

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM TATA SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY

Muhammad Sarjan¹, Muammar², Adnan Maulana³

¹¹Universitas Al Asyariah Mandar, Sulawesi Barat, Indonesia

[Email: adnanmaulana@kakao.com](mailto:adnanmaulana@kakao.com)

ABSTRAK

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan suatu ilmu yang mempelajari segala sesuatu di alam sekitar, termasuk benda-benda, peristiwa, dan fenomena yang terjadi di alam. Dalam IPA, konsep yang harus dipelajari oleh siswa sistem tata surya. Berdasarkan analisis yang dilakukan di MTS Mas'udiyah Wonomulyo, metode pembelajaran yang saat ini digunakan untuk mengajarkan materi sistem tata surya masih bersifat tradisional atau manual, yaitu menggunakan buku cetak dan papan tulis. Pendekatan ini cenderung membuat siswa menjadi pasif dan kurang interaktif. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Sebagai solusi inovatif, peneliti memutuskan untuk menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai alternatif alat peraga untuk membantu proses belajar mengajar materi sistem tata surya. AR memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang terintegrasi dengan lingkungan sekitar mereka. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, aplikasi dapat berjalan dengan optimal. Objek dapat terdeteksi dengan area tracking berjarak 20 cm - 50 cm dengan intensitas cahaya diatas 0 lux.

Kata Kunci— *Augmented Reality, Media Pembelajaran Interaktif, Sistem Tata Surya*

ABSTRACT

Natural Science (IPA) is a discipline that studies everything in the surrounding environment, including objects, events, and phenomena that occur in nature. In IPA, one of the concepts that students must learn is the solar system. Based on the analysis conducted at Mas'udiyah Junior High School Wonomulyo, the current learning method used to teach the solar system material is still traditional or manual, using printed books and blackboards. This approach tends to make students passive and less interactive. This research utilizes a qualitative method. As an innovative solution, the researcher decided to use Augmented Reality (AR) technology as an alternative teaching aid to facilitate the learning process of the solar system material. AR allows students to see and interact with virtual objects that are integrated with their surrounding environment. Based on the conducted testing, the application can run optimally. Objects can be detected within a tracking area of 20 cm - 50 cm with a light intensity above 0 lux.

Keywords— *Augmented Reality, Learning Media, Solar System*

1. PENDAHULUAN (Times New Roman 10 Bold)

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan cabang ilmu yang mengkaji segala aspek yang terdapat dalam lingkungan alam, termasuk benda-benda, peristiwa, dan fenomena yang terjadi di alam. IPA berorientasi pada upaya sistematis untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman tentang alam melalui metode yang terstruktur. Fokus utamanya bukan hanya pada pengumpulan fakta, konsep, dan prinsip-prinsip, tetapi juga pada proses-proses yang digunakan untuk mendapatkan pemahaman tersebut. (Ade Sabarudin Hidayat, 2017).

Dalam IPA, salah satu konsep yang harus dipelajari oleh siswa adalah sistem tata surya. Sistem tata surya merupakan sebuah sistem yang terdiri dari sebuah bintang yang disebut Matahari dan objek-objek yang mengorbit di sekelilingnya, termasuk planet, planet kecil, asteroid, komet, dan debu (Purwantono, 2020). Pemahaman konsep tata surya merupakan hal yang sangat penting dalam bidang studi IPA, karena konsep ini menjadi dasar bagi pemahaman manusia tentang struktur dan dinamika alam semesta. (Septiana, 2021)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memadukan elemen-elemen virtual ke dalam dunia nyata secara real-time dengan menggunakan perangkat seperti smartphone, tablet, atau perangkat kacamata yang mendukung AR. Dengan AR, pengguna dapat berinteraksi dengan objek virtual yang ditampilkan di atas dunia nyata (Prayoga, 2018). Teknologi ini berbeda dengan *Virtual Reality* (VR), di mana VR menciptakan lingkungan virtual yang sepenuhnya terpisah, sementara AR menambahkan elemen virtual ke dunia nyata (Wahya Dhiyatmika et al., 2015). AR telah mengalami perkembangan pesat dan telah diterapkan dalam berbagai industri, termasuk pendidikan, hiburan, dan industri lainnya (Christiano Mantaya Wenthe et al., 2021).

Dalam pendidikan, proses belajar tentang sistem tata surya saat ini kebanyakan masih

dilakukan dengan menggunakan buku cetak bergambar dan papan tulis sebagai media untuk penjelasan dari guru (Nasoba, 2021). Hal ini cenderung membuat siswa pasif dan kurang interaktif karena media gambar tidak dapat menimbulkan reaksi timbal balik, tampil kurang nyata dan kurang menarik (Priyati, 2016). Kurangnya alat peraga juga dapat menjadi masalah dalam proses pembelajaran (Prasetyo, 2014).

Teknologi *Augmented Reality* (AR) dapat digunakan sebagai solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Dengan hanya menggunakan *smartphone* android, siswa dapat mengakses model-model virtual dari sistem tata surya yang tidak tersedia di sekolah (H. et al., 2021). Misalnya, siswa dapat mengakses model virtual dari planet-planet dan benda-benda di tata surya (Karundeng et al., 2018).

Dengan demikian, AR dapat digunakan sebagai alat peraga yang efektif untuk mengatasi keterbatasan alat peraga di sekolah dan membantu siswa memahami konsep sistem tata surya secara visual dan interaktif. Hal ini dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menyenangkan dan memungkinkan siswa untuk belajar dengan interaksi yang lebih aktif. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis mengangkat judul “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Tata Surya Berbasis *Augmented Reality*”.

2. METODE YANG DIUSULKAN

2.1. Tahapan Penelitian

1). Investigasi Masalah, pada tahap ini peneliti melakukan investigasi masalah untuk mengetahui suatu masalah di lokasi penelitian lalu mengangkat judul penelitian dengan judul “Media Pembelajaran Interaktif Sistem Tata Surya Berbasis *Augmented Reality*”.

2.) Studi Literatur, pada tahap ini dilakukan pencarian dan pengumpulan sumber-sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian.

3.) Observasi dan Pengumpulan Data, pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang telah diperoleh melalui proses observasi dan wawancara dengan guru terkait sistem pembelajaran yang sedang berjalan di MTs Mas'udiyah Wonomulyo.

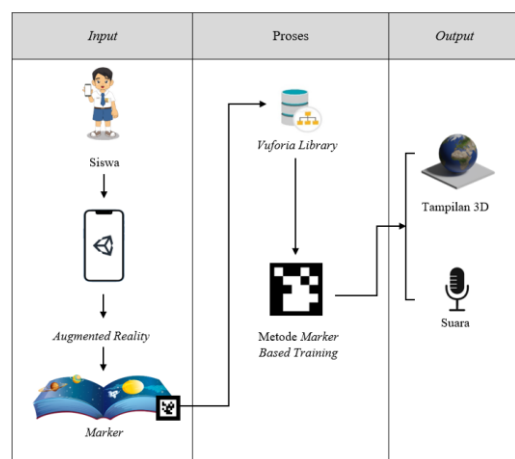
4.) Perancangan Sistem, berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya, tahap selanjutnya adalah merancang sistem untuk mengeksekusi implementasi dari analisis yang telah dibuat sebelumnya.

5.) Pengujian Sistem, setelah perancangan sistem selesai, tahap pengujian dimulai untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik.

6.) Pembuatan Laporan, pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan berdasarkan hasil penelitian dengan mengumpulkan data yang relevan. Laporan penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh tentang sistem yang sedang dikembangkan.

2.2. Kerangka Sistem

Untuk menggambarkan tujuan yang ingin dicapai dalam perancangan sistem media pembelajaran sistem tata surya berbasis Augmented Reality, berikut adalah kerangka sistem yang digunakan:



Kerangka sistem diatas menjelaskan bahwa user (siswa) melakukan input data menggunakan fitur Augmented Reality melalui kamera smartphone

untuk memindai marker. Setelah marker dipindai, sistem akan memastikan apakah gambar tersebut adalah target marker yang valid atau bukan melalui perbandingan gambar marker dengan database marker yang telah ditentukan sebelumnya untuk mengidentifikasi apakah marker tersebut sesuai. Jika gambar marker diidentifikasi sebagai target marker yang valid, sistem akan menampilkan hasil dalam bentuk Augmented Reality (AR) berupa objek 3D dan informasi terkait dengan objek tata surya, seperti nama planet, jarak dari matahari, ukuran, dan karakteristik lainnya.

2.3. Analisis dan Desain Sistem

Pada tahap analisis sistem, peneliti berfokus untuk memahami kebutuhan pengguna, kendala sistem yang ada, serta mengidentifikasi kebutuhan baru yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dikembangkan. Masalah yang ada pada MTs Mas'udiyah Wonomulyo adalah belum adanya alat peraga untuk materi pembelajaran sistem tata surya sehingga dibutuhkan suatu media pembelajaran yang bisa mengatasi masalah tersebut dan memvisualisasikan materi yang akan dipelajari siswa dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Sistem Tata Surya Berbasis Augmented Reality yang dibangun menggunakan platform Unity 3D sebagai game engine dan Vuforia Engine sebagai framework Augmented Reality (AR).

1.) User Interface

a. Splash Screen

Halaman ini menampilkan loading screen yang memberikan indikasi kepada pengguna bahwa aplikasi sedang dalam proses memuat

sebelum menampilkan menu utama dan fitur lainnya.



Gambar 1. Splash Screen

b. Tampilan Menu Utama

Pada tampilan ini terdapat beberapa menu utama yaitu Mulai, Petunjuk, Evaluasi, dan Keluar. Juga terdapat tombol Mute untuk mematikan babckground music dan tombol tentang untuk menampilkan halaman tentang aplikasi.



Gambar 2. Menu Utama

c. Tampilan Menu Mulai

Pada tampilan ini terdapat beberapa menu yang muncul setelah menekan menu mulai yaitu Augmented Reality, Materi, dan Simulasi.



Gambar 3. Menu Mulai

d. Tampilan Halaman Scanning

Pada halaman ini pengguna melakukan scanning dan hasil scanning akan muncul berupa objek tiga dimensi, informasi tentang planet dan audio penjelasan.



Gambar 4. Halaman Scanning

e. Tampilan Halaman Materi

Halaman ini akan menampilkan informasi tentang planet-planet secara detail disertai dengan audio penjelasan mengenai planet.



Gambar 5. Halaman Materi

f. Tampilan Halaman Simulasi Planet

Halaman ini menampilkan simulasi sistem tata surya, memperlihatkan orbit planet-planet dan hubungan jarak antarplanet.



Gambar 6. Halaman Simulasi Planet

g. Tampilan Menu Petunjuk

Menu ini akan menjelaskan tata cara penggunaan aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Sistem Tata Surya Berbasis Augmented Reality.



Gambar 7. Halaman Petunjuk

h. Tampilan Menu Evaluasi

Menu ini akan mengarahkan pengguna ke fitur evaluasi. Fitur evaluasi dalam aplikasi ini akan menyajikan beberapa pertanyaan berbentuk kuis interaktif yang menguji pemahaman pengguna tentang Tata Surya.



Gambar 8. Halaman Evaluasi



Gambar 9. Tampilan Jawaban Benar

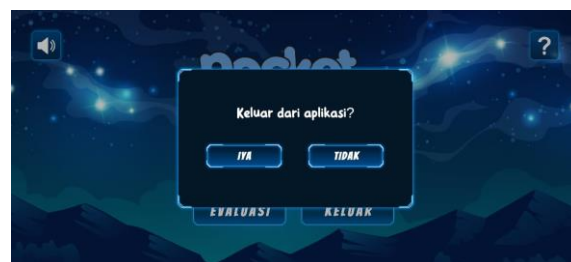


Gambar 10. Tampilan Jawaban Salah

i. Tampilan Menu Keluar

Menu ini akan menampilkan konfirmasi apakah pengguna ingin keluar dari aplikasi atau tidak. Jika pengguna menekan tombol

“Iya” maka aplikasi akan keluar, jika “Tidak” maka akan kembali ke menu utama.



Gambar 11. Konfirmasi Keluar

2.)Penguujian Black Box

Pada tahap ini dilakukan pengujian *Black Box Testing* untuk mengetahui fungsionalitas komponen-komponen menu, tombol, navigasi, audio, dan lain-lain.

Tabel 1. Pengujian Black Box pada Fitur Utama

No.	Fitur	Hasil Pengujian	
		Berfungsi	Tidak Berfungsi
1	Install Aplikasi	✓	
2	<i>Splash Screen</i>	✓	
3	Menu Utama	✓	
4	Menu Mulai	✓	
5	Menu <i>Augmented Reality</i>	✓	
6	Menu Materi	✓	
7	Menu Petunjuk	✓	
8	Menu Evaluasi	✓	
9	Menu Keluar	✓	
10	Audio	✓	

Tabel 2. Pengujian Black Box pada Komponen Lain

		Objek/	Hasil Pengujian
--	--	--------	-----------------

N o.	Halaman /Menu	Aktivitas	Berfungsi	Tidak Berfungsi
1	Augmented Reality	Tombol Kembali	✓	
		Animasi Scanning Object	✓	
		Objek 3D	✓	
		Panel Informasi	✓	
2	Materi	Tombol Kembali	✓	
		Objek 3D	✓	
		Audio	✓	
		Panel Informasi	✓	
		Tombol Next	✓	
		Tombol Previous	✓	
3	Petunjuk	Tombol Kembali	✓	
		Tombol Next	✓	
		Tombol Previous	✓	
		Panel Informasi	✓	
3	Evaluasi	Tombol Back	✓	
		Teks Pertanyaan	✓	
		Tombol Pilihan Jawaban	✓	
		Tombol Mute	✓	
		Modal Dialog	✓	
4	Keluar	Tombol “Iya”	✓	
		Tombol “Tidak”	✓	
		Panel Informasi	✓	
5	Tentang	Panel Informasi	✓	

3.)Pengujian Objek 3D

a.)Pengujian Pencahayaan

Tabel 3. Pengujian Pencahayaan

No .	Kondisi Pencahayaan	Intensitas Cahaya (lux)	Keterangan
1	Cahaya terlalu terang	>1000	Objek 3D terlihat terlalu cerah
2	Cahaya terang	500 - 999	Objek 3D terlihat dengan jelas
3	Cahaya normal	100 - 500	Objek 3D masih terlihat dengan baik
4	Cahaya rendah	100	Objek 3D sulit terlihat atau kabur

b.) Pengujian Area Tracking

Tabel 4. Pengujian Area Tracking

No.	Jenis Pengujian	Kriteria Hasil	Hasil pengujian
1	Identifikasi Marker	Deteksi Marker	Tepat
		Pengenalan pola/gambar	Benar
		Registrasi penanda	Stabil
2	Pelacakan Pergerakan	Pelacakan linear	Akurat
		Pelacakan rotasi	Stabil
		Responsivitas	Cepat
3	Kesesuaian Area	Integrasi objek virtual	Sesuai
		Ketepatan posisi	Tinggi
4	Stabilitas Pelacakan	Pelacakan saat gerakan	Konsisten
		Reaksi terhadap rotasi	cepat

No.	Jenis Pengujian	Kriteria Hasil	Hasil pengujian
5	Keandalan Pengenalan	Pengenalan penanda	Akurat
		Pengenalan dalam pencahayaan	Baik

c.) Pengujian Jarak

Tabel 5. Pengujian Jarak

No.	Jarak (cm)	Hasil Pengujian
1	20	Tepat
2	30	Tepat
3	40	Tepat
4	50	Tepat

4.) Pengujian Kompatibilitas

Tabel 6. Pengujian Kompatibilitas

No	Merk Smartphone	Versi Android	Chipset	Kamera Belakang	Ukuran Layar
1	Redmi Note 10 Pro	Android 11	Qualcomm SM7150	64 MP	6.67 inch
2	Oppo Reno 4	Android 10	Qualcomm SDM765G	48 MP	6.4 inch
3	Samsung A33	Android 11	Mediatek MT6833	48 MP	6.4 inch
4	Samsung A52	Android 11	Qualcomm SDM720G	64 MP	6.5 inch
5	Vivo V27e	Android 12	Mediatek MT6885	64 MP	6.44 inch
6	Reno 6	Android 11	Snapdragon 870	64 MP	6.55 inci
7	Vivo V27 Pro	Android 12	MediaTek Dimensity 1200	64 MP	6.56 inci

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan terhadap aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Sistem Tata Surya Berbasis Augmented Reality:

1. Aplikasi berbasis Android dan dapat berjalan dengan optimal pada perangkat dengan spesifikasi minimum yaitu Android 10, kamera belakang 20 Mega Pixel ke atas, memiliki pencahayaan yang baik dan jarak antara kamera perangkat dan marker adalah 20 cm – 50 cm.
2. Aplikasi memiliki fitur Augmented Reality yang memungkinkan pengguna untuk belajar secara interaktif. Pengguna dapat menggunakan kamera perangkat mereka untuk melihat objek 3D yang ditampilkan dalam lingkungan nyata mereka. Fitur ini memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif.
3. Aplikasi juga dilengkapi dengan fitur evaluasi yang memungkinkan pengguna untuk menguji pemahaman mereka tentang materi sistem tata surya. Fitur evaluasi ini berupa kuis seputar tata surya dengan format pilihan ganda. Pengguna juga dapat melihat skor setelah melakukan evaluasi. Hal ini membantu pengguna untuk mengukur sejauh mana mereka telah memahami materi dan memperdalam pemahaman mereka melalui proses evaluasi.

3.

.

Daftar Pustaka

- [1] Ade Sabarudin Hidayat. (2017). *Penerapan Model Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V SDN Paseh II Pada Pelajaran IPA*.
- [2] Christiano Mantaya Wenthe, D., Pranatawijaya, V. H., & A.A.P, P. B. (2021). Aplikasi Pengenalan Objek Untuk Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi Augmented Reality Rancangan Bangun Aplikasi Warung Kita.
- [3] H., H., Sarjan, M., & Muammar, M. (2021). Sistem Informasi Event Organizer Berbasis Android. *Journal Peqguruang*, 3(1), 406–410. <https://doi.org/10.35329/jp.v3i1.2681>

- [4] Karundeng, C. O., Mamahit, D. J., & Sugiarto, B. A. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Satwa Langka di Indonesia Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 1–8.
<https://doi.org/10.35793/jti.13.1.2018.20852>
- [5] Nasoba, N. N. (2021). *Implementasi Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Interaktif Pada Toko Sunny Meubel Di Kota Metro Berbasis Android*.
- [6] Prasetyo, S. A. (2014). *Augmented Reality Tata Surya Sebagai Sarana Pembelajaran Interaktif Bagi Siswa*.
- [7] Prayoga, D. A. (2018). Media Pembelajaran Mengenal Jenis Batuan Berbasis Augmented Reality Pada Perangkat Android. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 3(3), 64–73.
<https://doi.org/10.37438/jimp.v3i3.190>
- [8] Priyati, E. (2016). *Upaya Meningkatkan Minat Belajar Mata Pelajaran Ibadah Kompetensi Dasar Salat Jumat Melalui Media Film Pada Siswa Kelas Vii D Di Smp Muhammadiyah 3 Purwokerto*.
- [9] Purwantono, A. (2020). *Media Pembelajaran Interaktif Tata Surya 3d Hologram Menggunakan Perintah Suara Google Speech Api Berbasis Android*.
- [10] Septiana, F. (2021). *Perancangan Pembuatan Videoscribe Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Tata Surya Siswa Kelas VI SD Negeri 2 Worawari di Tengah Pandemi Covid-19*.
- [11] Wahya Dhiyatmika, I. D. G., Darma Putra, I. K. G., & Ika Marini Mandenni, N. M. (2015). Aplikasi Augmented Reality Magic Book Pengenalan Binatang untuk Siswa TK. *Lontar Komputer*, 6(2), 589–596.