

Perancangan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Struktur Lapisan Matahari Berbasis Android

Designing an Augmented Reality Application as a Medium for Recognizing the Structure of the Sun's Layers Android-Based

Indra Wijaya*¹, Mufida Khairani²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan

E-mail: ¹ indraw.0912@gmail.com, ² mufidakhairani1219@gmail.com

Abstrak

Struktur lapisan Matahari merupakan materi yang kompleks karena melibatkan fenomena fisika berlapis, sehingga sulit dipahami jika hanya menggunakan media konvensional berupa teks atau gambar statis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis Android sebagai media pengenalan struktur lapisan Matahari. Metode yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang mencakup tahapan konsep, perancangan, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, serta distribusi. Aplikasi dibangun dengan teknologi AR berbasis marker yang menampilkan model 3D interaktif dari lapisan-lapisan Matahari, disertai deskripsi dan audio penjelasan untuk memperkuat pemahaman pengguna. Hasil implementasi menunjukkan aplikasi dapat berjalan dengan baik di perangkat Android, menyediakan fitur utama berupa kamera AR dan kuis interaktif. Pengujian blackbox membuktikan semua fungsi berjalan sesuai rancangan, sementara uji responden memperlihatkan bahwa aplikasi mudah digunakan, menampilkan objek 3D dengan jelas, serta menambah minat belajar peserta didik. Dengan demikian, aplikasi ini terbukti efektif sebagai media pembelajaran inovatif, mempermudah visualisasi struktur Matahari, dan meningkatkan interaktivitas serta daya tarik dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: *Augmented Reality, Android, Lapisan Matahari, Multimedia Development Life Cycle, Media Pembelajaran.*

Abstract

The structure of the Sun's layers is a complex subject as it involves multiple physical phenomena, making it difficult to understand when explained only through conventional media such as text or static images. This research aims to design and develop an Android-based Augmented Reality (AR) application as a medium for introducing the structure of the Sun's layers. The method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), which includes the stages of concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution. The application was built using marker-based AR technology that presents interactive 3D models of the Sun's layers, accompanied by descriptions and audio explanations to strengthen user understanding. The implementation results show that the application runs smoothly on Android devices, providing key features such as an AR camera and interactive quizzes. Black-box testing confirmed that all

functions work as intended, while respondent testing indicated that the application is easy to use, displays 3D objects clearly, and increases students' learning interest. Therefore, this application is proven to be effective as an innovative learning medium, simplifying the visualization of the Sun's structure, and enhancing interactivity and engagement in the learning process.

Keywords: *Augmented Reality, Android, Sun's Layers, Multimedia Development Life Cycle, Learning Media.*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan sains, khususnya astronomi, memiliki peran penting dalam membangun pemahaman manusia mengenai alam semesta. Matahari sebagai bintang pusat tata surya merupakan objek studi fundamental karena memiliki struktur berlapis yang kompleks dan fenomena fisik yang dinamis. Pemahaman tentang struktur internal Matahari—mulai dari inti, zona radiatif, zona konvektif, fotosfer, kromosfer, hingga korona—merupakan dasar untuk mengapresiasi proses fusi nuklir dan mekanisme transfer energi yang memengaruhi kehidupan di Bumi. Sayangnya, penyampaian materi ini sering menghadapi tantangan visualisasi. Media statis dalam bentuk teks atau gambar dua dimensi pada buku dan proyektor cenderung kurang efektif untuk mewakili fenomena tiga dimensi yang abstrak, sehingga berpotensi menurunkan minat belajar peserta didik [1].

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, muncul berbagai pendekatan baru untuk memperkaya media pembelajaran. Salah satunya adalah multimedia, yang mengintegrasikan teks, suara, gambar, animasi, dan video secara digital dan interaktif [2]. Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mengakses informasi dengan cara yang lebih menarik, sedangkan multimedia linier maupun hiperaktif juga dapat digunakan sesuai kebutuhan pembelajaran [3][4]. Integrasi multimedia terbukti dapat membuat penyajian konsep sains lebih visual, dinamis, dan mudah dipahami [5][6].

Selain multimedia, Quick Response (QR) Code menjadi salah satu teknologi yang potensial untuk menghubungkan materi cetak dengan konten digital. QR Code, yang pertama kali dikembangkan oleh Denso Wave pada 1994, mampu menyimpan data dalam bentuk dua dimensi dan kini banyak digunakan dalam berbagai bidang [7]. Dalam konteks pendidikan, QR Code dapat dijadikan penghubung antara bahan ajar fisik dengan konten daring, seperti animasi 3D atau video penjelasan, sehingga proses pembelajaran lebih kaya dan fleksibel.

Lebih lanjut, perkembangan Augmented Reality (AR) membuka peluang baru dalam menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif. AR mampu menambahkan elemen virtual ke dalam lingkungan nyata secara real-time, sehingga siswa tidak hanya membaca atau melihat gambar, tetapi juga berinteraksi langsung dengan model digital [8]. Dalam pembelajaran sains, AR memungkinkan visualisasi struktur kompleks, misalnya menampilkan model 3D Matahari dengan lapisan-lapisannya yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang [9]. Pendekatan ini mendukung gaya belajar visual, auditori, maupun kinestetik, serta meningkatkan retensi pengetahuan karena siswa dapat menghubungkan teori dengan pengalaman konkret.

Salah satu teknik yang umum digunakan dalam AR adalah marker-based tracking, yakni penggunaan penanda visual berupa gambar atau pola tertentu untuk memicu munculnya objek digital [10]. Melalui metode ini, misalnya, ketika kamera ponsel diarahkan pada gambar Matahari, aplikasi AR dapat menampilkan model 3D dengan informasi interaktif mengenai inti, fotosfer, atau fenomena korona. Dengan demikian, AR tidak hanya menyajikan representasi statis, tetapi juga menambahkan konteks, animasi, bahkan simulasi yang relevan.

Kombinasi multimedia, QR Code, AR, dan marker-based tracking menunjukkan adanya peluang besar dalam pengembangan media pembelajaran astronomi. Penerapan teknologi ini dapat mengatasi keterbatasan visualisasi konvensional, meningkatkan keterlibatan siswa, serta memperkuat pemahaman terhadap konsep abstrak seperti proses fusi nuklir dan transfer energi di Matahari. Namun, keberhasilan implementasi tidak hanya ditentukan oleh teknologi semata, melainkan juga oleh rancangan pedagogis yang sesuai. Aspek seperti desain antarmuka, akurasi model 3D, dan kemudahan interaksi harus diperhatikan agar aplikasi benar-benar mendukung tujuan pendidikan.

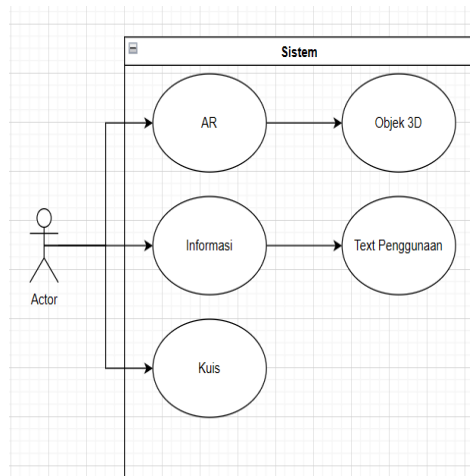
Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini penting dilakukan untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran berbasis AR yang didukung oleh multimedia, QR Code, serta metode marker-based tracking. Tujuan akhirnya adalah menciptakan alat bantu yang efektif untuk memfasilitasi pemahaman siswa mengenai struktur Matahari, meningkatkan minat belajar astronomi, sekaligus memperkaya literatur mengenai pemanfaatan teknologi digital dalam pendidikan sains. Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu membangun keterhubungan konseptual antara fenomena astronomi dengan kehidupan sehari-hari.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Terdapat metode penelitian yang didasari oleh tinjauan pustaka untuk mendukung sistem ini.

2.1 Perancangan *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan representasi visual yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem melalui fungsi-fungsi yang dapat dijalankan. Diagram ini menunjukkan bagaimana pengguna atau aktor berinteraksi dengan aplikasi, serta fitur apa saja yang dapat diakses sesuai perannya. Dengan adanya *Use Case Diagram*, kebutuhan fungsional sistem dapat dipahami secara lebih jelas, sehingga mempermudah proses perancangan dan pengembangan aplikasi.

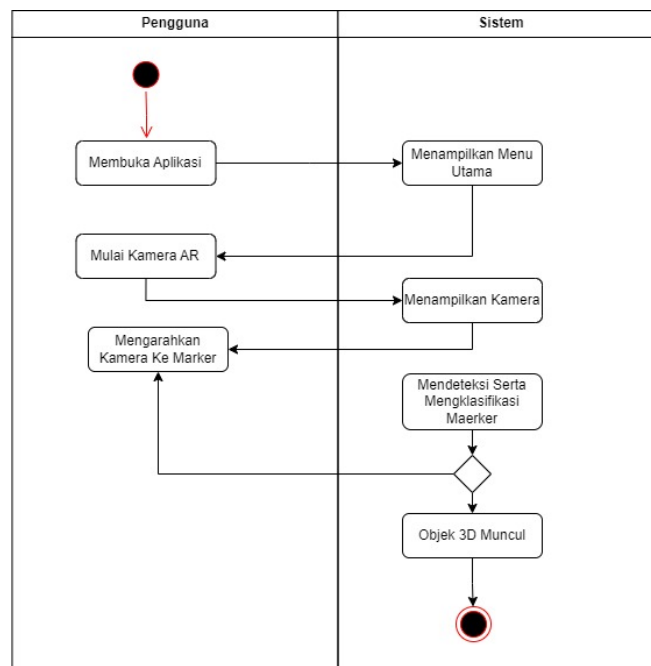


Gambar 1. Use Case Diagram

2.1 Activity Diagram

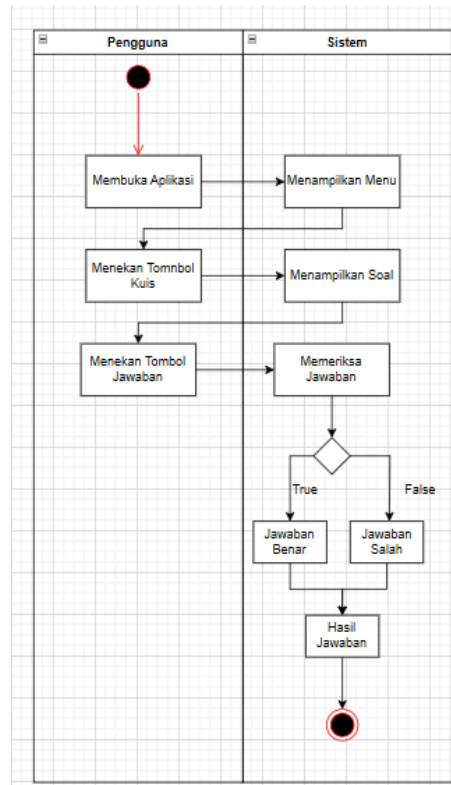
Activity Diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses kerja dalam sebuah sistem secara lebih rinci. Diagram ini memperlihatkan urutan langkah-langkah yang dilakukan, termasuk kondisi, keputusan, serta aktivitas paralel yang mungkin terjadi selama proses berlangsung. Dengan adanya *Activity Diagram*, alur logika sistem dapat dipahami secara visual sehingga mempermudah analisis, perancangan, dan komunikasi antara pengembang maupun pengguna. Terdapat 2 *Activity Diagram* yang dibuat.

1. Activity Diagram pada AR



Gambar 2. Activity Diagram

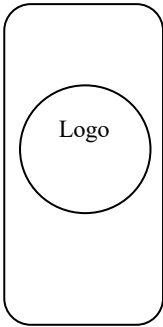
2. Activity Diagram pada kuis



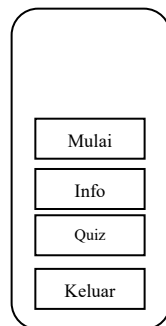
Gambar 3. Activity Diagram Pada Kuis

2.3 Rancangan *Storyboard*

Storyboard merupakan rancangan visual yang berisi urutan tampilan atau sketsa dari alur aplikasi yang akan dikembangkan. Setiap *frame* pada *storyboard* menggambarkan bagaimana antarmuka, konten, serta interaksi pengguna akan ditampilkan pada tahap tertentu. Dengan adanya *storyboard*, alur cerita dan desain aplikasi menjadi lebih jelas sehingga mempermudah pengembang dalam menyusun struktur, konsistensi tampilan, serta pengalaman pengguna secara keseluruhan.

Skenario	Tampilan	Deskripsi
Skenario 1		Menampilkan <i>splash screen</i> logo <i>unity</i> 3 detik.

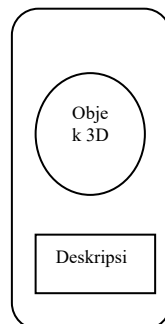
Skenario 2



Tampilan *menu* pada aplikasi dimana keterangannya sebagai berikut.

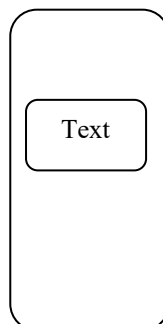
1. Mulai Kamera
2. Info
3. Kuis
4. Tombol *Exit*

Skenario 3



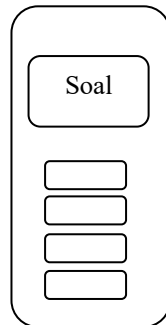
Tampilan mulai kamera AR akan berubah ketika *marker* terdeteksi. Pada tampilan ini akan menampilkan objek 3D berputar yang akan di tampilkan *marker*, kotak deskripsi yang menjelaskan arti dari objek 3D, kotak nama dari objek 3D.

Skenario 4



Tampilan Info penggunaan aplikasi

Skenario 5



Tampilan quiz dimana terdapat bagian soal dan opsi jawaban.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan perancangan sebelumnya diperoleh hasil dari setiap pengujian yang telah dilakukan.

3.1 Hasil

Setelah melakukan perancangan maka dapat dilihat hasil dari perancangan tersebut. Dimana hasil ini akan digunakan pada pembelajaran mengenai pengenalan lapisan matahari yang diperuntukan bagi anak sekolah tingkat dasar (SD). Hasil perancangan berbentuk aplikasi yang dapat dijalankan pada aplikasi android dengan memanfaatkan teknologi AR.

3.2 Tampilan Aplikasi

Pada aplikasi kita dapat melihat beberapa tampilan yang menjadi fitur utama aplikasi. Fitur utama aplikasi yaitu kamera AR dan kuis kemudian ada tampilan lainnya yaitu tampilan menu dan informasi berikut beberapa jabaran nya.

3.3 Tampilan Awal

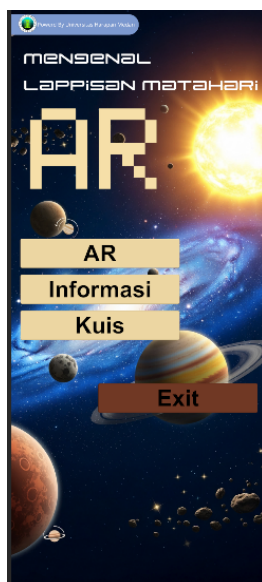
Splashscreen adalah tampilan dimana logo Unity muncul menandakan identitas dimana aplikasi dikembangkan. Pada tampilan ini logo unity muncul dan memudar selama 3 detik.



Gambar 4. Tampilan *Splash Screen*

3.4 Tampilan Menu

Tampilan ini menjadi tampilan kedua pada aplikasi dimana berisi tombol navigasi saat berpindah halaman . terdapat 4 tombol tersedia yaitu tombol AR untuk menuju kamera AR, kemudian tombol Informasi untuk menampilkan tata cara penggunaan kamera AR pada aplikasi, kemudian tombol kuis sebagai permainan yang interaktif pada pengguna setelah mengetahui informasi yang ada pada AR.



Gambar 5. Tampilan Menu

3.5 Tampilan AR

Tampilan ini menjadi fitur utama saat menjalankan aplikasi, yaitu di mana ketika kamera mendeteksi marker maka secara otomatis sistem akan menampilkan objek 3D yang tepat muncul di atas *marker*, selain itu juga deksripsi yang menjelaskan objek dan nama dari objek muncul secara bersamaan diiringi suara yang membacakan deksripsi dari objek tersebut. Adajuga tombol back agar kembali ke menu utama.



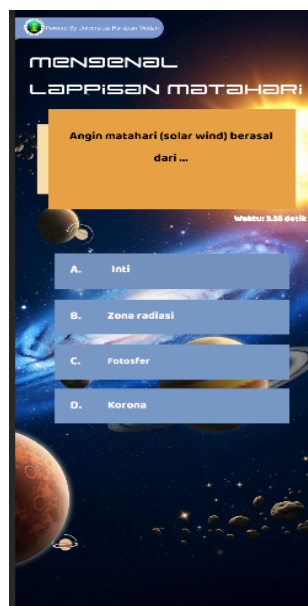
Gambar 5. Tampilan Kamera AR

3.6 Tampilan Informasi

Pada tampilan informasi berisi text yang menjelaskan cara penggunaan kamera AR agar terdeteksi, selain itu juga ada tombol kembali untuk kembali ke menu utama.

3.7 Tampilan Kuis

Tampilan kuis berisi soal yang acak setiap dijalankan kemudian dengan jenis soal pilihan berganda, dimana pengguna harus memilih 4 opsi jawaban yang benar. Soal yang diberikan berhubungan dengan materi yaitu lapisan matahari.



Gambar 6. Tampilan Kuis

Tidak hanya itu terdapat beberapa tampilan interaksi yang ada pada aplikasi diantaranya tampilan jika jawaban jika memilih jawaban yang salah. Sistem akan menampilkan pop up gambar jawaban anda salah yang muncul selama 3 detik.



Gambar 7. Tampilan Ketika Jawaban Salah

Berikutnya jika jawaban yang dipilih benar sistem akan otomatis menampilkan pop up jawaban yang benar dan akan muncul selama 3 detik.



Gambar 8. Jawaban Ketika Benar

Terakhir adalah tampilan ketika semua soal telah dikerjakan kemudian akan menampilkan hasil, dimana terdapat hasil dari jawaban yang benar dan jawaban yang salah kemudian nilai yang didapatkan. Terakhir tombol kembali ke menu utama.



Gambar 9. Tampilan Hasil Kuis

3.8 Pembahasan

Dengan melihat hasil tersebut disimpulkan pembahasan yang menjelaskan hasil pengujian dan data responden terhadap aplikasi. Sehingga dapat dijadikan sebagai acuan suatu nilai dari aplikasi tersebut.

3.3 Pengujian/*Testing*

Tahap testing pada metode MDLC merupakan proses pengujian terhadap aplikasi yang telah dibangun untuk memastikan bahwa semua fungsi, tampilan, dan interaktivitas berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian juga mencakup navigasi, tombol interaktif, serta alur penggunaan sehingga aplikasi dapat memberikan pengalaman yang mudah dipahami oleh pengguna. Selain itu, dilakukan pula pemeriksaan terhadap kompatibilitas aplikasi pada perangkat yang berbeda agar dapat dipastikan berjalan stabil di berbagai kondisi. Hasil dari tahap testing akan menjadi dasar untuk melakukan perbaikan apabila ditemukan kesalahan atau kekurangan sehingga aplikasi dapat mencapai kualitas yang maksimal sebelum dipublikasikan. Pada penelitian ini menggunakan pengujian *Black Box* dalam pengujian sistem.

Table 1. Pengujian Metode Blackbox

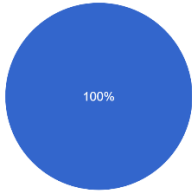
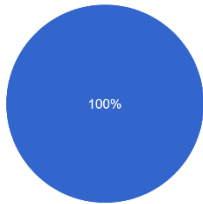
No.	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Menampilkan <i>Splash Screen</i> logo <i>unity</i>	<i>Splash Screen</i> dengan logo <i>Unity</i> muncul.	VALID
2.	Menampilkan halaman menu yang berisi AR, Informasi dan Quiz	Halaman menu berisi 4 tombol utama yaitu mulai untuk memulai kamera AR, Informasi untuk informasi penggunaan kamera AR pada aplikasi, quiz sebagai permainan latihan, dan keluar aplikasi	VALID
3.	Memulai kamera, kemudian muncul objek 3D dan deskripsi ketika marker ditemukan	Aplikasi akan memulai kamera, kemudian <i>user</i> akan mengarahkan pada sebuah <i>marker</i> , selanjutnya objek 3D beserta deskripsi akan di proyeksikan.	VALID
4.	Aplikasi dapat dijalankan pada <i>Smartphone Android</i>	Aplikasi dapat dijalankan sempurna pada <i>Smartphone Android</i>	VALID
5.	Kamera dapat memproyeksikan objek 3D sesuai	Dapat memproyeksikan objek 3D yang berbeda sesuai yang ditampilkan pada <i>marker</i>	VALID

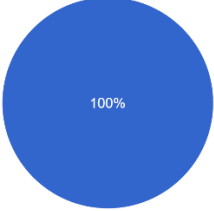
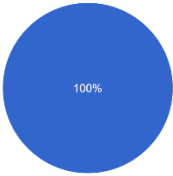
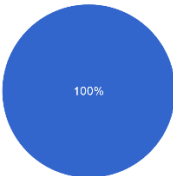
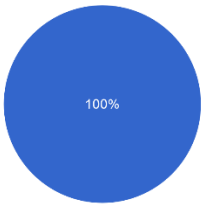
	<i>marker</i> yang ditampilkan.	
6.	Memulai kamera, kemudian muncul objek 3D dan deskripsi ketika <i>marker</i> ditemukan	Aplikasi akan memulai kamera, kemudian <i>user</i> akan mengarahkan pada sebuah <i>marker</i> , selanjutnya objek 3D beserta deskripsi akan di proyeksikan. VALID

3.4. Pengujian Responden

Pengujian responden dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon pengguna terhadap aplikasi. Ini juga menjadi tahap terakhir dari penelitian, hasil dari pengujian menjadi evaluasi dari penelitian sekaligus membuktikan apakah pengujian tepat sasaran atau tidak.

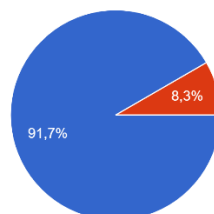
Table 2. Tanggapan Responden

Pertanyaan	Diagram	Penjelasan
Apakah objek keluar saat di scan	Apakah objek keluar saat di scan 12 jawaban  Legend: ● Ya, ● Tidak	100 % orang mengatakan ya dan tidak ada yang mengatakan tidak
Apakah deskripsi yang muncul bersamaan dengan objek	Apakah deskripsi yang muncul bersamaan dengan objek 12 jawaban  Legend: ● Ya, ● Tidak	100 % orang mengatakan ya dan tidak ada yang mengatakan tidak

Apakah objek berubah saat marker dipindahkan dengan marker lain	Apakah objek berubah saat marker dipindahkan dengan marker lain 12 jawaban  100% ● Ya ● Tidak	100 % orang mengatakan ya dan tidak ada yang mengatakan tidak
Apakah objek muncul sesuai dengan informasi pada marker	Apakah objek muncul sesuai dengan informasi pada marker 12 jawaban  100% ● Ya ● Tidak	100 % orang mengatakan ya dan tidak ada yang mengatakan tidak
Apakah menurut anda tampilan aplikasi mudah digunakan	Apakah menurut anda tampilan aplikasi mudah digunakan 7 jawaban  100% ● Ya ● Tidak	100 % orang mengatakan ya dan tidak ada yang mengatakan tidak
Apakah tombol yang ada berfungsi dengan baik	Apakah tombol yang ada berfungsi dengan baik 7 jawaban  100% ● Ya ● Tidak	100 % orang mengatakan ya dan tidak ada yang mengatakan tidak

Bagaimana menurut kamu objek 3D yang diberikan

Bagaimana menurut kamu objek 3D yang diberikan
12 jawaban

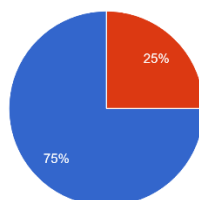


● Baik
● Biasa
● Buruk

Sebanyak 91.7% mengatakan baik dan 8.3% mengatakan biasa.

Apakah dengan adanya aplikasi ini menambah minat belajar anda

Apakah dengan adanya aplikasi ini menambah minat belajar anda
12 jawaban



● Ya
● Mungkin
● Tidak

75 % orang mengatakan ya dan 25 % orang mengatakan mungkin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan serangkaian perancangan dan penelitian maka saatnya menentukan kesimpulan akhir dari penelitian nya, berikut kesimpulan yang diambil dari penelitian diantaranya.

1. *Augmented Reality* (AR) memiliki potensi yang besar untuk mengatasi tantangan visualisasi dan interaktivitas dalam pembelajaran struktur Matahari dengan menciptakan pengalaman belajar yang imersif, sehingga tidak hanya meningkatkan daya tarik materi bagi peserta didik tetapi juga kedalaman pemahaman mereka secara signifikan.
2. Perancangan dan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* berbasis Android efektif untuk memvisualisasikan struktur internal Matahari secara detail dan interaktif, serta memfasilitasi pemahaman yang lebih komprehensif mengenai informasi yang terjadi di setiap lapisan Matahari.

Saran dibuat sebagai perkembangan pada penelitian berikutnya, beriku saran yang dapat ditambahkan pada penelitian berikutnya.

1. Menegembangkan fitur tambahan seperti video penjelasan atau yang lainnya pada aplikasi.
2. Membuat variasi soal pada permainan yang ada pada aplikasi

3. Membuat aplikasi dapat dijalankan pada basis perangkat lain seperti IOS agar dapat digunakan oleh berbagai pihak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Triyono and M. N. D. Satria, "Aplikasi Pembelajaran Biologi Tentang Tanaman Berbasis Augmented Reality Untuk Kelas XI," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, pp. 39–53, 2021.
- [2] J. Effendi, W. Fransiska, and D. Rusli, "Multimedia Interaktif Pengenalan Nama-nama Benda dalam Dua Bahasa," *SISKOMTI: Jurnal Sistem Informasi Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 10–22, 2025.
- [3] F. Y. Tarigan, G. Widyarti, and H. Suciawati, "PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BAHASA INDONESIA BERBASIS MULTIMEDIA TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS IV SD NEGERI 101801 DELI TUA T . A 2024 / 2025," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Saintek, Sosial dan Hukum (PSSH)*, vol. 4, pp. 1–9, 2025.
- [4] A. M. Ilmiani, A. Ahmadi, N. F. Rahman, and Y. Rahmah, "Multimedia Interaktif untuk Mengatasi Problematika Pembelajaran Bahasa Arab," *Al-Ta'rib : Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Bahasa Arab IAIN Palangka Raya*, vol. 8, no. 1, pp. 17–32, 2020, doi: 10.23971/altarib.v8i1.1902.
- [5] A. A. Jonas, "Film Animasi Nussa Dan Rara; Sejarah, Kontroversi Hingga Dukungan Publik," *Bincang Syariah*, 2021.
- [6] W. A. B. Sutomo and Turmudi, "Systematic literature review: Overview of the implementation of interactive multimedia on learning outcomes in mathematics learning," *Journal Focus Action of Research Mathematic*, vol. 12, no. 1, pp. 67–81, 2024, doi: 10.30738/union.v12i1.17004.
- [7] N. Rarastika, "Penggunaan Teknologi QR Code dalam Pembelajaran Tematik: Penelitian Pengembangan Bahan Ajar," *Prosiding Pendidikan Dasar*, vol. 1, no. 1, pp. 94–104, 2022, doi: 10.34007/ppd.v1i1.176.
- [8] D. Nurmento and R. Dedi, "Pemanfaatan Augmented Reality Dalam Aplikasi Magic Book Pengenalan Profesi Untuk Pendidikan Anak Usia Dini," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 1, pp. 36–42, 2020, doi: 10.33365/jatika.v1i1.151.
- [9] H. Sama and B. C. Liong, "Perancangan Augmented Reality (AR) Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pakaian Adat Tradisional di Indonesia Untuk Anak Sekolah Dasar," *Journal of Information System and Technology*, vol. 02, no. 01, 2021.
- [10] K. Khairunnisa, S. Sundari, and R. Rismayanti, "Desain Metaverse: Media Promosi FTK UNHAR Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Markerless User Defined Target," *Jurnal Unitek*, vol. 17, no. 1, pp. 107–115, 2024, doi: 10.52072/unitek.v17i1.833.