

PERANCANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY STRUKTUR BATANG DAN AKAR DIKOTIL MONOKOTIL MENGGUNAKAN METODE SUS

Zayyini 'Alimatus Sa'idah¹⁾, Ika Asti Astuti²⁾, Melany Mustika Dewi³⁾, Musthofa⁴⁾,
Raden Deasy Mandasari⁵⁾

^{1,2)} Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta

³⁾ Manajemen Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta

⁴⁾ Bahasa dan Sastra Arab Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

⁵⁾ Program Studi Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia

email : zayyinalimatussaidah2278@students.amikom.ac.id¹⁾, asti@amikom.ac.id²⁾,
melany@amikom.ac.id³⁾, musthofa.bsa@uin-suka.ac.id⁴⁾, deasy@upi.edu⁵⁾

Abstraksi

Pembelajaran biologi pada materi struktur batang dan akar dikotil serta monokotil masih menghadapi kendala karena keterbatasan media pembelajaran yang mampu menyajikan visualisasi secara interaktif. Kondisi tersebut menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami perbedaan struktur anatomi kedua jenis tumbuhan. Penelitian ini bertujuan merancang media pembelajaran berbasis Augmented Reality untuk menyajikan materi secara lebih interaktif dan mudah digunakan. Metode yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri atas enam tahapan, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Aplikasi dikembangkan menggunakan Unity dengan dukungan Vuforia SDK sebagai teknologi marker-based Augmented Reality. Evaluasi aplikasi dilakukan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat kegunaan (usability) berdasarkan persepsi pengguna. Hasil evaluasi menunjukkan aplikasi memperoleh rerata skor SUS sebesar 78 yang termasuk dalam kategori Good usability, sehingga menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat kegunaan yang baik, mudah digunakan, dan diterima oleh pengguna sebagai media pembelajaran biologi.

Kata Kunci :

augmented reality, kuesioner SUS, media pembelajaran

Abstract

Biology learning on the material of stem and root structure of dicots and monocots still faces obstacles due to the limited learning media that can present interactive visualizations. This condition causes students to have difficulty in understanding the differences in the anatomical structure of the two types of plants. This study aims to design Augmented Reality-based learning media to present the material more interactively and easily. The method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) which consists of six stages, namely concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The application was developed using Unity with the support of Vuforia SDK as a marker-based Augmented Reality technology. The application evaluation was carried out using the System Usability Scale (SUS) method to measure the level of usability based on user perception. The evaluation results showed that the application obtained an average SUS score of 75 which is included in the Good usability category, thus indicating that the application has a good level of usability, is easy to use, and is accepted by users as a biology learning medium.

Keywords :

augmented reality, SUS questionnaire, learning media

Pendahuluan

Augmented Reality (AR) Adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata [1]. Augmented Reality (AR) merupakan sebuah inovasi dalam mengatasi keterbatasan ingatan manusia akan sesuatu hal yang hanya terdiri dari tulisan saja. Augmented Reality dapat menyajikan gambaran secara virtual yang bisa ditampilkan pada layar smartphone yang menjadikan pembelajaran lebih interaktif [2]. Marker atau marker-based adalah salah satu metode yang

digunakan pada teknologi Augmented Reality yaitu tracking yang memerlukan penanda untuk memunculkan objek biasanya berupa gambar maupun lainnya. Marker-based ini memiliki kelebihan yaitu lebih stabil dalam pelacakan karena menggunakan acuan visual yang tetap, tetapi juga memiliki kekurangan yaitu bergantung pada keberadaan marker fisiknya dan juga tidak bisa mengenali atau menampilkan objek tanpa marker [3].

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan di MAN 1 Magetan, pembelajaran yang masih dilakukan dominan menggunakan media

teks, gambar, atau video pembelajaran. Dikotil adalah tumbuhan yang memiliki biji berkeping dua, sedangkan monokotil adalah tumbuhan yang memiliki biji berkeping satu. Struktur anatomi batang tumbuhan terdiri dari jaringan epidermis, korteks, endodermis, stele, parenkim, sklerenkim, kolenkim, dan jaringan pengangkut. Pada tumbuhan dikotil terdapat kambium sedangkan tumbuhan monokotil tidak [4]. Dikotil memiliki jenis akar tunggang sedangkan monokotil memiliki jenis akar serabut. Struktur akar meliputi epidermis, korteks, endodermis, dan stele yaitu xilem dan floem [5]. Media yang digunakan dinilai kurang interaktif mengenai perbedaan struktur batang dan akar dikotil monokotil, sehingga diperlukan media pembelajaran berbasis teknologi interaktif yang mudah digunakan. System Usability Scale (SUS) merupakan suatu metode uji pengguna yang menyediakan alat ukur yang bersifat "quick and dirty" yang dapat diandalkan. Cara pengujian SUS tersebut telah digunakan dan diuji selama puluhan tahun dan masih tetap terbukti menjadi metode yang dapat diandalkan untuk mengevaluasi usability suatu sistem berdasarkan standar industri [6].

Usability diukur dengan 5 aspek yaitu learnability, efficiency, memorability, error, dan satisfaction. Pengukuran dilakukan menggunakan metode SUS yang dimana kelima aspek mencakup pertanyaan yang dirangkum menjadi satu nilai usability [7]. System Usability Scale (SUS) bertujuan untuk memahami tingkat kegunaan berdasarkan skor rata-rata yang diperoleh responden. Skor SUS dihitung dengan mengkonversikan respon pengguna terhadap 10 pertanyaan pada skala likert menjadi sebuah angka yang dapat diolah menjadi skor total dengan rentang 0 hingga 100 [8].

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini bermaksud mengembangkan suatu media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality sebagai media pembelajaran tentang struktur batang dan akar tumbuhan monokotil dikotil. Dengan adanya metode pembelajaran tersebut diharapkan supaya siswa berpotensi meningkatkan minat untuk mempelajari materi yang disampaikan oleh guru pengajar. Oleh karena itu penulis membuat skripsi dengan judul "Perancangan Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil Sebagai Media Pembelajaran MAN 1 Magetan".

Tinjauan Pustaka

Penelitian oleh Randi Marselin, Tri Yuliati, dan Welly Desriyati mengembangkan media pembelajaran pertumbuhan tanaman berbasis Augmented Reality yang dapat diakses melalui perangkat Android. Media ini menyajikan simulasi pertumbuhan tanaman seperti tomat dan singkong dalam bentuk animasi 3D yang dirancang menggunakan aplikasi 3Ds Max, Unity, dan Vuforia. Metode penelitian yang digunakan mencakup studi pustaka, observasi, dan kuesioner yang disebarikan kepada siswa SMP, hasil dari kuesioner

menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasa aplikasi ini mudah digunakan, menyenangkan, serta mampu memotivasi dan mempermudah pemahaman tentang proses pertumbuhan tanaman. Pengujian sistem menunjukkan bahwa jarak dan sudut pengambilan gambar berpengaruh terhadap keberhasilan deteksi marker. Media pembelajaran Augmented Reality ini bersifat efektif untuk membantu visualisasi pertumbuhan tanaman secara tepat dan menarik, meskipun masih terbatas pada dua jenis tanaman dan memerlukan pengembangan lebih lanjut dalam hal variasi objek dan kompatibilitas perangkat [9].

Penelitian oleh Pratiwi dan Riyanto mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis AR untuk memperkenalkan struktur dan fungsi tumbuhan kepada anak usia dini. Aplikasi ini dibangun menggunakan Unity dan Vuforia, serta didesain dengan 3D Studio Max. Metode pengembangan yang digunakan adalah waterfall, sementara pengujian dilakukan dengan pendekatan blackbox. Hasilnya menunjukkan bahwa Augmented Reality dapat membantu siswa memahami materi IPA yang abstrak dan sulit dijelaskan secara konvensional, serta mendukung guru dalam menyampaikan pembelajaran secara lebih menarik. Penggunaan aplikasi ini juga mendorong pemanfaatan smartphone sebagai media edukatif, bukan hanya hiburan. Dengan tampilan visual yang interaktif, fitur marker scan, dan materi struktur tumbuhan yang lengkap, dan aplikasi ini membuktikan efektivitas Augmented Reality dalam menciptakan proses belajar mengajar yang lebih menyenangkan dan mudah dipahami bagi anak-anak [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Lutfi Irawan dan Ika Yatri berfokus pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) menunjukkan bahwa media Augmented Reality yang dikembangkan valid dan layak digunakan, dengan hasil validasi oleh ahli media dan materi masing-masing sebesar 97,49% dan 94,44%, serta uji coba pada siswa mencapai 93,16%. Media ini dibuat menggunakan Unity dan Vuforia, dan dirancang untuk menampilkan animasi 3D yang dapat dikenali melalui marker dari perangkat Android. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa penggunaan Augmented Reality dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan minat, motivasi, dan pemahaman siswa, serta mendorong integrasi teknologi digital dalam proses belajar mengajar secara lebih efektif dan menyenangkan [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Aden Agfary, Muhlis Muhallim, dan Solmin Paembonan untuk siswa di SMP Negeri 8 Kota Palopo yang dimana proses pengajarannya hanya disampaikan secara lisan dan sering kali dianggap kurang menarik oleh siswa, sehingga pemahaman mereka menjadi terbatas. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality bertujuan untuk

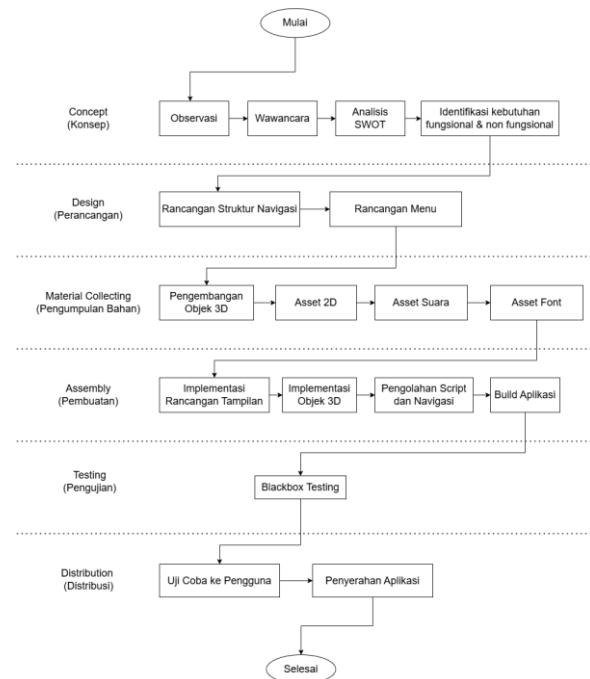
meningkatkan pemahaman siswa melalui pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna. Media pembelajaran ini tidak hanya berperan sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi, tetapi juga sebagai stimulus visual dan interaktif yang mampu meningkatkan minat, perhatian, dan motivasi belajar siswa terhadap topik yang diajarkan [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Hasan Basri Hutagalung, Imran Lubis, dan Rahmat Aulia adalah pengembangan media pembelajaran menggunakan metode marker-based tracking menjadi solusi untuk menghadirkan materi struktur jaringan tumbuhan dalam bentuk visual 3D. Teknologi ini memungkinkan siswa mengakses simulasi melalui perangkat mobile, mempermudah pemahaman konsep abstrak yang sulit divisualisasikan secara konvensional. Dengan bantuan Augmented Reality, objek-objek tumbuhan dapat divisualisasikan secara lebih nyata, yang dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi. Selain itu, multimedia pembelajaran yang mengintegrasikan teks, gambar, video, audio, dan animasi memberikan pengalaman belajar yang menyeluruh dan menyenangkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa media Augmented Reality berbasis marker efektif dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran, serta memiliki potensi besar dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi biologi [13].

Penelitian yang dilakukan oleh Williams Septian Umbas dan Virginia Tulenan adalah merancang dan membangun aplikasi pengenalan bagian tumbuhan berbasis Augmented Reality untuk siswa kelas 4 sekolah dasar, yang dijalankan pada sistem operasi Android. Aplikasi ini dikembangkan dengan metode Multimedia Life Cycle (MDLC), yang mencakup tahapan perancangan hingga evaluasi. Visualisasi objek tumbuhan dalam bentuk 3D pada aplikasi ini memungkinkan siswa lebih tertarik dan termotivasi dalam memahami materi. Berdasarkan hasil evaluasi dengan kuesioner sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi, terjadi peningkatan pemahaman siswa terhadap materi bagian tumbuhan, dari 37,14% menjadi 90,85% jawaban benar. Teknologi Augmented Reality terbukti efektif dalam meningkatkan daya tarik dan kualitas pembelajaran, karena mampu menyajikan materi secara visual. Interaktif, dan mudah di akses oleh siswa melalui perangkat mobile. Dengan demikian, media pembelajaran Augmented Reality menjadi alternatif strategis untuk mendukung proses pembelajaran tematik yang menyenangkan dan bermakna di tingkat sekolah dasar [14].

Metode Penelitian

Alur penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai tahapan penelitian yang akan dilakukan, mulai dari identifikasi masalah sampai dengan evaluasi hasil.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, penelitian menggunakan metode MDLC yang terdiri dari 6 tahap yaitu Concept, Design, Material Collecting, Assembly dan Distribution [15]. Pada tahapan concept dilakukan observasi dan wawancara ke objek, setelah itu hasil pengumpulan data dilakukan analisis menggunakan SWOT dan analisis kebutuhan. Pada tahapan Design dilakukan pembuatan struktur navigasi dan rancangan menu. Pada tahapan material collecting, dilakukan pengumpulan asset seperti objek 3D, gambar, suara dan font. Pada tahapan implementasi, dilakukan implementasi rancangan menggunakan aplikasi Unity, implementasi objek 3D, Pengolahan script dan navigasi dan proses build aplikasi. Terakhir dilakukan blackbox testing dan proses pengujian pengguna menggunakan kuesioner SUS pada tahapan distribusi. Hasil aplikasi diserahkan kepada pihak sekolah MAN Negeri 1 Magetan.

Hasil dan Pembahasan

1.1.1 Hasil Aplikasi

Main Menu Button

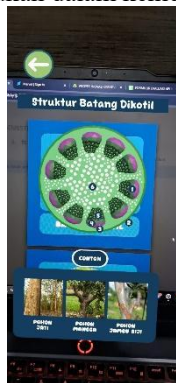
Implementasi halaman Main Menu Button pada aplikasi Unity menampilkan halaman utama yang berisi beberapa tombol navigasi, yaitu button Scan AR, button Kuis, button Tentang, button Unduh Marker, button Exit, dan button Musik disajikan pada Gambar 2. Tampilan ini berfungsi sebagai pusat navigasi utama bagi pengguna untuk mengakses seluruh fitur yang tersedia pada aplikasi.



Gambar 2. Halaman Main Menu Button

Scan AR Struktur Batang Dikotil

Implementasi halaman Scan Augmented Reality Struktur Batang Dikotil disajikan pada Gambar 3 menampilkan berupa struktur batang tumbuhan dikotil. Pada tampilan tersebut, pengguna dapat melakukan interaksi dengan memilih bagian-bagian struktur batang yang tersedia. Setiap bagian yang dipilih akan menampilkan informasi mengenai struktur tersebut beserta contoh tumbuhan dikotil yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 3. AR Scan Struktur Batang Dikotil

Scan AR Struktur Batang Monokotil

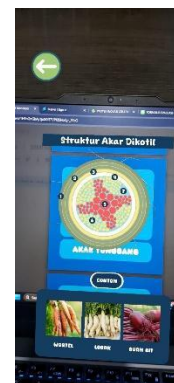
Gambar 4 merupakan Implementasi halaman Scan Augmented Reality Struktur Batang Monokotil menampilkan objek AR berupa struktur batang tumbuhan monokotil. Pengguna dapat melakukan pemindaian marker untuk memunculkan objek tiga dimensi dan memilih bagian tertentu dari struktur batang. Setelah bagian dipilih, aplikasi akan menampilkan informasi terkait bagian struktur tersebut serta contoh tumbuhan monokotil yang ada di lingkungan sekitar.



Gambar 4. AR Scan Struktur Batang Monokotil

Scan AR Struktur Akar Dikotil

Implementasi halaman Scan Augmented Reality Struktur Akar Dikotil pada Gambar 5 menampilkan visualisasi struktur akar tumbuhan dikotil berbasis Augmented Reality pada aplikasi Unity. Pada halaman ini, pengguna dapat mengeksplorasi bagian-bagian struktur akar dengan melakukan klik pada objek yang tersedia. Informasi mengenai fungsi setiap bagian akar serta contoh tumbuhan dikotil akan ditampilkan sebagai media pembelajaran interaktif.



Gambar 5. AR Scan Struktur Akar Dikotil

Scan AR Struktur Akar Monokotil

Implementasi halaman Scan Augmented Reality Struktur Akar Monokotil pada Gambar 6 menampilkan objek AR berupa struktur akar tumbuhan monokotil. Melalui halaman ini, pengguna dapat melihat detail struktur akar monokotil dan memperoleh informasi mengenai bagian-bagian akar yang dipilih, termasuk penjelasan fungsi serta contoh tumbuhan monokotil dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 6. AR Scan Struktur Akar Monokotil

Halaman Kuis

Implementasi halaman Kuis pada Gambar 7 berisi kumpulan soal yang berkaitan dengan materi struktur batang dan akar tumbuhan dikotil maupun monokotil. Fitur kuis ini digunakan sebagai evaluasi pemahaman pengguna setelah mempelajari materi melalui fitur Augmented Reality.



Gambar 7. Halaman Kuis

PopUp Hasil Akhir

Gambar 8 menyajikan implementasi Pop Up Hasil Akhir Poin merupakan tampilan yang muncul setelah pengguna menyelesaikan seluruh pertanyaan pada fitur kuis. Pop up ini menampilkan hasil akhir berupa jumlah poin atau nilai yang diperoleh pengguna berdasarkan jawaban yang telah diberikan selama proses pengerjaan kuis.



Gambar 8. PopUp Hasil Akhir

PopUp Tentang

Implementasi Pop Up Tentang pada Gambar 9 berfungsi sebagai halaman informasi mengenai aplikasi dan pengembang (developer). Tampilan ini berisi informasi kredit yang memberikan keterangan mengenai pihak yang terlibat dalam proses pengembangan aplikasi.



Gambar 9. PopUp Tentang

Tombol Unduh Marker

Implementasi tombol Unduh Marker pada Gambar 10 menyediakan fitur untuk mengunduh marker yang digunakan dalam proses pemindaian Augmented Reality. Tombol ini terhubung dengan Google Drive yang berisi file marker dalam format PDF sehingga pengguna dapat mengakses dan mencetak marker yang diperlukan untuk menjalankan fitur AR.



Gambar 10. Unduh Marker

1.1.2 Hasil Uji Coba Pengguna

Setelah media pembelajaran Augmented Reality selesai dikembangkan, dilakukan pengujian kepada pengguna untuk mengevaluasi sejauh mana aplikasi ini efektif dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Pengujian ini melibatkan siswa sebagai pengguna akhir, sesuai dengan target pengguna media, yaitu siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Magetan yang sekarang sedang berada di kelas XI terdokumentasi pada Gambar 2. Pengujian ini menggunakan teknik pengambilan sampel cluster sampling atau sampling kelompok dari total 4 kelas MIPA diambil 2 kelas dengan total responden N=49. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memperoleh umpan balik terkait aspek usability, tampilan antarmuka, kemudahan navigasi, dan tingkat pemahaman terhadap materi struktur batang dikotil dan monokotil.



Gambar 11. Dokumentasi Pengujian Aplikasi

Tabel 2 adalah daftar pertanyaan evaluasi yang dirancang untuk mengukur pengalaman dan persepsi

pengguna terhadap aplikasi. Setiap pertanyaan menggunakan jawaban 5 skala likert yaitu STS (Sangat Tidak Setuju); TS (Tidak Setuju); RG (Ragu-ragu); S (Setuju); dan SS (Sangat Setuju).

Tabel 2. Pernyataan Formulir Evaluasi

Kode	Pertanyaan
P1	Saya berpikir akan menggunakan aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil lagi
P2	Saya merasa aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil rumit untuk digunakan
P3	Saya merasa aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil mudah digunakan
P4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain dalam menggunakan aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil
P5	Saya merasa fitur-fitur aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil berjalan dengan semestinya
P6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten pada aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil
P7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil dengan cepat
P8	Saya merasa aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil membingungkan

P9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil
P10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil

Data hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk menilai kualitas dan kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat. Cara pengujiannya yaitu siswa diberikan akses ke aplikasi untuk digunakan selama sesi uji coba. Selama pengujian, responden akan diminta untuk menyelesaikan beberapa tugas yang telah disiapkan kemudian diminta untuk mengisi formulir yang telah disediakan.

Terdapat pernyataan positif dan negatif. Pertanyaan positif terdapat pada nomor ganjil (1,3,5,7,9), sedangkan pernyataan negatif terdapat pada nomor genap (2,4,6,8,10) pembagian ini bertujuan untuk mengurangi bias jawaban responden serta digunakan dalam proses perhitungan SUS. Dari pertanyaan positif dan negatif kemudian dibagi mengikuti kelima aspek dengan rincian, efficiency pada pertanyaan nomor 1, 5, dan 8, effectiveness pada pertanyaan nomor 2, 4, 6, dan 10, learnability pada pertanyaan nomor 3 dan 7, memorability pada pertanyaan nomor 3 dan 5, satisfaction pada pertanyaan nomor 1, 3, dan 9.

Berdasarkan data asli hasil kuesioner System Usability Scale (SUS) mayoritas siswa menunjukkan tanggapan positif terhadap media pembelajaran AR yang dikembangkan.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kuesioner Formulir Evaluasi

No	Responden	Konversi Skala										Jumlah Hitung Skala	Nilai (Jumlah Hitung Skala x 2.5)
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
1	R1	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	29	73
2	R2	4	3	3	4	3	3	2	3	3	4	32	80
3	R3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	37	93
4	R4	3	3	3	2	3	3	4	4	3	4	32	80
5	R5	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	36	90
6	R6	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	37	93
7	R7	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	36	90
8	R8	2	4	4	3	3	4	3	4	3	2	32	80
9	R9	4	4	4	1	4	4	4	4	4	0	33	83
10	R10	2	3	3	3	4	4	4	4	4	3	34	85
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
49	R49	3	2	3	3	4	3	3	2	3	4	30	75
Jumlah													3813

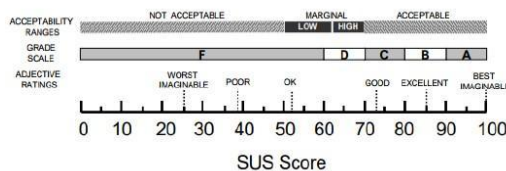
Tabel 3 memperlihatkan jumlah skor SUS dari hasil kuesioner adalah 3.813 dan jumlah tersebut merupakan skor yang sudah dikalkulasikan. Pada tabel diatas nilai terendahnya yaitu 63 dan nilai tertinggi 95, perbedaan skor terendah dan tertinggi menunjukkan bahwa pengalaman pengguna terhadap sistem aplikasi dapat dipengaruhi perbedaan latar belakang pengguna, tingkat pengalaman dalam menggunakan teknologi, serta tingkat pemahaman terhadap sistem aplikasi yang diuji. Untuk mendapatkan hasil skor SUS menggunakan rumus perhitungan (1) dibawah ini:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan Sehingga:

$$\bar{x} = \frac{3813}{49}$$

$$\bar{x} = 78$$



Gambar 3. Penilaian Skor SUS

Berdasarkan pedoman SUS pada Gambar 3 yang menghasilkan parameter berupa skor SUS dalam rentang 0-100 sebagai indikator kuantitatif tingkat kemudahan penggunaan aplikasi. Parameter tersebut diperoleh dari pengolahan jawaban responden terhadap 10 butir pertanyaan SUS menggunakan skala likert. Dari hasil perhitungan rata-rata (3) skor adalah 78 dimana pada parameter SUS masuk dalam kategori Good atau baik, maka media Augmented Reality yang dikembangkan berhasil dalam memenuhi aspek kemudahan penggunaan bagi penggunanya.

Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini berhasil mendukung siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Magetan pada pembelajaran struktur batang dan akar tumbuhan dikotil monokotil yang interaktif dan mudah digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan metode pengujian SUS (System Usability Scale) sebagai instrumen untuk mengukur tingkat usability atau kemudahan dan kegunaan aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil. Berdasarkan hasil kuesioner SUS yang digunakan kepada 49 siswa diperoleh rata-rata skor SUS sebesar 78. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kemudahan dari aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil pada kategori Good. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang diteliti memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Augmented Reality Struktur Batang dan Akar Dikotil Monokotil telah memenuhi aspek usability berdasarkan metode SUS (System Usability Scale),

sehingga dapat digunakan dengan baik oleh pengguna.

Saran untuk penelitian selanjutnya, (a) Media pembelajaran ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut, seperti penambahan kuis evaluasi, narasi audio, serta informasi tambahan yang lebih mendalam untuk memperkaya konten edukatif (b) menambahkan audio pada penjelasan informasi teks pada scan AR (c) mengembangkan penelitian ini dalam konteks dan kondisi yang berbeda sehingga dapat memberikan perspektif baru terhadap topik yang diteliti.

Daftar Pustaka

- [1] I. P. Sari, I. H. Batubara, A. H. Hazidar, and M. Basri, "Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran," *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 4, pp. 209–215, Dec. 2023, doi: 10.56211/HELLOWORLD.V1I4.142.
- [2] K. Al, M. Fatih, and C. Alfi, "Pengembangan Media 3D Berbasis Augmented Reality Menggunakan PBL Materi Penggolongan Hewan untuk Meningkatkan Self Esteem Siswa Kelas V SD," *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar*, vol. 11, no. 1, pp. 59–72, 2023, doi: 10.22219/jp2sd.
- [3] Y. Bahtera Mulia, E. Uliyanti, and P. Br Bangun, "Analisis Perbandingan Metode Marker dan Markerless Angka 0-9 3D Pada Teknologi Augmented Reality," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 4, pp. 454–459, Oct. 2023, doi: 10.47233/JTEKSIS.V5I4.886.
- [4] A. F. Hindriana and Handayani, *ANATOMI TUMBUHAN*, 1st ed. Malang: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup, 2023. Accessed: Jul. 30, 2026. [Online]. Available: <https://rama.uniku.ac.id/id/eprint/279/1/anatomi%20tumbuhan.pdf>
- [5] "BOTANI: Pengenalan Morfologi dan Anatomi Tumbuhan - Assoc. Prof. Dr. Aisar Novita, S.P., M.P., - Google Books." Accessed: Jul. 30, 2026. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=NxcUEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Botani+Pengenalan+Morfologi+dan+Anatomi+Tumbuhan&ots=7DknNgKofb&sig=zeLnfkKDal3FI2IikfvPwT-l9yg&redir_esc=y#v=onepage&q=Botani%20Pengenalan%20Morfologi%20dan%20Anatomi%20Tumbuhan&f=false
- [6] M. A. Kosim, S. R. Aji, and M. Darwis, "PENGUJIAN USABILITY APLIKASI PEDULILINDUNGI DENGAN METODE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)," *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, vol. 4, no. 2, Aug. 2022, Accessed: Jul. 30, 2026. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Setiawan-Aji-3/publication/363565199_PENGUJIAN_USABILITY_APLIKASI_PEDULILINDUNGI_DENGAN_METODE_SYSTEM_USABILITY_SCALE_SUS/links/678e098cec3ae3435a70978c/PENGUJIAN-USABILITY-APLIKASI-

- PEDULILINDUNGI-DENGAN-METODE-SYSTEM-USABILITY-SCALE-SUS.pdf
- [7] I. Maryati, E. Inez Nugroho, and Z. Oktaviana Indrasanti, "JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Analisis Usability pada Situs Perpustakaan UC dengan Menggunakan System Usability Scale," 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3472.
 - [8] F. Fushika and E. Puspita Sari, "ANALISIS TINGKAT KEGUNAAN APLIKASI QUIVER 3D DENGAN METODE SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)," 2025.
 - [9] R. Marselin, T. Yuliati, W. Desriyati Informatika, S. Tinggi Teknologi Dumai, and K. Dumai, "SISTEM PEMBELAJARAN PERTUMBUHAN TANAMAN MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID," *Jurnal Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 32–36, Jun. 2022, doi: 10.52072/jutekinf.v10i1.360.
 - [10] A. P. Pratiwi and J. Riyanto, "Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Struktur Tumbuhan untuk Anak Usia Dini menggunakan Augmented Reality," *Technology & Applied Science* |, pp. 78–85.
 - [11] L. Irawan and I. Yatri, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Realty pada Materi Struktur Tumbuhan Sekolah Dasar," *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, vol. 8, no. 3, pp. 971–978, Aug. 2022, doi: 10.32884/IDEAS.V8I3.890.
 - [12] A. Agfary *et al.*, "AUGMENTED REALITY MEDIA PEMBELAJARAN REPRODUKSI TUMBUHAN PADA SISWA KELAS IX SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) DI SMP NEGERI 8 KOTA PALOPO," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, pp. 2830–7062, Jan. 2025, doi: 10.23960/JITET.V13I1.5951.
 - [13] H. B. Hutagalung, I. Lubis, and R. Aulia, "AUGMANTED REALITY DENGAN METODE MARKER BASED TRACKING STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN," 2024.
 - [14] W. S. Umbas and V. Tulenan, "Augmented Reality Introduction to Plant Parts for Grade 4 Elementary School Students," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 3, no. 2, Aug. 2024.
 - [15] S. Romadhon, I. A. Astuti, and B. K. Umri, "Design of an Augmented Reality Application to Improve Understanding of Spatial Structure in Elementary Schools," *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 15, no. 1, pp. 96–108, Jan. 2026, doi: 10.32520/STMSI.V15I1.5652.