

EFEKTIVITAS GAME EDUKASI BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP STRUKTUR TUMBUHAN PADA SISWA SEKOLAH DASAR 8 JIMBARAN

Ketut Sepdyana Kartini^{1*}, Ni Luh Putu Labasariyani², Made Irvan Sastra Abenk³,
I Nyoman Tri Anindia Putra⁴

^{1,2,3}Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia; Jl. Tukad Pakerisan No 97 Denpasar

⁴Universitas Pendidikan Ganesha; Jl. Udayana No. 11 Singaraja

Keywords:

Augmented Reality;
Media Pembelajaran;
Struktur Tumbuhan;
Planta;
Sekolah Dasar.

Correspondent Email:

sepdyana@instiki.ac.id



JITET is licensed under
a Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License

Abstrak. Pembelajaran materi struktur tumbuhan di sekolah dasar sering kali terhambat oleh sifat konsepnya yang abstrak sehingga sulit divisualisasikan dengan metode konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas media game edukasi berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai solusi untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Metode penelitian menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE dan desain one-group pretest-posttest pada 21 siswa di SD Negeri 8 Jimbaran. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa yang signifikan sebesar 29.0% antara nilai rata-rata pre-test (64.5) dan post-test (83.2). Selain itu, hasil kuesioner menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat positif, dengan persepsi kemanfaatan mencapai 89,52%. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa game edukasi berbasis AR merupakan media yang efektif dan diterima dengan baik untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA di tingkat sekolah dasar.

Abstract. Learning plant structure material in elementary schools is often hampered by the abstract nature of the concept that is difficult to visualize with conventional methods. This study aims to test the effectiveness of *Augmented Reality* (AR)-based educational game media as a solution to improve students' concept understanding. The research method used a Research and Development (R&D) approach with the ADDIE model and a one-group pretest-posttest design on 21 students at SD Negeri 8 Jimbaran. The results showed a significant increase in students' concept understanding by 29.0% between the average pre-test (64.5) and post-test (83.2). In addition, the questionnaire results showed a very positive level of user acceptance, with perceived usefulness reaching 89.52%. Based on these findings, it can be concluded that AR-based educational games are effective and well-received media to improve the understanding of science concepts at the elementary school level.

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam atau IPA adalah mata pelajaran yang membahas berbagai konsep terkait fenomena alam serta segala sesuatu yang ada di dalamnya [1]. Namun,

penyampaian materi IPA sering kali menghadapi tantangan, terutama pada topik-topik yang bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan visualisasi tinggi,

salah satunya adalah materi struktur tumbuhan.

Konsep seperti jaringan internal pada akar, batang, dan daun, serta mekanisme reproduksi bunga, menjadi sulit dipahami oleh siswa jika hanya mengandalkan media pembelajaran konvensional seperti buku teks atau gambar dua dimensi. Keterbatasan ini dapat berdampak pada rendahnya minat belajar dan tingkat pemahaman siswa, yang pada akhirnya memengaruhi hasil belajar mereka. Media pembelajaran digital memiliki peran krusial dalam menyajikan materi secara menarik, sekaligus mendorong peningkatan motivasi dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran [2].

Seiring dengan kemajuan teknologi, dunia pendidikan mulai mengadopsi berbagai inovasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan menarik. Salah satu teknologi yang menunjukkan potensi besar adalah *Augmented Reality* (AR). AR adalah teknologi yang mampu mengintegrasikan objek virtual (2D atau 3D) ke dalam lingkungan nyata secara real-time, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model digital seolah-olah objek tersebut benar-benar ada. Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) hadir sebagai solusi untuk mengatasi tantangan dalam pembelajaran struktur tumbuhan yang sering dianggap abstrak dan kurang menarik oleh siswa [3].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggarisbawahi pentingnya inovasi media dalam pembelajaran materi struktur tumbuhan. Penelitian oleh [4] berhasil menerapkan *Augmented Reality* (AR) untuk anak usia dini dan membuktikan bahwa teknologi ini dapat membantu guru dalam menjelaskan materi. Hasil Penelitian dari [5] juga mendukung pengembangan media AR untuk siswa sekolah dasar, menekankan potensinya dalam mempermudah pemahaman konsep secara virtual. Di sisi

lain, penelitian yang berfokus pada metode non-teknologi juga menunjukkan hasil positif. Peneliti [6] menemukan bahwa metode *Outdoor Study* yang melibatkan siswa secara langsung dengan lingkungan dapat meningkatkan hasil belajar IPA secara signifikan. Sementara itu, penelitian dari [7] menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa SMP pada materi yang sama.

Meskipun demikian, penelitian mengenai penerapan AR yang dikombinasikan secara spesifik dengan pendekatan pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*) untuk materi struktur tumbuhan di tingkat sekolah dasar di Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran 3D berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk topik struktur tumbuhan di SD Negeri 8 Jimbaran memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran pada tingkat sekolah dasar [8]. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan sebuah game edukasi berbasis *Augmented Reality* pada platform Android dan menguji efektivitasnya dan penerimaan secara empiris. Penelitian ini akan mengukur sejauh mana penggunaan media tersebut dapat meningkatkan pemahaman konsep struktur tumbuhan pada siswa sekolah dasar, sekaligus mengukur tingkat penerimaan siswa terhadap teknologi ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan sarana yang berfungsi mendukung proses belajar mengajar agar pesan yang disampaikan lebih mudah dipahami, sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai secara optimal dan efisien [9]. Pengembangan media pembelajaran khususnya berbasis *Augmented Reality* bertujuan tidak hanya untuk mempermudah siswa dalam

memahami materi struktur tumbuhan, tetapi juga untuk mendorong mereka agar menguasai keterampilan teknologi yang relevan dan aplikatif di era modern saat ini [10]. Pemanfaatan media yang tepat, baik dalam bentuk grafis, visual, maupun elektronik, dapat membantu guru dalam menyampaikan informasi dan memberikan efek positif terhadap motivasi belajar siswa.

2.2 Ilmu Pengetahuan Alam

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang mempelajari fenomena alam dan interaksi dalam dunia fisik. Tujuannya adalah untuk mendorong penyelidikan ilmiah dan penalaran logis pada siswa melalui observasi dan eksperimen yang sistematis [11]. Materi struktur tumbuhan adalah salah satu topik dalam IPA yang sering kali dianggap abstrak oleh siswa karena memerlukan visualisasi detail yang sulit dilihat secara langsung.

2.3 Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) merupakan penggabungan elemen-elemen digital, seperti gambar, suara, atau objek tiga dimensi, ke dalam dunia nyata secara langsung [12]. Dalam konteks pendidikan, teknologi AR sangat berguna untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan nyata terhadap suatu objek atau konsep yang abstrak. Dengan cara ini, siswa dapat berinteraksi secara simultan dengan konten nyata dan virtual dalam satu pengalaman belajar yang terpadu.

2.4 Marker-Based Tracking

Marker-Based Tracking merupakan teknik pelacakan dalam teknologi AR yang bekerja dengan mendeteksi gambar penanda khusus, seperti pola persegi berwarna kontras, untuk menempatkan objek virtual tiga dimensi secara presisi pada lingkungan nyata [13]. Ketika kamera perangkat mendeteksi dan mengenali posisi serta orientasi dari penanda tersebut, sistem akan memproyeksikan objek 3D di atas

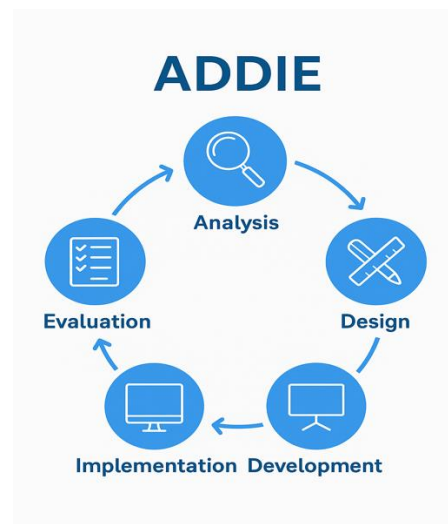
penanda itu. Metode ini digunakan dalam aplikasi "Planta" untuk memunculkan model 3D struktur tumbuhan.

2.5 UML

UML merupakan bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk mendesain serta mendokumentasikan sistem perangkat lunak [14]. Bahasa ini mencakup beragam jenis diagram yang merepresentasikan struktur statis dan perilaku dinamis dari sistem, seperti use case dan activity diagram. UML berperan penting dalam memperlancar komunikasi antara pengembang, analis sistem, dan pihak terkait lainnya.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) [3]. Untuk menguji efektivitas produk, penelitian ini menerapkan desain pre-experimental dengan rancangan one-group pretest-posttest design.



Gambar 1. Metode ADDIE

3.1 Partisipan Penelitian

Subjek Penelitian ini adalah 21 siswa kelas VIB di SD Negeri 8 Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali. Partisipan dipilih berdasarkan kelas yang sedang atau akan

mempelajari materi struktur pada tumbuhan.

3.2 Prosedur Pengembangan Model ADDIE

Prosedur pengembangan model ADDIE melalui 5 tahapan seperti berikut.

3.2.1 Analisis

Tahap awal meliputi analisis kebutuhan siswa dan guru melalui wawancara dan observasi di sekolah mitra. Tahap ini bertujuan untuk memahami kebutuhan siswa dan guru terkait media pembelajaran tentang pengenalan materi struktur tumbuhan. Kegiatan yang dilakukan mencakup studi literatur, observasi di kelas, serta wawancara dengan guru [3]. Hasil analisis menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan media pembelajaran visual yang interaktif.

3.2.2 Design

Tahap perancangan mencakup penyusunan konten 3D yang sesuai dengan topik struktur tumbuhan, perancangan antarmuka pengguna yang interaktif, serta pengembangan skenario pembelajaran yang selaras dengan tujuan materi [3].

3.2.3 Development

Tahap ini mencakup pembuatan prototipe aplikasi AR sesuai dengan desain yang telah dirancang. Proses pengembangan meliputi pembuatan objek 3D struktur tumbuhan serta pengujian fungsionalitas aplikasi untuk memastikan kinerjanya berjalan dengan baik [3]. Aplikasi "Planta", dikembangkan menggunakan *game engine* Unity3d dengan Vuforia SDK untuk fungsionalitas AR. Model objek 3D dibuat menggunakan perangkat lunak Blender.

3.2.4 Implementation

Pada tahap ini, siswa diberikan arahan untuk menggunakan aplikasi AR dalam mempelajari materi pengenalan struktur tumbuhan [3]. Pelaksanaan ini bertujuan untuk mengamati bagaimana siswa berinteraksi dengan aplikasi, menilai tingkat pemahaman mereka, serta

mengumpulkan masukan mengenai pengalaman belajar yang mereka alami.

3.2.5 Evaluation

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai sejauh mana efektivitas dan penerimaan aplikasi AR sebagai media pembelajaran dalam memperkenalkan materi struktur tumbuhan [3].

3.3 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

3.3.1 Test Pemahaman Konsep

Instrumen berupa soal pilihan ganda digunakan untuk pre-test (sebelum perlakuan) dan post-test (setelah perlakuan) guna mengukur perubahan tingkat pemahaman siswa. Soal tes telah divalidasi oleh ahli materi, yaitu guru IPA di sekolah terkait.

3.3.2 Kuesioner Penerimaan Pengguna

Sebuah kuesioner yang diadaptasi dari model Technology Acceptance Model (TAM) disebarkan kepada siswa setelah implementasi untuk mengukur persepsi kemanfaatan, kemudahan penggunaan, dan sikap mereka terhadap aplikasi. Dengan menggunakan TAM, dapat dipahami bahwa persepsi dan respons pengguna terhadap teknologi berperan dalam membentuk sikap mereka terhadap penerimaan dan penggunaan teknologi tersebut [15].

3.3.3 Lembar Validasi Ahli

Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai kelayakan konten dan fungsionalitas aplikasi sebelum diimplementasikan.

3.4 Teknik Analisis Data

3.4.1 Analisis Efektivitas

Data hasil pre-test dan post-test dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk membandingkan nilai rata-rata. Efektivitas diukur dari persentase peningkatan nilai rata-rata dari pre-test ke post-test.

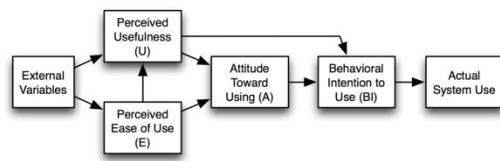
$$\text{Peningkatan (\%)} = \frac{(X_2 - X_1)}{X_1} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

- $P(\%)$ = Presentase Peningkatan
- X_2 = Nilai Rata-rata Post-Test
- X_1 = Nilai Rata-rata Pre-Test

3.4.2 Analisis Penerimaan Pengguna

Data dari kuesioner TAM (*Technology Acceptance Model*) dianalisis menggunakan teknik presentase deskriptif untuk menggambarkan tingkat penerimaan siswa terhadap setiap variabel diukur.



Gambar 2. Model Penerimaan TAM

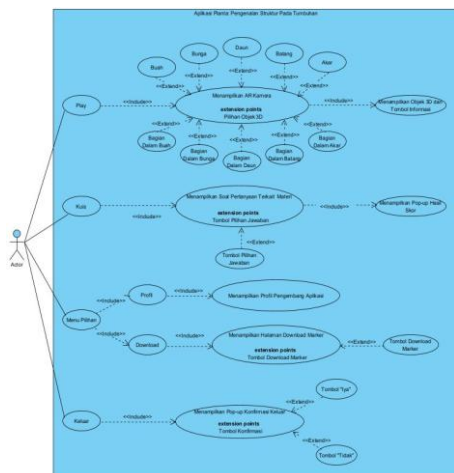
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif serta data empiris mengenai efektivitas dan tingkat penerimaannya.

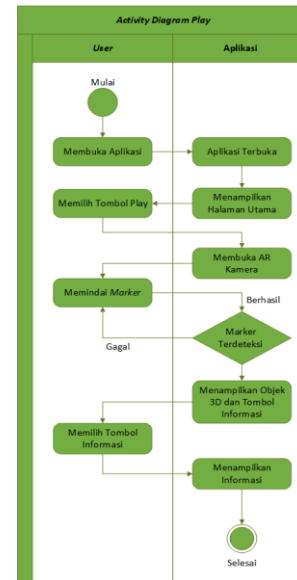
4.1.1 Hasil Perancangan Produk

Sebelum melakukan pengembangan produk, dilakukan tahap prancangan produk. Perancangan meliputi *Use Case* dan *Activity Diagram*. *Use Case* digunakan untuk menjelaskan apa yang bisa dilakukan dari aplikasi tersebut. *Activity Diagram* menjelaskan aktivitas proses yang terjadi pada *Augmented Reality*.



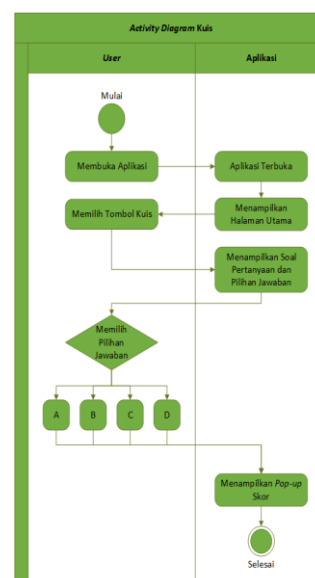
Gambar 3. Use Case Diagram

Diagram use case pada gambar 3 menunjukkan adanya seorang aktor yang berinteraksi dengan berbagai fitur atau menu yang tersedia dalam aplikasi ini.



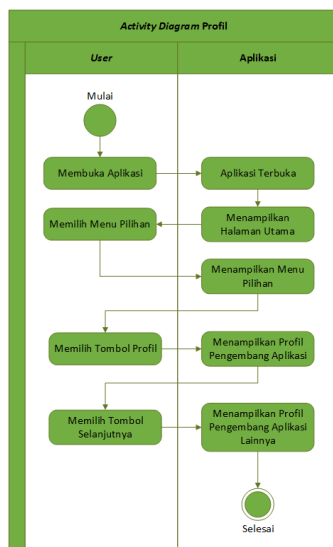
Gambar 4. Activity Diagram Play

Gambar berikut menunjukkan activity diagram fitur play, di mana pengguna membuka aplikasi, menekan tombol play, lalu kamera AR aktif. Jika marker terdeteksi, objek 3D dan tombol informasi akan muncul untuk menampilkan materi struktur tumbuhan. Jika tidak, pengguna diminta memindai ulang hingga berhasil.



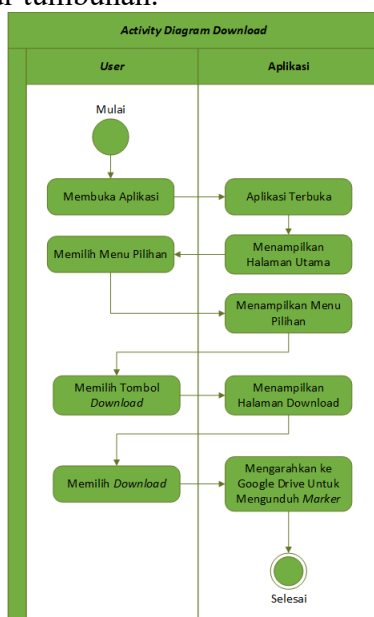
Gambar 5. Activity Diagram Kuis

Gambar 5 memperlihatkan activity diagram untuk menu kuis. Setelah aplikasi terbuka otomatis, pengguna memilih menu kuis, lalu halaman pertanyaan ditampilkan. Setelah menjawab, aplikasi menampilkan skor berdasarkan jawaban yang dipilih.



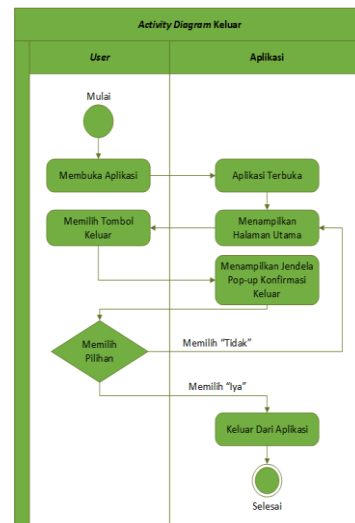
Gambar 6. Activity Diagram Kuis

Gambar 6 menampilkan activity diagram menu profil. Setelah aplikasi terbuka, pengguna memilih antara tombol profil atau download. Jika tombol profil dipilih, aplikasi akan menampilkan halaman profil pengembang aplikasi struktur tumbuhan.



Gambar 7. Activity Diagram Download

Gambar 7 menunjukkan activity diagram menu profil. Setelah aplikasi terbuka, pengguna memilih antara tombol profil atau download. Jika tombol download dipilih, aplikasi akan menampilkan halaman berisi opsi untuk mengunduh marker dari aplikasi Planta.

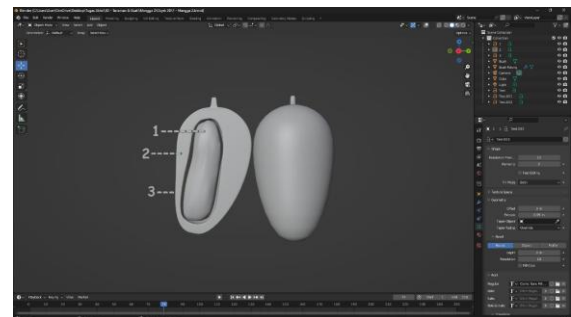


Gambar 8. Activity Diagram Keluar

Pada gambar 8 menampilkan activity diagram untuk menu keluar. Setelah aplikasi terbuka, pengguna menekan tombol keluar, lalu sistem menampilkan pop-up konfirmasi untuk menutup aplikasi.

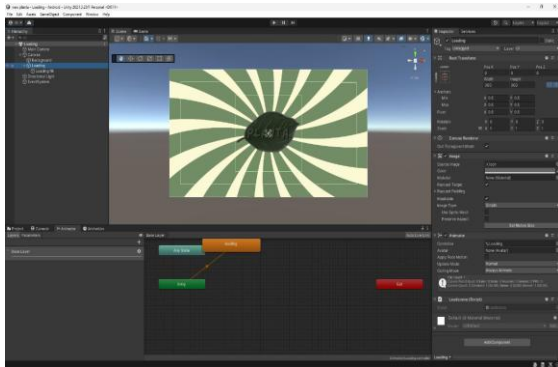
4.1.2 Hasil Pengembangan Produk

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah produk akhir berupa aplikasi game edukasi berbasis Android bernama "Planta". Aplikasi ini terbukti fungsional setelah melalui serangkaian uji kelayakan teknis dan divalidasi "Sesuai" oleh ahli materi.



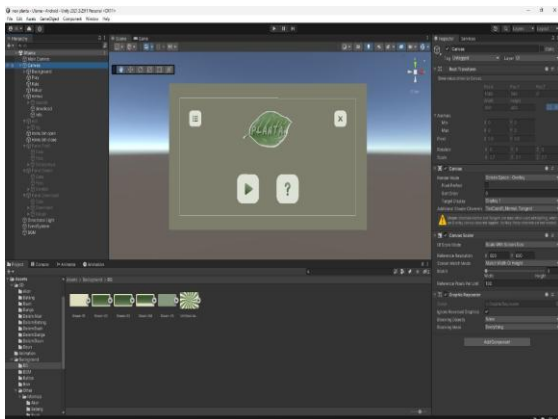
Gambar 9. Pembuatan Objek 3D

Objek 3D berupa tumbuhan dan struktur internalnya dibuat menggunakan aplikasi Blender. Proses pembuatan mencakup 10 jenis objek, yakni buah, bagian dalam buah, bunga, bagian dalam bunga, daun, bagian dalam daun, batang, bagian dalam batang, akar, dan bagian dalam akar.



Gambar 10. Pembuatan Splash Screen Loading

Pembuatan splash screen loading dilakukan menggunakan aplikasi Unity. Pada scene bernama "Loading", ditambahkan sebuah canvas yang berfungsi untuk menyesuaikan tampilan dengan ukuran perangkat. Selanjutnya, ditambahkan gambar latar (background image) untuk mempercantik tampilan loading. Selain itu, ditambahkan pula gambar logo sebagai elemen visual tambahan, yang kemudian dianimasikan guna memberikan kesan bahwa sistem sedang memuat menuju scene berikutnya.



Gambar 11. Pembuatan Halaman Utama Unity

Halaman utama dibuat menggunakan aplikasi Unity. Pada scene yang dinamakan "Utama", ditambahkan sebuah canvas untuk menyesuaikan tampilan dengan resolusi perangkat. Selanjutnya, disisipkan gambar latar (background image) guna memperindah tampilan halaman utama. Setelah itu, ditambahkan beberapa tombol, yaitu tombol play, tombol keluar, serta tombol menu yang berisi tombol profil dan tombol untuk mengunduh marker.



Gambar 12. Pembuatan Halaman Play

Halaman play dibuat menggunakan aplikasi Unity. Pada scene yang dinamakan "Scan", ditambahkan sebuah canvas untuk menyesuaikan tampilan dengan ukuran perangkat. Selanjutnya, beberapa image target dimasukkan sesuai dengan jumlah objek 3D yang telah disiapkan sebelumnya. Masing-masing image target akan berisi objek 3D yang sesuai dengan bentuknya. Sebagai pelengkap, ditambahkan tombol kembali di pojok kiri atas, serta tombol angka dari satu hingga sembilan yang berfungsi untuk menampilkan informasi berdasarkan petunjuk pada objek 3D.



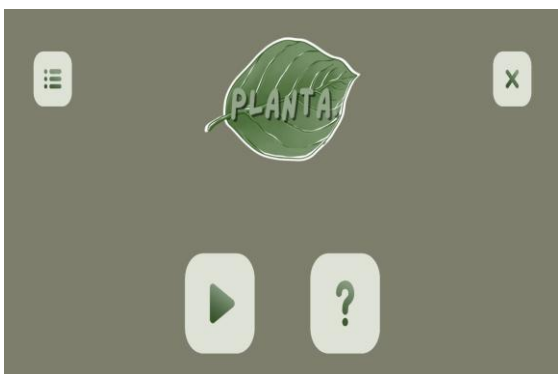
Gambar 13. Pembuatan Halaman Kuis

Halaman kuis dikembangkan menggunakan aplikasi Unity. Pada scene yang dinamakan “Kuis”, ditambahkan sebuah canvas untuk menyesuaikan tampilan dengan ukuran perangkat. Selanjutnya, disisipkan gambar latar (background image) guna memperindah tampilan halaman kuis. Kemudian, ditambahkan elemen teks untuk menampilkan soal, serta beberapa tombol yang berfungsi sebagai pilihan jawaban.



Gambar 14. Halaman Splash Screen Loading

Halaman splash screen loading merupakan tampilan pertama yang muncul saat aplikasi Planta dijalankan. Setelah proses loading selesai, aplikasi akan menampilkan halaman utama.



Gambar 15. Halaman Utama

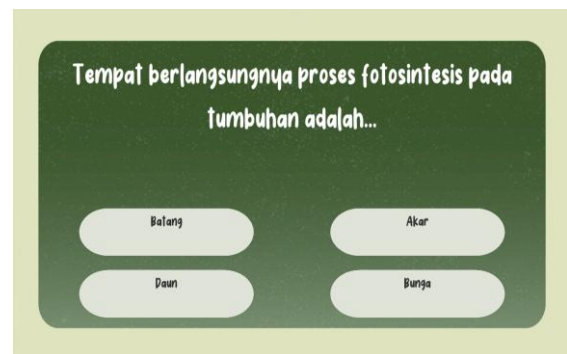
Halaman utama menampilkan beberapa tombol, antara lain tombol play untuk menuju ke halaman play, tombol kuis untuk masuk ke halaman kuis, serta tombol menu yang akan menampilkan dua tombol tambahan. Tombol profil digunakan untuk membuka menu profil mahasiswa dan

dosen, tombol download untuk menampilkan menu unduhan, dan tombol keluar untuk memunculkan konfirmasi sebelum keluar dari aplikasi.



Gambar 16. Halaman Play

Halaman play berfungsi sebagai tempat untuk memindai marker guna menampilkan objek 3D yang sesuai. Selain itu, halaman ini juga menampilkan informasi terkait objek 3D yang terdeteksi. Terdapat tombol tutup untuk menyembunyikan informasi, serta tombol keluar untuk meninggalkan halaman play.



Gambar 17. Halaman Kuis

Halaman kuis digunakan untuk melatih kemampuan dalam menjawab sejumlah pertanyaan yang telah disediakan. Pada halaman ini terdapat tombol-tombol pilihan jawaban yang dapat dipilih sesuai dengan jawaban yang dianggap benar. Jika jawaban yang dipilih benar, akan muncul pop-up sebagai tanda keberhasilan, dan sebaliknya, jika salah, pop-up akan menunjukkan bahwa jawabannya keliru.



Gambar 18. Menu Profil

Menu profil menampilkan identitas dosen pembimbing mahasiswa yang telah mengembangkan aplikasi Planta. Informasi yang ditampilkan nama, perguruan tinggi, program studi, email dosen tersebut.



Gambar 19. Menu Download

Menu download menyediakan tombol untuk mengunduh marker jika pengguna ingin mencetaknya secara mandiri, serta tombol keluar untuk menutup menu tersebut.



Gambar 20. Menu Keluar

Menu keluar menampilkan konfirmasi saat pengguna ingin keluar dari aplikasi Planta. Di dalamnya terdapat tombol "Iya" untuk menutup aplikasi dan tombol "Tidak" untuk membatalkan dan menutup menu ini.

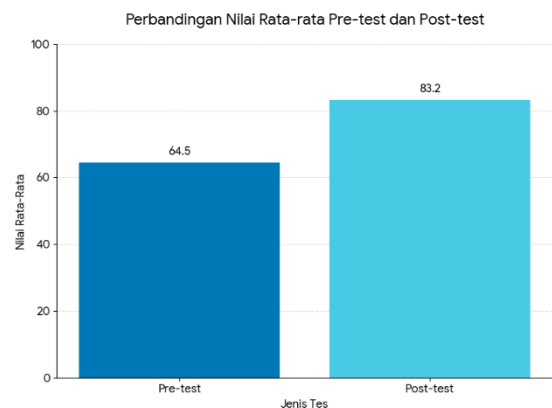
4.1.3 Hasil Uji Efektivitas

Efektivitas media "Planta" dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa diukur melalui perbandingan hasil pre-test dan post-test. Hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Rata-rata Pre-Test dan Post-Test

Jenis Test	Nilai Rata-rata
Pre-Test	64.5
Post-Test	83.2

Hasil uji efektivitas media pembelajaran "Planta" menunjukkan dampak yang sangat positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1 terlihat adanya lonjakan nilai rata-rata yang signifikan dari 64.5 pada saat pre-test menjadi 83.2 pada saat post-test.



Gambar 21. Grafik Peningkatan Efektivitas Pre-Test dan Post-Test

Kenaikan sebesar 18.7 poin ini setara dengan peningkatan efektivitas pemahaman sebesar 29.0% dan dapat dilihat pada grafik gambar 15. Peningkatan yang substansial ini secara kuat mengindikasikan bahwa intervensi menggunakan media game flash card berbasis *Augmented Reality* (AR) berhasil dan efektif. Angka tersebut menjadi bukti kuantitatif bahwa media "Planta" mampu mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi struktur tumbuhan yang bersifat abstrak. Kemampuan

teknologi AR untuk memvisualisasikan objek 3D secara interaktif memungkinkan siswa untuk mengamati, memanipulasi, dan memahami bentuk serta fungsi setiap bagian tumbuhan dengan cara yang tidak bisa ditawarkan oleh buku teks konvensional.

Keberhasilan ini tidak terlepas dari pendekatan pembelajaran yang diusung. Dengan mengubah proses belajar menjadi sebuah pengalaman yang menarik dan imersif, siswa menjadi lebih termotivasi dan terlibat secara aktif. Mereka tidak lagi hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga didorong untuk bereksplorasi dan menemukan pengetahuan secara mandiri. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media "Planta" tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai katalisator yang efektif untuk meningkatkan pemahaman kognitif siswa secara terukur.

4.1.4 Hasil Rata-rata Penerimaan Pengguna

Tingkat penerimaan siswa terhadap aplikasi "Planta" menunjukkan hasil yang sangat positif. Data dari kuesioner pada tabel 2 menunjukkan skor rata-rata yang tinggi pada semua variabel TAM.

Tabel 2. Hasil Rata-rata Kuesioner Penerimaan Pengguna

Variabel	Rata-Rata Skor	Kategori
Persepsi Kemanfaatan (Perceived Usefulness)	89,52%	Sangat Setuju
Persepsi Kemudahan Penggunaan (Perceived Ease of Use)	86,67%	Sangat Setuju
Sikap Terhadap Penggunaan (Attitude Toward Using)	77,62%	Setuju

Niat Perilaku Penggunaan (Behavioral Intention to Use)	82,86%	Sangat Setuju
Penggunaan Aktual (Actual Use)	91,15%	Sangat Setuju

Analisis penerimaan pengguna menunjukkan bahwa aplikasi "Planta" diterima dengan sangat baik oleh siswa, yang tercermin dari skor rata-rata yang tinggi pada semua variabel Technology Acceptance Model (TAM). Tingginya skor pada variabel kunci seperti Persepsi Kemanfaatan (89,52%) dan Kemudahan Penggunaan (86,67%) mengonfirmasi bahwa siswa tidak hanya merasa media ini sangat membantu proses belajar mereka, tetapi juga mudah untuk dioperasikan tanpa kendala.

Sikap positif dan niat penggunaan di masa depan yang juga tinggi menunjukkan bahwa media ini berhasil menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan berpotensi untuk digunakan secara berkelanjutan. Temuan ini memberikan konteks penting bagi hasil uji efektivitas: penerimaan yang sangat baik ini menjadi faktor pendorong utama yang meningkatkan keterlibatan siswa, yang pada akhirnya berujung pada peningkatan pemahaman konsep yang terukur.

4.1.5 Hasil Validasi Materi Oleh Ahli

Sebelum diimplementasikan secara luas di kelas, aplikasi media pembelajaran "Planta" melalui tahap validasi ahli untuk menilai kelayakan produk dari sisi materi dan media. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan tidak hanya fungsional, tetapi juga akurat secara konten dan sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa sekolah dasar.

Validasi ahli materi dilakukan oleh seorang pakar yang relevan di bidangnya, yaitu Ibu Ni Komang Ayu Indrayani, S.Pd., selaku guru kelas di SD No. 8 Jimbaran yang berpengalaman dalam mengajar materi IPA. Penilaian difokuskan pada dua aspek utama, yaitu kesesuaian konten visual (objek 3D) dan akurasi informasi teks yang disajikan.

Tabel 3. Hasil Validasi Materi Oleh Ahli

No	Aspek Yang Dinilai	Deskripsi Penilaian	Hasil Validasi
1.	Kesesuaian Bentuk Objek 3D	Penilaian mencakup apakah model 3D dari struktur tumbuhan (akar, batang, daun, bunga, dan buah) yang ditampilkan dalam aplikasi sudah merepresentasikan bentuk aslinya dengan benar.	Sesuai
2.	Kesesuaian Informasi Materi	Penilaian ini mencakup akurasi teks informasi yang menjelaskan fungsi dan deskripsi dari setiap bagian struktur tumbuhan yang ditampilkan.	Sesuai

Berdasarkan hasil validasi pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa aplikasi "Planta" telah dinyatakan valid dan layak dari segi materi oleh ahli pakar. Kesesuaian antara visualisasi objek 3D dengan informasi yang disampaikan memastikan bahwa media ini dapat menjadi alat bantu ajar yang akurat dan dapat diandalkan oleh guru maupun siswa selama proses pembelajaran.

4.2 Hasil Pembahasan.

Hasil penelitian ini secara meyakinkan menjawab pertanyaan penelitian mengenai efektivitas game edukasi berbasis Augmented Reality. Peningkatan pemahaman konsep siswa sebesar 29.0% setelah menggunakan aplikasi "Planta" merupakan bukti kuantitatif yang kuat bahwa media ini berhasil mencapai tujuan pembelajarannya. Temuan ini sejalan dengan teori pembelajaran yang menyatakan bahwa visualisasi dan interaktivitas dapat memfasilitasi pemahaman terhadap materi yang bersifat abstrak, sebuah tantangan yang sulit diatasi oleh metode pembelajaran konvensional [2].

Keberhasilan ini dapat dijelaskan lebih lanjut melalui beberapa faktor kunci. Pertama, kualitas media "Planta" itu sendiri telah teruji dan terjamin sebelum digunakan oleh siswa. Hasil validasi oleh ahli materi (guru IPA) yang menyatakan bahwa "Kesesuaian Bentuk Objek 3D" dan "Kesesuaian Informasi Materi" adalah "Sesuai" menjadi landasan utama. Ini memastikan bahwa alat yang digunakan siswa tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademis.

Faktor kedua adalah tingginya tingkat penerimaan siswa terhadap media ini. Tingginya skor pada variabel Persepsi Kemanfaatan (89,52%) dan Persepsi Kemudahan Penggunaan (86,67%) menunjukkan bahwa dari sudut pandang siswa, aplikasi ini tidak hanya bermanfaat tetapi juga mudah dan menyenangkan untuk

digunakan. Kombinasi antara teknologi AR yang canggih dengan pendekatan game-based learning terbukti mampu menciptakan sebuah lingkungan belajar yang memotivasi. Siswa tidak merasa sedang "belajar" dalam artian tradisional, melainkan sedang "bermain" dan "mengeksplorasi", yang pada akhirnya menuntun pada pemahaman konsep yang lebih mendalam dan bertahan lama. Penggunaan teknologi AR mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan bermakna bagi siswa [16].

Penerapan media AR dalam pembelajaran struktur tumbuhan di SD Negeri 8 Jimbaran terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa. Selain itu, teknologi ini memberikan visualisasi yang mudah dipahami terhadap konsep yang bersifat abstrak, sehingga mendukung tercapainya tujuan program dalam menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna [17]. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi praktik pendidikan di tingkat sekolah dasar. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi AR tidak harus menjadi sesuatu yang rumit atau mahal. Dengan memanfaatkan perangkat yang sudah umum seperti smartphone, guru dapat menyajikan pengalaman belajar yang imersif dan efektif. Oleh karena itu, model pengembangan dan implementasi media "Planta" ini dapat direplikasi untuk topik-topik IPA lainnya atau bahkan mata pelajaran lain yang memiliki karakteristik materi serupa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik beberapa kesimpulan. Pertama, penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah media pembelajaran berupa game edukasi berbasis *Augmented Reality* (AR) bernama "Planta" yang telah divalidasi layak dan fungsional untuk digunakan

dalam pembelajaran materi struktur tumbuhan di tingkat sekolah dasar. Kedua, penggunaan media "Planta" terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, yang ditunjukkan oleh adanya peningkatan hasil belajar secara kuantitatif sebesar 29.0% antara pre-test dan post-test. Ketiga, media ini diterima dengan sangat baik oleh siswa, di mana hasil kuesioner menunjukkan tingkat persepsi kemanfaatan dan kemudahan penggunaan yang sangat tinggi. Tingkat penerimaan yang positif ini menjadi faktor pendorong utama yang meningkatkan keterlibatan siswa dan mendukung efektivitas pembelajaran.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan adanya pengayaan konten aplikasi dengan materi yang lebih mendalam, seperti struktur dikotil-monokotil. Dari sisi metodologi, penggunaan desain quasi-experimental dengan kelompok kontrol dapat diterapkan untuk memperoleh hasil efektivitas yang lebih valid. Selain itu, perluasan subjek penelitian dengan sampel yang lebih besar dan beragam dari beberapa sekolah sangat direkomendasikan untuk meningkatkan generalisasi temuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia (INSTIKI) atas dukungan yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Kepala Sekolah SD Negeri 8 Jimbaran, Ibu Ni Komang Ayu Indrayani, S.Pd., selaku guru mitra, serta seluruh siswa yang telah berperan aktif dalam mendukung keberhasilan seluruh rangkaian program pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. E. F. Susetya and N. Harjono, "Pengembangan Media Filter Instagram Berbasis *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Hasil

- Belajar Siswa Sekolah Dasar,” *Jurnal Basicedu*, vol. 6, no. 6, pp. 10056–10072, 2022.
- [2] A. Alenezi, “The Role of E-Learning Materials in Enhancing Teaching and Learning Behaviors,” *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 10, no. 1, pp. 48–56, 2020.
- [3] A. R. Prasetya and T. Widodo, “Pengembangan Media Pembelajaran Sejarah Manusia Purba Berbasis Augmented Reality (AR),” *EDUTECH: Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 24, no. 2, pp. 800–813, Jun. 2025.
- [4] A. P. Pratiwi and J. Riyanto, “Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Struktur Tumbuhan untuk Anak Usia Dini menggunakan Augmented Reality,” *J Eng Technol Appl Sci*, vol. 4, no. 2, pp. 78–85, 2022.
- [5] 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, 2022.
- [6] Mejul, “Tumbuhan Dengan Metode Outdoor Study Pada Siswa Kelas IV SDN Pasung Tahun Pelajaran 2018/2019,” *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 2019.
- [7] Y. R. Bulowe, F. M. Yusuf, and N. Y. Kandowanko, “Implementasi Perangkat Pembelajaran Menggunakan Inkuiri Terbimbing Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan di SMP Negeri 12 Gorontalo Kelas VIII,” *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, vol. 3, no. 2, pp. 80–84, 2020.
- [8] R. Maulana and A. Pramono, “Aplikasi Media Pembelajaran 3D Tentang Bagan Tumbuhan Berbasis Augmented Reality Dengan Metode Marker-Based Untuk SDN Nginden Jangkungan 1 Surabaya,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 2, pp. 3593–3599, 2025.
- [9] A. Agfary, M. Muhalim, and S. Paembonan, “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, 2025.
- [10] N. A. Fauzi and H. B. Saputro, “Pengembangan Media Pembelajaran Assemblr Edu Berbasis Augmented Reality (AR) Mata pelajaran Matematika Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar,” *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 730–745, 2025.
- [11] B. Susetyo, R. Maryanti, and W. Siswaningsih, “Students With Hearing Impairments’ Comprehension Level Towards The Exam Questions of Natural Science Lessons,” *Journal of Engineering Science and Technology*, vol. 16, no. 2, pp. 1825–1836, 2021.
- [12] J. Garzón, “An Overview of Twenty-Five Years of Augmented Reality in Education,” *Multimodal Technologies and Interaction*, vol. 5, no. 7, p. 37, 2021.
- [13] S. Rani, S. Mazumdar, and M. Gupta, “Marker-Based Augmented Reality Application in Education Domain,” in *International Conference on Machine Learning, Image Processing, Network Security and Data Sciences*, Springer, 2023, pp. 98–109.
- [14] G. Booch, *The unified modeling language user guide*. Pearson Education India, 2005.
- [15] T. Marta, Heri Mulyono, and Irsyadunas, “Analisis Penerimaan Siswa Terhadap Penggunaan Google Classroom Dengan Metode Technology Acceptance Model (TAM),” *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 30–37, Jan. 2023.
- [16] T. P. Socrates and F. Mufit, “Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality: Studi Literatur,” *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 96–101, 2022.
- [17] I. N. T. A. Putra, K. S. Kartini, and M. I. S. Abenk, “Analisis Fungsional dan Pengalaman Pengguna Augmented Reality pada Pembelajaran Pengenalan Struktur Tumbuhan,” in *Seminar Nasional Riset Inovatif*, 2024.