada siswa siswi sekolah dasar dengan menggunakan teknologi Augmented Reality (AR). Augmented Reality (AR) merupakan suatu teknologi yang dimana penggunaannya dapat melihas objek secara tiga dimensi (3D). Metode yang digunakan dalam aplikasi pengenalan jenis gigi makhluk hidup menggunakan Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Metode ini memiliki enam tahapan yaitu: concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Untuk pembuatan aplikasi pengenalan jenis gigi makhluk hidup tersebut menggunakan Unity dengan bahasa pemograman C#. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi pengenalan jenis gigi makhluk hidup dengan platform android yang dapat mendeteksi marker dan menampilkan tiga jenis gigi makhluk hidup berbentuk objek tiga dimensi (3D), serta terdapat fitur rotasi, memperbesar dan kecilkan dan informasi dari masing-masing gigi makhluk hidup tersebut.*

Kata Kunci: *Pengenalan jenis gigi makhluk hidup, unity, MDLC, Augmented Reality (AR)*

I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini teknologi sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi dibutuhkan untuk menunjang aktivitas terutama dibidang pendidikan. Penerapan teknologi dibidang pendidikan dapat mempengaruhi kualitas

siswa dalam memahami setiap pelajaran serta dapat dijadikan sebagai sarana penting dalam kegiatan belajar mengajar sehingga terasa lebih menyenangkan. Berlandaskan pengamatan tersebut maka penulis memutuskan untuk membuat suatu alternatif yang dilatarbelakangi oleh kondisi belajar mengajar di SDN 12

Malaka Jaya. Diawali dengan dilakukannya kunjungan ke SDN 12 Malaka Jaya maka diketahui bahwa sebagian besar siswa-siswi di sekolah tersebut belum mengenal secara detail perbedaan jenis-jenis gigi makhluk hidup seperti herbivora, karnivora, dan omnivora. Menurut Ibu Sekar, selaku orang tua murid menyatakan bahwa penggunaan dua media dalam hal mengajar menjadikan kegiatan belajar mengajar kurang efektif serta pengakuan para guru di sekolah tersebut yang merasa kurangnya inovasi dalam hal kegiatan mengajar sehingga anak-anak mudah jenuh dan bosan salah satu alasannya karena media yang digunakan masih sangat sederhana.

Menurut hasil wawancara dengan Ibu Mariska selaku guru diketahui bahwa media yang diajarkan hanya sebatas poster dan papan tulis sehingga anak-anak mudah bosan. Dengan adanya keterbatasan atas kondisi tersebut maka sebuah aplikasi realitas tertambah atau realitas tertambah sangat diperlukan sebagai penunjang kegiatan belajar mengajar agar dapat berjalan dengan efektif untuk meningkatkan daya tarik. Aplikasi tersebut membuat siswa-siswi seolah-olah dapat berinteraksi langsung dengan makhluk hidup yang mereka pelajari. Khususnya dalam memperkenalkan anatomi atau bentuk gigi makhluk hidup kepada siswa-siswi secara tiga dimensi.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Safar, J. Permadi, dan H. S. Utomo yang berjudul “Aplikasi Augmented Reality (AR) sebagai Media Pembelajaran Siklus Embrio Manusia Berbasis Android” menggunakan metode Waterfall dengan hasil yang didapat bahwa aplikasi yang dibangun menampilkan objek dan video secara virtual 3D dalam sebuah penanda (marker) sebagai alat

peraga gambar yang terdapat pada sebuah buku ajar siswa [1].

Penelitian lain yang ditulis oleh E. Rusnandi, H. Sujadi, E. Fibriyany, dan N. Fauzyah yang berjudul “Implementasi Augmented Reality (AR) pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Siswa Sekolah Dasar” menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle dengan hasil bahwa objek bangun ruang virtual dua dimensi dan tiga dimensi digabungkan ke dalam objek maya tersebut sehingga objek tersebut menjadi lebih realtime [2].

Penelitian lain yang ditulis oleh H. Y. O Suprpto, A. Lumenta, dan B. Sugiarto yang berjudul “Aplikasi Pembelajaran Bahasa Tontemboan Berbasis Augmented Reality (AR)” menggunakan metode MDLC dengan hasil memadukan Bahasa Tontemboan dengan teknologi realitas tertambah agar mendapatkan fasilitas belajar yang lebih efisien, menarik, dan interaktif bagi anak-anak dalam mempelajari Bahasa Tontemboan [3].

Hasil Penelitian yang ditulis oleh R. M. Aulawi, W. W. Winarmo, dan A. Nasiri yang berjudul “Media Pembelajaran Interaktif Geometri Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android” menggunakan metode Interactive Multimedia System Design Development dengan hasil bahwa multimaker dapat berjalan pada prototype aplikasi Augmented Reality geometri molekul [4].

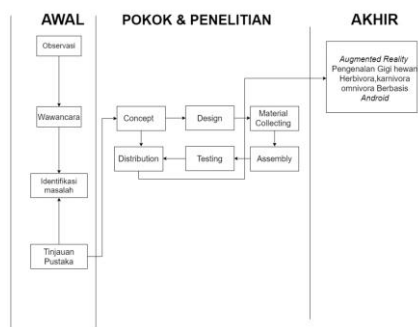
Penelitian terdahulu yang ditulis oleh E. D. Fransiska, T. M. Akhriza, L. A. Primandari yang berjudul “Implementasi Teknologi Augmented Reality sebagai

Media Pembelajaran Informatif dan Interaktif untuk Pengenalan Hewan” menggunakan metode MDLC dengan hasil bentuk pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dalam proses belajar mengajar. Penggunaan Augmented Reality (AR) dalam proses pembelajaran menjadi efektif untuk meningkatkan daya tarik pada proses belajar karena anak-anak seolah-olah dapat berinteraksi langsung dengan makhluk hidup yang mereka pelajari [5].

II. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan suatu hal yang dilakukan dalam penelitian untuk dapat membuat sebuah media pembelajaran realitas tertambah pengenalan gigi makhluk hidup herbivora, karnivora, dan omnivora yang berbentuk 3D dengan menggunakan platform Android. Selanjutnya dilakukan observasi dan wawancara kepada orang tua dan guru. Mereka mengatakan bahwa media yang digunakan dalam pengenalan jenis gigi makhluk hidup tersebut masih terbilang sederhana dengan menggunakan media pembelajaran buku atau poster. Maka tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi realitas tertambah.



Gambar 1 Kerangka Pemikiran

1. Proses Awal

Pada bagian awal terdapat observasi, wawancara, identifikasi masalah, dan tinjauan pustaka. Keempat langkah ini dilakukan untuk memulai proses dasar pembuatan aplikasi realitas tertambah yang melibatkan beberapa pihak seperti orang tua murid, guru, siswa-siswi sekolah, dan media pembelajaran dalam pengenalan anatomi makhluk hidup khususnya anatomi gigi.

2. Proses Pokok dan Penelitian

Pada tahap ini penelitian tertuju pada metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Menurut Luther dalam Sutopo, 2012: 128, MDLC terdiri dari enam tahap: (1) concept: mendefinisikan tujuan proyek dan menentukan jenis aplikasi multimedia yang akan dibuat. (2) design: menentukan dengan rinci apa yang akan dilakukan dalam proyek multimedia. Tahap ini meliputi pembuatan diagram alir dan storyboard. (3) material collecting pada tahap ini semua data, audio, video, dan gambar dikumpulkan dalam format digital yang sesuai. (4) assembly: tahap ini keseluruhan proyek dibangun serta dilakukan pemrograman untuk membuat aplikasi multimedia. (5) testing: selama pengujian, aplikasi dijalankan dan diperiksa untuk memastikan bahwa pengembangan multimedia yang dilakukan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. (6) distribution: pada tahap ini aplikasi yang telah dikembangkan, digandakan, dan diberikan kepada pengguna.

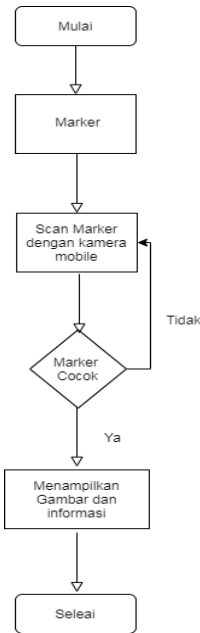
3. Proses Akhir

Setelah melakukan seluruh proses tahap awal serta penentuan proses pokok dan penelitian maka saatnya memasuki tahap akhir yaitu membuat aplikasi realitas tertambah sebagai media pembelajaran

dalam pengenalan gigi makhluk hidup herbivora, karnivora, dan omnivora berbasis Android.

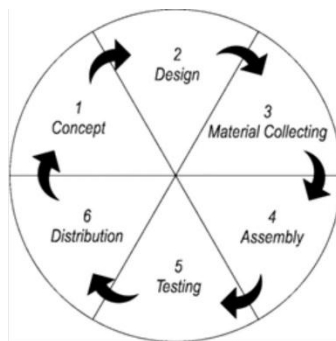
B. Diagram Alir

Tujuan pembuatan diagram alir adalah untuk mengetahui gambaran cara kerja aplikasi secara keseluruhan.



Gambar 2 Diagram alir aplikasi

C. Multimedia Development Life Cycle



Gambar 3 Multimedia Development Life Cycle

Pengembangan metode multimedia ini dilakukan berdasarkan enam tahap, yaitu concept, design, material collecting assembly, testing, distribution. Menurut Luther dalam keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap concept memang harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan [6].

Berikut adalah penjelasan tahapan MDLC.

• Konsep (Concept)

Permulaan dari pembuatan aplikasi realitas tertambah berawal dari adanya keterbatasan media pembelajaran pada siswa-siswi sekolah dasar yang hanya terfokus dengan penggunaan media pembelajaran 2 dimensi (2D). Dengan aplikasi realitas tertambah ini diharapkan dapat mempermudah guru dengan murid dalam kegiatan belajar mengajar karena realitas tertambah menggunakan media 3 dimensi (3D) dimana objek yang pembelajaran dan lebih nyata dan menarik dari pada objek 2 dimensi (2D). Adapun keunggulannya adalah pengguna dapat melihat dunia nyata yang ada di sekelilingnya dengan penambahan objek virtual yang dihasilkan oleh komputer. Pada table 1. Konsep aplikasi secara lengkap.

Tabel 1 Konsep Aplikasi

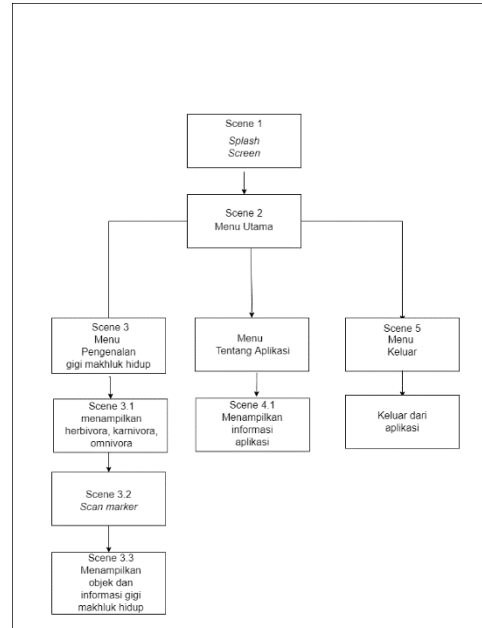
No.	Konsep	Deskripsi
1.	Tujuan Aplikasi	Sebagai media alternatif bagi siswa, guru, serta orangtua murid dalam memperkenalkan jenis gigi makhlukhidup herbivora, karnivora, omnivora dalam bentuk tiga dimensi (3D)
2.	Judul Aplikasi	Pengenalan jenis gigi makhluk hidup
3.	Asset	<i>Menggunakan asset tiga dimensi(3D) yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi pengenalan jenis gigi makhluk hidup herbivora, karnivora, omnivora</i>
4.	Target Aplikasi	Anak sekolah dasar usia 6 tahun – 7 tahun
5.	Fitur Aplikasi	Dalam aplikasi ini di tampilan jenis gigi makhluk hidup terdapat fitur scan marker pada barcode serta objek dapat di scale dan rotasi di tampilan awal terdapat fitur keluar aplikasi serta infromasi penelitian

• **Perancangan (Design)**

Pada tahapan ini merupakan yang menjadi gagasan awal yang bermanfaat untuk mengembangkan penelitian ini dikarenakan harus menentukan tujuan dan siapa pengguna aplikasi.

Langkah awal pada penelitian ini adalah mengunjungi tempat tokoh Betawi, selanjutnya melakukan observasi tempat dan melakukan wawancara. Dari hasil wawancara peneliti mendapatkan suatu masalah pengetahuan tentang senjata tradisional Betawi, bahwa masyarakat Betawi hanya mengetahui golok sebagai senjata tradisional Betawi dan cara pengenalan senjata tradisional Betawi

melalui festival hanya diadakan satu tahun sekali



Gambar 4 Struktur Navigasi

Scene 1 Splashscreen

Splashscreen merupakan Tampilan awal aplikasi saat mulai dijalankan disini akan Muncul Logo Unity setelah pengguna membuka aplikasi tersebut.

Scene 2 Menu utama

Setelah Splashscreen Aplikasi akan menampilkan tampilan Menu utama yang dimana menu utama tersebut menampilkan tiga button tombol yang memiliki fungsi yang berbeda.

Scene 3 Menu Pengenalan gigi makhluk hidup

Di dalam tampilan menu ini akan menampilkan tiga buah fungsi button yang dimana setiap button akan memiliki objek yang berbeda.

Scene 3.1 Menampilkan tiga button gigi makhluk hidup

Pada Scene ini akan menampilkan tiga jenis button yang memiliki fungsi yang berbeda serta menampilkan sebuah objek yang berbeda setiap buttonnya.

Scene 3.1.1 Scan marker

Dimana nantinya pengguna akan mengscan sebuah penanda atau marker yang telah disediakan tergantung objek mana yang mau dilihat.

Scene 3.1.2 Menampilkan gigi makhluk hidup

Setelah pengguna mengscan marker yang telah discan maka akan menampilkan sebuah objek tiga dimensi yang berbentuk berupa kerangka gigi makhluk hidup herbivora, karnivora, dan omnivora.

Scene 4 Menu Tentang Aplikasi

Menu ini berisikan informasi mengenai tujuan aplikasi dibuat dan keterangan hak cipta.

Scene 4.1 Menampilkan Informasi Aplikasi

Di menu ini akan menampilkan informasi dari pembuat serta informasi dari aplikasi itu sendiri.

Scene 5 Menu Keluar

Menu ini berfungsi untuk menutup aplikasi ketika pengguna telah selesai menggunakannya aplikasi.



Scene 5.1 Keluar Aplikasi

Fungsi button ini guna mengkonfirmasi kepada pengguna apabila telah selesai menggunakan aplikasi.

• Pengumpulan Material (Material Collecting)

Dalam tahap pengumpulan material ini, aplikasi pengenalan jenis gigi makhluk hidup membutuhkan sebuah asset object tiga dimensi (3D) dan gambar yang berfungsi sebagai marker. Pada table 2 beberapa bahan yang digunakan dalam pembuatan aplikasi.

Tabel 2 Pengumpulan Bahan

No	Asset	Nama Objek	Sumber
1.		Gigi makhluk hidup omnivora	https://images.app.goo.gl/pmes1btbqnn5xwzt8
2.		Gigi makhluk hidup herbivora	https://images.app.goo.gl/PMES1BTBQnn5Xwzt8

Pembuatan (Assembly)

Sesudah proses material collecting maka tahap selanjutnya adalah prototype atau assembly yaitu pengembangan aplikasi pengenalan jenis gigi makhluk hidup dengan menggunakan software Unity. Di dalam software Unity ini membutuhkan sebuah SDK (Software Development Kit) dan Vuforia. Berikut ini adalah penjelasan tentang assembly dalam membuat aplikasi pengenalan jenis gigi makhluk hidup menggunakan software dan Vuforia:



Gambar 5 Registrasi Akun Vuforia

• **Pembuatan Aplikasi Menggunakan Unity**

Pembuatan aplikasi menggunakan software unity dalam pembuatan aplikasi. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan membuat proyek baru pada Unity. Lalu diberi nama “AR Pengenalan Gigi Makhluk Hidup”. Kemudian menggunakan template tiga dimensi (3D). Pada Gambar 6 adalah cara merubah gambar menjadi marker Selanjutnya file project disimpan pada lokasi C:\Users\Admin Acer\Desktop\Skripsi Ge. Lalu klik Create Project untuk memulai membuat aplikasi. Selanjutnya mengubah gambar menjadi marker yang bertujuan supaya target gambar dapat dikenali oleh AR camera pada aplikasi. Cara mengubah gambar menjadi marker adalah dengan klik images target → pilih type pada inspector → ubah menjadi predefined → pilih image target → pilih marker struktur herbivora. Pada Gambar 6 adalah tampilan mengubah gambar jadi marker.

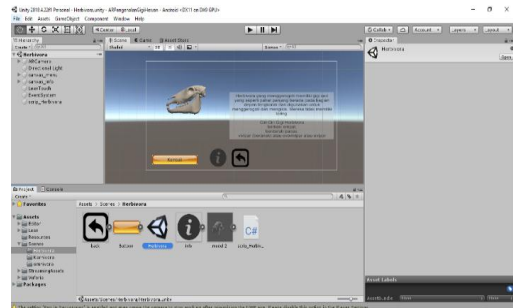


Gambar 6 Ubah Gambar Jadi Marker

• **Pembuatan akun Vuforia**

Selanjutnya pada Gambar 7 pada scene gigi herbivora penulis membuat button di dalam objek pada objek gigi herbivora, tombol tersebut terdiri dari tombol informasi gigi herbivora yang memiliki fungsi untuk menampilkan deskripsi objek tersebut,

tombol kembali info yang dapat berfungsi untuk dapat kembali ke menu AR Camera, dan tombol kembali untuk dapat kembali ke halaman menu utama



Gambar 7 Membuat Button Aplikasi

• **Memasukkan SDK dan NDK ke Unity**

Sebelum membuat sebuah aplikasi menggunakan Unity, pembuat aplikasi memasang software Android Studio untuk memasukkan SDK dan NDK ke dalam Unity dengan klik edit lalu pilih preferences setelah itu pilih external tools lalu masukkan SDK dan NDK yang telah didapat melalui Android Studio.

• **Setting Menjadi Android**

Untuk menghilangkan “warning Vuforia is not enabled Unity” harus diubah dari versi Windows ke versi Android karena aplikasi ini akan digunakan pada platform Android. Cara mengubahnya adalah dengan cara pilih file lalu build setting pilih Android lalu pada halaman XR setting pilih Vuforia Augmented Reality.

• **Import Objek ke Unity**

Setelah memasukkan License Key ke Unity selanjutnya adalah mengimpor gambar yang sudah dijadikan marker yang berfungsi sebagai pengenalan aplikasi untuk

memunculkan gambar berupa objek tiga dimensi (3D).

• **Menambah AR Camera ke Halaman Canvas Unity**

Selanjutnya pembuat aplikasi menambahkan AR camera ke canvas Unity dengan cara klik kanan pada halaman hierarchy lalu pilih Vuforia Engine lalu klik AR camera. Pada Gambar adalah tampilan cara menambahkan kamera

• **Membuat Menu Utama**

Setelah kita memasukan gambar ke AR camera langkah selanjutnya adalah membuat sebuah menu utama yang berfungsi sebagai awalnya tampilan aplikasi, Caranya adalah buat scene baru dengan nama Menu Utama ->Selanjutnya pada halaman hierarcy pilih UI lalu klik canvas, -> setelah canvas sudah berhasil dibuat maka membuat tombol menu ->klik kanan pada halaman hierarcy pilih UI dan klik button. Di aplikasi ini terdapat tiga tombol menu yaitu tombol pengenalan gigi makhluk hidup, tombol tentang, lalu tombol keluar yang dimana masing masing tombol memiliki fungsi yang berbeda. Seperti button pengenalan gigi hewan berfungsi sebagai menampilkan objek 3D, button tentang menampilkan informasi peneliti, button keluar untuk keluar dari aplikasi.

• **Menambahkan Fitur Lean Touch**

Setelah selesai membuat button serta informasinya maka langkah selanjutnya adalah menambahkan lean touch. Lean touch berfungsi sebagai aplikasi tambahan agar objek 3D dapat di rotate, pembesar, atau diperkecil, serta dapat di drag. Cara menambah lean touch ke Unity yaitu dengan download fitur Lean touch pada Asset store Unity, setelah download selesai maka langkah selanjutnya adalah meng import Lean

touch ke Unity. Jika sudah di import selanjutnya adalah menambahkan fitur Leantouch ke objek 3D dengan masuk ke halaman hierarchy klik kanan pada halaman hierarchy lalu pilih Lean kemudian klik Touch.

• **Menambahkan Lean Touch Ke Objek**

Setelah menambahkan Leantouch ke halaman Hierarchy selanjutnya adalah menambahkan fitur Leantouch ke objek, cara menambahkannya dengan klik objek yang ada pada halaman hierarchy→ lalu klik add component pada halaman Inspector Lalu aktifkan Lean Drag Translate, Lean Pinch Scale, dan Lean Twist Rotate. Component ini berfungsi supaya objek dapat di rotasi, serta di scale sesuai keinginan pengguna dengan menggunakan dua jari tangan.

• **Build APK**

Setelah menambahkan *Lantouch* ke dalam objek 3D selanjutnya peneliti akan mengbuild aplikasi yang sudah peneliti buat ke dalam bentuk apk agar aplikasi tersebut dapat berjalan pada *Platform Android*. Caranya adalah klik *file* → klik *Build Seeting* → klik *Other seeting* pada halaman *inspector* → ubah nama *Package* menjadicom.pengenalangigimakhluhidup → ubah Minimum api Level menjadi *Android 5.0 "Lolipop"* → kemudian pilih *Build*. Pada Gambar 3.29 adalah tampilan *Build Setting*.

• • **Button Clicked dan Setactive**

Pada *button* pengenalan jenis gigi makhluk hidup ditambahkan fungsi *Clicked* ketika tombol pada pengenalan jenis gigi makhluk hidup diklik dapat berpindah halaman ke jenis gigi yang ingin ditampilkan. Untuk menampilkan halaman jenis gigi makhluk hidup makan

dibutuhkannya lagi fungsi *SetActiveTrue* dan untuk menutup halaman maka menggunakan fungsi *SetActiveFalse*.

- **Fungsi LoadLevel**

Setelah pilih *button* jenis gigi makhluk hidup maka akan menampilkan tampilan menu pengenalan jenis gigi makhluk hidup. Di dalam menu pengenalan gigi makhluk hidup terdapat tiga *button* yang berbeda yaitu *button* gigi herbivora, *button* gigi karnivora, *button* gigi omnivora dan *button* kembali untuk kembali ke menu awal. Untuk berpindah ke *scene* selanjutnya, membutuhkan fungsi *LoadLevel*.

- **Fungsi Quit**

Selanjutnya ada fungsi *coding* pada tombol keluar yang berfungsi untuk menutup aplikasi. Pada tombol keluar menggunakan fungsi *Application.Quit*, ketika fungsi *button* ini diklik maka otomatis aplikasi keluar. Di dalam *button quit* terdapat fungsi *Clicked* agar tombol *quit* dapat di tekan.

- **Fungsi Setactivetrue dan Setactivefalse**

Pada Halaman menu *Arcamera* terdapat tiga fungsi *button* yaitu *button* informasi, tombol kembali untuk menutup informasi, serta tombol kembali untuk ke menu utama. Untuk tombol kembali dan tombol informasi menggunakan fungsi yang sama yaitu *SetActiveTrue* dan *SetActiveFalse* yang fungsinya sudah dijelaskan. Pada *button* kembali ke halaman menu utama maka *button* memasukan fungsi *LoadLevel*.

Pengujian (Testing)

Pada bagian testing dilakukan dengan metode uji Black Box. Tujuan dari uji Black Box adalah memastikan masing – masing *button* yang ada pada aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan tidak ada *bug/error*. Pada Tabel 3 adalah scenario pengujian Black Box

Tabel 3

No.	Pengujian	Hasil Pengujian	Hasil
1.	Install.Apk	Aplikasi terinstal ke smartphone OS Android	Berhasil
2.	Tombol Jenis gigi makhluk hidup	Menampilkan Tombol Jenis pengenalan gigi makhluk hidup	Berhasil
3.	Tombol Tentang	Menampilkan informasi aplikasi	Berhasil
4.	Tombol Keluar	Menutup Aplikasi	Berhasil
5.	Tombol Gigi Herbivora	Menampilkan gigi Herbivora berbentuk 3 dimensi	Berhasil
6.	Tombol info	Menampilkan informasi gigi makhluk hidup sesuai yang dipilih	Berhasil

Pendistribusian (Distribution)

Selanjutnya setelah melakukan testing Black Box maka tahap berikutnya adalah *distribution*. Pada tahap ini, aplikasi akan *distribution* ke pengguna lainnya, khususnya kepada guru, orang tua murid, dan kepada siswa-siswi sekolah dasar yang ingin mengetahui tentang media pembelajaran pengengigi makhluk hidup dalam bentuk tiga dimensi atau (3D). Tujuan dibuatnya aplikasi ini adalah untuk menarik minat siswa dalam proses belajar mengajar serta membantu guru dalam menyampaikan materi dengan kreatif dan

inovatif, aplikasi ini dapat digunakan oleh pengguna melalui apk yang dibagikan serta mengumpulkan data dengan membagikan link/tautan kepada pengguna. Pengguna bisa mengunduh dengan tautan sebagai berikut:
<https://drive.google.com/file/d/1doeHwrDxR022G9iYZcwjrJ78ODXXwLi/view?usp=sharing>

D. Gigi Makhluk hidup

Gigi adalah salah satu struktur *berklasifikasi* dengan keras yang terdapat di dalam mulut makhluk hidup vertebrata. Strukturnya yang bervariasi memungkinkan gigi melakukan banyak fungsi. Fungsi utama dari gigi pada makhluk hidup adalah untuk merobek dan mengunyah makanan. Pada beberapa makhluk hidup, terutama pada makhluk hidup karnivora, gigi juga berfungsi sebagai senjata untuk membunuh mangsa. Bentuk gigi juga berhubungan dengan jenis makanan makhluk hidup. Misalnya herbivora memiliki banyak gigi geraham untuk mengunyah karena rumput sulit dicerna. Karnivora membutuhkan gigi taring untuk membunuh dan merobek mangsa karena daging mudah dicerna, maka makhluk hidup karnivora dapat menelan makanan tanpa membutuhkan gigi geraham untuk mengunyahnya terlebih dahulu. Di bawah ini adalah beberapa jenis gigi makhluk hidup berdasarkan makanannya [7].

- **Makhluk hidup pemakan tumbuhan (herbivora)**

Makhluk hidup herbivora adalah kelompok makhluk hidup pemakan tumbuhan. Mereka bertahan hidup dengan mengandalkan tumbuh-tumbuhan yang ada dilingkungan sekitar mereka. Pada umumnya makhluk hidup pemakan tumbuhan atau herbivora tidak mempunyai gigi taring yang tajam. Karena

giginya yang tidak terlalu tajam memungkinkan mencerna makanannya dengan mudah. Makhluk hidup herbivora tersebar di berbagai belahan dunia. Pada umumnya, makhluk hidup herbivora hidup di darat. Ciri-ciri makhluk hidup herbivora antara lain adalah:

- Memiliki gigi seri yang biasa digunakan untuk memotong makanan sebelum dikunyah menggunakan gigi geraham.
- Tidak memiliki gigi taring
- Memiliki gigi geraham dengan permukaan yang lebar dan bergerigi. Ada juga yang tidak memiliki gigi melainkan memiliki tembolok. Fungsi tembolok hampir sama dengan fungsi gigi geraham[8]

- **Makhluk hidup pemakan daging (karnivora)**

Kata karnivora merupakan sebuah kata yang berasal dari bahasa latin yaitu: *caro*: daging, *vorare*: makanan. Jadi secara bahasa makhluk hidup karnivora adalah makhluk hidup yang makan daging. Dalam beberapa *study*, karnivora juga diidentikkan sebagai kelompok makhluk hidup yang memiliki kemampuan dalam memburu mangsa untuk dimakan dagingnya. Dengan kata lain, makhluk hidup karnivora adalah sekelompok makhluk hidup yang bisa dikatakan sebagai golongan makhluk hidup buas [9]. Ciri-ciri makhluk hidup karnivora yaitu:

- Makanan utama makhluk hidup ini adalah daging.
- Termasuk kedalam makhluk hidup menyusui atau mamalia.
- Memiliki kemampuan dalam berburu mangsa.
- Sebagian besar hidup di darat.
- Memiliki gerakan yang sangat cepat

- **Makhluk Hidup Pemakan Segala (Omnivora)**

Omnivora adalah makhluk hidup pemakan daging dan tumbuhan, alias pemakan segalanya. Makhluk hidup ini tidak

memiliki ciri khusus[9].

Ciri-ciri dari makhluk hidup golongan ini memiliki struktur gigi seri, gigi taring, dan gigi geraham secara lengkap. Contoh dari makhluk hidup omnivora adalah manusia dan kelompok simpanse. Ciri-ciri makhluk hidup omnivora yaitu:

- Menelan tumbuhan serta daging.
- Mempunyai pencernaan yang kompleks
- Mempunyai gigi yang tajam di bagian depan
- Mempunyai gigi yang datar di bagian belakang

E. Unity Engine

Unity merupakan salah satu *game engine* yang banyak digunakan. *Unity* menyediakan fitur pengembangan *game* dalam berbagai *platform*, yaitu *Unity Web*, *Windows*, *Mac*, *Android*, *IOS*, *Xbox*, *Playstation 3*. Dalam *Unity* disediakan berbagai pilihan bahasa pemrograman untuk mengembangkan *game* antara lain *JavaScript*, *C#*, dan *BooScript*. Namun meskipun disediakan tiga bahasa pemrograman, kebanyakan pengembang menggunakan *JavaScript* dan *C#* sebagai bahasa yang digunakan untuk mengembangkan *game* nya. *Unity* mendukung pembuatan *game* 2D dan 3D namun lebih ditekankan pada 3D. Pengembangan *game* lebih ditekankan pada desain dan tampilan visual daripada pemrograman. *Unity* memiliki jendela-jendela, dimana setiap jendela memiliki fungsi yang berbeda-beda. Pengguna dapat menampilkan, menyembunyikan, merubah ukuran, dan mengatur tata letak dari sebuah jendela [10].

Berikut ini merupakan jendela-jendela yang terdapat pada *Unity*:

Window Animation

jendela ini dapat digunakan ketika

pengguna akan membuat animasi sederhana untuk permainan yang dibuat.

Window Hierarchy

Jendela Hirarki berhubungan dengan jendela *Scene*. Jendela Hirarki akan menampilkan apa yang ada di dalam jendela *Scene* dalam bentuk daftar.

Window Inspector

Jendela ini menyediakan berbagai pengaturan isi dari jendela ini dapat berubah-ubah ketika mengklik objek yang berbeda.

Window Project

Jendela ini terdapat hirarki dan folder-folder aset yang dimiliki. Aset dapat digunakan dengan melakukan *drag drop* ke jendela *Scene*.

Window Game

Jendela Permainan merupakan jendela simulasi permainan ketika dijalankan. Jendela ini banyak berfungsi pada proses *debugging* ketika menjalankan permainan.

F. Vuforia

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. SDK Vuforia juga tersedia untuk digabungkan dengan *Unity* yaitu bernama *Vuforia AR Extension for Unity*. Vuforia merupakan SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para *developer* membuat aplikasi-aplikasi realitas tertambah di *mobile phones* (*IOS*, *Android*). SDK Vuforia sudah sukses dipakai di beberapa aplikasi-aplikasi *mobile* untuk kedua *platform* tersebut. AR Vuforia memberikan cara berinteraksi yang memanfaatkan

kamera pada mobile phone untuk digunakan sebagai perangkat masukan, sebagai mata elektronik yang mengenali penanda tertentu, sehingga dilayar bisa ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia. yang digambarkan oleh aplikasi. Dengan kata lain, *Vuforia* adalah SDK untuk *computer visionbased AR* [11].

G. Realitas Tertambah

Ronald T. Azuma (2008) mendefinisikan realitas ditambah sebagai penggabungan benda-benda nyata, dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antara benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi 6 tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejukan yang efektif. Sedangkan menurut Stephen Cawood & Mark Fiala dalam bukunya yang berjudul *Augmented Reality: a practical guide*, mendefinisikan bahwa realitas ditambah merupakan cara 6 alami untuk mengeksplorasi objek 3D dan data, *AR* merupakan suatu konsep perpaduan antara *Virtualreality* dengan *world reality*. Sehingga objek – objek virtual 2 Dimensi (2D) atau 3 Dimensi (3D) seolah-olah terlihat nyata dan menyatu dengan dunia nyata. Pada teknologi *AR*, pengguna dapat melihat dunia nyata yang ada di sekelilingnya dengan penambahan objek virtual yang dihasilkan oleh komputer [12].

H. Marker

Marker realitas ditambah metode ini memanfaatkan sebuah *barcode* atau *pettern* yang berlatar hitam dan putih yang berbentuk persegi yang memuat informasi

binary atau pola. Dimana *marker* ini akan di tangkap oleh kamera yang kemudian sistem akan mengkalkulasikan posisi benda digital berdasarkan posisi *marker*. Parameter yang sangat penting dari sistem *marker* adalah *rate* deteksi dari kesalahannya, *rate inter-marker confusion*, deteksi ukuran minimal, dan kesensitifan terhadap variasi cahaya [13].

I. Diagram Alir

Diagram alir adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Diagram alir menolong analis dalam untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segman yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Diagram alir biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Proses di lingkungan organisasi pada umumnya merupakan suatu rangkaian kegiatan yang berulang. Setiap siklus kegiatan tersebut biasanya dapat dipecahkan ke dalam beberapa langkah kecil. Dari uraian langkah-langkah tersebut, kita dapat mencari langkah mana saja yang bisa kita perbaiki (*improve*). Langkah-langkah tersebut akan lebih mudah dimengerti jika kita menggambarkannya dalam suatu bagan yang dikenal dengan istilah: diagram alir [14].

J. Bahasa Pemrograman C#

C# adalah bahasa pemrograman baru yang diciptakan oleh Microsoft dikembangkan di bawah kepemimpinan Anders Hejlsberg yang notabene juga telah menciptakan berbagai macam bahasa pemrograman termasuk Borland Turbo C++ dan *Borland Delphi*. Bahasa C# juga

telah distandardisasi secara internasional oleh *European Computer Manufacturer Association* (ECMA). Seperti halnya bahasa

pemrograman yang lain, C# bisa digunakan untuk membangun berbagai jenis aplikasi, seperti aplikasi berbasis *windows (desktop)* dan aplikasi berbasis *web* serta aplikasi berbasis *web services* [15].

Ada beberapa alasan kenapa memilih C#, yaitu:

- **Sederhana**

C# menghilangkan beberapa hal yang bersifat kompleks yang terdapat dalam beberapa macam bahasa pemrograman seperti *java* dan *C++*, termasuk diantaranya menghilangkan *macro*, *templates*, *multiple inheritance* dan *virtual base classes*. Hal-hal tersebut yang dapat menyebabkan kebingungan pada saat menggunakannya, dan juga berpotensi dapat menjadi masalah bagi para pemrograman *C++*.

- **Efisien**

C# adalah bahasa pemrograman yang menggunakan jumlah kata-kata yang tidak terlalu banyak. C# hanya berisi kata-kata yang biasa disebut dengan *keywords*. *Keywords* ini digunakan untuk menjelaskan berbagai macam informasi. Jika anda berpikiran bahwa bahasa pemrograman yang menggunakan sangat kata-kata akan terlihat lebih *powerfull*.

K. Multimedia Development Life Cycle

Pengembangan metode multimedia ini dilakukan berdasarkan enam tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, *distribution*. Menurut Luther dalam keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap *concept* memang

harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan[16].

Concept

Mendefinisikan tujuan proyek dan menentukan jenis aplikasi multimedia yang akan dibuat. Tahap ini adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi *audience*).

Design

Menentukan dengan rinci apa yang akan dilakukan dalam proyek multimedia. Pada tahap ini pembuatan diagram alir dan *storyboard*.

Material Collecting

Tahap ini adalah pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut antara lain foto, animasi, objek.

d) Assembly

Tahap ini adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap desain, seperti *storyboard*, bagan alir, dan struktur navigasi.

e) Testing

Pada pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan dengan menjalankan aplikasi / program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak.

f) Distribution

Pada tahap ini aplikasi yang telah dikembangkan, digandakan, dan diberikan kepada pengguna.

L. Black Box Testing

Black Box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. *Tester* dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan

pengetesan pada spesifikasi fungsional program. *Black Box Testing* bukanlah solusi alternatif dari *White Box Testing* tapi lebih merupakan pelengkap untuk menguji hal-hal yang tidak dicakup oleh *Black Box Testing* cenderung untuk melakukan hal-hal berikut [17]:

1. Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
2. Kesalahan antarmuka (*interface Error*).

L. Android Studio

Android Studio adalah *Integrated Development Environment (IDE)* resmi untuk pengembangan aplikasi *Android* dan bersifat *open source* atau gratis. Peluncuran *Android Studio* ini diumumkan oleh Google pada 16 Mei 2013 pada *event Google I/O Conference* untuk tahun 2013. Sejak saat itu, *Android Studio* menggantikan *Eclipse* sebagai IDE resmi untuk mengemabangkan aplikasi *Android*. *Android Studio* sendiri dikembangkan berdasarkan *IntelliJ IDEA* yang mirip dengan *Eclipse* disertai dengan *ADT plugin (Android Development Tools)*. *Android Studio* memiliki fitur:

- Projek berbasis pada *Gradle Build*
- *Refactory* pembenahan *bug* yang cepat
- *Tools* baru yang bernama “*Lint*” diklaim dapat memonitor kecepatan, kegunaan, serta kompetibelitas aplikasi dengan cepat.
- Mendukung *Proguard And App-signing* untuk keamanan.
- Memiliki GUI aplikasi *Android* lebih mudah.
- Didukung oleh *Google Cloud Platform* untuk setiap aplikasi yang dikembangkan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Splashscreen

Splashscreen adalah tampilan awal ketika aplikasi dibuka, dalam *Splashscreen* terdapat logo *Unity* serta tulisan *Unity*, Serta *Splashscreen* dua menampilkan logo dari aplikasi. Pada Gambar 8 tampilan *SplashScreen*



Gambar 8 Tampilan Splash Screen

B. Tampilan Menu Utama

Setelah tampilan splash screen selesai maka selanjutnya masuk ke halaman menu utama, terdapat tiga button tampilan pada menu utama yaitu button pengenalan gigi makhluk hidup, button tentang aplikasi, dan button keluar. Pada Gambar 9 adalah tampilan menu utama.



Gambar 9 Tampilan Menu Utama

C. Tampilan Menu Pengenalan Gigi Makhhluk Hidup

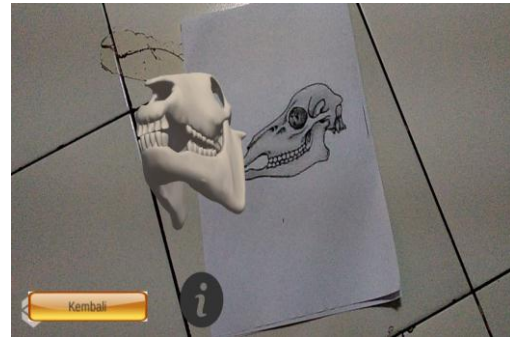
Selanjutnya adalah tampilan menu pengenalan gigi di mana pada tampilan ini terdapat tiga buah button yaitu button gigi herbivora, button gigi karnivora, dan button gigi omnivora. Di mana setiap tombol memiliki fungsi serta menampilkan objek yang berbeda.



Gambar 10 adalah tampilan menu utama.

• Tampilan Pada Gigi Herbivora

Pada halaman menu AR camera gigi herbivora terdapat tiga button, yaitu button kembali untuk ke Menu Utama, button informasi, dan button menutup informasi, setiap tombol memiliki fungsi yang berbeda ketika pengguna klik. Untuk menampilkan objek tiga dimensi (3D) pada gigi makhluk hidup herbivora adalah dengan mengarahkan kamera smartphone ke marker yang sudah di print marker gigi herbivora sehingga menampilkan objek gigi makhluk hidup herbivora dalam bentuk tiga dimensi (3D). Pada objek tiga dimensi terdapat sebuah fitur yaitu fitur scale dan rotasi yang telah ditambahkan menggunakan coding leantouch. Pada Gambar 11 adalah tampilan objek gigi herbivora.



Gambar 11 Tampilan Objek Gigi Herbivora

Pada menu AR camera terdapat tiga fungsi button, yaitu button kembali, button informasi yang menampilkan informasi mengenai objek gigi herbivora yang tampilannya terdapat pada kanan layar smartphone.

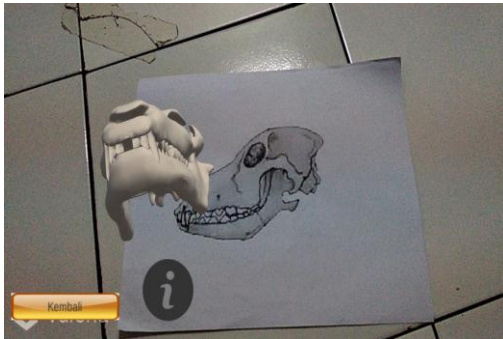


Gambar 12 Tampilan Informasi Gigi Herbivora

• Tampilan Pada Gigi Karnivora

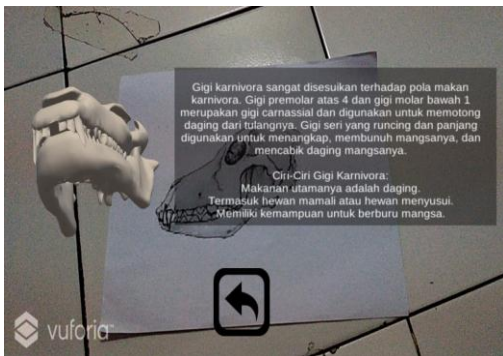
Pada halaman menu AR camera gigi karnivora terdapat tiga button, yaitu button kembali untuk ke menu utama, button informasi, dan button menutup informasi, setiap tombol memiliki fungsi yang berbeda ketika pengguna klik. Untuk menampilkan objek tiga dimensi (3D) pada gigi makhluk hidup karnivora adalah dengan mengarahkan kamera smartphone ke marker yang sudah dicetak marker gigi karnivora sehingga menampilkan objek gigi makhluk hidup karnivora dalam

bentuk tiga dimensi (3D). Pada objek tiga dimensi terdapat sebuah fitur yaitu fitur scale dan rotasi yang telah ditambahkan menggunakan coding leantouch.



Gambar 13 Tampilan Objek Gigi Karnivora

Pada menu AR camera terdapat tiga fungsi button, yaitu button kembali, button informasi yang menampilkan informasi mengenai objek gigi karnivora yang tampilannya terdapat pada kanan layar smartphone.

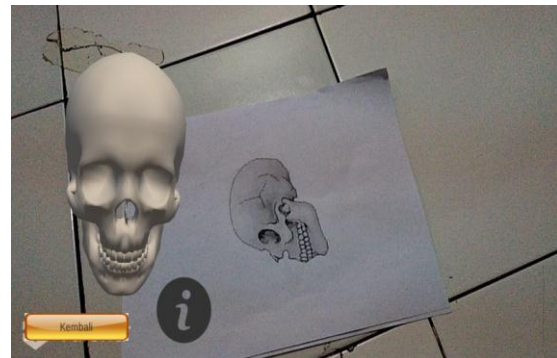


Gambar 14 Tampilan Informasi Gigi Karnivora

• Tampilan Pada Gigi Omnivora

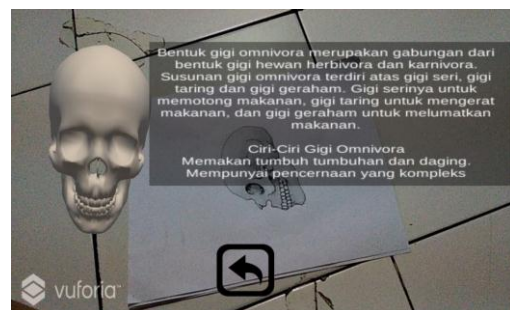
Pada halaman menu AR camera terdapat tiga button, yaitu button kembali untuk ke menu utama, button informasi, dan button menutup informasi, setiap tombol memiliki fungsi

yang berbeda ketika pengguna klik. Untuk menampilkan objek tiga dimensi (3D) pada gigi makhluk hidup omnivora adalah dengan mengarahkan kamera smartphone ke marker yang sudah dicetak marker gigi omnivora sehingga menampilkan objek gigi makhluk hidup omnivora dalam bentuk tiga dimensi (3D). Pada objek tiga dimensi (3D) terdapat sebuah fitur yaitu fitur scale dan rotasi yang telah ditambahkan menggunakan coding Leantouch.



Gambar 15 Tampilan Objek Gigi Omnivora

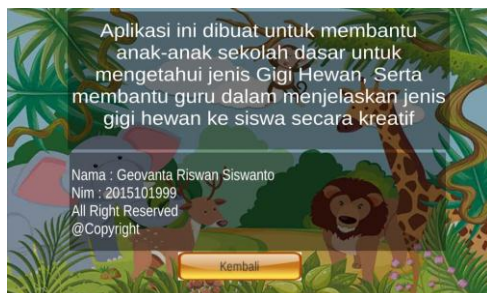
Pada menu AR camera terdapat tiga fungsi button, yaitu button kembali, button informasi yang menampilkan informasi mengenai objek gigi omnivora yang tampilannya terdapat pada kanan layar smartphone



Gambar 16 Tampilan Informasi Gigi Omnivora

D. Tampilan Tentang

Pada tampilan tentang terdapat informasi tentang aplikasi, tujuan dari dibuatnya aplikasi, dan data diri penulis. Pada tampilan menu tentang terdapat sebuah button kembali yang memiliki fungsi untuk kembali ke menu utama.



Gambar 15 Tampilan Menu Tentang

IV SIMPULAN

Dari penjelasan dan penguraian pada pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan adalah:

- Aplikasi berhasil dibuat dengan menggunakan metode MDLC
- Pemakaian aplikasi *Augmented Reality* (AR) dapat meningkatkan motivasi belajar siswa-siswi dikarenakan tampilan yang menarik
- Dari hasil pengguna berpendapat bahwa aplikasi ini dapat berjalan dengan baik dan dapat menampilkan objek jenis gigi makhluk hidup serta tidak adanya *bug/error* yang ada pada aplikasi.
- Kekurangan dari aplikasi ini adalah fitur yang disediakan masih kurang optimal untuk mempermudah pengguna dalam melihat objek gigi makhluk hidup dan tampilan serta gradasi warna pada aplikasi lebih ditingkatkan lagi.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] S. J. Permadi and H. S. Utomo, "Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Siklus Embrio Manusia Berbasis Android," *Jurnal Humaniora Teknologi*, vol. 4, no. Augmented Reality sebagai media pembelajaran, p. 7, 2018.
- [2] E. Rusnandi, H. Sujadi, E. Fibriyany and N. Fauzyah, "Implementasi Augmented Reality (AR) pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Siswa Sekolah Dasar," *Infotech Journal*, Vols. -, no. Augmented Reality pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang, p. 24.
- [3] H. Y. Suprpto, A. Lumenta and B. Sugiarmo, "Aplikasi Pembelajaran Bahasa Tontemboan Berbasis Augmented Reality," *E-Jurnal Teknik Informatika*, vol. 13, no. Aplikasi Pembelajaran Bahasa Tontemboan Berbasis Augmented Reality, p. 1, 2018.
- [4] R. M. Aulawi, W. W. Winarmo and A. Nasiri, "Media Pembelajaran Interaktif Geometri Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android," *Indonesia Journal of Applied Informatics*, vol. 3, no. Media Pembelajaran Interaktif Geometri Molekul Kimia Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android, p. 44, 2019.
- [5] A. P. Fransiska, *Implementasi Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Informatif dan Interaktif Untuk Pengenalan Hewan*, vol. 4, no. Pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dalam proses belajar mengajar., p. 1, 2016.
- [6] "Pengertian Hewan Herbivora, Ciri, Bentuk, Jenis dan Contohnya," 21 Juli 2020. [Online]. Available: <https://www.gurupendidikan.co.id/hewan-herbivora/>. [Accessed 23 Maret 2020].
- [7] "Hewan Karnivora : Pengertian, Dan Ciri Beserta Contohnya Secara Lengkap," 20 Marert 2020. [Online]. Available: <https://www.gurupendidikan.co.id/hewan-karnivora/>. [Accessed 23 Maret 2020].
- [8] "Hewan Omnivora – Pengertian, Ciri, Adaptasi," 26 Juli 2020. [Online]. Available: <https://www.gurupendidikan.co.id/hewan-omnivora/>. [Accessed 23 Maret 2020].
- [9] A. Riyanti, R. R. Isnanto and K. T. Matono, "Aplikasi Multimedia Sebagai Multimedia Ilmu Pengetahuan Sosial Materi Budaya DI Indonesia Menggunakan unity engine untuk

sekolah dasar," vol. 18, no. Aplikasi Multimedia Sebagai Multimedia Ilmu Pengetahuan Sosial Materi Budaya DI Indonesia Menggunakan unity engine untuk sekolah dasar , p. 7, 2017.

- [10] A. Nugroho and B. A. Pramono, "Aplikasi mobile Augmented Reality berbasis Vuforia dan Unity pada pengenalan objek 3D dengan studi kasus Gedung Universitas semarang," vol. 5, no. Aplikasi mobile Augmented Reality berbasis Vuforia dan Unity pada pengenalan objek 3D dengan studi kasus Gedung Universitas semarang, p. 34, 2016.
- [11] S. Dessy and Titoyan, "Deteksi Keypoint Pada Maarkes Augmented Reality Untuk Design Furniture Room," vol. 5, no. Deteksi Keypoint Pada Maarkes Augmented Reality Untuk Design Furniture Room , p. 54, 2016.
- [12] A. I. Ridlo, "Panduan Pembuatan Flowchart," vol. 11, no. Panduan Pembuatan Flowchart, p. 89, 2017.
- [13] A. Kurniawan,, R. Adnan and P. Aryaputra, "Pengenala Bahasa C#," vol. 15, p. 3, 2015.