

# Rancang Bangun Visualisasi Objek 3D Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Pada Pelajaran Struktur Dan Fungsi Tumbuhan

## *Design and Construction of 3D Object Visualization Using Augmented Reality Technology in the Structure and Function of Plants Lesson*

Puja Lestari<sup>1</sup>, Nirsal<sup>2</sup>, Shindy Ekawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Komputer, Universitas Cokroaminoto Palopo

e-mail: <sup>1</sup>[1puja9378@gmail.com](mailto:1puja9378@gmail.com), <sup>2</sup>[nirsal@uncp.ac.id](mailto:nirsal@uncp.ac.id), <sup>3</sup>[shindy.ekawati@uncp.ac.id](mailto:shindy.ekawati@uncp.ac.id)

**Abstrak** - Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun aplikasi visualisasi objek 3D pelajaran struktur dan fungsi tumbuhan dengan menggunakan teknologi *augmented reality* dan untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap aplikasi visualisasi objek 3D pelajaran struktur dan fungsi tumbuhan dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Penulis menggunakan Metode *Research and Development* (R&D) agar pengembangan dari media pembelajaran tersebut bisa memenuhi standar kualitas, adapun metode pengembangan yang dipergunakan yaitu metode pengembangan multimedia berdasarkan Luther Sutopo. Aplikasi dirancang dengan menggunakan Unity 2022, Audacity, Vuforia engine, Blender 3.0. Aplikasi *augmented reality* brosur motor honda matic adalah aplikasi berbasis android dalam bentuk android package kit (apk). Penggunaan *augmented reality* dalam bentuk android ini sangat disarankan untuk dapat lebih nyata melihat materi struktur dan fungsi tumbuhan yang disajikan dalam audio-visual secara 3 dimensi. Kelayakan setelah di validasi oleh validator dari tim ahli yaitu ahli aplikasi sebesar 3,8 yang berarti aplikasi “sangat layak” untuk di implementasikan. Kemudian respon aplikasi *augmented reality* oleh 5 orang responden guru dengan perolehan nilai akhir 3,8 yang menurut skala penilaian menyatakan “sangat layak”. Respon aplikasi *augmented reality* oleh 5 orang responden siswa dengan perolehan nilai akhir 4,0 yang menurut skala penilaian menyatakan “sangat layak”. Sehingga, aplikasi visualisasi objek 3D pelajaran struktur dan fungsi tumbuhan menarik perhatian dan minat siswa.

Kata kunci – *Augmented Reality*, Luther-Sutopo, *Research and Development*, Unity, Media Pembelajaran

**Abstract** - The purpose of this study was to design and build a 3D object visualization application for plant structure and function lessons using *augmented reality* technology and to determine the response of teachers and students to the 3D object visualization application for plant structure and function lessons using *augmented reality* technology. The author uses the *Research and Development* (R&D) Method so that the development of the learning media can meet quality standards, the development method used is the multimedia development method based on Luther Sutopo. The application is designed using Unity 2022, Audacity, Vuforia engine, Blender 3.0. The *augmented reality* application for Honda matic motorcycle brochures is an android-based application in the form of an android package kit (apk). The use of *augmented reality* in the form of android is highly recommended to be able to see more real material on the structure and function of plants presented in 3-dimensional audio-visuals. The feasibility after being validated by

*a validator from a team of experts, namely application experts, is 3.8, which means the application is "very feasible" to be implemented. Then the response to the augmented reality application by 5 teacher respondents with a final score of 3.8 which according to the assessment scale states "very feasible". The response of the augmented reality application by 5 student respondents with a final score of 4.0 which according to the assessment scale states "very feasible". Thus, the application of 3D object visualization of plant structure and function lessons attracts the attention and interest of students.*

*Keywords – Augmented Reality, Luther-Sutopo, Research and Development, Unity, Learning Media*

## **I. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa dampak besar, khususnya dalam bidang pendidikan. Teknologi mampu menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan membantu siswa memahami materi lebih mendalam. Salah satu perangkat yang banyak digunakan dalam pendidikan adalah smartphone, yang kini mudah dijangkau berbagai kalangan. Di Indonesia, pengguna smartphone sangat tinggi, dengan sistem operasi Android sebagai yang paling dominan (Saputra, 2020; Alita, 2020; Sintaro, 2020).

Salah satu inovasi teknologi yang relevan dalam pembelajaran adalah Augmented Reality (AR). AR menggabungkan dunia nyata dan virtual secara real-time, memungkinkan penyajian materi secara interaktif dan visual. Teknologi ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa (Endra, 2019; Fransisca, 2022; Cawood & Fiala, 2022).

Namun, di lapangan, banyak sekolah belum memanfaatkan teknologi ini secara optimal. Seperti di SDN 493 Bosso, di mana minat belajar siswa menurun karena dominasi hiburan digital seperti game dan YouTube, sedangkan media pembelajaran masih konvensional. Berdasarkan observasi, 100% siswa memiliki akses ke smartphone Android, namun sebagian besar hanya digunakan untuk hiburan.

Salah satu materi IPA yang sulit dipahami adalah struktur dan fungsi tumbuhan, yang membutuhkan visualisasi mendetail. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran berbasis AR yang menyajikan objek 3D secara interaktif agar siswa lebih mudah memahami materi.

## **II. TINJAUAN TEORI**

### **Rancang Bangun**

Rancang bangun diartikan oleh Ariansyah., dkk., (dalam Nasser and Saputra, 2020) merupakan istilah umum untuk membuat atau mendesain suatu benda dari awal pembuatan hingga akhir pembuatan. Rancang bangun dimulai dari kata desain yang artinya perancangan, rancang, desain, bangun. Sedangkan mendesain berarti menyusun, mengerjakan atau mengerjakan sesuatu dan mendesain berarti proses, cara, tindakan mendesain. Dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan desain kata adalah proses, cara, tindakan dengan menyusun segala sesuatu sebelum bertindak atau merancang. Rancang bangun adalah kemampuan untuk membuat beberapa alternatif pemecahan masalah. Adapun desain opini lainnya adalah

spesifikasi umum dan detail pemecahan masalah berbasis komputer yang telah dipilih selama tahap analisis.

Menurut Pressman (dalam Muchtar, 2020), rancang adalah rangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis suatu sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk menggambarkan secara detail bagaimana komponen sistem tersebut diimplementasikan. Sedangkan bangun atau membangun sistem adalah kegiatan membuat sistem baru atau mengganti atau memperbaiki sistem yang sudah ada baik seluruhnya maupun sebagian.

Menurut menurut Bambang (dalam Yuntari, 2020), rancang bangun adalah proses pembangunan sistem untuk menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian. Menurut Christian (2021), rancang bangun adalah program yang menentukan aktivitas proses informasi yang dibutuhkan untuk penyelesaian tugas-tugas khusus dari pemakai atau pengguna komputer. Fajriyah (2021), mengemukakan bahwa rancang bangun adalah suatu istilah umum untuk membuat atau mendesain suatu objek dari awal pembuatan sampai akhir pembuatan.

#### Media Pembelajaran

Menurut Nirsal, dkk., (2020), media pembelajaran adalah alat, metodik dan teknik yang digunakan sebagai perantara komunikasi antara seorang guru dan murid dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan pengajaran di sekolah. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber belajar secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang mendukung dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif. (Arsyhar and Rayandra, 2020). Media pembelajaran adalah alat atau sarana yang digunakan untuk melaksanakan proses belajar mengajar baik berupa alat elektronik atau alat peraga, media pembelajaran interaktif adalah proses belajar mengajar yang menggunakan media atau sarana yang bisa saling berkomunikasi atau saling merespon.

#### Visualisasi Tiga Dimensi (3D)

Visualisasi 3D merupakan istilah yang memiliki banyak sinonim dalam dunia industri IT. Saat ini juga dikenal sebagai rendering 3D, grafik 3D, atau citra yang dihasilkan komputer. Tujuan utama dari semua proses ini adalah untuk menciptakan konten grafis digital berkualitas tinggi dan teknologi ini menjadi arus utama di bidang ini saat ini. Visualisasi 3D merupakan proses unik yang memungkinkan seorang seniman memvisualisasikan objek atau proses yang mungkin tidak ada di dunia nyata namun hidup dalam imajinasi seseorang (Andujar, 2020).

### *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah sebagai media yang mampu menengahi ide antara manusia dan komputer, manusia dan manusia, serta komputer dan manusia. AR atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan realitas ditambah merupakan inovasi dan *computer graphic* yang dapat menyajikan visualisasi dan animasi dari sebuah model atau desain objek yang menggambarkan dunia maya 2D maupun 3D kedalam dunia nyata (Fransisca, 2022).

Menurut Stephen Cawood & Mark Fiala (2022) dalam bukunya yang berjudul *Augmented reality a practical guide*, mendefinisikan bahwa Augmented Reality merupakan cara untuk mengeksplorasi objek tiga dimensi dan data, AR merupakan suatu konsep perpaduan. antara virtual reality dengan world reality. Sehingga objek-objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi seolah-olah terlihat nyata dan menyatu dengan dunia nyata.

### *Android*

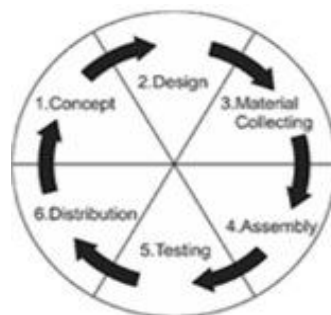
*Android* saat ini menjadi sistem operasi mobile terpopuler di dunia. Perkembangan android tak lepas dari peran Google si raksasa. *Android* awalnya didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003. Android adalah sistem operasi yang di keluarkan oleh google. *Android* dibuat khusus smartphone dan tablet. (Imaduddin and Permana, 2021).

*Android* adalah sistem operasi untuk perangkat mobile atau smartphone berbasis linux meliputi sistem operasi, middleware dan aplikasi inti yang mengadopsi sistem operasi linux yang dimodifikasi, *Android* menyediakan platform terbuka untuk para pengembang untuk membuat aplikasi nya sendiri (Darwis, Pasaribu and Riskiono, 2020).

## III. METODE

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif. Berdasarkan tujuan tersebut, digunakan metode *Research and Development* (R&D) agar pengembangan dari media pembelajaran tersebut dapat memenuhi standar kualitas.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari 6 tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*.



Gambar 1. Model Pengembangan MDLC

### *Concept*

Tahap concept adalah Tahapan awal dari tahapan pengembangan multimedia ini adalah merancang konsep.

### *Design*

Setelah merancang concept, kemudian dapat dirancang isi mengenai apa yang akan disampaikan. Rancangan yang akan dimasukan ke dalam informasi yang disampaikan harus sesuai dengan konsep yang disusun. Desain yang dibuat akan di isi dengan beberapa media

### *Material Collecting*

Material collecting adalah Tahap di mana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dapat dikerjakan parallel dengan tahap Assembly. Pada beberapa kasus, tahap material collecting dan tahap Assembly akan dikerjakan secara linear tidak parallel

### *Assembly*

Tahap assembly adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design

### *Testing*

Dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (assembly) dengan menjalankan aplikasi atau program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (alpha test) di mana pengujian dilakukan oleh pembuat atau di lingkungan pembuatannya sendiri.

### *Distribution*

Distribusi adalah tahap akhir dari penelitian ini, yang dimana aplikasi yang telah dibuat didistribusikan kepada user.

Sistem yang berjalan pada SDN 493 Bosso masih menggunakan proses pembelajaran secara manual dalam menjelaskan pelajaran struktur dan fungsi tumbuhan. Seperti pada gambar 6 dimana guru yang memberikan materi melalui papan tulis dan buku cetak sekolah kepada siswa.

Pada sistem yang diusulkan penyampaian informasi tidak lagi dengan ceramah dan membaca buku tetapi menggunakan sebuah aplikasi yang telah dirancang semenarik mungkin, dalam aplikasi yang akan dirancang memudahkan siswa untuk memperoleh informasi hanya dengan menginstal aplikasi yang telah dirancang kemudian membuka aplikasi, melihat isi aplikasi, membaca informasi yang ada dalam aplikasi dan menutup aplikasi.

## **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi visualisasi objek 3D pelajaran struktur dan fungsi tumbuhan berbasis augmented reality. Aplikasi ini dirancang untuk membantu guru dan siswa dalam memahami materi melalui objek 3D secara real-time. Pengembangan dilakukan menggunakan Unity 2022 dan Blender 3.0, serta diuji menggunakan metode black box dan validasi oleh ahli media.

Media pembelajaran berbasis augmented reality ini diharapkan dapat menjadi sarana yang praktis dan mudah digunakan melalui smartphone. Berikut adalah tampilan visualisasi objek 3D yang dihasilkan.

### Tampilan Halaman Utama

Halaman ini adalah halaman menu utama yang akan muncul ketika aplikasi dijalankan. Tampilan halaman menu utama dapat dilihat pada gambar di bawah.



**Gambar 1.** Tampilan Halaman Utama

### Tampilan Halaman AR

Pada halaman ini terdapat tampilan *scan marker* dan objek 3D tanaman apabila kamera *smartphone* menemukan *marker*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah.



**Gambar 2.** Halaman AR

### Tampilan Halaman Petunjuk

Pada halaman ini terdapat tampilan informasi petunjuk penggunaan aplikasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah.



**Gambar 3.** Halaman Petunjuk

### Tampilan Halaman Profil

Pada halaman ini terdapat tampilan informasi profil pembuat aplikasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 4. Halaman Profil

#### Tampilan Halaman Evaluasi

Pada halaman ini terdapat tampilan evaluasi yang dapat dilakukan oleh siswa setelah memahami materi. Terdapat sepuluh soal dengan model pilihan ganda dan di akhir soal terdapat skor akhir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 5. Halaman Evaluasi

Tahap pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan dengan menjalankan aplikasi augmented reality dan melihat apakah ada kesalahan atau tidak dalam media pembelajaran tersebut. Tahap pertama pada tahap ini disebut tahap pengujian yang dilakukan dengan black box dan oleh ahli media.

Dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui kelayakan aplikasi augmented reality yang telah dibuat. Revisi terhadap aplikasi ini dilakukan sesuai saran dan komentar dari ahli media. Setelah lolos dari pengujian ini, selanjutnya dilakukan pengujian yang melibatkan pengguna akhir sebagai responden dalam hal ini yaitu siswa dan guru kelas IV SDN 493 Bosso.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box*

| No                 | Indikator pengujian | Realisasi yang diharapkan                                              | Ket    |
|--------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Halaman Menu Utama |                     |                                                                        |        |
| 1                  | Tombol RPS          | aplikasi akan menampilkan halaman rencana pembelajaran semester        | sukses |
| 3                  | Tombol AR tumbuhan  | aplikasi akan menuju halaman scan AR dan menampilkan objek 3D tumbuhan | sukses |
| 4                  | Tombol pertemuan 20 | aplikasi akan menampilkan halaman bahan ajar                           | Sukses |
| 5                  | Tombol evaluasi     | Aplikasi akan menampilkan halaman evaluasi                             | Sukses |

|                      |                    |                                                                                                                           |
|----------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6                    | Tombol petunjuk    | aplikasi akan menampilkan sukses halaman petunjuk                                                                         |
| 7                    | Tombol profil      | aplikasi akan menampilkan sukses halaman profil pembuat aplikasi                                                          |
| 8                    | Tombol keluar      | aplikasi akan menutup dan sukses keluar dari sistem                                                                       |
| Halaman AR           |                    |                                                                                                                           |
| 1                    | Camera <i>scan</i> | aplikasi akan menampilkan objek 3D tanaman Ketika sukses camera menemukan <i>barcode</i>                                  |
| 2                    | Tombol akar        | aplikasi akan menampilkan objek 3D akar dan informasi sukses akar                                                         |
| 3                    | Tombol bunga       | aplikasi akan menampilkan objek 3D bunga dan informasi sukses bunga                                                       |
| 4                    | Tombol batang      | aplikasi akan menampilkan objek 3D batang dan informasi sukses batang                                                     |
| 5                    | Tombol daun        | aplikasi akan menampilkan objek 3D daun dan informasi sukses daun                                                         |
| 6                    | Tombol zoom in     | aplikasi akan memperbesar objek 3D sukses                                                                                 |
| 7                    | Tombol zoom out    | aplikasi akan memperkecil objek 3D sukses                                                                                 |
| 8                    | Tombol berputar    | aplikasi akan memutar atau merotasi objek 3D sukses                                                                       |
| 9                    | Tombol kembali     | aplikasi akan kembali menuju halaman utama sukses                                                                         |
| Halaman Pertemuan 20 |                    |                                                                                                                           |
| 1                    | Tombol tutup       | aplikasi akan menutup halaman pertemuan 20 sukses                                                                         |
| Halaman Evaluasi     |                    |                                                                                                                           |
| 1                    | Tombol jawaban     | Aplikasi menampilkan notifikasi benar jika user menekan jawaban benar dan sukses notifikasi salah jika jawaban user salah |
| 2                    | Tombol ulangi      | aplikasi akan mengulangi evaluasi sukses                                                                                  |
| 3                    | Tombol kembali     | aplikasi akan kembali menuju halaman utama sukses                                                                         |
| Halaman Petunjuk     |                    |                                                                                                                           |

|                |              |                                        |        |
|----------------|--------------|----------------------------------------|--------|
| 1              | Tombol tutup | aplikasi akan menutup halaman petunjuk | sukses |
| Halaman Profil |              |                                        |        |
| 1              | Tombol tutup | aplikasi akan menutup halaman profil   | sukses |

Setelah pengujian aplikasi selesai peneliti melakukan kuisioner kepada siswa dan guru, berupa lembar angket kuisioner. Tujuan utamanya untuk memastikan bahwa sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan dan mendapatkan respon positif dari pengguna untuk digunakan.

Tabel 2. Hasil Respon Guru

| No | Pertanyaan                                                                                                                                                     | R<br>1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|----|----|----|
| 1  | Siswa dapat memahami fungsi dari bagian daun dan setiap bagian tumbuhan                                                                                        | 4      | 4  | 4  | 4  | 4  |
| 2  | Siswa dapat berdiskusi dalam kelompok kecil tentang fungsi berbagai bagian tumbuhan setelah melihat 3D                                                         | 4      | 3  | 3  | 4  | 3  |
| 3  | Objek 3D menggunakan teknologi AR pada pembelajaran fungsi dan struktur tumbuhan memiliki tampilan sesuai dengan materi                                        | 4      | 3  | 4  | 4  | 4  |
| 4  | Objek 3D menggunakan teknologi AR pada pembelajaran fungsi dan struktur tumbuhan menampilkan gambar yang menarik                                               | 4      | 4  | 4  | 4  | 4  |
| 5  | Objek 3D menggunakan teknologi AR pada pembelajaran fungsi dan struktur tumbuhan dapat memotivasi dan membantu proses pembelajaran                             | 4      | 4  | 4  | 4  | 4  |
| 6  | Objek 3D menggunakan teknologi AR pada pembelajaran fungsi dan struktur tumbuhan dapat membantu meningkatkan minat dan keterlibatan dalam proses belajar siswa | 4      | 4  | 4  | 4  | 4  |
| 7  | Objek 3D menggunakan teknologi AR pada pembelajaran fungsi dan struktur tumbuhan memiliki tampilan yang menarik dengan menggunakan teknologi AR                | 4      | 4  | 4  | 4  | 4  |

|  | JUMLAH | 28 | 26 | 27 | 28 | 27 |
|--|--------|----|----|----|----|----|
|--|--------|----|----|----|----|----|

Skala Penilaian:

- 1 = Tidak baik
  - 2 = Kurang baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat baik
- Rumus:

$$\frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

$\frac{\sum x_i}{n}$  : Jumlah skor responden ke i  
n : Jumlah banyak pertanyaan

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Skor responden ke 1} &= \frac{\sum x_1}{n} \\ \text{Skor responden ke 2} &= \frac{\sum x_2}{n} \\ \text{Skor responden ke 3} &= \frac{\sum x_3}{n} \\ \text{Skor responden ke 4} &= \frac{\sum x_4}{n} \\ \text{Skor responden ke 5} &= \frac{\sum x_5}{n} \\ \text{Nilai akhir responden} &= \frac{\sum x_1 + \sum x_2 + \sum x_3 + \sum x_4 + \sum x_5}{n} \end{aligned}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor responden 1} &= \frac{28}{7} = 4,0 \\ \text{Jumlah skor responden 2} &= \frac{28}{7} = 3,7 \\ \text{Jumlah skor responden 3} &= \frac{28}{7} = 3,8 \\ \text{Jumlah skor responden 4} &= \frac{28}{7} = 4,0 \\ \text{Jumlah skor responden 5} &= \frac{28}{7} = 3,8 \\ \text{Jumlah skor responden 1+2+3+4+5} &= \frac{19,5}{5} = 3,8 \text{ (sangat baik)} \end{aligned}$$

Berdasarkan data diatas, terdapat 5 responden yang masing-masing responden mendapatkan 7 pertanyaan penilaian. Maka nilai akhir yang didapat adalah 3,8 yang berarti untuk penilaian sistem masuk dalam kategori sangat baik.

**Tabel 3.** Kategori Kelayakan

| No | Interval    | Kategori    |
|----|-------------|-------------|
| 1  | 1,00 - 1,75 | Tidak baik  |
| 2  | 1,76 - 2,50 | Kurang baik |
| 3  | 2,51 - 3,25 | Baik        |
| 4  | 3,26 - 4,00 | Sangat baik |

Augmented Reality (AR) dalam pendidikan berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran yang menampilkan objek virtual seolah-olah ada di dunia nyata, sehingga lebih menarik dan dapat meningkatkan daya nalar serta imajinasi siswa. Aplikasi visualisasi objek 3D untuk materi struktur dan fungsi tumbuhan yang dikembangkan divalidasi oleh ahli dengan skor 3,8 (kategori “sangat baik”), serta mendapat respon sangat baik dari lima guru (3,8) dan lima siswa (4,0), menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif menarik perhatian dan minat belajar siswa.

Berdasarkan gambar di bawah pada skema alur kerja aplikasi di atas bisa dilihat bahwa guru dan siswa dapat melihat halaman utama dari aplikasi, kemudian melakukan scan marker untuk melihat objek 3D struktur dan fungsi tumbuhan sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik. Adapun alur kerja aplikasi deteksi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 6.** Skema Alur Kerja

Aplikasi ini memiliki kelebihan yaitu kompatibel dengan semua smartphone Android dan dapat berjalan tanpa internet. Namun, kekurangannya adalah tidak mendukung Android versi 5 ke bawah. Dalam penyusunan skripsi, penulis mendapat dukungan dari orang tua, keluarga, teman, dan guru. Kendala utama yang dihadapi adalah keterbatasan biaya karena lokasi penelitian berada di Kabupaten Luwu.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi visualisasi objek 3D berbasis Augmented Reality untuk materi struktur dan fungsi tumbuhan dikembangkan menggunakan Blender, Vuforia, Unity, Photoshop, dan Audacity. Hasil validasi dari ahli, guru, dan siswa menunjukkan skor kelayakan tinggi (3,8–4,0), menandakan aplikasi ini sangat baik dan efektif dalam meningkatkan minat belajar.

Aplikasi ini menggabungkan visual, audio, dan interaktivitas, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Disarankan agar sekolah mulai menerapkan aplikasi ini, dan peneliti lain mengembangkannya lebih lanjut dengan cakupan dan evaluasi yang lebih luas.

## **VI. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Alita, Tubagus, Rahmanto, Styawati and Nurkholis. 2020. "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Kelayakan Tanam Tanaman Jagung Dan Singkong Pada Kabupaten Lampung Selatan," J. Soc. Sci. Technol. Community Serv. 1(2).
- [2] Darwis, Pasaribu, And Riskiono. 2020. "Improving Normative And Adaptive Teacher Skills In Teaching Pkwu Subjects," Mattawang J. Pengabd. Masy.1(1):30–38.
- [3] Imaduddin and Permana. 2018. Menjadi Android Develover Expert. PT. Presentologics. Bandung.
- [4] Nirsal, Rusmala, & Syafriadi. (2020). Desain Dan Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pakue Tengah. D'compute: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 10(1).
- [5] Sanjaya. 2020. Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana
- [6] Saputra, Darwis, and Febrianto. 2020. "Rancang Bangun Aplikasi Game Matematika Untuk Penyandang Tunagrahita Berbasis Mobile," J. Komput. Dan Inform.15(1):1–8.
- [7] Saputra, Darwis, and Febrianto. 2020. "Rancang Bangun Aplikasi Game Matematika Untuk Penyandang Tunagrahita Berbasis Mobile," J. Komput. Dan Inform.15(1):1–8.
- [8] Sintaro. 2020. "Rancang Bangun Game Edukasi Tempat Bersejarah Di Indonesia," J. Inform. Dan Rekayasa Perangkat Lunak. 1(1):51– 57.
- [9] Surahman, Wahyudi, Putra, Sintaro, and Pangestu. 2021. "Perbandingan Kualitas 3d Objek Tugu Budaya Saibatin Berdasarkan Posisi Gambar Fotogrametri Jarak Dekat," Infotekjar J. Nas. Inform. Dan Teknol. Jar. 5(2): 65–70.
- [10] Surahman, Wahyudi, Putra, Sintaro, and Pangestu. 2021. "Perbandingan Kualitas 3d Objek Tugu Budaya Saibatin Berdasarkan Posisi Gambar Fotogrametri Jarak Dekat," Infotekjar J. Nas. Inform. Dan Teknol. Jar. 5(2): 65–70.