

IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BENDA LANGIT DI SMP N 1 TANJUNG

Arif Febriyanto^{1*}, Herdian Bhakti², Puji Wahyuningsih³

^{1,2}Universitas Muhadi Setiabudi, Jalan Pangeran Diponegoro No.KM2, Rw. 11, Pesantunan, Kec. Wanasari, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah 52212, Telp. 0877-3320-7373

³Institusi/afiliasi; alamat; telp/Fax institusi/afiliasi

Received: 14 Juli 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

Keywords:

Augmented Reality;

Android;

Benda Langit.

Correspondent Email:

ariffebriyanto7676@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis augmented reality (AR) pada perangkat Android guna memperkenalkan benda langit kepada siswa SMP N 1 Tanjung. Penggunaan AR dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi benda langit. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan kuesioner yang diberikan kepada siswa dan guru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi benda langit. Siswa menunjukkan minat yang lebih tinggi dan keaktifan dalam pembelajaran. Selain itu, guru juga menyatakan bahwa media ini sangat membantu dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak terkait benda langit. Kesimpulannya, implementasi AR sebagai media pembelajaran benda langit di SMP N 1 Tanjung memberikan dampak positif terhadap proses belajar mengajar dan dapat dijadikan alternatif metode pembelajaran yang menarik dan interaktif.

Abstract. This study aims to develop an augmented reality (AR) based learning media on Android devices to introduce celestial objects to students at SMP N 1 Tanjung. The use of AR in education is expected to enhance students' interest and understanding of celestial object material. The research method employed is development research (R&D) with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Data were collected through interviews, observations, and questionnaires administered to students and teachers. The results show that this AR-based learning media is effective in improving students' understanding of celestial objects. Students demonstrated higher interest and engagement in learning. Additionally, teachers reported that this media significantly aids in explaining abstract concepts related to celestial objects. In conclusion, the implementation of AR as a learning medium for celestial objects at SMP N 1 Tanjung has a positive impact on the teaching and learning process and can be used as an attractive and interactive alternative learning method.

1. PENDAHULUAN

Teknologi modern adalah industri yang mempunyai pengaruh global, mempengaruhi hampir keseluruhan dari segi kehidupan manusia dan masyarakat[1]. Kemajuan

teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Salah satu inovasi teknologi yang memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam

proses pembelajaran adalah Augmented Reality (AR). AR memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang diintegrasikan dengan lingkungan dunia nyata melalui perangkat mobile. Teknologi ini menawarkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif, sehingga dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

Pembelajaran tentang benda langit atau astronomi sering kali dianggap sulit oleh siswa karena sifatnya yang abstrak dan memerlukan visualisasi yang baik. Konsep-konsep seperti tata surya, planet, bintang, dan fenomena alam lainnya memerlukan pemahaman yang mendalam dan visualisasi yang jelas agar siswa dapat memahami dengan baik. Penggunaan media pembelajaran konvensional seperti buku teks dan gambar statis sering kali kurang efektif dalam menyampaikan konsep-konsep ini[2].

SMP N 1 Tanjung merupakan salah satu sekolah yang terus berupaya meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penerapan teknologi terbaru. Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru, ditemukan bahwa terdapat kebutuhan untuk meningkatkan metode pembelajaran astronomi agar lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi AR berbasis Android sebagai media pembelajaran benda langit di SMP N 1 Tanjung.

Melalui penerapan AR dalam pembelajaran, diharapkan siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif. Aplikasi AR ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan objek-objek langit dan fenomena astronomi secara lebih nyata, sehingga memudahkan mereka dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan aplikasi AR dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi benda langit.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini berfokus pada penerapan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pendidikan, khususnya untuk pembelajaran benda langit di SMP. Oleh karena itu, tinjauan pustaka ini mencakup beberapa aspek, yaitu konsep Augmented Reality, penerapan AR

dalam pendidikan, serta pembelajaran astronomi.

2.1. Konsep Augmented Reality (AR)

Menurut Bahasanya, Augmented Reality adalah penambahan realitas pada suatu medium. Media ini dapat berupa kertas atau melalui alat input tertentu. Teknologi Augmented Reality adalah teknologi yang menggunakan perangkat keras yang disebut kamera untuk memudahkan dunia nyata dan dunia maya. Teknologi ini tidak sepenuhnya menggantikan kenyataan, tetapi menambahkan beberapa objek virtual dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan tiga dimensi nyata dan menampilkannya secara real-time atau waktu nyata[3]. AR memperkaya persepsi pengguna terhadap dunia nyata dengan menambahkan informasi digital yang relevan dan bermanfaat. Teknologi ini biasanya memerlukan perangkat keras seperti kamera, layar, dan sensor untuk menangkap dan menampilkan lingkungan nyata serta elemen virtual yang terintegrasi. Unity dan Vuforia adalah dua platform yang sering digunakan untuk pengembangan aplikasi AR, yang memungkinkan pembuatan dan pengintegrasian objek 3D dalam lingkungan nyata.

2.2. Penerapan AR dalam Pendidikan

Augmented Reality (AR) dalam bidang pendidikan membuka peluang baru untuk memperkaya proses belajar-mengajar dengan cara yang inovatif dan interaktif. Dengan AR, siswa dapat melihat dan berinteraksi dengan objek 3D yang kompleks, seperti molekul kimia atau tubuh manusia, memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan nyata. Buku pelajaran interaktif dengan AR dapat menghidupkan gambar statis menjadi animasi yang dinamis, sementara laboratorium virtual memungkinkan eksperimen dilakukan dengan aman dan biaya rendah. AR juga mendukung pembelajaran bahasa, pelatihan vokasional, dan gamifikasi pendidikan, membuat belajar menjadi lebih menyenangkan dan efektif. Dengan penerapan AR, siswa dapat mengakses informasi tambahan, berkolaborasi dalam proyek, dan mengalami pendidikan yang dipersonalisasi sesuai kebutuhan mereka, menciptakan pengalaman belajar yang lebih komprehensif dan menarik.

2.3. Pembelajaran Astronomi

Pembelajaran astronomi sering kali menghadapi tantangan dalam hal visualisasi

dan pemahaman konsep[4]. Oleh karena itu, teknologi seperti AR dapat menjadi solusi yang efektif dalam membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep astronomi.

2.4. Unity

Unity 3D adalah platform pengembangan dengan grafik 2 dimensi dan 3 dimensi yang menggunakan bahasa pemrograman Javascript dan C# [5]. Unity memungkinkan pengembangan permainan yang kompatibel dengan berbagai perangkat, termasuk komputer, smartphone Android, iPhone, PlayStation 3, dan X-BOX. Unity adalah mesin permainan multifungsi yang dikembangkan oleh Unity Technologies. Pertama kali diperkenalkan dan diluncurkan pada bulan Juni 2005 di acara Apple Worldwide Developers Conference sebagai mesin permainan eksklusif untuk Mac OS X. Pada tahun 2018, Unity telah berkembang mendukung lebih dari 25 platform.

2.5. Vuforia

Vuforia SDK memiliki berbagai fitur seperti memindai objek, teks, marker, dan mampu mengenali objek yang sudah ditetapkan, sehingga membantu bagi pengembang yang belum memahami Artificial Intelligence[6].

2.6. Blender

Blender adalah satu-satunya program yang dapat digunakan untuk membuat animasi dan game 3D karena memiliki mesin game bawaan. Selain memiliki fitur yang begitu lengkap dan tangguh, aplikasi ini juga bisa digunakan tanpa biaya[7].

2.7. Marker

Marker based tracking merupakan sebuah upaya inovatif dalam memanfaatkan teknologi modern

2.8. Android

Android adalah sistem operasi seluler berdasarkan versi modifikasi dari kernel Linux dan alat sumber terbuka lainnya. Android dirancang untuk perangkat seluler, terutama layar sentuh seperti smartphone dan tablet[8].

3. METODE PENELITIAN

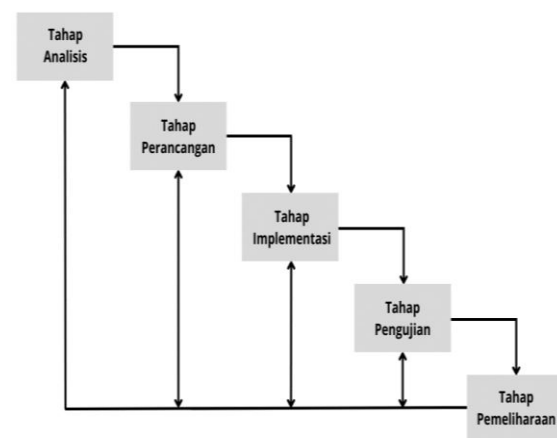
3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam mencapai tujuan penelitian[9].

Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan guru dan siswa, observasi langsung di kelas, dan penyebaran kuesioner. Wawancara bertujuan memahami kebutuhan dan masalah dalam pembelajaran konvensional serta harapan terhadap augmented reality (AR). Observasi membantu memahami konteks pembelajaran dan interaksi di kelas. Kuesioner mengumpulkan data tentang persepsi siswa dan guru mengenai efektivitas, kemudahan penggunaan, dan dampak AR. Dengan teknik-teknik ini, peneliti memperoleh gambaran lengkap tentang kebutuhan dan preferensi pengguna, serta tantangan dalam implementasi AR. Data yang dikumpulkan dianalisis untuk menghasilkan spesifikasi sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Metode yang digunakan penulis dalam menyusun rancangan aplikasi Augmented Reality untuk media belajar Benda Langit merupakan metode Waterfall. Metode ini bersifat sekuensial linier, termasuk metode dengan model klasik yang dapat digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Metode Waterfall memiliki empat proses yang



dilakukan secara berurutan, meliputi

Gambar 2.1 Metode Waterfall

a. Analisis (Analys)

Tahap ini melibatkan pengumpulan dan analisis kebutuhan pengguna serta pemahaman sistem yang akan dikembangkan.

b. Perancangan (Design)

Sistem aplikasi ini direncanakan menggunakan UML (Unified Modeling Language), yang merupakan elemen penting

dalam proses pengembangan sistem, termasuk pembuatan Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram.

c. Implementasi (Implementation)

Pada tahap ini dilakukan pemrograman untuk membuat aplikasi Augmented Reality.

d. Pengujian (Testing)

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat.

e. Pemeliharaan (Maintenance)

Maintenance dilakukan guna memantau penggunaan aplikasi untuk keberlangsungan aplikasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian ini menghasilkan aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis Android sebagai media pembelajaran benda langit di SMP N 1 Tanjung. Hasil penelitian mencakup evaluasi efektivitas aplikasi dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi benda langit. Berikut adalah ringkasan temuan dan pembahasan yang dihasilkan dari penelitian ini.

4.1 Hasil

a. Analisis Sistem

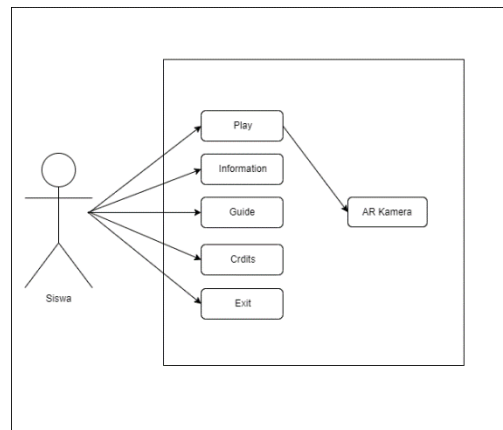
Dari analisis yang sudah dilakukan untuk merancang sistem aplikasi ini, maka dibutuhkan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras yang dibutuhkan mencakup Laptop HP Laptop 14s-dq2xxx dengan spesifikasi 11th Gen Intel® Core™ i3-1115G4 @ 3.00GHz (4 CPUs), ~2.9GHz, RAM (Random Access Memory) 8 Gigabytes, Device Display Intel® UHD Graphics, dan Smartphone Android Vivo Y21 sebagai media pengujian aplikasi yang sudah dibuat. Kemudian dari perangkat lunak mencakup Windows 11 64bit, Unity, Vuforia, dan Blender

b. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dari aplikasi Augmented reality memiliki beberapa rancangan diantaranya sebagai berikut.

1) Use case Diagram

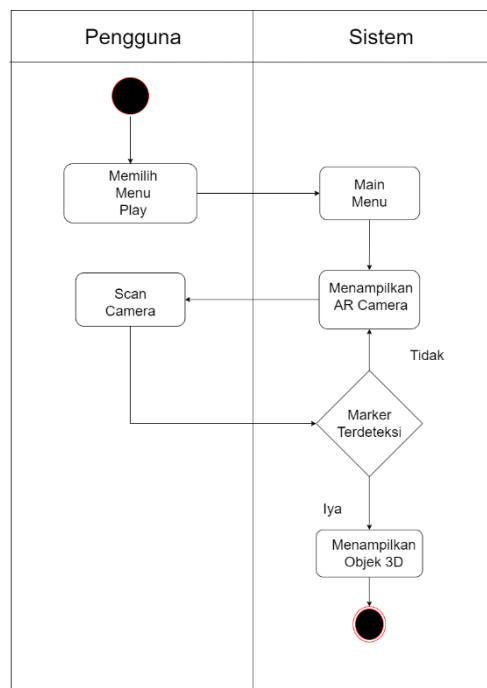
Use case diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan perilaku (behavior) sistem yang akan dibuat. Diagram use case mendeskripsikan sebuah interaksi satu atau lebih aktor dengan sistem[10].



Gambar 4.1 Use Case Diagram AR Benda langit

2) Activity Diagram

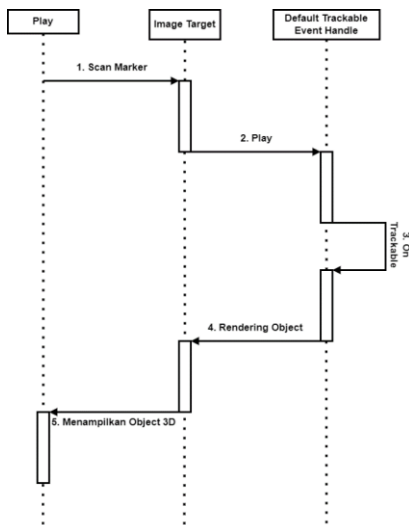
Pada activity diagram, suatu proses mengambil input berupa sumber daya dari sebelah kiri kemudian mengindikasikan outputnya pada sebelah kanan.



Gambar 4.2 Activity Diagram AR Benda Langit

3) Sequence Diagram

Sequence diagram adalah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci[11].

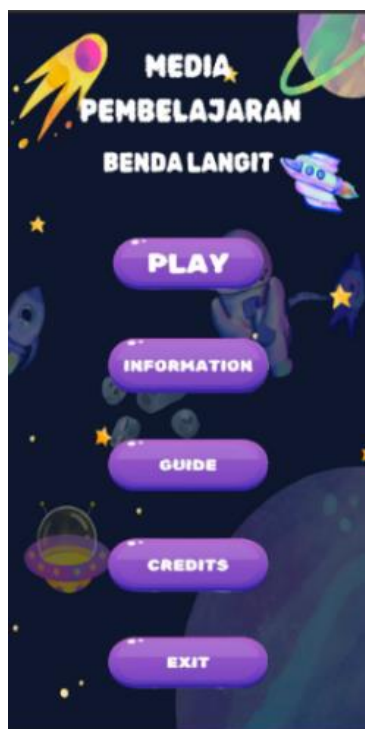


Gambar 4.3 Sequence Diadram AR Benda Langit

c. Implementasi Sistem

Pada bagian ini menampilkan hasil dari gambaran nilai diatas.

1) Tampilan Halaman Aplikasi



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Main Menu

Pada tampilan diatas berisi beberapa menu yang berfungsi sesuai fungsinya.



Gambar 4.5 Tampilan AR Camera

Pada tampilan ini berfungsi untuk melakukan scan pada marker.

2) Marker

Marker berfungsi untuk menampilkan objek 3D dengan melakukan scan pada marker.



Gambar 4.6 Marker Benda Langit

- 3) Tampilan Objek 3D
Tampilan ini berfungsi untuk memberi visualisasi objek 3D benda langit dan deskripsi dari objeknya.



Gambar 4.7 Objek 3D Benda Langit

d. Pengujian

Pengujian ini menggunakan metode Black Box yang berfungsi untuk mengklasifikasi bagian dari penerapan aplikasi dan membuktikan kevalidannya. Blackbox Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak[12].

1) Pengujian Halaman Aplikasi

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Halaman Aplikasi

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Klik Play pada	Tombol berfungsi	Sistem menampilkan	Valid

halaman Main Menu, untuk menampilkan AR Camera	i dan halaman beralih ke AR Camera	kan halaman AR Camera	
Klik tombol Unduh Marker pada halaman AR Camera, untuk mendownload Marker	Tombol berfungsi i dan halaman mengarah ke halaman Google Drive	Sistem beralih ke halaman Google Drive	Valid
Klik tombol Next Slide pada halaman Informasi, untuk melihat halaman selanjutnya.	Tombol berfungsi i dan halaman beralih ke halaman selanjutnya.	Sistem beralih ke halaman selanjutnya dan menunjukkan materinya	Valid
Klik tombol Go To Main Menu, untuk kembali ke halaman Main Menu.	Tombol berfungsi i dan halaman beralih ke halaman Main Menu.	Sistem kembali ke halaman Main Menu	Valid
Klik tombol Back pada halaman Informasi, maka halaman akan berpindah ke halaman	Tombol berfungsi i dan halaman kembali ke halaman Main Menu.	Sistem dapat kembali ke halaman Main Menu	Valid

<i>Main Menu.</i>			
Klik tombol <i>Back</i> pada halaman <i>Informati on</i> , maka halaman akan berpindah ke halaman <i>Main Menu.</i>	Tombol berfungsi dan halaman kembali ke halaman <i>Main Menu.</i>	Sistem dapat kembali ke halaman <i>Main Menu</i>	Valid

2) Pengujian Objek 3D

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Objek 3D

Deskripsi Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
AR Camera disesuaikan dengan marker Satelit Buatan untuk menampilkan objek 3D-nya.	3D objek Satelit Buatan muncul sesuai dengan markernya.	Sistem memunculkan objek 3D Satelit Buatan dan memberikan keterangan di atasnya	Valid

e. Pemeliharaan

Pemeliharaan (maintenance) aplikasi augmented reality (AR) untuk pembelajaran benda langit di SMP N 1 Tanjung mencakup beberapa aspek penting untuk memastikan aplikasi tetap berfungsi optimal dan relevan bagi pengguna. Berikut adalah penjelasannya:

1) Pemantauan Kinerja dan Perbaikan Bug

Pemantauan Kinerja Secara rutin memeriksa kinerja aplikasi untuk memastikan tidak ada masalah yang mengganggu penggunaan. Ini mencakup memantau kecepatan, responsivitas, dan stabilitas aplikasi. Perbaikan Bug

Mengidentifikasi dan memperbaiki bug atau kesalahan dalam aplikasi yang mungkin muncul seiring waktu. Pengguna dapat melaporkan masalah ini, dan tim pengembang harus segera menanganinya.

2) Pembaruan Konten

Memastikan konten aplikasi selalu sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah. Ini termasuk menambahkan materi baru atau mengubah materi yang ada berdasarkan perubahan dalam kurikulum. Mengintegrasikan fitur-fitur baru yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa, seperti animasi tambahan, quiz interaktif, atau materi pendukung lainnya.

3) Pengoptimalan Teknologi

Pembaruan Perangkat Lunak Mengupdate aplikasi agar kompatibel dengan versi terbaru dari sistem operasi dan perangkat keras yang digunakan oleh siswa dan guru.

Memastikan teknologi AR yang digunakan tetap mutakhir dan efisien, serta memperbaiki elemen-elemen AR yang mungkin tidak berfungsi dengan baik.

4) Dukungan Pengguna

Menyediakan pelatihan bagi guru dan siswa tentang cara menggunakan aplikasi secara efektif. Ini bisa berupa sesi pelatihan langsung atau panduan berbentuk video/tutorial. Menyediakan layanan bantuan bagi pengguna yang mengalami kesulitan atau memiliki pertanyaan terkait penggunaan aplikasi.

5) Evaluasi dan Feedback

Mengumpulkan umpan balik dari pengguna secara berkala untuk memahami pengalaman mereka dan area mana yang perlu diperbaiki. Melakukan evaluasi menyeluruh terhadap kinerja dan relevansi aplikasi setidaknya sekali setahun untuk memastikan bahwa aplikasi terus memenuhi kebutuhan pendidikan.

Dengan melakukan maintenance secara rutin dan menyeluruh, aplikasi AR benda langit untuk SMP N 1 Tanjung dapat terus memberikan pengalaman belajar yang efektif dan menyenangkan bagi siswa, serta mendukung proses pengajaran guru dengan cara yang inovatif.

4.2 Pembahasan

a. Interaktivitas dan Visualisasi

Aplikasi AR efektif meningkatkan minat dan pemahaman siswa karena kontennya interaktif dan visual. Penelitian Billingham & Duenser (2012) menunjukkan AR membuat pembelajaran menarik dengan elemen virtual. Aplikasi AR memungkinkan siswa melihat model 3D benda langit dan animasi planet melalui perangkat mobile, membantu memahami konsep abstrak yang sulit dengan metode konvensional.

b. Peningkatan Minat Belajar

Penggunaan aplikasi AR dalam pendidikan meningkatkan minat belajar siswa. AR membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik melalui visualisasi 3D dan simulasi. Interaksi langsung dengan materi pelajaran meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa. AR juga menyediakan pengalaman belajar yang dipersonalisasi dan kolaboratif, membantu siswa mempertahankan informasi dan memahami konsep lebih baik. Studi menunjukkan AR efektif meningkatkan nilai dan pemahaman siswa, seperti yang ditemukan Cheng dan Tsai (2013) dalam pembelajaran sains.

c. Kontribusi terhadap Pembelajaran Astronomi

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam konteks pembelajaran astronomi di Indonesia. Dengan menggunakan teknologi AR, aplikasi ini membantu mengatasi tantangan visualisasi dan pemahaman konsep yang sering dihadapi dalam pembelajaran astronomi. Temuan ini mendukung penelitian oleh Trumper (2006) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang efektif dapat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam memahami konsep-konsep astronomi.

d. Implikasi Teoretis dan Implementasi

Implikasi teoretis dari penelitian ini mencakup penguatan teori bahwa teknologi AR dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam pembelajaran sains. Selain itu, penelitian ini juga memberikan implikasi praktis dalam implementasi teknologi AR di sekolah-sekolah. Guru dan pengembang aplikasi dapat memanfaatkan hasil penelitian ini untuk mengembangkan dan

menerapkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik.

5. KESIMPULAN

a. Hasil yang Diperoleh:

Aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis Android yang dikembangkan berhasil meningkatkan minat siswa terhadap materi benda langit. Pemahaman siswa terhadap konsep-konsep astronomi juga mengalami peningkatan signifikan. Guru memberikan respons positif terhadap aplikasi ini, menyatakan bahwa aplikasi ini membantu dalam menjelaskan konsep-konsep yang sulit dan membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.

b. Kelebihan

Aplikasi AR menyediakan visualisasi 3D dan animasi yang membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak secara lebih nyata dan interaktif. Penggunaan aplikasi AR membuat pembelajaran lebih menarik dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Aplikasi ini dapat diakses melalui perangkat mobile, sehingga fleksibel dan mudah digunakan dalam berbagai situasi pembelajaran.

c. Kekurangan

Pengembangan pada aplikasi ini memerlukan perangkat keras yang mendukung teknologi AR, yang mungkin belum dimiliki oleh semua siswa. Implementasi aplikasi memerlukan pelatihan awal bagi guru untuk memastikan penggunaan yang efektif dalam pembelajaran. Aplikasi ini masih perlu penyempurnaan untuk mengatasi beberapa kendala teknis yang mungkin muncul selama penggunaan.

d. Kemungkinan Pengembangan Selanjutnya

Pengembangan lebih lanjut dapat mencakup penambahan fitur seperti kuis interaktif, simulasi astronomi, dan materi tambahan. Integrasi dengan teknologi VR bisa menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih imersif. Penelitian jangka panjang diperlukan untuk mengevaluasi dampak

dan efektivitas AR di berbagai mata pelajaran. Selain itu, pengembangan versi aplikasi yang dapat diakses melalui laptop dan komputer akan memastikan ketersediaan yang lebih luas di kalangan siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan terhadap penelitian ini, baik dalam bentuk material, moral, maupun intelektual. Dukungan Anda semua sangat berarti bagi keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Harriguna and T. Wahyuningsih, "Kemajuan Teknologi Modern untuk Kemanusiaan dan Memastikan Desain dengan Memanfaatkan Sumber Tradisional," *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J.*, vol. 2, no. 1 Juni, pp. 65–78, 2021, doi: 10.34306/abdi.v2i1.448.
- [2] M. Nurul, "Pemahaman Pembelajaran Mendalam tentang Tata Surya: Eksplorasi Planet dan Benda Langit lainnya," vol. 1, no. 2, pp. 185–194, 2023.
- [3] V. Miyanti, A. Muhidin, and D. Ardiatma, "Implementasi Metode Markerless Augmented Reality Sebagai Media Promosi Home Furnishing Berbasis Android," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 71–77, 2023, doi: 10.57152/malcom.v4i1.1019.
- [4] I. Muhammad *et al.*, "Buku Literasi Augmented Reality sebagai Media Pendukung Pembelajaran Aspek Keaksaraan AUD," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 7, no. 1, pp. 28–38, 2021, doi: 10.25273/jipm.v11i1.13818.
- [5] I. K. Sukariada, I. G. Juliana Eka Putra, and I. N. Purnama, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan Media Unity 3D Studi Kasus Sd Negeri 4 Padangkerta," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 910–917, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8896.
- [6] L. Rezaldi, M. A. Nugroho, and P. D. W. Anggoro, "Implementasi Vuforia Pada Aplikasi Augmented-Reality Pembelajaran Sistem Tata Surya," *JuTI "Jurnal Teknol. Informasi"*, vol. 1, no. 2, p. 72, 2023, doi: 10.26798/juti.v1i2.805.
- [7] M. R. Rangkuti, A. Yasir, and W. Satria, "Pembuatan Animasi Mobil Berbasis 3D Animation Realistis Menggunakan Aplikasi Blender," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 56–65, 2023, doi: 10.46576/djtechno.v4i1.3239.
- [8] I. Marlina, A. Ikhwan, and T. M. Fawaati, "Implementasi Mit App Inventor Dalam Game Mengenal Huruf Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 17, no. 1, p. 244, 2023, doi: 10.33365/jti.v17i1.2369.
- [9] Mutakin, S. S. Sundari, and Y. Sumaryana, "IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY UNTUK ESTIMASI BOBOT DAN HARGA JUAL HEWAN TERNAK SAPI BERBASIS ANDROID," *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.)*, vol. 12, no. Maret, pp. 1063–1072, 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4120> IMPLEMENTASI.
- [10] D. Melanda, A. Surahman, and T. Yulianti, "Pengembangan Media Pembelajaran IPA Kelas IV Berbasis Web (Studi Kasus : SDN 02 Sumberejo)," *J. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 28–33, 2023.
- [11] G. E. M. Pongantung, A. L. Kaula, and D. T. Salaki, "Rad, Activity, Sequence," *J. Ilm. Sist. Inf. Akunt.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–31, 2023.
- [12] D. T. Prasetyo, H. R. . Bhakti, and P. Wahyuningsih, "Memanfaatkan Augmented Reality Untuk Pengajaran Tata Surya: Studi Pendahuluan," vol. 1, no. 1, 2024.