

APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN 3D TENTANG BAGAN TUMBUHAN BERBASIS AUGMENTED REALITY DENGAN METODE MARKER-BASED UNTUK SDN NGINDEN JANGKUNGAN 1 SURABAYA

Roby Maulana, Anang Pramono

Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945
Jalan Semolowaru No.45, Sukolilo Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
Robbymaulana0153@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi telah mengalami perkembangan, dimana salah satunya adalah *augmented reality* telah banyak dikembangkan untuk media belajar. Seiring dengan perkembangan zaman, penggunaan *augmented reality* penting untuk memudahkan proses belajar yang secara aktif dan menarik bagi pelajar. Namun, terdapat masalah dari segi pengembangan yang mana penggunaan *augmented reality* menjadi tantangan tersendiri. Sehingga, perlu untuk dikembangkan serta diuji efektivitas dalam meningkatkan pembelajaran siswa. Penelitian ini dilakukan dengan cara merancang aplikasi *augmented reality* serta dilakukan pengujian. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa media pembelajaran 3D Bagan Tumbuhan berbasis *augmented reality* dengan metode *marked based* berhasil dikembangkan. Dibuktikan dengan tahapan uji dan tahapan pembuatan dimana pembuatan ini berlangsung dengan sangat baik dan aplikasi dapat dijalankan yang dibuktikan dengan hasil uji. Selain itu, metode ini juga efektif dan mampu menarik minat belajar siswa.

Kata kunci : *Augmented Reality, aplikasi, Unity, Metode Marker Based*

1. PENDAHULUAN

Augmented Reality (AR) telah menarik perhatian orang-orang karena menunjukkan kemampuannya yang mengintegrasikan konten digital dengan dunia nyata. AR memungkinkan pengguna untuk melihat representasi objek maya, baik itu berbentuk 2D ataupun 3D, yang diproyeksikan ke dalam lingkungan nyata. Salah satu metode AR yang dikenal adalah Marker Based AR. Smartphone seperti Android adalah salah satu perangkat yang mendukung teknologi ini. Pemanfaatan AR di bidang pendidikan, khususnya di kalangan murid sekolah dasar, semakin menarik perhatian karena potensinya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang interaktif [1].

SDN Nginden Jangkungan Surabaya adalah sebuah sekolah dasar negeri yang terletak di Nginden Baru VI no 30-32, Kecamatan Sukolilo, Kelurahan Nginden Jangkungan. Sekolah ini didirikan pada 31 Juli 1978. Saat ini, proses pembelajaran di SDN Nginden Jangkungan masih menggunakan metode konvensional, yaitu dengan mengandalkan buku dan LKS. Dalam kegiatan mengajar, terdapat lima komponen utama yang sangat berpengaruh satu sama lain, yaitu tujuan, materi, metode, media, dan evaluasi pembelajaran [1].

Pemanfaatan media pembelajaran bertujuan untuk mempermudah pendidik dalam menyampaikan materi kepada siswa serta meningkatkan motivasi mereka untuk belajar secara lebih interaktif dan aktif di dalam kelas, sehingga mendorong terjadinya interaksi antara siswa dan pendidik. Salah satu materi mengenai tumbuhan dalam mata pelajaran IPA untuk kelas 4 SD mencakup berbagai bagian tumbuhan, seperti daun, akar, buah, batang, biji, dan bunga. Dalam sis yang lain, pengajaran tentang ilmu alam, seperti tumbuhan, seringkali dianggap sulit untuk

dipahami oleh siswa SDN karena sifatnya yang abstrak. Berdasarkan penelitian, penerapan teknologi Realitas Augmented (AR) dalam konteks pendidikan masih terbatas dan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sebuah alat bantu pendidikan interaktif [2] [3].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Vicenzi menjelaskan tentang konten pada Augmented Reality (AR) membuat kemungkinan peningkatan pada memori siswa. Sementara itu, pendekatan nyata masih tetap menjadi bagian penting dalam metode pembelajaran saat ini, dengan beberapa guru masih mengandalkan penyampaian materi tanpa adanya praktek langsung terhadap objek, serta pembelajaran yang masih menggunakan materi teks yang disertai dengan gambar. Penggunaan gambar statis pada buku teks mungkin menyebabkan siswa menjadi kurang aktif dan lebih monoton, karena media gambar tersebut tidak mampu memberikan respons yang diperlukan [4].

Dengan mempertimbangkan berbagai aspek di atas, maka dapat menjadikan Augmented Reality sebagai salah satu media pembelajaran 3D. Perancangan Aplikasi Augmented Reality bagan tumbuhan ini bertujuan untuk mendapatkan perhatian agar meningkatkan semangat belajar siswa, kepuasan siswa serta meningkatkan pemahaman konsep secara keseluruhan. (Dengan demikian, pengembangan aplikasi media pembelajaran 3D berbasis AR untuk topik pembelajaran tumbuhan di SDN Nginden Jangkungan memiliki potensi besar untuk meningkatkan mutu pendidikan pada tingkat dasar [5]. Dengan demikian, penelitian ini juga menggunakan metode pengembangan MDLC (Multimedia Development Life Cycle) yang diharapkan dapat memberikan perubahan positif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di SDN Nginden Jangkungan

dan memperbaiki pemahaman siswa mengenai konsep tumbuhan melalui penggunaan teknologi AR [6]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Augmented Reality

Augmented reality (AR), yang dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai realitas tambahan, adalah teknologi canggih yang memungkinkan integrasi objek virtual dua dan tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata tiga dimensi. Teknologi ini dapat memproyeksikan objek virtual tersebut secara langsung dalam waktu nyata. AR merupakan inovasi teknologi yang memperkaya pengalaman dunia fisik dengan menambahkan elemen-elemen virtual ke dalam dunia nyata. Aplikasi AR dikategorikan dalam dua jenis utama, yaitu Marker Based dan Markerless. Teknologi ini mendukung berbagai bentuk visualisasi, termasuk animasi, motion graphics, suara, dan tombol [7].

2.2. Marker Based

Marker adalah sebuah objek yang berfungsi sebagai penanda dalam augmented reality dan dikenali oleh kamera. Penanda ini dirancang untuk menyimpan informasi spesifik, memungkinkan aplikasi AR menampilkan objek virtual 2D atau 3D dengan melacaknya melalui kamera. Kamera augmented reality terlebih dahulu mendeteksi penanda, baik berupa gambar maupun bentuk lain, sehingga informasi yang telah diatur dapat ditampilkan dari objek tersebut.

Menggunakan marker sebagai penanda untuk menampilkan objek 3D melalui kamera augmented reality melibatkan pembuatan dan penyesuaian marker yang kemudian dimasukkan ke dalam database target gambar. Dengan cara ini, kamera dapat mengenali marker dan memunculkan objek 3D ketika marker terdeteksi.

terdapat pada vuforia Developer. Objek Augmented Reality (AR) kemudian diproyeksikan pada layar perangkat komputer atau seluler untuk kemudian dilihat oleh pengguna. Sebagai contoh penerapan AR berbasis marker, dapat ditemukan dalam filter pada platform seperti Instagram. Filter AR ini memanfaatkan marker seperti kode QR atau simbol khusus. Ketika kamera pada perangkat seluler mendeteksi marker tersebut, filter AR akan muncul di layar ponsel

2.3. Penggunaan Augmented Reality dengan marker based

Dalam beberapa tahun belakangan ini, minat orang terhadap mempelajari tanaman obat semakin meningkat. Tetapi, salah satu challenge dalam memanfaatkan tanaman obat adalah mengidentifikasi jenis-jenis tanaman obat yang berbeda dan dapat mengelolanya dengan tepat guna memperoleh manfaat khasiat yang diinginkan. Aplikasi masih dapat menghasilkan gambar tanaman dari marker meskipun melakukan pemindaian hanya sebesar minimal 25% dari kondisi marker. Jarak pemindaian maksimum

yang diperoleh adalah satu meter, yang diperlukan agar sistem AR dapat memindai marker yang ada dengan sukses. [6]

Dalam pengajaran mata pelajaran IPA, metode yang digunakan masih mengikuti metode zaman dahulu dan kurang menarik, sehingga menyebabkan siswa kurang optimal dalam menyerap pengetahuan yang mereka dapatkan di sekolah. Angka rata-rata persentase pengguna yang mampu menyesuaikan diri adalah 93,4%, menggambarkan daya tarik aplikasi ini bagi murid kelas 4 SD dan berpotensi untuk meningkatkan minat mereka dalam memahami lingkungan sekitar. Namun, penggunaan ini memiliki kekurangan karena yakni: 1. Aplikasi hanya dapat dioperasikan di handphone. 2. 35 soal yang terlalu banyak untuk ukuran anak SD dan jika user salah memilih, maka game over dan jika ingin mengisi quiz kembali akan diarahkan ke soal pertama. 3. Tidak adanya penjelasan disaat salah memilih jawaban[8].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rizkiono, yang membahas tentang perancangan media pembelajaran hewan purbakala menggunakan augmented reality, hasil pengujian Black Box menunjukkan bahwa aplikasi ini telah terbukti bebas dari kesalahan fungsional. Oleh karena itu, aplikasi ini sangat layak untuk dikembangkan lebih lanjut di masa mendatang[9]. Hal yang serupa juga dilakukan oleh Widyantara[10]. Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi augmented reality berbasis Android yang dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan waterfall berhasil mencapai tingkat kepuasan sebesar 82,44%. Nilai tersebut termasuk dalam kategori baik berdasarkan penilaian yang diberikan oleh audiens.

3. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini memuat metode yang digunakan pada pembuatan penelitian yakni

3.1. Pengonsepan

Tahapan ini merujuk pada penentuan sasaran dan identifikasi audiens program. Sasaran dan pengguna akhir program memiliki dampak pada aspek multimedia yang mencerminkan identitas organisasi yang ingin menyampaikan informasi kepada pengguna akhir.

Fase konsep adalah tahap awal dalam MDLC, di mana tujuan dan pengguna aplikasi diidentifikasi. Hasil konsep yang diperoleh adalah:

- a. Tujuan utama dari pembuatan aplikasi Augmented Reality ini adalah:

Aplikasi ini dikembangkan untuk menerapkan teknologi Augmented Reality dalam sebuah aplikasi pada platform Android.

- b. Pengguna dari aplikasi 3D Bagan Tumbuhan ini adalah:

Anak SD yang memiliki smartphone dan kurang dapat memahami materi bagan tumbuhan.

3.2. Klasifikasi materi

Klasifikasi materi dibedakan dengan table sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Materi

Keterangan	Klasifikasi
Akar	Tunggang, Serabut
Batang	Kayu, Rumpun, Basah
Daun	Menyirip, Menjari, Melengkung, Sejajar
Bunga	Tangkai, Mahkota, benang sari, putik
Buah	Jenis buah

3.3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, menjelaskan kebutuhan susunan program, tata letak, serta persyaratan bahan yang diperlukan untuk aplikasi saat dikembangkan. Desain dibuat menggunakan menu aplikasi antarmuka. Perangkat lunak yang digunakan untuk menghasilkan desain antarmuka adalah website draw.io. Proses ini melibatkan penggunaan diagram use case, activity, sequence, flowchart, dan storyboard sebagai dasar untuk merancang struktur aplikasi.

3.4. Diagram Use Case

Diagram use case merupakan salah satu diagram dalam model UML (Unified Modeling Language) yang berfungsi menggambarkan hubungan antara sistem dengan penggunanya. Diagram ini digunakan untuk menjelaskan berbagai bentuk interaksi yang terjadi antara pengguna dan sistem.

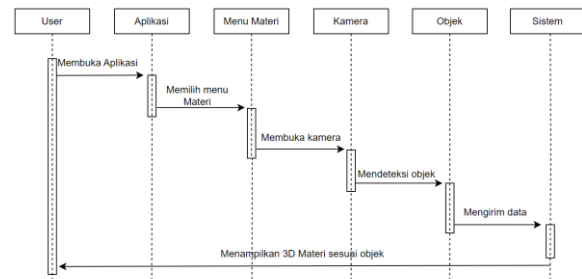
3.5. Activity Diagram

Activity Diagram Dilakukan dengan Tahapan sebagai berikut:

- Pengguna memulai aplikasi
- Sistem menampilkan halaman *dashboard*
- Pengguna memilih menu
- Jika memilih menu materi, akan menampilkan fungsi *scan maker* melalui kamera
- Jika cocok, maka akan menampilkan 3D materi, Jika tidak, maka akan menampilkan pesan error
- Jika memilih menu *quiz*, maka akan menampilkan pertanyaan dan jawaban yang harus dijawab di *quiz*
- Jika memilih menu info, maka yang ditampilkan adalah informasi yang dibutuhkan saat membuka aplikasi ini
- Jika memilih menu keluar, maka akan keluar dari aplikasi

3.6. Sequence Diagram

Diagram urutan pada gambar 2 digunakan untuk menggambarkan hubungan dan interaksi antara berbagai objek dalam sebuah skenario secara rinci. Dimensi vertikalnya mencerminkan urutan waktu saat objek-objek bekerja, mulai dari pengguna, aplikasi, bahan, kamera, objek, hingga sistem. Garis-garis horizontal yang memanjang menggambarkan bagaimana objek-objek berinteraksi



Gambar 1. Sequence Diagram

3.7. Material Collecting

Tahap ini adalah proses menghimpun materi sesuai dengan kebutuhan yang sedang dijalankan. Materi-materi tersebut mencakup benda-benda 3D, kode QR / target gambar, dan unsur lain yang sesuai dengan rencana. Mulai dari tahap ini hingga distribusi, terdapat penjelasan rinci tentang implementasinya di bagian keempat. Tahapan-tahapan ini dimulai dengan:

3.8. Assembly

Tahap ini melibatkan proses pembuatan seluruh elemen atau objek. Pembangunan aplikasi 3D Bagan Tumbuhan ini mengikuti tahap desain yang meliputi storyboard, sequence, activity, dan use case. Pada tahap ini, aplikasi dikembangkan menggunakan perangkat lunak Unity 3D

3.9. Testing

Uji coba dilaksanakan setelah penyelesaian proses perakitan dengan pertama-tama menjalankan aplikasi/program untuk mengevaluasi keberadaan kesalahan. Pendekatan blackbox testing ini melibatkan pengujian program berdasarkan fungsionalitasnya. Pemakaian metode blackbox testing ini bertujuan untuk mendeteksi kesalahan dalam fungsi-fungsi program tersebut.

Pengujian ini meliputi uji oklusi dan uji akurasi. Uji oklusi dilakukan dengan menutupi sebagian marker antara 10% hingga 100%, sedangkan uji akurasi mengukur ketepatan dari berbagai sudut dan kemiringan marker.

Sedangkan pengujian pada user (usabilitas) dilaksanakan setelah bagian distribusi. Pengujian ini dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner yang dibuat dari SUS pada siswa untuk mendapatkan hasil penggunaan pada aplikasi ini.

3.10. Distribution

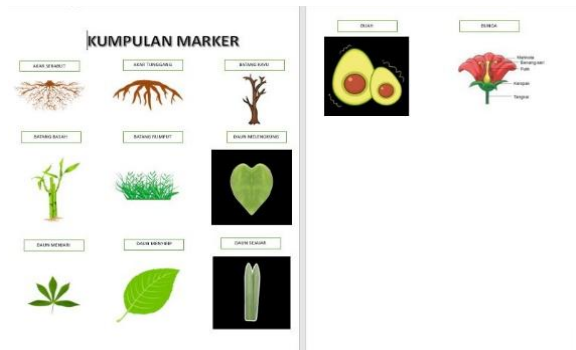
Langkah terakhir dalam metode MDLC adalah distribusi, di mana hasil pembuatan aplikasi akan diperkenalkan kepada pengguna.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil pembuatan Marker

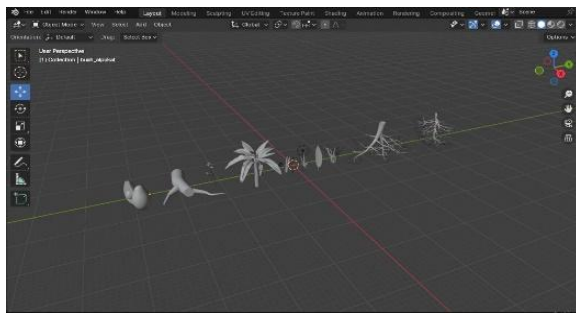
Tahap ini adalah tahap pembuatan desain marker pada setiap bagian tumbuhan. Adapun bagian yang dibuat dalam marker meliputi jenis akar, jenis bunga, jenis tumbuhan dan jenis batang. Jenis akar meliputi akar serabut dan akar tunggang. Jenis batang meliputi batang basah, rumput atau kayu. Untuk daun

merupakan daun melengkung, menjari, menyirip dan sejajar. Untuk klasifikasi buah seperti buah pada umumnya dan juga jenis bunga.



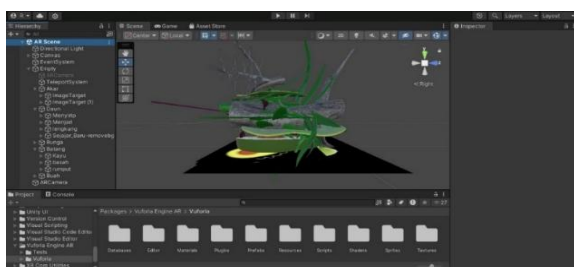
Gambar 2. Kumpulan Marker

Tahap ini adalah tahap pembuatan bentuk 3D pada setiap bagian tumbuhan pada blender. Desain marker yang telah dibuat dijadikan dasar untuk membuat objek 3D. Adapun pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi blender. Bagian-bagian yang direplikasi dalam bentuk 3D ini merujuk pada klasifikasi bagian tumbuhan sebagaimana ditunjukkan gambar 3



Gambar 3. 3D Blender

Setelah proses desain marker selesai, langkah berikutnya adalah mengunggah marker ke dalam database Vuforia. Langkah ini bertujuan untuk memperoleh lisensi dari Vuforia yang memungkinkan penggunaan marker dalam aplikasi Unity 3D tanpa watermark. hal ini dilakukan guna memastikan bahwa desain memiliki ulasan yang baik agar memudahkan pelacakan pada Perangkat Lunak AR yang nantinya akan memuaskan pelanggan dalam melacak gambar. Dengan demikian, proses ini merupakan tahap penting dalam persiapan pengembangan aplikasi AR yang berkualitas.



Gambar 4. Objek 3D Blender

Langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan hasil pembuatan objek 3D bagian tanaman yang telah dibuat di Blender dengan format .fbx ke dalam lingkungan pengembangan Unity 3D untuk merancang pembuatan aplikasi Augmented Reality (AR). Tata letak objek 3D bagian-bagian tanaman dan marker seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini akan diterapkan dengan metode Marker-Based Tracking.



Gambar 5. Integrasi Marker ke dalam Unity

Desain antarmuka yang telah dirancang akan diimplementasikan ke dalam lingkungan pengembangan Unity 3D untuk menghasilkan sebuah aplikasi Augmented Reality (AR). Aplikasi ini akan dilengkapi dengan beberapa menu yang telah direncanakan untuk memperkaya pengalaman edukatif pengguna.



Gambar 6. Tampilan yang telah dirancang

4.2. Hasil Pengujian

Pengujian fungsionalitas aplikasi berjalan dengan baik, di mana menu-menu dalam aplikasi AR untuk edukasi bagan tumbuhan berbasis Android ini sudah sesuai dengan ekspektasi yang tercantum pada tabel 4.1 di atas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fikri pada tahun 2023

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box

Tindakan	Deskripsi	Hasil Pengujian	Hasil
Menu Utama	Buka aplikasi Membatu pada smartphone	Aplikasi Terbuka	Sukses
Menu Materi	Pilih tombol materi	Materi tampil	Sukses
Scan Batang	Menscan bagian batang	Materi batang tampil	Sukses
Scan Akar	Menscan bagian Akar	Materi Akar tampil	Sukses
Scan Daun	Menscan bagian Daun	Materi Daun tampil	Sukses
Scan Bunga	Menscan bagian Bunga	Materi Bunga tampil	Sukses
Scan Buah	Menscan bagian Buah	Materi Buah tampil	Sukses
Menu Pengembang	Pilih tombol pengembang	Pengembang aplikasi ditampilkan	Sukses
Menu panduan	Pilih tombol Panduan	Menampilkan Info pandua	Sukses

Pengujian OS android dilakukan dengan cara membandingkan pada aplikasi yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk menguji apakah aplikasi yang dirancang peneliti berjalan baik atau tidak. Berdasarkan table dibawah berikut menunjukkan bahwa aplikasi dapat dijalankan

Tabel 3. Hasil Pengujian OS

Tipe Android	Spesifikasi Android	Hasil Pengujian
Samsung M21	Android 11 RAM 128GB/6 GB	Sukses
Redmi note 10s	Android 11 RAM 64/4 GB	Sukses
Samsung A50S	Android 9, RAM 64GB/4GB	Sukses
Samsung Galaxy S21	Android 11 256GB/8GB	Sukses

Pengujian kinerja merupakan pengujian seberapa baik kinerja aplikasi di suatu smartphone. Pengujian ini dilakukan dengan membuka aplikasi di segala fitur. Hal tersebut bertujuan untuk menguji fitur tersebut berjalan lancar atau tidak. Adapun hasil pengujian kinerja yang ditunjukkan table berikut menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik

Tabel 4. Hasil Pengujian Kinerja

Pengujian	Durasi	Hasil Pengujian
Membuka aplikasi	8 detik	Sukses membuka aplikasi
Membuka Menu Utama	1 detik	Sukses membuka menu utama
Membuka Menu Materi	1 detik	Sukses membuka menu materi
Melakukan Scan Batang	1 detik	Sukses melakukan scan batang
Melakukan Scan Akar	1 detik	Sukses melakukan scan akar
Melakukan Scan Daun	1 detik	Sukses melakukan scan daun
Melakukan Scan Bunga	1 detik	Sukses melakukan scan bunga
Melakukan Scan Buah	1 detik	Sukses melakukan scan buah
Membuka Menu Pengembang	1 detik	Sukses membuka menu pengembang
Membuka Menu panduan	1 detikAug	Sukses membuka menu pengembang

Pengujian akurasi dilakukan dengan mendeteksi marker pada sudut dan jarak tertentu melalui kamera augmented reality. Pengujian ini melibatkan dua variasi, yaitu variasi sudut dan variasi jarak, yang diuji pada kondisi pencahayaan 200 Lux dan 15 Lux seperti yang dijelaskan berikut:

Tabel 5. Hasil Pengujian Akurasi pada 15 Lux

Jarak(cm)	Sudut(derajat)	Keterangan
10	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5
20	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5
40	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5
60	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5
80	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5

Tabel 6. Hasil Pengujian Akurasi pada 200 Lux

Jarak(cm)	Sudut(derajat)	Keterangan
10	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5
20	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5
40	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5
60	0	Sukses marker 1-5
	30	Sukses marker 1-5
	45	Sukses marker 1-5
	60	Sukses marker 1-5
80	0	gagal marker 1-5
	30	gagal marker 1-5
	45	gagal marker 1-5
	60	gagal marker 1-5

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varaisi Cahaya 200 lux sukses untuk semua variasi kecuali jarak 80 cm. dengan demikian jarak maksimum nya adalah 60 cm. keggalan pada intensitas yang lebih tinggi dapat terjadi. Hal ini sejalan dengna penelitian yang dilakukan oleh Hakim pada tahun 2014 yang menunjukkan bahwa intensitas yang semakin tinggi akan semakin turun baik untuk variasi sudut maupun jarak yang semakin besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varaisi Cahaya 15 lux tidak mendapati terdapat kendala. Pengujian tetap sukses meskipun jarak meningkat hingga 80 cm. sehingga 80 cm merupakan jarak maksimum. Adapun pengujian tetap sukses dikarenakan Cahaya hanya berfokus ke satu titik.

Uji selanjutnya dilakukan untuk para Siswa. Hasil pengujian ditunjukkan oleh table berikut Dimana para siswa mengalami peningkatan. Dimana paling kecil adalah 10 poin dan tertinggi adalah 40 poin. Secara rata-rata peningkatan sampel adalah 37 poin. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan untuk seluruh siswa dengan rata-rata peningkatan 30 poin. Hasil ini juga menunjukkan bahwa aplikasi AR memiliki kegunaan sebagai media pembelajaran dan menggantikan alat peraga konvensional. Hal ini sejalan dengan penelitian bramantyo pada tahun 2023 dimana AR mampu memberikan peningkatan kualitas belajar.

Tabel 7. Hasil peningkatan pre test siswa

No.	Kelompok Eksperimen		Selisih
	Tanpa Aplikasi AR	Menggunakan Aplikasi AR	
1	30	70	40
2	40	70	30
3	30	80	50
4	20	70	50
5	30	70	40
6	40	70	30
7	50	70	20
8	60	80	20
9	50	70	20
10	40	70	30
11	50	60	10
12	20	70	50
13	30	60	30
14	40	70	30
15	50	60	10
16	20	70	50
17	30	40	10

Selanjutnya , dilakukan uji SUS. System Usability Scale (SUS) kepada para murid SDN Ngimbangan. Pada tahap ini, siswa akan berpartisipasi dalam pengujian aplikasi AR sebagai sarana edukasi mengenai tanaman obat. Pasca pengujian, sebanyak 34 murid mengisi kuesioner untuk menilai kelayakan aplikasi AR sebagai media pembelajaran began tanaman berbasis Android. Hal ini dilakukan untuk menguji kegunaan sekaligus minat siswa. Nilai SUS dilakukan terhadap 35 responden dengan pertanyaan sebagai berikut:

- Saya berencana untuk menggunakan kembali aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini
- Saya mendapati bahwa ada fitur dalam menu aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android yang terasa cukup rumit.
- Saya percaya bahwa aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini mudah digunakan.
- Saya merasa perlu mendapatkan dukungan dari pengembang aplikasi agar dapat menggunakan aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini dengan baik.
- Saya telah memeriksa dan menemukan bahwa semua fungsi pada aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini berjalan dengan baik.
- Saya menemukan bahwa terdapat minim ketidak-konsistenan dalam aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini.
- Saya yakin bahwa banyak orang akan dengan cepat mempelajari cara menggunakan aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini.
- Saya merasa bahwa aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini sangat membingungkan.
- Saya yakin bahwa tidak akan ada hambatan dalam menggunakan aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini.
- Sebelum menggunakan aplikasi Augmented Reality edukasi tentang bagan tumbuhan berbasis Android ini,

Kemudian diberikan Angket 1-5 adapun hasil perhtiungan ialah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil SUS test

Responden	Nilai
R1	77,5
R2	72,5
R3	65
R4	77,5
R5	55
R6	67,5
R7	80
R8	75
R9	82,5
R10	85
R11	70
R12	57,5
R13	87,5
R14	67,5
R15	72,5
R16	62,5
R17	55
R18	65
R19	65

Responden	Nilai
R20	65
R21	65
R22	70
R23	70
R24	80
R25	70
R26	70
R27	77,5
R28	75
R29	67,5
R30	75
R31	75
R32	62,5
R33	72,5
R34	62,5
R35	52,5

Menggunakan persamaan berikut didapatkan nilai SUS yakni:

$$\frac{2450}{35} = 70$$

Dengan demikian, aplikasi yang digunakan dapat dinyatakan cukup atau OK. Aplikasi tersebut dinyatakan cukup layak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan dari penelitian ini adalah sAplikasi media pembelajaran 3D Bagan Tumbuhan berbasis augmented reality dengan metode marked based sukses dikembangkan. Dibuktikan dengan tahapan uji dan tahapan pembuatan dimana pembuatan ini berlangsung dengan sangat baik dan aplikasi dapat dijalankan yang dibuktikan dengan hasil uji serta mampu meningkatkan kemampuan dan minat belajar siswa siswa.

Dalam pengembangan aplikasi Augmented Reality (AR) untuk edukasi tanaman obat berbasis Android, masih memiliki banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Berikut adalah beberapa saran yang dianggap penting untuk dipertimbangkan dalam penelitian mendatang adalah diperlukan aplikasi yang terhubung ke cloud sehingga dapat mengakses dimanapun dan kapanpun. Sebaiknya aplikasi ini dikembangkan dengan fitur kecerdasan buatan agar lebih mudah dipahami serta lebih interaktif. Aplikasi ini sebaiknya dilakukan dengan menggunakan prinsip-prinsip keilmuan yang lain sehingga dapat diimplementasikan untuk keilmuan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratama, E., & Ngurah Suryantara, I. G. (2022). Augmented Reality Based Human Digestive Organ Learning Application With Multi Marker

Method. Jurnal Teknik Informatika (Jutif), 3(5), 1149–1163.

<https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.5.260>

- [2] Nurul Audie. (2019). Peran Media Pembelajaran Meningkatkan Hasil Belajar. Posiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP, 2(1), 586–595.
- [3] Ouaziz, R., Alhejaili, M., Al-Saedi, R., Mihdhar, A., & Alsarrani, J. (2020). Using Marker Based Augmented Reality to teach autistic eating skills. *Proceedings - 2020 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Virtual Reality, AIVR 2020*, 239–242. <https://doi.org/10.1109/AIVR50618.2020.00050>
- [4] Latifah, A., Setiawan, R., & Muharam, A. (2021). Augmented Reality dalam Media Pembelajaran Tata Cara Berwudhu dan Tayamum. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 10(3), 167. <https://doi.org/10.23887/janapati.v10i3.40869>
- [5] Kurniawan, Y. I., & Kusuma, A. F. S. (2021). Aplikasi Augmented Reality untuk Pembelajaran Salat bagi Siswa Sekolah Dasar. In *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* (Vol. 8, Issue 1, p. 7). <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020712182>.
- [6] Riana, F., Hidayat, S., Ikhsan, A., Makbul, R., Satrya, F., & Kusumah, F. (2022). Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Bagan tumbuhan Keluarga (TOGA) Berbasis Android. *Krea-TIF: Jurnal Teknik Informatika*, 10(2), 68–78. <https://doi.org/10.32832/krea-tif.v10i2.8510>
- [7] Phon, D. N. A. L. E., Rahman, M. H. A., Utama, N. I., Ali, M. B., Halim, N. D. A., & Kasim, S. (2019). The effect of augmented reality on spatial visualization ability of elementary school student. In *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology* (Vol. 9, Issue 2, pp. 624–629).
- [8] Aditama, Y., & Putri, D. A. P. (2019). Rancang Bangun Media Pembelajaran Ipa (Ayo Mengenal Hewan Dan Tumbuhan) Untuk Kelas 4 Sd Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKomsin)*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v7i1.407>
- [9] Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Rancangan Media Pembelajaran Hewan
- [10] Widyantara, I. M. O., Wiharta, D. M., & Widiadnyana, P. (2022). Implementasi Aplikasi Mobile Augmented Reality Untuk Pengenalan Materi Bangun Ruang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(2), 313. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2022925032>