

## **AUGMANTED REALITY DENGAN METODE MARKER BASED TRACKING STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN**

**Hasan Basri Hutagalung<sup>1</sup>, Imran Lubis<sup>2</sup>, Rachmat Aulia<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan

e-mail : <sup>1</sup>hasanbasrinakdn@gmail.com, <sup>2</sup>imran.loebis.medan@gmail.com , <sup>3</sup>jackm4t@gmail.com

### **ABSTRAK**

Pembelajaran struktur dan fungsi tumbuhan yang dikerjakan untuk mencapai kompetensi dasar (KD) yang dipelajari. Pembelajaran struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dapat terlaksana dengan baik dengan adanya interaksi pembelajaran yang menarik antara pendidik dan peserta didik. Maka dari itu adanya sesuatu yang baru dengan menggunakan *Augemented reality* (AR) yang membuat pembelajaran menjadi semakin menarik dan akan menumbuhkan minat dari pada peserta didik. Permasalahan yang diteliti oleh peneliti tentang bagaimana gambaran dari kebutuhan simulasi berbasis *Augemented reality* pada struktur jaringan tumbuhan dan Bagaimana validitas dan kepraktisan pengembangan media simulasi berbasis *Augemented reality* dengan metode *Marker based tracking* pada pelajaran struktur jaringan tumbuhan. Nantinya dengan adanya permasalahan yang diteliti mempunyai tujuan yang penggunaan *Augemented reality* nanti dalam media simulasi dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih baik menarik dan interaktif bagi siswa dan siswa dapat menggunakan perangkat mobile atau tablet yang umum digunakan saat pada mengakses simulasi AR. Analisis permasalahan sistem yang sedang diteliti dengan menggunakan software dan hardware yang membantu untuk mengerjakan *Augemented reality* untuk pembelajaran baru terhadap siswa tentang pembelajaran struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang berisi informasi bersifat 3D. Hasil penelitian yang didapatkan penulis dapat membuat aplikasi *Augemented reality* untuk meningkat minat para pesertas didik dengan menampilkan gambar 3D dan memuat informasi yang lebih menarik untuk meningkatkan para peserta didik untuk belajar kedepannya. Kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan untuk meningkatkan minat belajar peserta didik terhadap materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

**Kata Kunci** : *Augmanted Reality, Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan, , 3D, Android.*

### **ABSTRACT**

*Learning the structure and function of plants is done to achieve the basic competencies (KD) studied. Learning the structure and function of plant tissues can be carried out well with an interesting learning interaction between educators and students. Therefore, there is something new by using Augemented reality (AR) which makes learning more interesting and will foster the interest of students. The problems studied by researchers about how the description of the needs of Augemented reality-based simulations on plant tissue structure and how the validity and practicality of Augemented reality-based simulation media development with Marker-based tracking method in plant tissue structure lessons. Later with the problems studied by the authors have a goal that the use of Augemented reality later in simulation media can provide a better learning experience that is interesting and interactive for students and students can use mobile devices or tablets that are commonly used when accessing AR simulations. Analysis of system problems that are being researched by the author using software and hardware that helps to*

---

*work on Augmented reality for new learning for students about learning the structure and function of plant tissues that contain 3D information. The results of the research obtained by the author can make Augmented reality applications to increase the interest of students by displaying 3D images and containing more interesting information to increase students to learn in the future. The conclusion of the research that has been done to increase students' interest in learning about the structure and function of plant tissue material.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Plant Tissue Structure and Function, 3D, Android.*

## 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara pengajar dan peserta didik, interaksi tersebut melibatkan beberapa metode penyampaian pembelajaran, bahan pembelajaran dan strategi pembelajaran dan interaksi tersebut dilakukan untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Struktur dan fungsi jaringan tumbuhan merupakan salah satu Kompetensi Dasar (KD) yang dipelajari. Kompetensi dasar ini memuat materi tentang struktur dan fungsi jaringan penyusun organ tumbuhan [1]. Tumbuhan merupakan organisme multiseluler yang terdiri atas banyak sel. Sel-sel tumbuhan yang memiliki bentuk, susunan dan fungsi yang sama akan membentuk jaringan tumbuhan tertentu. Beberapa jenis jaringan yang berbeda akan membentuk suatu organ, misalnya akar, batang, daun, buah dan biji. Beberapa organ tumbuhan dimanfaatkan untuk perkembangbiakan tumbuhan[2]. *Augmented Reality* (AR) adalah sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara real time, dan juga menjadi potensi yang berpeluang besar dalam ilmu sains dan teknologi karena teknik ilmu ini menampilkan visual yang menaik sekaligus 3D dan animasinya, dan menekankan pada pelatihan praktis secara langsung, beberapa aplikasi *Augmented Reality* (AR) dirancang untuk memberikan informasi yang lebih detail pada pengguna dari objek nyata[3]. Multimedia dapat di artikan dari dua kata yaitu multi dan media. Multi memiliki arti banyak dan berasal dari kata latin nouns. Sedangkan media mempunyai arti perantara atau sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan suatu hal. Kata ini berasal dari Bahasa latin yaitu medium. Multimedia saat ini banyak digunakan dalam berbagai bidang termasuk pendidikan. Didalam bidang pendidikan multimedia digunakan sebagai alat bantu untuk menyampaikan materi pelajaran. Didunia pendidikan mereka menyebutnya sebagai multimedia pembelajaran. multimedia pembelajaran merupakan penggunaan teknologi komputer yang didalamnya dapat digunakan untuk mengolah, menggabungkan serta menyajikan file teks, video, audio, gambar dan animasi dengan alat bantu dan koneksi sehingga pengguna dapat melakukan interaksi dan komunikasi[4]. Marker adalah sebuah gambar yang mempunyai pola khusus yang berfungsi sebagai penanda dan dapat dideteksi oleh kamera sehingga dapat menampilkan objek 2D menjadi 3D, pada marker terdapat proses pendeteksian atau pelacakan yang disebut dengan *tracking*[5]. Cara kerja dari metode ini adalah dengan mengenali dan menandai pola marker yang ada, setelah itu kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi marker yang diberikan. Kamera melakukan penghitungan mengenai marker apakah sama dengan database yang dipunya. Pada *marker based tracking*, kamera AR akan mengenali objek terlebih dahulu, apakah berupa gambar atau bentuk yang lainnya, sehingga akan muncul informasi yang telah dirancang dari objek tersebut. Sebuah marker terdiri dari satu atau beberapa bentuk dasar dengan warna

hitam putih yang dapat dikenali oleh kamera [6]. Aplikasi ini dibuat menggunakan Blender, blender adalah *software open source* yang dibuat oleh Blender Foundation yang berfungsi untuk membuat suatu karya dalam 3D. *Software* ini telah mendukung hampir seluruh tahapan dalam membuat film animasi 3D, urutan tersebut meliputi *modeling*, simulasi, *animate*, *compositing*, *motion tracking*, *rigging* dan *rendering* bahkan video editing dan pembuatan game. Karena ini merupakan *software yang open source*, jadi untuk pengguna yang sudah dalam tingkatan ahli dapat melakukan developing pada *software* yang mungkin nanti akan bisa dirilis pada versi Blender selanjutnya[7]. SDK Vuforia sudah sukses dipakai di beberapa aplikasi-aplikasi mobile untuk kedua platform tersebut. *Augmented Reality* Vuforia memberikan cara berinteraksi yang memanfaatkan kamera mobile phone untuk digunakan sebagai perangkat masukan, sebagai mata elektronik yang mengenali penanda tertentu, sehingga di layar bisa ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia yang digambar oleh aplikasi. Dengan kata lain, Vuforia adalah SDK untuk computer vision based *Augmented Reality*. Jenis aplikasi *Augmented Reality* yang lain adalah GPS-based AR[8]. Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi Android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dipergunakan sebagai pengelola sumber daya perangkat keras, baik untuk ponsel, smartphone dan juga PC tablet. Secara umum Android adalah platform yang terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang digunakan oleh berbagai piranti bergerak[9][10].

## 2. METODE PENELITIAN

### Analisis Permasalahan Sistem

Pada tahap analisis permasalahan sistem, selalu ada sistem yang berjalan atau system yang sudah ada, walaupun telah banyak sistem yang dibangun oleh peneliti-peneliti sebelumnya berbasis android dan bersifat edukasi. Seiring dengan perkembangan teknologi, maka pembelajaran pun sudah semakin maju sekarang, proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Salah satu pembelajaran yang tengah berkembang saat ini adalah pembelajaran melalui smartphone.

Pada penelitian ini penulis ingin membangun suatu aplikasi pembelajaran berbasis android yang akan memberikan metode pembelajaran baru terhadap siswa tentang pembelajaran Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan yang berisi informasi tentang Struktur Dan Jaringan Tumbuhan bersifat 3D atau tidak bergerak.

### Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk membangun aplikasi pembelajaran struktur dan fungsi jaringan tumbuhan ini dibutuhkan komponen – komponen tertentu yang akan digunakan dalam pembuatannya. Dalam hal ini, komponen yang dibutuhkan terbagi menjadi dua macam, yaitu komponen *software* dan *hardware*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang disesuaikan. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum.

### **Implementasi Aplikasi**

Implementasi sistem merupakan tahapan menjalankan dan menguji sistem yang dibangun dengan melihat konsisten Aplikasi Pembelajaran Struktur Jaringan Tumbuhan Dengan *Augmented Reality*.

### **Tampilan Logo Aplikasi**

Tampilan logo yang disajikan pada sistem aplikasi dapat dilihat dibawah pada gambar



**Gambar 1.** Logo Aplikasi

### **Tampilan Menu Utama**

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu utama dapat dilihat dibawah pada Gambar



**Gambar 2.** Tampilan Menu Utama

Pada awal tampilan pada gambar 2 di atas terdapat 4 menu utama. menu tersebut memiliki fungsi masing-masing ada pun fungsinya antara lain:

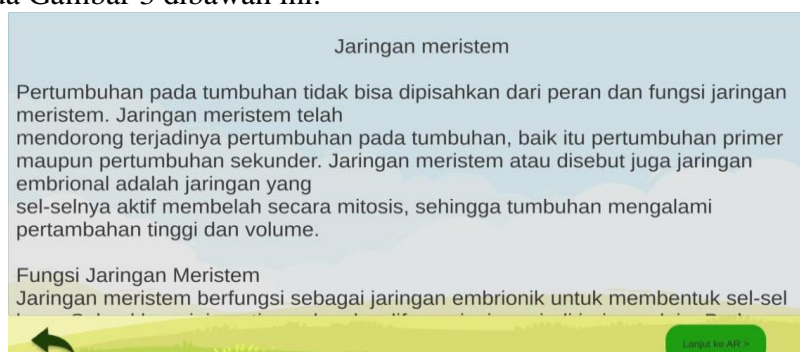
1. Tombol Jaringan Meristem  
Tombol jaringan meristem digunakan untuk pindah ke halaman materi utama jaringan meristem.
2. Tombol Jaringan Dewasa  
Tombol jaringan dewasa digunakan untuk pindah ke halaman materi utama jaringan dewasa.
3. Tombol Tentang  
Tombol Tentang digunakan untuk menampilkan informasi pembuat aplikasi
4. Tombol Keluar  
Tombol Keluar digunakan untuk keluar dari aplikasi.

### Tampilan Materi Jaringan Meristem

Halaman Jaringan Meristem menampilkan materi jaringan meristem dan terdapat 2 tombol yaitu:

1. Tombol Lanjut ke AR  
Tombol Lanjut Ke AR digunakan untuk masuk ke halaman AR jaringan meristem.
2. Tombol Kembali  
Tombol Kembali digunakan untuk kembali ke menu utama

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk menampilkan menu utama dapat dilihat dibawah pada Gambar 3 dibawah ini.



**Gambar 3.** Tampilan Materi Jaringan Meristem

### Tampilan menu pilihan AR Jaringan Meristem

Tampilan menu pilihan AR jaringan meristem menampilkan 4 tombol yaitu tombol yaitu:

1. Tombol Meristem interkalar  
Tombol Meristem Interkalar digunakan untuk menampilkan objek 3D dan suara.
2. Tombol Meristem apikal  
Tombol Meristem apikal digunakan untuk menampilkan objek 3D dan suara.
3. Tombol Meristem lateral  
Tombol Meristem lateral digunakan untuk menampilkan objek 3D dan suara.
4. Tombol Kembali  
Tombol Kembali digunakan untuk kembali ke menu utama.



**Gambar 4.** Tampilan Pilihan AR Jaringan Meristem

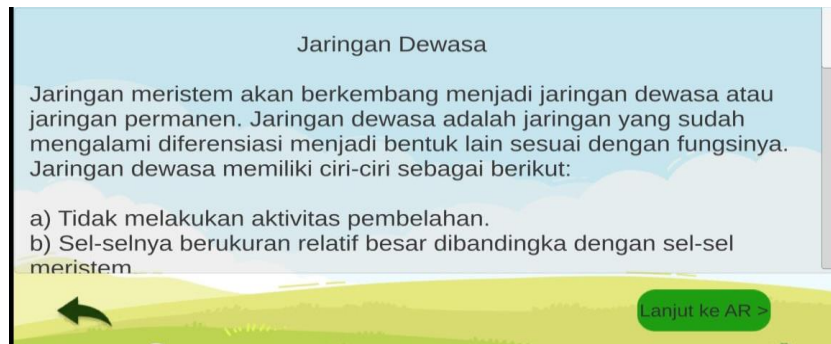
### Tampilan Materi Jaringan Dewasa

Halaman Jaringan Meristem menampilkan materi jaringan meristem dan terdapat 2 tombol yaitu :

1. Tombol Lanjut ke AR  
Tombol Lanjut Ke AR digunakan untuk masuk ke halaman AR jaringan dewasa.

## 2. Tombol Kembali

Tombol Kembali digunakan untuk kembali ke menu utama

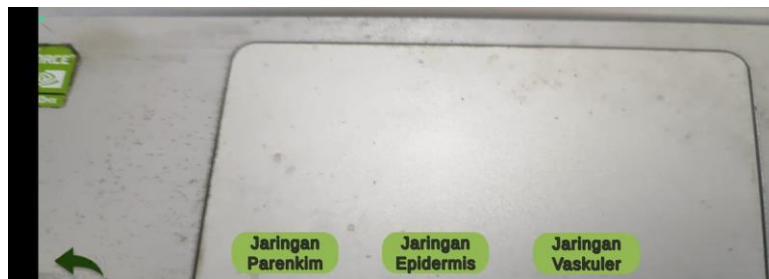


**Gambar 5.** Tampilan Materi Jaringan Dewasa

### Tampilan menu pilihan AR Jaringan Dewasa

Tampilan menu pilihan AR jaringan meristem menampilkan 4 tombol yaitu tombol yaitu:

1. Tombol Meristem interkalar  
Tombol Meristem Interkalar digunakan untuk menampilkan objek 3D dan suara,
2. Tombol Meristem apikal  
Tombol Meristem apikal digunakan untuk menampilkan objek 3D dan suara
3. Tombol Meristem lateral  
Tombol Meristem lateral digunakan untuk menampilkan objek 3D dan suara
4. Tombol Kembali  
Tombol Kembali digunakan untuk kembali ke menu utama



**Gambar 6.** Tampilan Pilihan AR Jaringan Dewasa

### Tampilan Menu Tentang

Tampilan menu tentang menampilkan informasi pembuat aplikasi pembelajaran struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dan terdapat tombol kembali yang berfungsi untuk kembali ke menu utama.



Gambar 7. Tampilan Tentang

### Tampilan Keluar

Tampilan keluar menampilkan tombol pilihan keluar dari aplikasi yaitu ya dan tidak jika memilih tombol ya maka akan keluar dari aplikasi dan jika memilih tombol tidak maka akan tetap berada di dalam aplikasi.








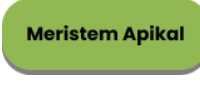







Gambar 8. Tampilan Keluar



### Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black box* merupakan teknik pengujian yang berfokus pada keluaran hasil dari respon masukan, atau secara sederhana *black box* merupakan proses menjalankan aplikasi untuk mengetahui apakah ada *error* atau ada fungsi yang tidak berjalan sesuai harapan. *Black box* testing ini mengabaikan mekanisme internal sistem, seperti bagaimana sistem bekerja memproses masukan. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian *black box* testing untuk aplikasi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan *Augmented Reality* yaitu sebagai berikut :

**Tabel 1.** Pengujian *Black Box*

No	Scene	Button	Simbol	Keterangan	Hasil
1	Jaringan Meristem	Jaringan Meristem		Menampilkan halaman materi jaringan meristem	Berhasil
2		Jaringan Dewasa		Menampilkan halaman materi jaringan dewasa	Berhasil
3		Lanjut ke AR		Untuk pindah ke halaman AR	Berhasil
4		Tentang		Menampilkan halaman profil pembuat aplikasi	Berhasil
5		Keluar		Keluar dari aplikasi	Berhasil
6	Materi Jaringan Meristem	Kembali		kembali ke halaman sebelumnya	Berhasil
7		Lanjut ke AR		Untuk pindah ke halaman AR	Berhasil
8	Halaman AR Jaringan Meristem	Meristem Apikal		Menampilkan objek 3D dan suara	Berhasil
9		Meristem Interkalar		Menampilkan objek 3D dan suara	Berhasil
10		Meristem Lateral		Menampilkan objek 3D dan suara	Berhasil
11		Kembali		Kembali ke Utama	Berhasil
12	Halaman AR Jaringan Dewasa	Jaringan Epidermis		Menampilkan objek 3D dan suara	Berhasil
13		Jaringan Parenkim		Menampilkan objek 3D dan suara	Berhasil

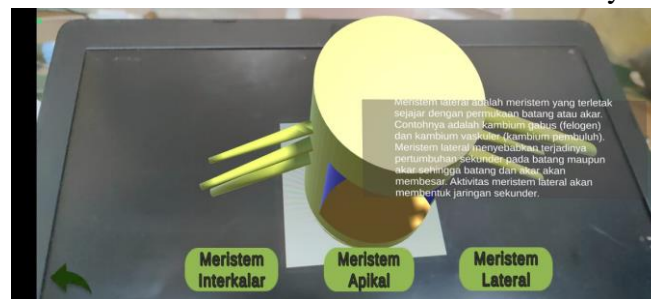


14		Jaringan Vaskuler		Menampilkan objek 3D dan suara	Berhasil
15		Kembali		Kembali ke Utama	Berhasil

### Pengujian Marker

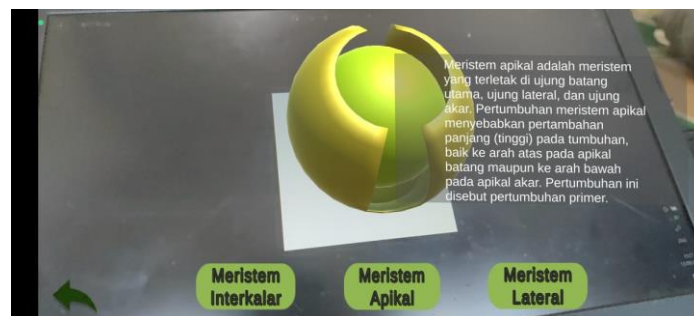
Pada bagian ini menjelaskan tentang proses pengujian dari setiap menu yang ada pada aplikasi *Augmented reality* dengan metode *marker based tracking* fungsi dan jaringan tumbuhan pengujian menggunakan jaringan tumbuhan dikotil sebagai bahan marker nya.

1. Tombol meristem lateral berfungsi untuk menampilkan 3D dan materi serta suara  
 Dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya.



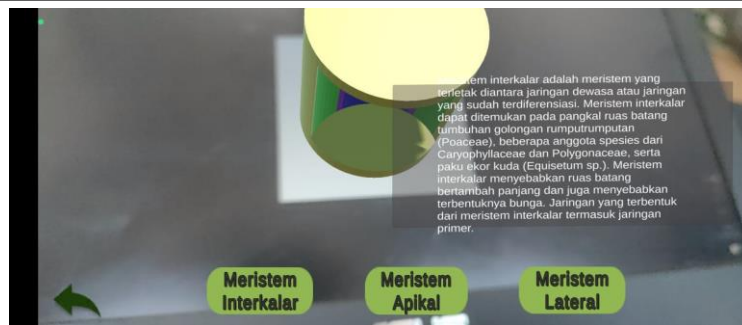
Gambar 9. Objek 3D Meristem Lateral

2. Tombol meristem apikal berfungsi untuk menampilkan 3D dan materi serta suara  
 Dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya.



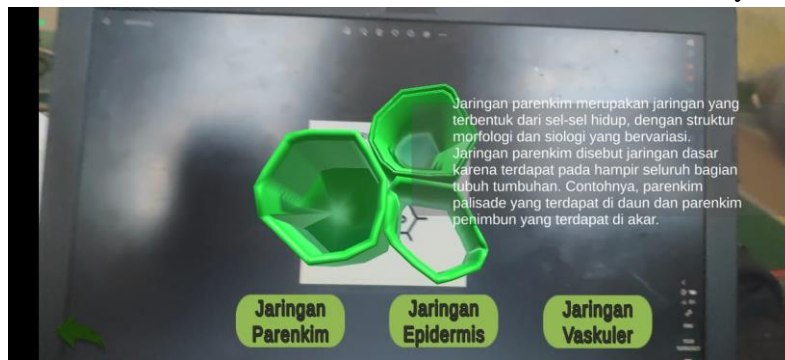
Gambar 10. Objek 3D Meristem Apikal

3. Tombol meristem interkalar berfungsi untuk menampilkan 3D dan materi serta suara dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya.



Gambar 11. Objek 3D Meristem Interkalar

4. Tombol jaringan parenkim berfungsi untuk menampilkan 3D dan materi serta suara dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya.



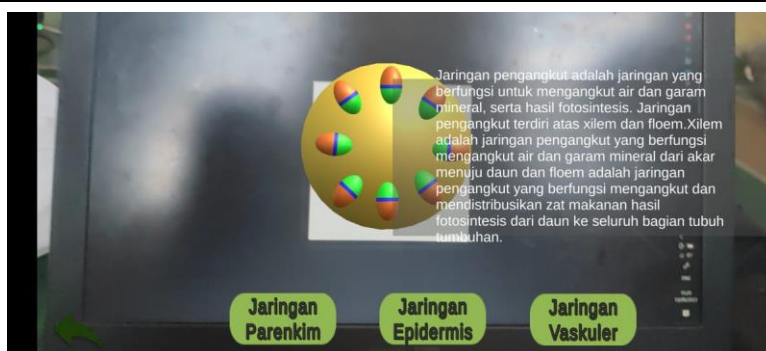
Gambar 12. Objek 3D Jaringan Parenkim

5. Tombol jaringan epidermis berfungsi untuk menampilkan 3D dan materi serta suara dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya.



Gambar 13. Objek 3D Jaringan Epidermis

6. Tombol jaringan epidermis berfungsi untuk menampilkan 3D dan materi serta suara dan tombol kembali untuk kembali ke halaman sebelumnya.



Gambar 14. Objek 3D Jaringan Vaskuler

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan aplikasi *Augmented Reality* (AR) ini untuk meningkatkan minat belajar struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Aplikasi *Augmented Reality*. Kombinasi antara teknologi *Augmented Reality* yang menampilkan objek 3D dan dapat memotivasi untuk belajar struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.
2. Berdasarkan hasil uji coba kepada 20 responden maka terdapat beberapa tanggapan mengenai aplikasi struktur dan fungsi tumbuhan dengan mengimplementasikan *Augmented Reality* berbasis android. Didapatkan kesimpulan bahwa aplikasi ini berguna dalam membantu pembelajaran struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Responden yang didapatkan (50% dari 20 orang) sangat setuju bahwa tampilan aplikasi ini sangat menarik, (80% dari 20 orang) setuju aplikasi ini menambah pengalaman belajar struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, (50% dari 20 orang) setuju kualitas visualisasi *Augmented Reality* memuaskan, (50% dari 20 orang) Setuju bahwa aplikasi *Augmented Reality* membuat belajar lebih interaktif, (55% dari 20 orang) Setuju Aplikasi *Augmented Reality* Struktur dan Fungsi jaringan tumbuhan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik.
3. Seberapa besar manfaat atau fungsi aplikasi dapat dilihat dari jawaban penilaian google form.
4. Aplikasi *Augmented Reality* pembelajaran struktur dan fungsi jaringan tumbuhan mampu menampilkan semua objek 3D yang sudah tersimpan di dalam aplikasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. E. Saputra, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. I. Riau, "Augmented Reality ( Ar ) Untuk Pembelajaran Struktur Dan Fungsi Tumbuhan Berbasis ( Studi Kasus : Smp Yabri Terpadu Pekanbaru ) Skripsi," 2021.
- [2] Saifullah, "Jaringan Tumbuhan Biologi," *Kemendikbud*, pp. 1–10, 2020.
- [3] Mardiana, M. A. Muhammad, W. E. Sulistiono, and G. P. Djausal, "Augmented Reality Pelacak Lokasi Pustaka dengan AR Marker," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 77–86, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202071343.
- [4] D. Nurdiana, D. A. Aprijani, P. Studi, S. Informasi, U. Terbuka, and K. T. Selatan, "Pengembangan Aplikasi E-Brosur Berbasis," pp. 497–506.

- 
- [5] Annisa Medina Sari, “Pengertian Tumbuhan Monokotil dan Dikotil Beserta Perbedaannya - Fakultas Pertanian.”
- [6] S. Lorena, B. Ginting, Y. R. Ginting, W. Aditama, and U. K. Indonesia, “Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Stimulasi Bayi,” pp. 1–14.
- [7] S. (2002) Soekanto, “Soekanto, S. (2002). Sosiologi Suatu Pengantar Ringkas. Jakarta : CV Rajawali,” *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Progr. Pascasarj. Univ. PGRI Palembang 03 Mei 2019*, vol. 2, pp. 617–627, 2019.
- [8] M. Fayiz, N. Hilmy, U. Darusalam, and A. Rubhasy, “Augmented Reality sebagai Media Edukasi Sejarah Bangunan Peninggalan Kesultanan Utsmaniyah menggunakan Metode Marker Based Tracking dan Algoritma Fast Corner Detection,” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 4, no. 2, p. 138, 2020, doi: 10.35870/jtik.v4i2.162.
- [9] M. Alfiani, Djamaludin, and Mahmudin, “Penerapan Metode Marker Based Tracking Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Tokoh Pahlawan,” *JIMTEK J. Ilm. Fak. Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 130–137, 2021.
- [10] S. D. Andriana and F. Damayanti, “Desain Metaverse : The Future of Tourism Pariban Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Markerless User Defined Target,” *J. Unitek*, vol. 16, no. 2, pp. 172–182, 2023, doi: 10.52072/unitek.v16i2.668.