

Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Untuk Visualisasi 3D Planet Tata Surya sebagai Media Pembelajaran Interaktif bagi Siswa

Nursakti¹, Adelia², Irma Sapitri³, Dewi Gita⁴, Nurul Aini⁵, Nurahmat Aprilianto⁶,
Muh. Arjuna Kholik⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lamappapoleonro (10pt)

^{1,2,3,4,5,6,7}Jl. Kesatria No.60 Watansoppeng, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan

Email: ¹nursakti@unipol.ac.id, ²Elia07178@gmail.com, ³sapitriirma1@gmail.com, ⁴dewigita3131@gmail.com,
⁵asmiranatazsyah@gmail.com, ⁶nurrahmataprilianto17@gmail.com, ⁷muh.arjuna.k@gmail.com

(Naskah masuk: 19-10-2025, direvisi: 17-03-2026, diterbitkan: 27-05-2026)

Abstrak

Materi tata surya merupakan salah satu topik Ilmu Pengetahuan Alam yang bersifat abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik pada jenjang Taman Kanak-kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), dan Sekolah Menengah Pertama (SMP). Keterbatasan media pembelajaran konvensional seperti buku teks dan gambar dua dimensi menyebabkan rendahnya minat belajar serta kesulitan siswa dalam memahami konsep spasial, seperti bentuk, posisi, rotasi, dan revolusi planet. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran interaktif untuk visualisasi tiga dimensi planet tata surya. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang meliputi tahap pengonsepan, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Aplikasi dikembangkan menggunakan Unity 3D dengan integrasi Vuforia SDK serta metode marker-based tracking menggunakan flashcard sebagai penanda untuk menampilkan objek 3D planet secara real-time. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk menguji fungsionalitas aplikasi, serta pengujian pengguna yang melibatkan siswa TK, SD, dan SMP melalui observasi dan kuesioner sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi AR yang dikembangkan mampu berjalan dengan baik, mudah digunakan, menarik perhatian siswa, serta membantu meningkatkan pemahaman konsep dasar tata surya secara visual dan interaktif. Aplikasi ini dinilai layak digunakan sebagai media pembelajaran pendukung pada jenjang TK, SD, dan SMP.

Kata kunci: *Augmented Reality, Media Pembelajaran, Tata Surya, Visualisasi 3D, Pendidikan Dasar.*

Abstract

The solar system is one of the science topics that is abstract and difficult to understand for students at the kindergarten, elementary school, and junior high school levels. The limitations of conventional learning media, such as textbooks and two-dimensional images, often result in low learning interest and difficulties in understanding spatial concepts, including the shape, position, rotation, and revolution of planets. This study aims to develop an Augmented Reality (AR) application as an interactive learning medium for three-dimensional visualization of the solar system planets. The research method applied is Research and Development (R&D) using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) approach, which consists of the conceptualization, design, material collection, assembly, testing, and distribution stages. The application was developed using Unity 3D integrated with the Vuforia SDK and implemented a marker-based tracking method using flashcards as markers to display three-dimensional planet objects in real time. System testing was conducted using Black Box Testing to evaluate application functionality, along with user testing involving kindergarten, elementary, and junior high school students through observation and simple questionnaires. The results show that the developed AR application functions properly, is easy to use, attracts students' attention, and helps improve their understanding of basic solar system concepts in a visual and interactive manner. Therefore, the application is considered suitable as a supporting learning medium for science education at the kindergarten, elementary, and junior high school levels.

Keywords: *Augmented Reality, Learning Media, Solar System, 3D Visualization, Basic Education*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan krusial dalam meningkatkan kualitas sumber daya

manusia, namun proses pembelajaran seringkali menghadapi tantangan dalam menyajikan materi yang bersifat abstrak agar mudah dipahami oleh

siswa. Salah satu materi dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi adalah sistem tata surya, karena menuntut pemahaman spasial mengenai konsep rotasi, revolusi, serta karakteristik planet yang tidak dapat diamati secara langsung. Menurut Tarigan (2025), sistem tata surya merupakan topik yang penuh dengan konsep abstrak dan seringkali sulit dipahami oleh siswa usia dini karena keterbatasan visualisasi konvensional. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat (2024) yang menyatakan bahwa ketidaktertarikan peserta didik seringkali muncul akibat media pembelajaran yang kurang menarik, padahal motivasi sangat penting untuk menggugah semangat belajar anak. Selama ini, metode pembelajaran konvensional seperti penggunaan buku teks, papan tulis, dan gambar dua dimensi (2D) masih mendominasi, yang menyebabkan siswa cenderung pasif. Rakhmat (2020) menambahkan bahwa meskipun sudah banyak media seperti buku dan video, pengembangan media interaktif sangat diperlukan untuk memberikan wawasan baru bagi siswa.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, integrasi teknologi ke dalam pembelajaran menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Salah satu teknologi yang berkembang pesat dan relevan untuk diadopsi adalah *Augmented Reality* (AR). Chazar dkk. (2025) menjelaskan bahwa AR adalah teknologi yang mengintegrasikan elemen virtual ke dalam dunia nyata, memungkinkan objek ditampilkan dalam bentuk tiga dimensi seolah-olah berada di lingkungan nyata. Pemanfaatan AR dalam pembelajaran memungkinkan penyajian materi tata surya menjadi lebih interaktif. Makhasin dan Utami (2023) menekankan bahwa pendekatan pembelajaran yang didukung oleh media teknologi menarik diharapkan dapat menghasilkan proses pembelajaran yang lebih efisien dan mencapai tujuan pembelajaran. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis AR dapat memberikan dampak positif signifikan. Rezaldi dkk. (2023) mengemukakan

bahwa visualisasi objek dunia maya ke dalam dunia nyata melalui AR dapat meningkatkan pengalaman pengguna, seperti sensasi melihat dan mendengar. Selain itu, Taalungan dan Sancoko (2025) menemukan bahwa penggunaan teknologi AR dapat meningkatkan minat pelajar dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik serta interaktif dibandingkan metode konvensional. Yusuf dkk. (2025) juga menambahkan bahwa implementasi AR dapat menjadi alternatif inovatif yang tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa tetapi juga membantu mereka memahami materi kompleks dengan cara yang lebih efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif untuk visualisasi 3D planet tata surya. Pengembangan ini difokuskan pada penggunaan metode *marker-based tracking* untuk memunculkan objek 3D di atas kartu peraga (*flashcard*). Vitriani dkk. (2025) menyatakan bahwa penggunaan *flashcard* sebagai *marker* dapat membantu menampilkan objek 3D secara realistis, dinamis, dan detail, sehingga efektif dalam meningkatkan daya tarik pembelajaran. Melalui pengembangan ini, diharapkan tercipta sebuah alat bantu ajar yang mampu menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak astronomi dengan pemahaman konkret siswa di tingkat Tk, Sd, dan Smp.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang diadaptasi untuk pengembangan aplikasi *Augmented Reality*. Rakhmat (2020) menjelaskan bahwa prosedur penelitian semacam ini sering mengkombinasikan tahapan pengembangan pendidikan dan rekayasa perangkat lunak untuk menghasilkan produk yang valid. Tahapan penelitian disusun secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga distribusi aplikasi untuk memastikan produk yang dihasilkan efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

Tahapan Penelitian Proses pengembangan mengikuti alur kerja yang terstruktur sesuai tahapan MDLC yang meliputi pengonsepan, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi (Yusuf dkk., 2025). Pada tahap awal, dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi di sekolah dan studi literatur untuk mengidentifikasi kendala dalam pembelajaran materi tata surya saat ini. Hidayat (2024) menyebutkan bahwa tahap analisis kebutuhan sangat penting untuk mengetahui masalah riil di lapangan, seperti kurangnya variasi media yang menyebabkan motivasi belajar siswa rendah. Selanjutnya, tahap perancangan (*design*) dilakukan untuk membuat *storyboard*, antarmuka pengguna (*user interface*), dan aset 3D. Tahap pembuatan (*assembly*) melibatkan penggabungan seluruh aset visual, audio, dan kode program ke dalam *engine* pengembangan.

Perancangan Sistem dan Logika Pendeteksian Aplikasi ini dikembangkan menggunakan *game engine* Unity 3D dengan integrasi Vuforia SDK yang berfungsi sebagai pustaka utama untuk fitur *Augmented Reality*. Rezaldi dkk. (2023) menyatakan bahwa Unity 3D merupakan *engine* yang andal untuk pengembangan aplikasi lintas *platform*, sedangkan Vuforia SDK mempermudah pengembangan aplikasi AR pada perangkat *mobile* karena kemampuannya mengenali objek. Metode pendeteksian yang digunakan adalah *Marker-Based Tracking*, di mana kamera perangkat akan memindai kartu fisik (*flashcard*) yang telah didaftarkan sebagai penanda. Untuk memastikan objek 3D muncul dengan stabil dan akurat di atas *marker*, sistem menggunakan algoritma pendeteksian fitur visual, yaitu *FAST Corner Detection*. Setiawan (2017) menjelaskan secara deskriptif bahwa proses ini bekerja dengan cara memindai titik-titik kontras pada citra *marker*. Sistem akan menentukan satu titik piksel sebagai pusat dan membandingkan intensitas cahayanya dengan serangkaian piksel yang membentuk lingkaran di sekelilingnya. Jika terdapat sejumlah piksel yang memiliki perbedaan kecerahan yang signifikan (lebih terang atau lebih gelap) dibandingkan

piksel pusat tersebut, maka area itu akan diidentifikasi sebagai "sudut" atau titik fitur. Kumpulan titik fitur inilah yang kemudian digunakan oleh sistem untuk melacak posisi dan orientasi *marker* secara *real-time* tanpa memerlukan perhitungan manual yang kompleks dari sisi pengguna.

Pengujian Sistem Pengujian aplikasi difokuskan pada aspek fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing*. Taalungan dan Sancoko (2025) memaparkan bahwa metode ini menguji fungsi-fungsi aplikasi—seperti respons tombol, akurasi deteksi *marker*, dan kemunculan objek 3D—berdasarkan spesifikasi fungsional tanpa perlu memeriksa struktur kode internal program. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa setiap fitur, mulai dari menu utama hingga visualisasi AR, berjalan sesuai dengan rancangan. Selain itu, pengujian *usability* juga dilakukan untuk menilai kemudahan penggunaan aplikasi dan kepuasan pengguna akhir, yaitu siswa, dalam berinteraksi dengan media pembelajaran tersebut (Yusuf dkk., 2025).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Algoritma

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, aplikasi Augmented Reality yang dikembangkan terbukti mampu berfungsi sebagai media pembelajaran interaktif yang efektif. Visualisasi objek 3D memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dibandingkan media pembelajaran konvensional berbasis gambar dua dimensi. Interaksi langsung dengan objek virtual membantu siswa memahami konsep abstrak, seperti rotasi dan revolusi planet.

a) Halaman Utama



Gambar 1. Halaman Utama

b) Halaman Susun Nama Planet



Gambar 2. Halaman Susun Nama Planet

c) Halaman Mulai



Gambar 3. Halaman Mulai

d) Halaman nilai



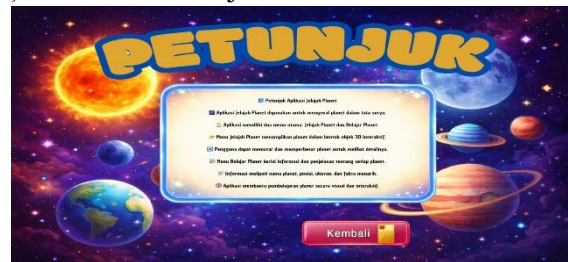
Gambar 4. Halaman Nilai

e) Halaman Tentang



Gambar 5. Halaman Tentang

f) Halaman Petunjuk



Gambar 6. Halaman Petunjuk

3.2 Implementasi Sistem

Aplikasi Augmented Reality yang dikembangkan mampu menampilkan objek tiga dimensi (3D) planet tata surya secara real-time ketika kamera perangkat berhasil mendeteksi marker berupa flashcard. Setiap marker merepresentasikan satu planet dan akan memunculkan model 3D disertai informasi singkat terkait karakteristik planet, seperti ukuran, jarak terhadap matahari, dan periode revolusi.

Antarmuka aplikasi dirancang dengan konsep sederhana dan ramah pengguna, khususnya bagi siswa. Menu utama aplikasi terdiri atas menu mulai AR, menu panduan penggunaan, dan menu keluar. Desain visual menggunakan ikon dan warna yang menarik untuk meningkatkan minat belajar siswa. Berdasarkan hasil implementasi, pengguna dapat melakukan interaksi terhadap objek 3D berupa rotasi, perbesaran, dan pengecilan objek, sehingga membantu siswa dalam memahami konsep spasial tata surya.

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian pengguna (user testing) dilakukan dengan melibatkan siswa dan guru sebagai responden. Pengujian dilakukan melalui observasi langsung selama penggunaan aplikasi serta pengisian kuesioner sederhana yang berfokus pada kemudahan penggunaan, tingkat ketertarikan, dan kejelasan informasi yang ditampilkan. Hasil pengujian pengguna menunjukkan bahwa aplikasi mudah digunakan, menarik, dan membantu siswa memahami materi tata surya dengan lebih baik dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional.

Nama Siswa Penguji yang terlibat dalam proses pengujian sistem.

1. Nama:Nadya Arninda
Kelas:6
Asal Sekolah:SD 140 Masumpu



2. Nama:Andi Ghina Nur Amaliyah
Kelas:3
Asal Sekolah:SMPN 1 Liriaja



3. Nama:Andi Afizah Ghania
Kelas:-
Asal Sekolah:TK Negeri Paola Cangadi



4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi Augmented Reality

(AR) untuk visualisasi 3D planet tata surya berhasil diwujudkan sebagai media pembelajaran interaktif yang efektif bagi siswa. Aplikasi ini mampu menampilkan objek planet dalam bentuk tiga dimensi secara real-time menggunakan metode marker-based tracking berbasis flashcard, sehingga membantu siswa memahami konsep abstrak seperti bentuk, urutan, rotasi, dan revolusi planet dengan lebih konkret.

Hasil pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai dengan perancangan, termasuk deteksi marker, tampilan objek 3D, navigasi menu, serta interaksi pengguna terhadap objek virtual. Selain itu, hasil pengujian pengguna yang melibatkan siswa dan guru menunjukkan bahwa aplikasi mudah digunakan, menarik, dan mampu meningkatkan minat serta motivasi belajar siswa dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional.

Dengan demikian, aplikasi Augmented Reality ini dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran inovatif yang mendukung proses pembelajaran IPA, khususnya materi tata surya, serta mampu meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa secara visual dan interaktif.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya. Pertama, aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur animasi pergerakan planet secara dinamis, seperti simulasi orbit dan revolusi, agar materi dapat disampaikan dengan lebih mendalam. Kedua, pengembangan konten evaluasi seperti kuis interaktif dan sistem penilaian otomatis dapat ditambahkan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chazar, M., Ramadhan, R., & Fitria, A., 2025. Penerapan teknologi augmented reality sebagai media pembelajaran interaktif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(1),

- pp.25–34. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Hidayat, R., 2024. Pengaruh media pembelajaran interaktif terhadap motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(2), pp.112–120. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Makhasin, A. & Utami, S., 2023. Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan efektivitas belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 7(1), pp.45–53. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rakhmat, A., 2020. Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia. *Jurnal Informatika dan Pendidikan*, 5(2), pp.87–95. Malang: Universitas Brawijaya.
- Rezaldi, M., Pratama, D. & Nugroho, Y., 2023. Implementasi augmented reality berbasis Unity 3D dalam pembelajaran sains. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 11(3), pp.201–210. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Setiawan, D., 2017. Analisis algoritma FAST corner detection pada sistem pendeteksian citra. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 4(1), pp.33–40. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Taalungan, F. & Sancoko, A., 2025. Evaluasi usability media pembelajaran augmented reality untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Riset Sistem Cerdas*, 6(1), pp.55–64. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Tarigan, L., 2025. Kesulitan siswa dalam memahami konsep tata surya pada pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(1), pp.1–9. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Vitriani, N., Lestari, P. & Wahyudi, A., 2025. Penggunaan flashcard sebagai marker pada aplikasi augmented reality edukatif. *Jurnal Multimedia dan Teknologi Informasi*, 8(2), pp.90–99. Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- Yusuf, M., Rahmawati, D. & Kurniawan, R., 2025. Multimedia development life cycle pada pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis augmented reality. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 12(1), pp.15–26. Bandung: Universitas Telkom.