



Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis *Android*

Satrio Bagus Wicaksono¹, Abid Yanuar Badharudin², Ridho Muktiadi³, Sigit Sugiyanto⁴

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

Email: ¹satriobaguswicaksono28@gmail.com, ²abidyanuarbadharudin@ump.ac.id, ³ridhomuktiadi@ump.ac.id,

⁴sigitsugiyanto@ump.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ¹satriobaguswicaksono28@gmail.com

Abstrak— Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, pendekatan pembelajaran yang inovatif dan interaktif menjadi semakin penting, khususnya dalam memperkenalkan kembali pengetahuan tradisional seperti tanaman obat keluarga (TOGA). Di tengah modernisasi yang semakin dominan, banyak anak-anak yang mulai melupakan jenis-jenis tanaman obat serta manfaatnya bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi edukatif berbasis android dengan teknologi *augmented reality* (AR) guna memperkenalkan berbagai jenis tanaman obat secara visual, interaktif, dan menyenangkan. Aplikasi ini menampilkan model 3D tanaman yang muncul melalui pemindaian gambar atau *marker*, dilengkapi informasi mengenai nama ilmiah, kandungan senyawa, manfaat tanaman, serta penjelasan audio. Fokus pengenalan tanaman mencakup bagian yang tampak di permukaan tanah seperti daun, batang, bunga, buah, serta rimpang dan umbi-umbian. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang terdiri dari enam tahap: *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. Data diperoleh melalui wawancara dan studi literatur terkait TOGA dan teknologi AR. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur dalam aplikasi berjalan sesuai dengan rancangan, termasuk antarmuka pengguna, pemindaian *marker*, serta visualisasi objek AR. Aplikasi ini dirancang sebagai media ajar tambahan yang bisa digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi mengenai tanaman obat bagi siswa di sekolah dan media pembelajaran bagi anak sekolah dasar kelas 4, serta mendukung orang tua dalam mendampingi anak belajar di rumah. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan mampu mendukung pelestarian pengetahuan lokal sekaligus menumbuhkan minat generasi muda terhadap kekayaan alam di sekitarnya.

Keywords: *Augmented Reality*, Tanaman Obat, *Android*, Vuforia SDK, MDLC

Abstract— With the rapid development of information technology, innovative and interactive learning approaches are becoming increasingly important, particularly in reintroducing traditional knowledge such as family medicinal plants (TOGA). Amidst increasingly dominant modernization, many children are beginning to forget the types of medicinal plants and their health benefits. This research aims to design and develop an Android-based educational application with augmented reality (AR) technology to introduce various types of medicinal plants in a visual, interactive, and fun way. This application displays 3D plant models that appear through image or marker scanning, accompanied by information about the scientific name, compound content, plant benefits, and audio explanations. The focus of plant recognition includes parts visible above the ground such as leaves, stems, flowers, fruits, as well as rhizomes and tubers. The development method used is the *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), which consists of six stages: *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, and *distribution*. Data were obtained through interviews and literature studies related to TOGA and AR technology. Test results show that all features in the application run according to design, including the user interface, marker scanning, and AR object visualization. This app is designed as a supplementary teaching tool for teachers to deliver medicinal plant material to students at school, a learning tool for fourth-grade elementary school students, and to support parents in assisting their children with their learning at home. Thus, the app is expected to support the preservation of local knowledge while fostering interest in the natural resources around them in the younger generation.

Keywords: *Augmented Reality*, Medicinal Plants, *Android*, Vuforia SDK, MDLC

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini sudah sangat pesat dan telah membawa dampak signifikan di berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan dan kesehatan. Teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu inovasi yang menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir. *Augmented Reality* (AR) adalah bidang penelitian komputer yang menggabungkan data computer grafis 3D dengan dunia nyata atau dengan kata lain realita yang ditambahkan ke suatu media. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang bertujuan untuk mengintegrasikan dan memperluas lingkungan fisik atau dunia pengguna secara digital, secara *real time*, dengan menambahkan lapisan informasi digital [1]. Media dalam teknologi *Augmented Reality* (AR) bisa berupa kertas, gambar, atau *marker* khusus yang dikenali melalui perangkat input seperti kamera. Teknologi *augmented reality* memungkinkan pengguna berinteraksi secara langsung dengan dunia nyata yang telah diperkaya atau ditambahkan





informasi digital dari komputer. Objek nyata yang kita lihat akan dilengkapi dengan elemen *virtual* menciptakan pengalaman belajar yang lebih hidup dan menarik [2].

Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) pada pembuatan aplikasi edukatif berbasis *android* menjadi salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengenalkan kembali tanaman obat keluarga (TOGA). Menurut Azuma dalam bukunya *A Survey of Augmented Reality*, AR adalah teknologi yang menggabungkan objek digital yang dibuat oleh komputer dengan lingkungan nyata secara langsung dan dalam waktu nyata (*real time*), sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih hidup dan interaktif [3][4]. Teknologi *Augmented reality* memungkinkan pengguna melihat objek virtual yang digabungkan langsung dengan dunia nyata melalui layar perangkat. Nauko dan Amali (2021) mengembangkan sistem pembelajaran anatomi tubuh manusia berbasis Android dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk mendukung proses pembelajaran yang interaktif dan menarik melalui visualisasi objek 3D, sehingga pengguna dapat memahami struktur tubuh manusia secara lebih mudah dan menyeluruh [5].

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat melimpah, salah satunya adalah kekayaan jenis tanaman obat herbal atau tanaman obat keluarga (TOGA). Masyarakat telah memanfaatkan tanaman-tanaman obat sebagai bagian dari pengobatan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun. Sampai sekarang, banyak orang masih memilih menggunakan tanaman herbal untuk menjaga kesehatan dan mengobati berbagai penyakit secara alami. Tanaman obat mengandung zat aktif yang dapat membantu mencegah dan menyembuhkan berbagai penyakit, baik yang disebabkan oleh perubahan cuaca maupun penyakit lainnya [6]. Tanaman obat keluarga (TOGA) menjadi salah satu pilihan yang tepat bagi masyarakat untuk ditanam di sekitar pekarangan rumah. Tanaman obat keluarga (TOGA) juga dikenal sebagai alternatif pengobatan yang aman, terjangkau, mudah ditemukan di lingkungan sekitar, dan tidak mengandung bahan kimia berbahaya, sehingga lebih ramah bagi tubuh dan lingkungan [7]. Oktovieky et al. (2022) membahas penerapan aplikasi pengenalan tanaman obat herbal keluarga berbasis *Android* yang bertujuan untuk menjelaskan manfaat tanaman obat tradisional, penggunaan *smartphone* dipilih sebagai media utama. Aplikasi yang dikembangkan bertujuan untuk memberikan informasi edukatif kepada pengguna terkait jenis-jenis tanaman obat keluarga (TOGA) serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari [8].

Perkembangan zaman dan perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin modern, penggunaan tanaman obat sebagai bagian dari pengetahuan tradisional mulai dilupakan. Generasi muda terutama siswa kelas 4 sekolah dasar kini jarang mengetahui atau bahkan melihat langsung berbagai jenis tanaman obat di lingkungan sekitar mereka [9]. Generasi muda semakin sulit mengenali tanaman obat karena minimnya media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini yang mengakibatkan pengetahuan tentang manfaat dan jenis-jenis tanaman obat semakin terlupakan. Tanaman obat memiliki banyak khasiat obat yang penting bagi kesehatan dan bisa menjadi alternatif dalam pengobatan alami. Tanaman dikatakan berkhasiat obat apabila mengandung zat aktif yang mampu membantu mengobati penyakit tertentu. Tanaman tetap bisa dianggap berkhasiat jika memiliki kombinasi atau sinergi dari berbagai zat yang bersama-sama memberikan efek penyembuhan bagi tubuh, meskipun tidak memiliki satu zat aktif spesifik [10]. Diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya mudah diakses, tetapi juga mampu membantu para guru dalam proses pengajaran dan menarik minat belajar siswa kelas 4. Media *augmented reality* bisa menjadi sarana yang interaktif dan edukatif untuk memperkenalkan kembali tanaman obat kepada anak-anak dengan cara yang relevan dengan zaman sekarang.

Rancang bangun aplikasi pengenalan tanaman obat keluarga bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi interaktif yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) berbasis *android* guna memperkenalkan berbagai jenis tanaman obat. Aplikasi dirancang sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk memfasilitasi guru dalam menyampaikan materi mengenai tanaman obat di sekolah, membantu siswa kelas 4 sekolah dasar dalam mempelajari materi tersebut secara mandiri, serta memperkuat peran orang tua dalam mendampingi proses belajar anak di lingkungan rumah. Materi yang dibahas berkaitan dengan tanaman obat dan sesuai dengan modul ajar dalam kurikulum pendidikan, yang mengenalkan siswa kelas 4 SD pada berbagai jenis tumbuhan serta cara pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari [11]. Pengguna cukup memindai gambar atau objek tertentu, lalu akan muncul tampilan visual berupa model 3D dari tanaman obat lengkap dengan nama ilmiah, kandungan senyawa hingga manfaat atau khasiat yang ada pada tanaman obat [12][13]. Aplikasi dilengkapi dengan audio dan deskripsi penjelasan yang muncul saat gambar tanaman di *scan*, sehingga membuat belajar jadi lebih interaktif. Pengenalan tanaman ditujukan pada bagian-bagian yang terlihat di permukaan tanah, seperti daun, batang, bunga, dan buah selain rimpang dan umbi-umbian. *Augmented reality* menjadi solusi untuk menambah pengetahuan dan meningkatkan minat belajar siswa melalui pembelajaran interaktif yang memudahkan pemahaman terhadap manfaat tanaman obat, serta dapat menumbuhkan rasa kepedulian terhadap lingkungan dan kekayaan alam di sekitarnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengembangan aplikasi menggunakan dua metode pengumpulan data, yaitu :

- a. Wawancara



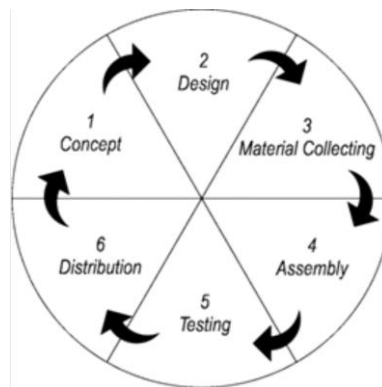
Wawancara dilakukan secara langsung kepada ahli tanaman herbal, ahli farmasi, dan penjual tanaman obat keluarga (TOGA). Tujuan wawancara adalah untuk menggali informasi tentang jenis tanaman obat yang umum digunakan, bagian tanaman yang bermanfaat, serta manfaat dan kandungan senyawa yang ada pada tanaman obat.

b. Study Literature

Study literature dilakukan dengan menganalisis berbagai sumber referensi yang relevan, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, serta situs *web* terpercaya yang membahas tanaman obat keluarga dan teknologi *Augmented Reality*. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh dasar teori yang kuat, baik dari aspek substansi materi mengenai tanaman obat, maupun dari sisi teknis terkait penerapan teknologi dan metode dalam pengembangan aplikasi multimedia interaktif.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem yang digunakan untuk merancang dan membangun aplikasi media pembelajaran adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). MDLC dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan sesuai untuk pengembangan aplikasi multimedia. Terdapat enam tahapan utama yang dilalui yaitu yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan bahan), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian). Menurut Luther yang dikutip oleh Binanto, keenam tahapan tersebut tidak selalu harus dilakukan secara berurutan. Dalam praktiknya, urutan tahapan dapat disesuaikan atau saling bertukar posisi sesuai kebutuhan. Namun demikian, tahap *concept* tetap menjadi tahap awal yang wajib dilakukan sebelum memasuki proses lainnya[14].



Gambar 1. Tahapan Metode MDLC

a. Concept

Tahap awal yang berfokus pada perencanaan dan penentuan ide dasar proyek multimedia. Di tahap ini ditentukan tujuan, sasaran, jenis aplikasi, kebutuhan pengguna, serta konsep dasar dari konten yang akan dibuat.

b. Design

Pada tahap *design*, dilakukan perancangan sistem dan struktur aplikasi multimedia. Termasuk di dalamnya desain antarmuka, alur navigasi, *storyboard*, dan pemilihan elemen multimedia (teks, gambar, audio, video).

c. Material collecting

Tahap *Material collecting* mencakup pengumpulan semua bahan dan elemen yang dibutuhkan dalam aplikasi multimedia, seperti gambar, video, animasi, suara, dan teks. Materi dapat dibuat sendiri atau diperoleh dari sumber lain.

d. Assembly

Pada tahap *Assembly*, semua elemen multimedia yang sudah dirancang dan dikumpulkan disatukan dalam satu sistem atau aplikasi menggunakan perangkat lunak pengembangan. Tahap ini merupakan proses implementasi teknis.

e. Testing

Dilakukan pengujian terhadap aplikasi multimedia untuk memastikan bahwa semua fitur dapat berfungsi dengan baik, bebas dari bug, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian bisa dilakukan secara internal (*developer*) maupun oleh pengguna (*user testing*).

f. Distribution





Tahap akhir berupa penyebaran atau publikasi aplikasi kepada pengguna. Distribusi bisa melalui *website*, media sosial, *Play Store*, *Google Drive*, CD/DVD, atau platform lainnya sesuai target *audiens* [10][15][16].

2.3 Metode *Augmented Reality*

Marker Based Tracking

Salah satu metode yang sudah cukup lama digunakan dalam teknologi *Augmented Reality* (AR) adalah *Marker Based Tracking*. Metode ini menggunakan penanda visual (*marker*) seperti gambar, simbol, atau kode *QR* yang dikenali oleh kamera perangkat. Cara kerja metode ini adalah dengan memanfaatkan *marker* atau penanda berupa gambar biasanya berbentuk kotak hitam putih dengan garis tebal dan latar putih polos. Gambar ini nantinya dipindai oleh sistem, lalu digunakan untuk memunculkan objek virtual ke dalam tampilan dunia nyata melalui kamera perangkat. Sistem AR akan mengenali posisi dan arah *marker* tersebut, kemudian menampilkan objek 3D seolah-olah benar-benar ada di tempat kita memindai. Teknologi ini sudah mulai dikembangkan sejak tahun 1980-an dan mulai banyak digunakan secara luas sejak awal tahun 1990-an [17][18].

2.4 Kebutuhan Penelitian

a. *Software* (Perangkat Lunak)

1. Unity
2. C#
3. Vuforia SDK
4. Figma
5. Blender
6. MonsterMash
7. TTS Maker

b. *Hardware*

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini adalah laptop HP EliteBook 745 G6 dengan spesifikasi sebagai Berikut :

1. *Processor* AMD Ryzen 5 PRO 3500 w/ Radeon Vega Mobile Gfx (8 CPUs)
2. *RAM* 16GB
3. *Storage* 238GB
4. *OS* Windows 11
5. *Smartphone* Android

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan, metode pengembangan aplikasi yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metode MDLC dipilih karena dinilai sangat relevan dan terstruktur dalam mengembangkan aplikasi multimedia interaktif seperti aplikasi pengenalan tanaman obat keluarga berbasis *augmented reality* (AR). MDLC membagi proses pengembangan ke dalam enam tahapan utama yaitu *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing*, dan *Distribution*. Setiap tahapan memiliki fokus dan tujuannya masing-masing, memastikan bahwa setiap aspek aplikasi, mulai dari ide awal hingga peluncuran, dikembangkan secara sistematis dan komprehensif.

3.1 *Concept*

Pada tahap *concept*, dibuat rancangan awal dari aplikasi pengenalan tanaman obat keluarga (TOGA) berbasis *Android* yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR). Aplikasi ini dirancang untuk membantu proses belajar, baik di sekolah sebagai alat bantu guru, maupun di rumah bersama orang tua. Aplikasi dibuat agar pengguna, terutama anak-anak sekolah dasar kelas 4, bisa belajar mengenal tanaman obat dengan cara yang lebih menarik, menyenangkan, dan mudah dipahami.

Aplikasi memiliki 5 menu utama yaitu menu masuk, AR, kuis, informasi, dan kredit. Menu masuk menampilkan materi tanaman lengkap dengan informasi nama ilmiah, kandungan, dan khasiat tanaman. Menu AR menampilkan model 3D tanaman yang muncul saat *marker* (gambar target) dipindai. Menu kuis berisi soal, jawaban, hasil dan bank soal terkait materi tanaman obat keluarga. Menu informasi menampilkan informasi terkait cara penggunaan fitur AR dan unduhan *marker*. Menu kredit menampilkan informasi pembuat aplikasi. Fitur audio dan deskripsi penjelasan juga

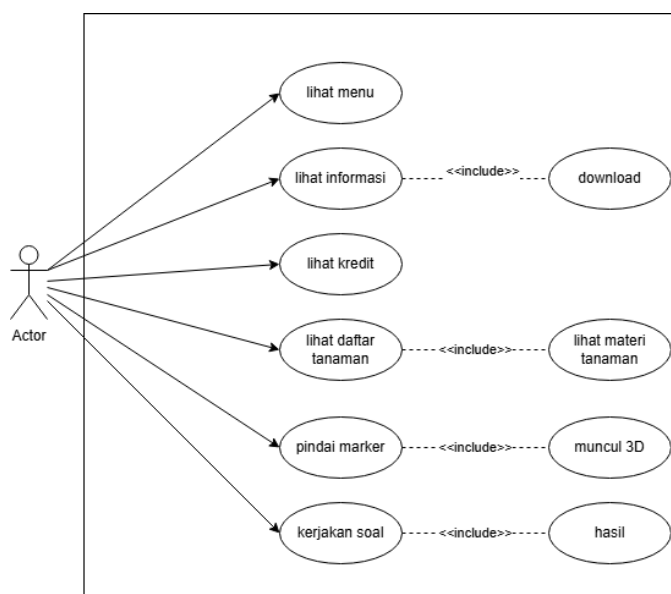


3.2 Design

Pada tahap *design*, dilakukan penyusunan berupa *usecase*, *flowchart*, *storyboard* dan desain UI. Desain *User Interface* dirancang menggunakan aplikasi Figma dengan tampilan yang sederhana serta mudah digunakan. Aplikasi pengenalan tanaman obat keluarga memiliki beberapa tampilan utama, yaitu halaman beranda, daftar tanaman obat, halaman informasi, halaman kredit, dan fitur pemindaian *marker*, serta tampilan objek 3D yang dilengkapi dengan informasi teks dan audio penjelasan.

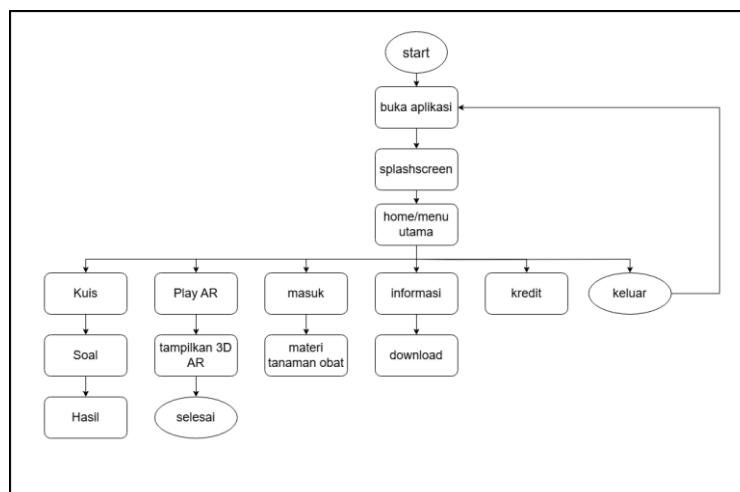
a. Use case Diagram

Diagram *use case* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara sistem dengan aktor eksternal, termasuk pengguna [7]. *Use case diagram* menjelaskan peran serta hubungan pengguna terhadap sistem, di mana pengguna melakukan interaksi dengan berbagai fitur yang tersedia. Interaksi tersebut mencakup akses terhadap menu utama, informasi aplikasi, informasi unduhan gambar *marker*, tampilan kredit, daftar tanaman obat, isi materi tanaman, kuis/soal, serta fitur pemindaian *image target*. Gambar *usecase diagram* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2. Usecase Diagram

Flowchart dirancang untuk menggambarkan alur kerja aplikasi dari awal hingga akhir. Alur *flowchart* menjelaskan bagaimana *user* membuka aplikasi dan masuk ke halaman utama. Didalam menu utama terdapat menu lain seperti masuk, informasi, kredit, kuis, *play AR* dan keluar aplikasi. User dapat memindai *marker* (gambar target), *download* gambar target, dan melihat isi materi tanaman obat. Gambar *flowchart* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Flowchart view

b. *Storyboard*

Storyboard merupakan langkah awal yang penting dalam proses perancangan aplikasi. *Storyboard* dapat diartikan sebagai rancangan visual yang menggambarkan alur tampilan dan navigasi dari suatu aplikasi secara berurutan. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan utama untuk memahami bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan aplikasi dari satu tampilan ke tampilan lainnya, khususnya aplikasi pengenalan tanaman obat keluarga berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) [19].

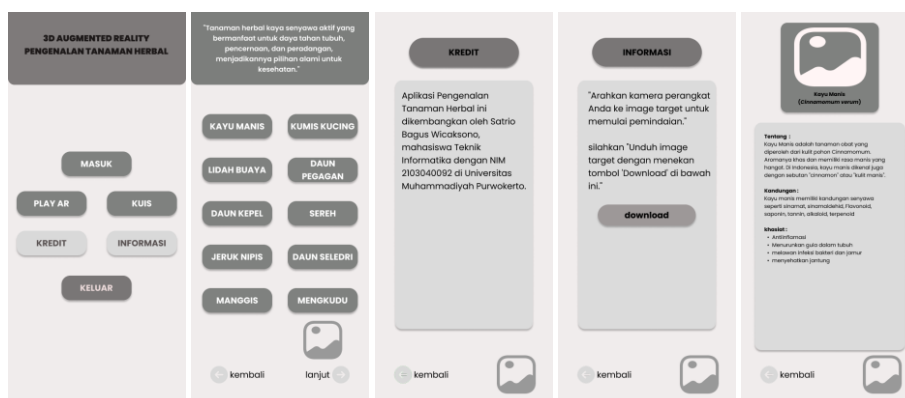
Storyboard dirancang menjadi enam *scene* utama. Setiap *scene* memiliki peran dan fungsinya masing-masing. *Scene* pertama dimulai dari halaman beranda (*home*) yang berisi menu navigasi utama. Dari sana, pengguna dapat memilih untuk melihat daftar tanaman, membaca informasi panduan penggunaan, melihat kredit aplikasi, hingga keluar dari aplikasi. Setelah memilih tanaman, pengguna diarahkan ke halaman materi dan juga dapat melihat objek tanaman secara langsung dalam bentuk 3D lengkap dengan penjelasan suara melalui teknologi AR. Penjelasan mengenai *scenario* dan deskripsi *storyboard* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. *Storyboard*

skenario	Deskripsi
<i>Scene 1 - Home</i>	<i>Scene</i> ini merupakan <i>scene</i> awal dari aplikasi, dimana menyajikan menu diantaranya menu masuk, informasi, kredit, dan keluar.
<i>Scene 2 - Masuk</i>	<i>Scene</i> ini menyajikan berbagai daftar tanaman obat herbal.
<i>Scene 3 - Informasi</i>	<i>Scene</i> ini menampilkan informasi terkait panduan cara penggunaan kamera untuk memindai gambar target dan menampilkan menu <i>download</i> untuk mengunduh gambar target.
<i>Scene 4 - Kredit</i>	<i>Scene</i> ini menampilkan informasi pembuat aplikasi berisi (nama, institusi, dll.)
<i>Scene 5 - Kuis</i>	<i>Scene</i> ini menampilkan 10 soal yang dipilih secara acak dari total 30 soal yang tersedia dalam bank soal.
<i>Scene 6 - Isi materi</i>	<i>Scene</i> penjelasan terkait materi tanaman yang dipilih.
<i>Scene 7 - AR</i>	<i>Scene</i> ini menampilkan objek 3D tanaman dan audio penjelasan tanaman.

c. *User interface*

Desain antarmuka pengguna (UI) pada aplikasi dibuat menggunakan Figma sebagai alat bantu desain. Rancangan aplikasi dimulai dengan membuat rancangan awal dalam bentuk *low-fidelity* (*lo-fi*), yang berfungsi untuk memetakan alur navigasi dan struktur dasar tampilan aplikasi secara sederhana. Setelah kerangka dasar ini selesai dan disesuaikan, desain kemudian dikembangkan ke dalam bentuk *high-fidelity* (*hi-fi*). Desain UI *low-fidelity* (*lo-fi*) dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 4. Desain UI *low-fidelity*3.3 *Material Collecting*

Material Collecting dilakukan dengan mengumpulkan berbagai kebutuhan yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi. Data yang dikumpulkan meliputi informasi mengenai jenis-jenis tanaman obat, nama ilmiah, kandungan senyawa aktif, serta manfaat atau khasiatnya. Gambar tanaman juga dikumpulkan kemudian dijadikan *marker* (gambar target), audio penjelasan, serta model 3D tanaman yang dibuat menggunakan *Monster Mash* dan aplikasi 3D *Blender* sesuai dengan bentuk aslinya.

a. *Marker* (Gambar Target)

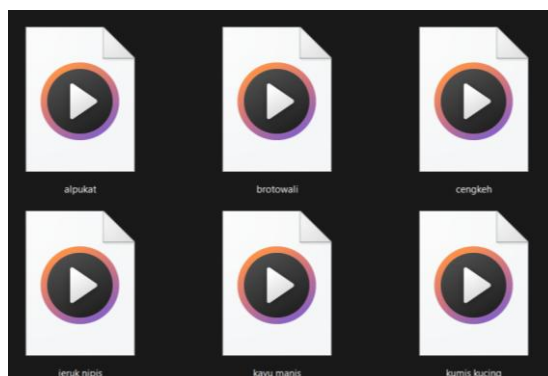
Marker (gambar target) tanaman dikumpulkan dengan cara mencari gambar tanaman obat yang relevan dari internet, kemudian dipilih gambar yang memiliki kualitas baik dan mudah dikenali oleh sistem AR. Gambar-gambar tersebut lalu diolah dan disesuaikan tampilannya menggunakan Figma untuk dijadikan aset *visual* dalam aplikasi. Desain *marker* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 5. Desain *Marker*

b. Audio

Audio dibuat menggunakan TTS Maker, yaitu alat *text-to-speech* yang mengubah teks menjadi suara. *Teks* yang dibacakan berasal dari skrip penjelasan yang telah disusun sebelumnya, sehingga audio yang dihasilkan sesuai dengan informasi yang ditampilkan pada aplikasi. Hasil dari audio tanaman yang sudah diubah menjadi suara dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 6. Audio Tanaman

c. Model 3D

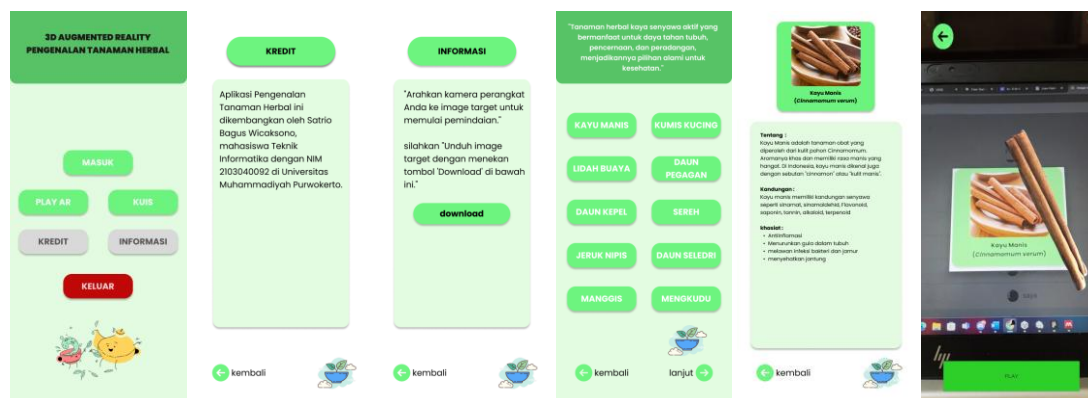
Pembuatan model 3D dimulai dengan membuat bentuk dasar tanaman menggunakan Monster Mash, sebuah *tool* sederhana berbasis *web* yang memungkinkan pembuatan model 3D dari gambar 2D dengan cepat. Model yang sudah dibuat kemudian disempurnakan di Blender, seperti menambahkan detail bentuk, warna, dan tekstur agar tampil lebih realistis. *File* diekspor ke format FBX, karena format ini kompatibel agar lebih mudah di *import* ke Unity dan mendukung animasi serta tekstur secara menyeluruh. Pembuatan objek 3D dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 7. Pembuatan Objek 3D Model

3.4 Assembly

Pada tahap *assembly*, proses penyusunan aplikasi sesuai *storyboard* yang telah dibuat ditahap sebelumnya mulai dilakukan dengan menggabungkan semua komponen yang telah dirancang sebelumnya menjadi satu kesatuan utuh. Desain dikembangkan ke tahap *high-fidelity (hi-fi)* dirancang menggunakan aplikasi Figma. Desain aplikasi dirancang memiliki enam *scene* utama, yang masing-masing memiliki fungsi yang saling terhubung. Halaman awal atau beranda aplikasi adalah tampilan pertama yang dilihat pengguna. Tersedia menu navigasi seperti daftar tanaman obat, panduan cara menggunakan aplikasi, informasi tentang pembuat aplikasi, serta tombol untuk keluar dari aplikasi. Pengguna memilih salah satu tanaman dari daftar, mereka akan diarahkan ke halaman materi yang menyajikan informasi lengkap tentang tanaman tersebut. Pengguna bisa masuk ke fitur *Augmented Reality (AR)*, di mana model tanaman ditampilkan dalam bentuk 3D lengkap dengan audio penjelasan. Desain yang telah dirancang kemudian mulai diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi menggunakan *software* Unity 3D. Implementasi dilakukan secara bertahap agar semua elemen seperti navigasi, tombol, gambar hingga tampilan model 3D dapat berfungsi sesuai alur yang telah direncanakan. Tahap desain *high-fidelity (hi-fi)* yang sudah diimplementasikan ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 8. Implementasi Aplikasi

Fitur *Augmented Reality (AR)* menggunakan Vuforia SDK sebagai komponen utama yang terintegrasi dengan Unity 3D. *Marker* berupa gambar tanaman obat diunggah dan didaftarkan ke dalam Vuforia *Target Manager*, yaitu sistem database *online* yang disediakan oleh Vuforia. Setiap gambar yang diunggah akan dianalisis oleh sistem untuk memastikan dapat dikenali dengan baik oleh kamera, kemudian disimpan dalam bentuk database *marker*. Database kemudian diunduh dalam format khusus dan di-*import* ke dalam proyek Unity. Bahasa pemrograman C# digunakan untuk mengatur alur logika aplikasi, seperti bagaimana *marker* dikenali kamera, bagaimana objek 3D tanaman muncul di layar, serta bagaimana audio ditampilkan. Database Vuforia target manager dapat dilihat pada gambar 9.

db_tanaman						
Type: Device						
Targets (20)						
Add Target Download Database (All)						
☐	Image	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
☐		alpukat	Image	★★★★★	Active	May 21, 2025
☐		cengkeh	Image	★★★★★	Active	May 21, 2025
☐		daunkepel	Image	★★★★★	Active	May 21, 2025
☐		daunseledri	Image	★★★★★	Active	May 21, 2025
☐		jambudiri	Image	★★★★★	Active	May 21, 2025
☐		jeruknipis	Image	★★★★★	Active	May 21, 2025

Gambar 9. Database Vuforia target manager

3.5 Testing

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya. Metode yang digunakan adalah *black box testing*, yaitu metode pengujian yang berfokus pada cara kerja aplikasi dari sisi pengguna tanpa perlu melihat isi atau struktur kode program di dalamnya. Penguji memberikan input sesuai skenario penggunaan, lalu mengamati apakah hasil yang ditampilkan sudah sesuai. Pendekatan metode *blackbox testing* membantu memastikan bahwa aplikasi benar-benar berfungsi sebagaimana mestinya saat digunakan.

oleh pengguna akhir. Beberapa skenario diuji berdasarkan fungsionalitas utama aplikasi[5]. Aplikasi berhasil menampilkan daftar tanaman herbal secara lengkap ketika pengguna memilih menu “Daftar Tanaman”. Aplikasi menampilkan panduan penggunaan kamera dan tautan unduhan *image target* sesuai dengan tujuan pada saat pengguna menekan tombol “Informasi”. Fitur AR juga diuji dengan mengarahkan kamera ke gambar marker. Aplikasi mampu mengenali marker dan menampilkan model 3D tanaman serta audio penjelasan dengan baik.

Hasil dari pengujian, semua fitur inti aplikasi menunjukkan *respons* yang sesuai dengan rancangan awal. Selama proses pengujian dilakukan tidak ditemukan kesalahan atau *bug* yang mengganggu. *Testing* menunjukkan bahwa aplikasi telah berjalan dengan stabil dan siap digunakan oleh pengguna.

Tabel 2. Pengujian Black Tox Testing

No.	Fitur yang Diuji	Input	Proses yang Diuji	Output yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Navigasi ke Menu Daftar	Klik tombol “Masuk”	Sistem menampilkan daftar tanaman obat	Daftar tanaman muncul dengan benar	Menu mampu menampilkan daftar tanaman
2	Navigasi ke Informasi	Klik tombol “Informasi”	Sistem menampilkan panduan penggunaan dan link unduhan marker	Halaman informasi tampil lengkap	Navigasi mampu menampilkan Informasi
3	Navigasi ke Kredit	Klik tombol “Kredit”	Sistem menampilkan informasi pembuat aplikasi	Data pembuat tampil dengan benar	Navigasi mampu menampilkan kredit
4	Menampilkan Materi Tanaman	Pilih salah satu tanaman	Sistem menampilkan penjelasan materi tanaman	Informasi tanaman tampil lengkap	Menampilkan materi tanaman
5	Menampilkan AR	Arahkan kamera ke marker	Sistem mengenali marker dan menampilkan model 3D serta audio dan deskripsi penjelasan	Model 3D muncul dan suara penjelasan terdengar	AR mampu menampilkan model 3D
6	Mengerjakan kuis	Klik tombol “kuis”	Sistem menampilkan 10 soal secara acak dari total 30 bank soal	10 soal muncul acak dan hasil nilai keluar	Soal berhasil muncul secara acak dan keluar hasil nilainya
7	Keluar dari Aplikasi	Klik tombol “Keluar”	Sistem menutup aplikasi	Aplikasi tertutup	Aplikasi keluar

3.6 Distribution

Setelah aplikasi dinyatakan layak, dilakukan proses distribusi dengan cara membagikan *file* instalasi (APK) kepada pengguna melalui media penyimpanan lokal dan aplikasi berbagi *file*. Melalui tahapan *distribution*, diharapkan aplikasi dapat digunakan sebagai media pembelajaran tambahan bagi guru dan menarik minat belajar siswa kelas 4 SD serta orang tua untuk mendampingi anak belajar yang efektif untuk mengenalkan tanaman obat keluarga.

Hasil penelitian ini memiliki keunggulan dibandingkan penelitian sebelumnya dalam hal media, topik, dan interaktivitas. Aplikasi yang dikembangkan menyajikan model 3D lengkap dengan informasi ilmiah dan audio narasi, dengan fokus khusus pada TOGA. Sasaran pengguna lebih luas, meliputi guru, siswa, dan orang tua. Metode MDLC dijelaskan secara rinci, dan fitur AR yang digunakan mendukung pengalaman belajar yang lebih interaktif. Selain edukasi, aplikasi ini juga bertujuan melestarikan budaya lokal dan menumbuhkan kepedulian lingkungan.

Tabel 3. Pembanding Penelitian Sebelumnya

Aspek	Penelitian Ini	Penelitian Sebelumnya (Oktovieky, Nauko & Amali)
Media Belajar	Model 3D + informasi ilmiah + audio narasi	Gambar dan teks (Oktovieky), Model 3D anatomi tubuh (Nauko)
Fokus Topik	Tanaman obat keluarga (TOGA), Fokus pengenalan tanaman ditujukan pada bagian-bagian yang terlihat di permukaan tanah,	Tanaman herbal secara umum (Oktovieky), Anatomi tubuh (Nauko)
Target Pengguna	guru, siswa dan orang tua	Masyarakat umum (Oktovieky), Siswa dan masyarakat umum (Nauko)
Metode Pengembangan	MDLC (6 tahap dijalankan dan dijelaskan)	Tidak dijelaskan (Oktovieky), MDLC disebut tapi tidak detail (Nauko)



Aspek	Penelitian Ini	Penelitian Sebelumnya (Oktovieky, Nauko & Amali)
Interaksi dengan Aplikasi	AR + pemindaian marker + audio + visualisasi 3D	AR tanpa audio, atau visualisasi tanpa interaktivitas penuh
Tujuan Jangka Panjang	Edukasi, pelestarian budaya lokal, cinta lingkungan	Edukasi dasar (Nauko), informasi umum masyarakat (Oktovieky)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah disusun, berhasil dirancang dan dibangun sebuah aplikasi edukatif berbasis *Android* yang menggabungkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk memperkenalkan tanaman obat keluarga (TOGA) secara lebih menarik dan interaktif, bagi guru sebagai alat bantu media ajar dan media pembelajaran untuk anak sekolah dasar kelas 4. Aplikasi pengenalan tanaman obat keluarga (TOGA) hadir sebagai solusi atas tantangan menurunnya pengetahuan generasi muda terhadap tanaman obat tradisional yang selama ini menjadi warisan budaya Indonesia. Teknologi *augmented reality* (AR) digunakan sebagai fitur pemindaian gambar (*marker*), pengguna dapat melihat tampilan model 3D tanaman secara nyata melalui layar *smartphone*, disertai informasi seperti nama ilmiah, kandungan senyawa, manfaat tanaman, dan audio penjelasan. Pengenalan tanaman ditujukan pada bagian-bagian yang terlihat di permukaan tanah, seperti daun, batang, bunga, dan buah selain rimpang dan umbi-umbian. Aplikasi memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan memudahkan pemahaman materi.

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), Hasil pengujian menggunakan metode *black box testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur inti dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan, tanpa ditemukan *bug* atau kendala yang berarti. Penggunaan desain antarmuka yang ramah pengguna, serta tampilan visual yang menarik, menjadi media yang sangat potensial digunakan sebagai media bantu belajar tambahan di sekolah maupun di rumah.

Aplikasi pengenalan tanaman obat keluarga (TOGA) tidak hanya berfungsi sebagai media ajar dan edukasi, tetapi juga sebagai sarana untuk membangkitkan kembali kepedulian generasi muda terhadap lingkungan dan kekayaan hayati lokal. Aplikasi dapat terus dikembangkan dengan menambah fitur, jenis tanaman, serta integrasi dengan kurikulum pendidikan yang lebih luas.

REFERENCES

- [1] F. Arena, M. Collotta, G. Pau, and F. Termine, "An Overview of Augmented Reality," *Computers*, vol. 11, no. 2, 2022, doi: 10.3390/computers11020028.
- [2] J. Garzón, "An overview of twenty-five years of augmented reality in education," *Multimodal Technol. Interact.*, vol. 5, no. 7, 2021, doi: 10.3390/mti5070037.
- [3] R. T. Azuma, "A survey of augmented reality," *Presence teleoperators virtual Environ.*, vol. 6, no. 4, pp. 355–385, 1997.
- [4] M. Alfian, "Penerapan Augmented Reality (Tanaman Obat Keluarga) Toga Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Metode Marker," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 1, pp. 77–85, 2022, doi: 10.33365/jatika.v3i1.1863.
- [5] Y. S. Nauko and L. N. Amali, "Pengenalan Anatomi Tubuh Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android," *Jambura J. Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 66–76, 2021, doi: 10.37905/jji.v3i2.11720.
- [6] D. Harefa, "Pemanfaatan Hasil Tanaman Sebagai Tanaman Obat Keluarga (TOGA)," *Madani Indones. J. Civ. Soc.*, vol. 2, no. 2, pp. 28–36, 2020, doi: 10.35970/madani.v2i2.233.
- [7] F. Riana, S. Hidayat, A. Ikhsan, R. Makbul, F. Satrya, and F. Kusumah, "Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Berbasis Android," *Krea-TIF J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 68–78, 2022, doi: 10.32832/krea-tif.v10i2.8510.
- [8] R. Oktovieky, Z. Fauzi, M. Oktavianus, R. A. Djamro, and J. K. Sistem Informasi Universitas Dipa Makassar Jln Perintis Kemerdekaan, "Penerapan Aplikasi Pengenalan Tanaman Obat Herbal Keluarga Berbasis Android," *J. Dipanegara Komput. Sist. Inf.*, vol. XVI, no. 2, pp. 196–206, 2022.
- [9] E. Apriyanti, H. Alang, and Hartini, "Edukasi Tanaman Obat Pada Siswa Sekolah Dasar Melalui Booklet TOGA," *Malebbi J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2023.
- [10] M. H. Muladi, T. Listyorini, and E. Supriyati, "Implementasi Augmented Reality Pada Pengenalan Tanaman Herbal Berbasis Android," *JUMINTAL J. Manaj. Inform. dan Bisnis Digit.*, vol. 1, no. 2, pp. 87–99, 2022, doi: 10.55123/jumintal.v1i2.782.
- [11] Elvira Syamsir, "Mengenal Tanaman Obat Untuk Murid Sekolah Dasar." SEAFast CENTER IPB.
- [12] R. Adolph, *OBAT TRADISIONAL*. 2016.
- [13] M. Silverman, P. R. Lee, and M. Lydecker, "Formularies," *Pills and the Public Purse*, pp. 97–103, 2023, doi:



- [14] I. Binanto, *Multimedia digital-dasar teori dan pengembangannya*. Penerbit Andi, 2010.
- [15] A. Dwi Putra, M. Ridho, D. Susanto, and Y. Fernando, "Penerapan MDLC Pada Pembelajaran Aksara Lampung Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 32–34, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.techcartpress.com/index.php/chain/article/view/29>
- [16] Y. Sumaryana and M. Hikmatyar, "Aplikasi Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc)," *TelKa*, vol. 10, no. 2, pp. 117–124, 2020, doi: 10.36342/teika.v10i2.2381.
- [17] T. Kusuma Dewi, D. Zaliluddin, J. K. Raya Abdul Halim No, and J. Barat, "Perancangan Aplikasi Pengenalan Tanaman Obat Keluarga (Toga) Dan Khasiatnya Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, p. 2021, 2021.
- [18] V. Miyanti, A. Muhidin, and D. Ardiatma, "Implementasi Metode Markerless Augmented Reality Sebagai Media Promosi Home Furnishing Berbasis Android," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 71–77, 2023, doi: 10.57152/malcom.v4i1.1019.
- [19] W. Alexandra, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Untuk Pembelajaran Rantai Makanan Pada Hewan," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 1, pp. 107–116, 2022, doi: 10.33365/jatika.v3i1.1864.