

## PEMBUATAN *AUGMENTED REALITY* (AR) UNTUK PEMBELAJARAN ORGANEL SEL PADA TUMBUHAN DAN HEWAN (Studi Kasus: SMA Negeri 1 Dlingo)

Sevin Angga Nuransyah Pambudi<sup>1)</sup>, Alfie Nur Rahmi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> *Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta*

<sup>2)</sup> *Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta*

email : [sevin.pambudi@students.amikom.ac.id](mailto:sevin.pambudi@students.amikom.ac.id)<sup>1)</sup>, [alfienurrahmi@amikom.ac.id](mailto:alfienurrahmi@amikom.ac.id)<sup>1)</sup>

### Abstraksi

*Augmented reality* (AR) merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi yang dibuat oleh komputer kemudian memproyeksikan benda maya tersebut secara *realtime* dalam waktu nyata. Hal ini dilakukan dengan cara membuat objek tiga dimensi pada marker sehingga dikenali oleh aplikasinya. Teknologi *augmented reality* ini dapat menyisipkan suatu informasi. *Augmented reality* dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya bidang pendidikan terutama untuk pembelajaran di SMA Negeri 1 Dlingo. SMA Negeri 1 Dlingo sendiri merupakan salah satu sekolah menengah atas di kecamatan Dlingo. Salah satunya bidang biologi yaitu pembelajaran organel sel tumbuhan dan hewan. Sebagian besar siswa di SMA Negeri 1 Dlingo sering mengalami kejenuhan terutama untuk visual pembelajaran yang terlihat monoton dan membuat siswa malas untuk belajar. Aplikasi ini dibuat menggunakan vuforia, blender dan visual studio c# untuk mengembangkan *augmented reality*. Aplikasi ini dapat membaca marker pada buku pelajaran yang didalamnya terdapat gambar organel sel tumbuhan dan hewan.

#### **Kata Kunci:**

*Augmented Reality*, SMA Negeri 1 Dlingo, Pembelajaran

### Abstract

*Augmented reality* (AR) is a technology that combines two-dimensional or three-dimensional virtual objects created by computers and then projects these virtual objects in real time in real time. This is done by creating a three-dimensional object on the marker so that it is recognized by the application. *Augmented reality* technology can insert information. *Augmented reality* can be used in various fields, one of which is education, especially for learning at SMA Negeri 1 Dlingo. SMA Negeri 1 Dlingo itself is one of the senior high schools in Dlingo sub-district. One of the fields of biology is the study of plant and animal cell organelles. Most students at SMA Negeri 1 Dlingo often experience boredom, especially for visual learning that looks monotonous and makes students lazy to study. This app is made using vuforia, blender and visual studio c# to develop *augmented reality*. This application can read markers on textbooks in which there are pictures of plant and animal cell organelles.

#### **Keywords:**

*Augmented Reality*, SMA Negeri 1 Dlingo, Learning

### 1. Pendahuluan

Teknologi *Augmented Reality* sudah diterapkan dan digunakan dalam berbagai bidang, karena sangat membantu dalam menyampaikan informasi. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, pengguna akan merasakan secara langsung berinteraksi dengan sebuah objek virtual [1].

AR merupakan sebuah konsep menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata untuk menghasilkan informasi dari data yang diambil dari sebuah sistem pada objek nyata yang ditunjuk sehingga batas antara keduanya menjadi semakin tipis. AR dapat menciptakan interaksi antara dunia nyata dengan dunia maya, semua informasi dapat ditambahkan sehingga informasi tersebut ditampilkan secara real

time seolah-olah informasi tersebut menjadi interaktif dan nyata [1]

Sedangkan pada saat ini pembelajaran di sekolah masih menggunakan metode pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran yang terpusat pada guru dengan beberapa media pembantu contohnya pada pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) terutama pada materi pengenalan organel sel pada tumbuhan dan hewan, guru hanya mengandalkan media buku untuk mengajar. Menurut penulis, hal ini dirasa kurang menarik perhatian dan membuat siswa merasa jenuh dalam mengikuti pelajaran.

Untuk memberikan pelajaran yang lebih menarik dan interaktif maka dibuatlah *Augmented Reality* (AR) yang di dalamnya terdapat materi dan juga game pengenalan organel sel pada tumbuhan dan hewan.

Materi organel sel tumbuhan dan hewan diambil dari RPP dan buku pelajaran Biologi sub bab organel sel pada tumbuhan dan hewan SMA Kelas 11. Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) kedalam lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu yang nyata.

Tujuan dari penelitian ini sebagai pendamping buku ajar sehingga memberikan pengetahuan tentang bagian-bagian dari organel sel pada tumbuhan dan hewan yang menggunakan Augmented Reality (AR) kepada siswa di SMA Negeri 1 Dlingo. Agar mempermudah penggunaannya maka Augmented Reality (AR) ini akan di implementasikan kedalam aplikasi smartphone android.

Pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan yang menggunakan Augmented Reality (AR) ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran yang menarik dan tidak monoton. Berdasarkan pokok permasalahan diatas, maka judul penelitian ini adalah: "Augmented Reality (AR) untuk pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan". Referensi yang diambil untuk penelitian ini adalah jurnal yang diambil dari penelitian sebelumnya. Hal ini sangat membantu untuk penulis dalam melakukan penelitian. Berikut penelitian yang telah dilakukan.

[2] dalam jurnal yang berjudul Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking Vuforia menyatakan bahwa Augmented reality dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Dalam penelitian ini menggunakan Vuforia untuk pembuatan augmented reality yang akan diterapkan pada anak usia dini untuk membantu pengenalan hewan. Hal ini memiliki tujuan agar aplikasi augmented reality yang telah dibuat dapat memberikan suasana belajar baru bagi anak usia dini sehingga lebih mengenal tentang hewan.

[3] dalam jurnal yang berjudul Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi menyatakan bahwa augmented reality dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran untuk mempelajari sistem pencernaan manusia sehingga dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi. Dalam penelitian ini penulis menggunakan dua metode Marker Based Tracking dan Markerless Augmented Reality. Pengujian penelitian tersebut dilakukan di SMAN 1 Pontianak dengan jumlah setiap kelompok 10 siswa. Hal tersebut dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh aplikasi yang dibuat dalam pemahaman siswa terhadap materi sistem pencernaan.

[4] dalam jurnal yang berjudul Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3d Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang menyatakan augmented reality dapat di gunakan untuk mengenalkan model 3D

secara interaktif kepada mahasiswa. karena sebagian besar mahasiswa menemui kesulitan memahami koordinat kartesius 3D yang diberikan oleh Dosen, maka peneliti tertarik untuk membuat suatu aplikasi Augmented Reality berbasis mobile yang ditujukan untuk membantu mahasiswa agar lebih mudah dalam memahami materi Objek 3D.

Berdasarkan tinjauan Pustaka diatas penulis akan membuat pembelajaran organel sel tumbuhan dan hewan berbasis Augmented Reality (AR) untuk meningkatkan semangat belajar pada materi organel sel dan juga mengenalkan objek 3D dengan visual sel tumbuhan dan hewan agar siswa dapat interaktif saat pembelajaran.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, dalam penelitian kali ini akan membuat pembelajaran organel sel tumbuhan dan hewan berbasis Augmented Reality (AR) yang dibuat menggunakan unity dan vuforia. Pembelajaran berbasis Augmented Reality ini bertujuan untuk meningkatkan semangat belajar pada materi organel sel dan juga mengenalkan objek 3D dengan visual sel tumbuhan dan hewan agar siswa dapat interaktif saat pembelajaran.

#### Organel Sel

Organel atau organ kecil merupakan bagian isi sel di dalam sitoplasma. Organel memiliki bentuk seperti kantong-kantong yang berselaput dengan fungsi yang khas. Beberapa organel ada dalam sitoplasma, antara lain[5]

#### Markerless

Tidak menggunakan sebuah marker untuk menampilkan sebuah objek 3D. Meskipun dinamai markerless namun aplikasi akan tetap berjalan dengan memindai sebuah object, akan tetapi ruang lingkupnya akan lebih luas dibandingkan dengan Marker Base Tracking. Salah satu metode dari markerless adalah Image Target, dimana sebuah gambar yang dijadikan sebagai object untuk tracking. Tidak seperti marker yang membutuhkan daerah khusus yang berlatar hitam dan putih [6].

#### Marker

Marker Augmented Reality memanfaatkan sebuah barcode atau pattern 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, deketsi ukuran minimal, dan kesensitifan terhadap variasi cahaya [6].

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Tahapan Penelitian

#### 1. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada penelitian ini digunakan tiga metode yang dijadikan sebagai cara yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan data yaitu:

- a. Observasi

Yaitu melakukan pengamatan secara langsung ke SMA Negeri 1 Dlingo untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai obyek penelitian. Data yang didapatkan akan digunakan sebagai masukan untuk menghasilkan output dari sistem yang akan dirancang dan dibangun sesuai dengan yang diharapkan.

#### b. Wawancara

Metode wawancara yang penulis terapkan adalah dengan dialog langsung secara tatap muka dengan narasumber yang dalam hal ini guru SMA Negeri 1 Dlingo beserta salah seorang siswa yang turut diwawancarai oleh penulis guna dimintai pendapat tentang penelitian yang akan dilakukan hingga penulis memperoleh beberapa informasi awal seperti: Guru yang juga berdialog dengan penulis turut menyampaikan pendapat tentang sangat dibutuhkannya sistem seperti yang penulis usulkan sekaligus menyampaikan kesediaan untuk mengelola sistem yang nantinya akan dibuat.

#### c. Metode Pustaka

Metode pustaka adalah metode yang digunakan dengan mencari data atau materi tertulis baik dari buku, catatan, literatur dan tutorial-tutorial di internet sebagai bahan referensi penyusun laporan ini.

## 2.2 Analisis kebutuhan

Hal pertama yang perlu dilakukan dalam analisis kebutuhan adalah menentukan dan mengungkapkan kebutuhan aplikasi. Analisis kebutuhan terbagi menjadi dua, yaitu kebutuhan fungsional dan non fungsional, analisis ini diperlukan untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai.

### 1. Kebutuhan fungsional

Sistem ini terbagi beberapa fungsi utama yang saling berhubungan dan mendukung sistem satu sama lain yang meliputi fungsi-fungsi tersebut yaitu:

- a) Pengguna bisa melihat konten-konten aplikasi pengenalan sel hewan dan sel tumbuhan seperti mengenal bentuk 3D sel hewan atau sel tumbuhan jika memilih menu play button.
- b) Pengguna dapat membaca pengertian sel hewan dan sel tumbuhan jika memilih menu pengertian sel.
- c) Pengguna bisa melihat bagian-bagian sel pada menu bagian sel.
- d) Pengguna dapat mendownload marker pada menu download marker yang terhubung ke google drive dimana terdapat beberapa marker untuk menampilkan objek 3D.
- e) Pengguna akan mengetahui info tentang aplikasi jika memilih menu dipojok kiri atas kemudian bagian ikon info.

- f) Pengguna dapat mengatur suara jika memilih menu dipojok kiri atas kemudian bagian ikon sound.
- g) Pengguna dapat mengirimkan email kepada admin aplikasi jika memilih menu dipojok kiri atas kemudian bagian ikon pesan.
- h) Pengguna dapat mengerjakan beberapa soal pilihan ganda yang terdapat pada menu kuis. Setelah pengguna menjawab soal terkait sel tumbuhan dan hewan maka akan muncul skor berapa yang anda peroleh.

## 2. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan yang tidak langsung terkait dengan fitur tertentu dalam sistem. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan penulis dalam perancangan aplikasi yaitu sebagai berikut:

- a. Perangkat Lunak
  - 1) Unity 3D
  - 2) Visual Studio Code
  - 3) Corel Draw 2020
  - 4) Ms. Office Word 2019
- b. Perangkat Keras
  - 1) Prosesor AMD A8
  - 2) RAM 8GB
  - 3) GTX 750
  - 4) Monitor
  - 5) Mouse
  - 6) Keyboard

## 2.3 Analisis Kelayakan

### 1. Analisis Kelayakan Teknologi

Teknologi Augmented Reality merupakan teknologi yang sudah berkembang pada jaman ini. Dimana teknologi ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara langsung dengan objek virtual 3 dimensi secara real-time.

Dalam lingkungan pendidikan, pemanfaatan teknologi Augmented Reality digunakan sebagai media penunjang dalam belajar siswa ketika dalam praktikum terdapat keterbatasan bahan praktikum yang dibutuhkan.

### 2. Analisis Kelayakan Operasional

Dalam analisis kelayakan operasional, sebuah sistem yang dapat dikatakan layak secara operasional ialah dimana sistem tersebut benar-benar bisa memenuhi kebutuhan dalam menyelesaikan masalah yang ada. Disamping itu, informasi yang dihasilkan oleh sistem harus merupakan informasi yang benar-benar dibutuhkan oleh pengguna dan tepat pada saat pengguna membutuhkan informasi tersebut.

### 3. Analisis Kelayakan Hukum

Aplikasi ini sama sekali tidak mengandung pelanggaran hukum informasi baik berupa SARA, informasi palsu, ataupun hal-hal yang berhubungan dengan melanggar hukum yang berlaku, aplikasi ini benar-benar dibuat oleh peneliti. Dengan demikian pembuatan dan penggunaan aplikasi ini layak digunakan jika dilihat dari segi kelayakan hukum.

## 2.4 Perancangan Aplikasi

### 1. Perancangan Ide dan Konsep Aplikasi

Perancangan ide dan konsep aplikasi Augmented Reality ini adalah sebagai cara alternatif dalam penyampaian informasi dan materi pelajaran mengenai organel sel pada tumbuhan dan hewan. Dimana materi tersebut dikemas dalam bentuk visualisasi 3 dimensi dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality. Augmented Reality nantinya akan dioperasikan diandroid atau ponsel agar pengguna lebih mudah untuk menjalankannya, pada tahap ini dilakukan penentuan ide dan konsep yang akan diterapkan dalam pembuatan aplikasi nantinya.

### 2. Perancangan Desain

Pada tahap ini rancangan desain dari aplikasi akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan aplikasi, agar aplikasi yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil perancangan aplikasi akan di jelaskan kepada pihak SMA Negeri 1 Dlingo apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan.

Pada tahap ini terdapat beberapa macam proses perancangan yaitu perancangan user interface dan user experience, perancangan tampilan marker, perancangan flowchart, dan perancangan struktur aplikasi.

### 2.5 Perancangan Sistem

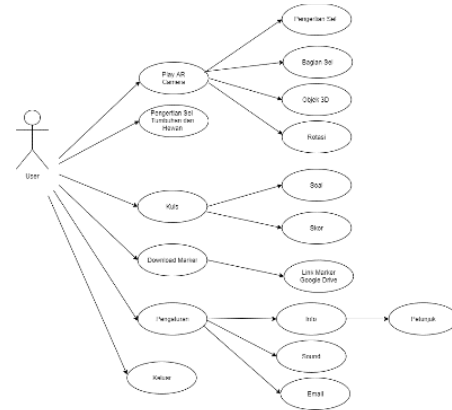
Dalam tahap ini dilakukan sebuah pemodelan sistem menggunakan UML (Unified Modelling Language) yang bertujuan agar memberikan gambaran yang jelas tentang rancangan dan implementasi sistem yang akan dibuat.

#### 1. Perancangan UML

UML (Unified Modelling Language) merupakan metode pemodelan yang akan digunakan pada tahap awal perancangan aplikasi dalam penelitian ini. UML bertujuan untuk menjelaskan, merancang, serta membuat suatu model sistem aplikasi. Pemodelan UML lebih ditekankan pada penggambaran aspek dan model sistem menggunakan bentuk visual yaitu berupa diagram sehingga pemodelan menjadi mudah dipahami.

## 2. Use case diagram

Use case diagram mendefinisikan fungsi apa saja yang terdapat di dalam aplikasi dan siapa yang dapat menggunakan fungsi tersebut. Berikut use case diagram dari Augmented Reality Pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan:

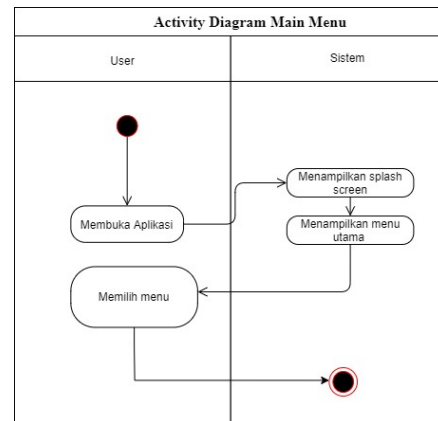


Gambar 1 Use Case Diagram

## 3. Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan alur kerja atau aktifitas dari sebuah aplikasi dalam bentuk kumpulan aksi-aksi, bagaimana masing-masing aksi itu dimulai, keputusan yang akan terjadi hingga berakhirnya aksi. Berikut activity diagram dari Augmented Reality Pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan:

Activity Diagram Main Menu dapat dilihat pada gambar 2:



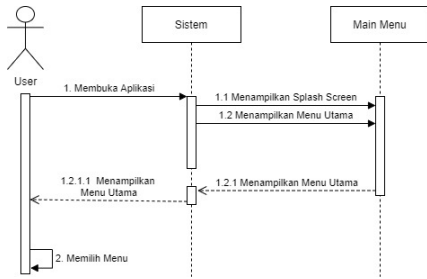
Gambar 2 Activity Diagram Main Menu

Gambar 3. 1

## 4. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan penggambaran interaksi antara masing-masing objek pada setiap use case dalam urutan waktu. Interaksi berupa serangkaian data antar objek-objek yang saling berinteraksi. Berikut Sequence Diagram dari Augmented Reality Pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan:

Sequence Diagram Main Menu dapat dilihat pada gambar 3:



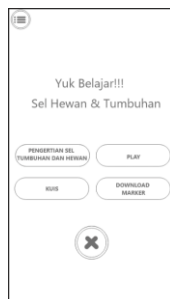
Gambar 3 Sequence Diagram Main Menu

## 2.6 Perancangan User Interface

Perancangan user interface merupakan tahap dimana konsep rancangan interface dibuat agar tidak membingungkan ketika aplikasi digunakan oleh user nantinya. Tahap sangat diperlukan untuk menjadi acuan dalam pembuatan aplikasi nantinya. Rancangan user interface untuk aplikasi media pembelajaran menggunakan Augmented Reality berbasis android ini adalah sebagai berikut:

### 1. Rancangan Halaman Main Menu

Main menu merupakan tampilan awal dari aplikasi setelah splash screen. Dalam main menu terdapat pilihan menu aplikasi berbentuk tombol antara lain menu mulai button play, button download marker, button pengertian sel tumbuhan dan hewan, button bagian sel, button pengaturan yang berisi ikon sound, ikon email, ikon info, button kuis dan button keluar. Berikut rancangan tampilan pada halaman main menu, yang dapat dilihat pada gambar 4:



Gambar 4 Rancangan Halaman Main Menu

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Implementasi

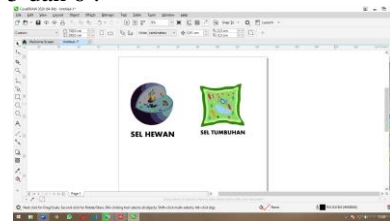
Hasil penelitian ini berupa sebuah aplikasi Augmented Reality yang merupakan rancangan aplikasi untuk pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan berbasis Android. Berdasarkan dari hasil rancangan tersebut diimplementasikan kedalam bentuk aplikasi Android.

Dalam mengimplementasikan Aplikasi Augmented Reality ini dibuat menggunakan software Unity 2021.3.0f1 dengan menggunakan bahasa pemrograman C# (C Sharp). Aplikasi yang dibuat menghasilkan beberapa tampilan yaitu tampilan loading, tampilan main menu, tampilan play AR Camera, tampilan pengertian sel, tampilan bagian sel, tampilan marker, tampilan info, tampilan email dan tampilan kuis.

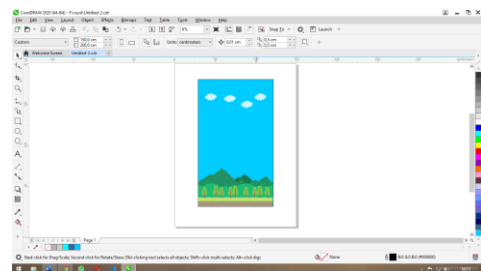
## 3.2 Implementasi Proyek

### 1. Tahap Pembuatan Desain 2D

Dalam pembuatan desain yang meliputi marker dan background. Peneliti menggunakan software Corel Draw 2020. Pada Corel Draw digunakan B-Spline Tool untuk membuat garis yang kedua ujungnya disatukan hingga menjadi sebuah bentuk yang diinginkan. Berikut gambar dari proses pembuatan marker dan background yang dapat dilihat pada gambar 5 dan 6 :



Gambar 5 Tampilan Pembuatan Marker



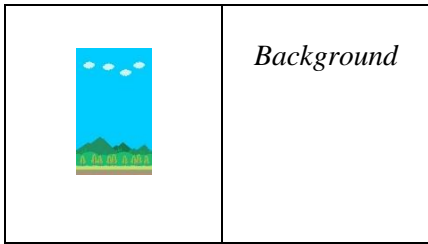
Gambar 6 Tampilan Pembuatan Background

Tampilan desain yang telah selesai dibuat adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Desain 2D

Desain	Keterangan
 SEL HEWAN	Marker Sel Hewan
 SEL TUMBUHAN	Marker Sel Tumbuhan

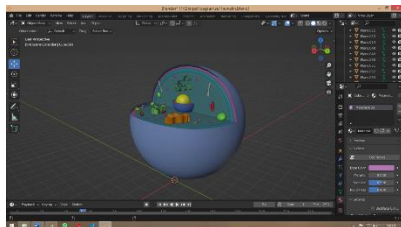




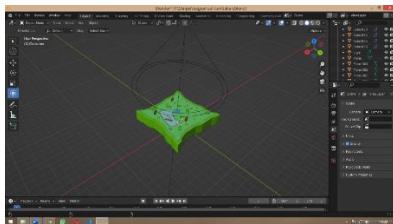
Tahapan selanjutnya adalah pembuatan aplikasi menggunakan Unity 3D. Sebelum membuat tampilan menu awal melakukan membuat scene baru dengan cara memilih menu file kemudian pilih New Scene. Pada main menu terdapat 6 button yaitu button untuk menuju ke halaman play AR kamera, halaman pengertian sel, halaman kuis, keluar dan halaman download marker.

## 2. Tahap Pembuatan Objek 3D

Pembuatan objek 3D ini menggunakan *software* blender. Objek 3D yang dibuat adalah sel tumbuhan dan hewan. Proses pertama kali yaitu pada menu *Object Type* memilih Box yang kemudian pada Modifier untuk memudahkan saat membuat bentuk objek menjadi bulat. Selanjutnya membuat objek tambahan yang lain seperti bagian-bagian sel tersebut yang dapat di lihat pada gambar 7 dan 8:



Gambar 7 Tampilan Pembuatan Objek 3D Sel Hewan



Gambar 8 Tampilan Pembuatan Objek 3D Sel Tumbuhan

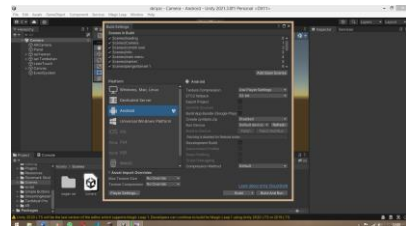
Berikut pembuatan main menu yang dapat dilihat pada gambar 10:



Gambar 10 Pembuatan Main Menu

## 2. Build Aplikasi

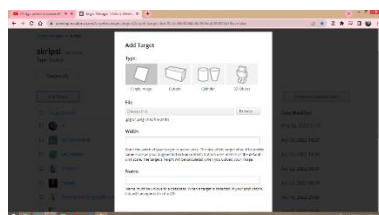
Proses Build Aplikasi di Unity 3D yang dapat dilihat pada gambar 11:



Gambar 11 Tampilan Build Aplikasi

## 3. Tahap Konfigurasi Marker

Proses pengunggahan marker dilakukan dengan tujuan untuk dijadikan database. Proses upload marker dapat dilakukan dengan menggunakan menu add target pada halaman target manager pada website *Vuforia Developer*. Database dapat diunduh setelah mengunggah seluruh marker pada website Vuforia. Berikut gambar dari proses add target pada website Vuforia yang dapat dilihat pada gambar 9:



Gambar 9 Konfigurasi Marker

Berikut ini merupakan tampilan halaman main menu yang dapat dilihat pada gambar 12:



Gambar 12 Tampilan Halaman Main Menu

## 2. Tampilan Halaman Play AR Camera

Berikut ini merupakan tampilan halaman AR camera yang dapat dilihat

pada gambar 13:

## 3.3 Pembuatan Program

### 1. Pembuatan Main Menu



Gambar 13 Tampilan Halaman Play AR Camera

### 3. Tampilan Halaman Kuis

Berikut ini merupakan tampilan halaman kuis yang dapat dilihat pada gambar 14:



Gambar 14 Tampilan Halaman Kuis

### 4. Tampilan Halaman Keluar

Berikut ini merupakan tampilan halaman keluar yang dapat dilihat pada gambar 15:



Gambar 15 Tampilan Halaman Keluar

## 3.5 Pengujian

### 1. Pengujian Terhadap Pengguna

Pengujian aplikasi terhadap pengguna dilakukan dengan menggunakan beberapa tanggapan dan penggunaan mencoba aplikasi yang telah dibuat. Pengujian dilakukan kepada guru biologi dan beberapa siswa SMA N 1 Dlingo.

### 2. Kuesioner Pengujian Terhadap Pengguna

Untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan lancar, materi yang disampaikan sudah jelas dan fitur-fitur yang ada sudah berjalan dengan benar. Penulis melakukan pertanyaan dengan kuesioner penelitian untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah berjalan dengan yang diinginkan. Berikut adalah hasil kuesioner yang sudah dilakukan dengan melibatkan 15 orang.

Dari 15 responden yang mengisi pernyataan kuisisioner rata-rata menjawab “Sangat Setuju” dengan jumlah 9 responden dan diikuti sebanyak 6 responden menjawab “Setuju” yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2 Jawaban Responden

Responden	Jumlah skor	Skor ideal	%	Kategori
1	70	80	87,50	setuju
2	68	80	85,00	setuju
3	78	80	97,50	Sangat Setuju
4	72	80	90,00	Sangat Setuju
5	79	80	98,75	Sangat Setuju
6	75	80	93,75	Sangat Setuju
7	75	80	93,75	Sangat Setuju
8	77	80	96,25	Sangat Setuju
9	76	80	95,00	Sangat Setuju
10	70	80	87,50	setuju
11	61	80	76,25	setuju
12	75	80	93,75	Sangat Setuju
13	67	80	83,75	setuju
14	71	80	88,75	setuju
15	76	80	95,00	Sangat Setuju

#### Perhitungan skala likert

- Jawaban “Sangat Setuju” (skor 5) = 9 orang
- Jawaban “Setuju” (skor 4) = 6 orang
- Jawaban “Netral” (skor 3) = 0 orang
- Jawaban “Tidak Setuju” (skor 2) = 0 orang
- Jawaban “Sangat Tidak Setuju” (skor 1) = 0 orang

Rumus perhitungannya :  $T \times P_n T = \text{Total responden}$   
 $P_n = \text{Pilihan angka skor Likert}$  -Maka didapatkan hasil:

- Jawaban “Sangat Setuju”:  $9 \times 5 = 45$
- Jawaban “Setuju”:  $6 \times 4 = 24$
- Jawaban “Netral”:  $0 \times 3 = 0$
- Jawaban “Tidak Setuju”:  $0 \times 2 = 0$
- Jawaban “Sangat Tidak Setuju”:  $0 \times 1 = 0$

Maka total skor = 69

Cara menghitung kuesioner penelitian skala likert selanjutnya harus mendapatkan hasil interpretasi. Penilaiannya dengan rumus berikut ini:

$Y = \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden}$ , maka  $5 \times 15 = 75$

$X = \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden}$ , maka  $1 \times 15 = 16$

Rumus Index % =  $\text{Total Skor} / Y \times 100$

Penyelesaian akhirnya menjadi Total skor / Y x 100, maka: =  $69/75 \times 100 = 92\%$ . Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner penelitian dengan skala likert di atas berada dalam kategori “Sangat setuju”. Sehingga dapat diketahui bahwa rata-rata jawaban responden yaitu sangat setuju dengan pernyataan yang dibuat oleh penulis serta Augmented Reality yang dibuat dapat membantu pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan.

### 3. Evaluasi Menurut Ahli

Menurut salah satu dosen Universitas Amikom Yogyakarta yaitu bapak Muhammad Tofa Nurcholis, M.Kom memberikan evaluasi pada hasil Augmented Reality pada bagain tampilan sudah baik, untuk virtual button atau tombol fisik dapat ditambahkan agar menambah interaktifitas dan penjelasan mengenai sel serta bagian-bagian sel mungkin bisa dijelaskan dan ditampilkan bersamaan saat animasi 3D objek ditampilkan agar lebih interaktif.

Menurut salah satu guru biologi SMA N 1 Dlingo yaitu bapak Sugiyarto S.Si memberikan evaluasi pada hasil Augmented Reality pada bagin materi organel sel tumbuhan dan hewan yang dimasukkan didalam aplikasi sudah sesuai dengan yang dipelajari di SMA N 1 Dlingo, aplikasi dapat ditambah kuis yang lain agar tidak hanya 10 soal. Untuk 3D dapat ditambahkan dibagian selnya agar lebih bervariasi.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang berjudul “Augmented Reality (AR) untuk pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan (Studi kasus: SMA Negeri 1 Dlingo)” yang telah dilakukan oleh penulis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Fitur-fitur aplikasi sudah sesuai dengan perancangan antara lain, aplikasi mampu menampilkan objek 3D sel tumbuhan dan sel hewan, menampilkan menu AR yang di scan, menampilkan halaman main menu, halaman info, tombol pengaturan, halam kuis, menampilkan halaman bagian sel, menampilkan halaman pengertian sel dan pop up keluar dari aplikasi.
2. Teknologi Augmented Reality mampu di implementasikan dengan baik pada smartphone sebagai penangkap gambar penanda (Marker).
3. Berdasarkan dari hasil pengujian menggunakan black box testing aplikasi Augmented Reality untuk pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan berhasil menjalankan fitur-fitur maupun halaman yang ada.

4. Pengujian teknologi Augmented Reality pada pembelajaran sel tumbuhan dan sel hewan telah berhasil dilakukan pada SMA N 1 Dlingo, dan bahwasanya aplikasi Augmented Reality sel tumbuhan dan sel hewan ini dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran atau sebagai pelengkap dan penunjang pada metode lama yaitu dengan menggunakan buku dalam proses belajar mengajar.
5. Dari data kuisisioner yang sudah diolah menunjukkan bahwa responden “Sangat Setuju” dengan Augmented Reality yang dibuat sehingga dapat membantu pembelajaran organel sel pada tumbuhan dan hewan.

### Daftar Pustaka

- [1] I. Mustaqim, “Pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran,” *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 13, no. 2, pp. 174–183, 2016.
- [2] R. Indriani, B. Sugianto, and A. Purwanto, “Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking Vuforia,” *SEMNAS TEKNOLOGI ONLINE*, vol. 4, no. 1, pp. 4–7, 2016.
- [3] R. Mauludin, A. S. Sukanto, and H. Muhandi, “Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan pada Manusia dalam Mata Pelajaran Biologi,” *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, vol. 3, no. 2, pp. 117–123, 2017.
- [4] A. Nugroho and B. A. Pramono, “Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang,” *Jurnal Transformatika*, vol. 14, no. 2, pp. 86–91, 2017.
- [5] F. Rachmawati, N. Urifah, and A. Wijayati, *BIOLOGI Untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA XI*. 2009.
- [6] S. D. Siswanti and T. D. Handoko, “Deteksi Keypoint Pada Markerless Augmented Reality Untuk Design Furniture Room,” *Jurnal Komputer Terapan*, vol. 2, no. 2, pp. 179–194, 2016.