



Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Metode *Markerless Augmented Reality* Berbasis Android Studi Kasus Sdn Mayak Vi Cibeber

Dayanni Vera Versanika¹, Herna Rosalina²

^{1,2}Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Bandung

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sistem Informasi,

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Bandung

e-mail: [1dayanniveraversanika@gmail.com](mailto:dayanniveraversanika@gmail.com) , [2lestari.herna@gmail.com](mailto:lestari.herna@gmail.com)

Abstract; *The rapid advancement of technology, particularly in education, has significantly impacted learning media. The Solar System, comprising the sun, planets (Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune), and other celestial bodies like asteroids, poses challenges in conventional teaching methods. Current learning approaches often rely on traditional media, such as blackboards and textbooks, resulting in passive and non-interactive student engagement. The incorporation of Augmented Reality (AR) technology in education offers substantial potential, providing interactive 3D objects, videos, audio, and text. To enhance the effectiveness of Solar System education, more engaging and interactive learning media are essential. By utilizing AR techniques, students can experience immersive exploration, fostering a unique and engaging learning environment.*

Keyword; *Learning Media, Education, Augmented Reality, Solar System*

Abstrak; Perkembangan teknologi saat ini meningkat begitu pesat terutama di bidang Pendidikan, salah satunya pada media pembelajaran. Sistem Tata Surya merupakan sebuah kelompok benda langit seperti matahari, dan planet-planet yang terdiri dari Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus dan Neptunus, planet yang telah diketahui hingga sekarang. Objek-objek Sistem Tata Surya lainnya seperti Asteroid. Metode pembelajaran Sistem Tata Surya yang diterapkan saat ini banyak anak yang kurang mengerti mengenai sistem tata surya dan pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan cara konvensional. Penyampaian materinya hanya menggunakan media seperti papan tulis, dan gambar-gambar di buku. Sementara materi Sistem Tata Surya sangat sulit untuk ditemui dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa sulit membayangkan keberadaan planet-planet di sistem tata surya yang dipelajari. Penggunaan gambar yang tersedia dalam buku pelajaran membuat siswa cenderung pasif dan kurang interaktif karena media gambar tidak mampu memberikan respon timbal balik. Teknologi Augmented Reality berpeluang besar dalam dunia Pendidikan seperti menampilkan informasi tambahan berupa objek 3D, video, suara, dan teks pada suatu objek. Untuk menunjang efektifitas pembelajaran tata surya dibutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Dengan menggunakan Teknik Augmented Reality diharapkan siswa dapat merasakan sensasi penjelajahan dengan cara berbeda dan tentunya sangat unik karena siswa dapat terlibat langsung didalamnya.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran, Pendidikan, Augmented Reality, Sistem Tata Surya*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini meningkat begitu pesat terutama di bidang Pendidikan, salah satunya pada media pembelajaran, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi atau informasi yang berkaitan dengan proses belajar mengajar sehingga dapat menarik perhatian dan minat siswa dalam belajar. Sistem Tata Surya merupakan sebuah kelompok benda langit seperti matahari, dan planet-planet yang terdiri dari Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus dan Neptunus, planet yang telah diketahui hingga sekarang. Serta objek-objek Sistem Tata Surya lainnya seperti Asteroid.

Metode pembelajaran Sistem Tata Surya yang diterapkan saat ini banyak anak yang kurang mengerti mengenai sistem tata surya dan pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan cara manual/konvensional. Penyampaian materinya hanya menggunakan media seperti papan tulis, dan gambar-gambar di buku. Sementara materi Sistem Tata Surya sangat sulit untuk ditemui dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa sulit membayangkan keberadaan planet-planet di sistem tata surya yang dipelajari. Penggunaan gambar yang tersedia

dalam buku pelajaran membuat siswa cenderung pasif dan kurang interaktif karena media gambar tidak mampu memberikan respon timbal balik, karena kurang menarik.

Augmented Reality (AR) merupakan pengayaan suatu objek atau ruang pada dunia fisik melalui penambahan elemen tiga dimensi yang bersifat virtual dari komputer[1]. Teknologi AR berpeluan besar dalam dunia Pendidikan seperti menampilkan informasi tambahan berupa objek 3D, video, suara, dan teks pada suatu objek. Untuk menunjang efektifitas pembelajaran tata surya dibutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Dengan menggunakan Teknik *Augmented Reality* diharapkan siswa dapat merasakan ronsasi penjelajahan dengan cara berbeda dan tentunya sangat unik karena siswa dapat terlibat langsung didalamnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat membantu dan memotivasi siswa agar lebih giat dalam belajar memahami materi pengenalan sistem Tata Surya. sesuai dengan pemaparan diatas, Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis *Augmented Reality*, Ini dibuat oleh penulis dan digunakan untuk penelitian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kurikulum

Dalam UU No.2 tahun 1989 kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar. Kurikulum didefinisikan sebagai sejumlah mata pelajaran atau bahan ajar yang harus dikuasai oleh murid atau diajarkan oleh guru untuk mencapai suatu tingkatan atau ijazah, (Nasution dalam Hasibuan, 2010).

Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang dikembangkan untuk meningkatkan dan menyeimbangkan *soft skills* dan *hard skills* yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan secara seimbang dan berjalan secara integratif (Sagi Winoto, 2017)[2].

2.2 Tata Surya

Menurut Mahrizal Masri, & Efi Lasmi (2018) bahwa Tata surya merupakan kumpulan benda langit dan terdiri atas matahari dengan benda langit lainnya berupa planet, satelit, asteroid, meteor, komet, serta berbagai benda yang ada di ruang angkasa lain. Pusat tata surya sendiri ialah matahari. Anggota dari tata surya lainnya beredar mengelilingi pusat tata surya[3]. Tata surya terdiri atas delapan planet, Kedelapan planet tersebut mengelilingi Matahari sebagai pusatnya. Sistem tata surya menjadikan Matahari sebagai pusatnya [1].

Matahari adalah sebuah bintang raksasa yang sangat panas seperti bola pijar. Di sekeliling bola berpijar, ada lingkaran cahaya berisi gas panas yang disebut corona. Suhu dipermukaannya hampir 6000 derajat *Celsius*. Suhu inti Matahari mencapai 15.000.000 derajat *Celsius*. Percikan panasnya dapat membakar segala sesuatu hingga 97 kilometer. Di dalam Sistem Tata Surya Setiap planet memiliki ciri dan keunikan masing-masing diantaranya adalah *Mercurius*, *Venus*, *Bumi*, *Mars*, *Jupiter*, *Saturnus*, *Uranus*, *Neptunus*.

2.3 Android

Menurut (Firly, 2019) sebagaimana dikutip oleh (Asher Azriel Ginting, 2021). bahwa Android adalah sistem operasi linux yang digunakan pada *smartphone*. Perangkat keras tersebut dapat digunakan untuk saling terhubung dan berkomunikasi[4].

2.4 Augmented Reality

Menurut (Mahrizal Masri, & Efi Lasmi. (2018). *Bahwa Augmented Reality* merupakan sebuah terobosan dan inovasi bidang multimedia dan *image processing* yang sedang berkembang. Teknologi ini mampu mengangkat sebuah benda yang sebelumnya datar atau dua dimensi, seolah-olah menjadi nyata, bersatu dengan lingkungan sekitarnya [6].

Maka dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality*, merupakan inovasi di bidang Multimedia dan *image processing* yang mampu mengangkat sebuah benda yang sebelumnya datar menjadi tampak nyata, dan *AR* merambah dibidang Pendidikan sebagai media pendukung pemahaman ketika proses belajar[1].

2.5 Markerless

Menurut (Arief et al., 2019) yang dikutip oleh (Asher Azriel Ginting & Nopriadi, 2021) bahwa *markerless* atau tanpa *marker*. *Markerless* tersebut tidak memerlukan objek *marker* sebagai penandanya. *Markerless* hanya memerlukan objek yang berada disekitar lingkungan saja untuk menampilkan objek 3D nya. Cara kerjanya hanya dengan *tracking* pada lingkungan sebagai objek dan dapat mendeteksi gerakan[4].

Dari definisi tersebut maka *Markerless* merupakan istilah yang ditujukan pada teknologi *Augmented Reality* yang tidak memerlukan objek untuk penandanya, *Markerless* hanya memerlukan objek yang ada disekitar lingkungan saja agar dapat menampilkan Objek 3Dnya.

2.6 Unity

Menurut Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T & Dr. Hari Wibawanto, M.T. & Azzizah Luhur Nastiti, S.Pd. (2019). *Unity 3D* atau biasa disebut *unity* merupakan *software* yang digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi seperti *game*, aplikasi 3 dimensi atau 2 dimensi. Dengan *unity* dapat membuat aplikasi berbagai *platform* seperti *mobile*, *desktop*, *web* dan berbagai *platform* lainnya, namun, mayoritas *software unity* digunakan untuk pembuatan aplikasi *game*[5]. Maka definisi diatas menjelaskan bahwa *unity 3D* adalah sebuah perangkat lunak (*software*) yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi diantaranya seperti aplikasi 2D dan 3D, dan *Game*.

3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang penyusun gunakan adalah Metode terstruktur dengan metode sebagai berikut:

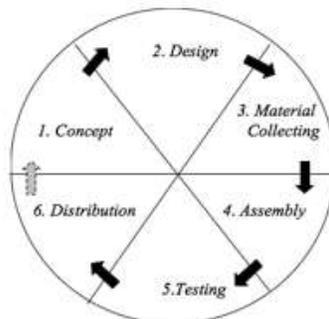
3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode untuk mendapatkan data yang diperlukan diantaranya adalah Penelitian Lapangan (*Field Research*), metode penelitian yang dilakukan secara langsung pada objek penelitian, data yang diperoleh melalui observasi, untuk mendapatkan data yang diinginkan didapat melalui pengamatan langsung dan wawancara, dalam hal ini dilakukan wawancara untuk melengkapi bahan yang sudah ada selama observasi dan dilakukan dengan mengajukan tanya jawab kepada bagian yang berkaitan langsung dengan sistem yang sedang berjalan. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*), penelitian Kepustakaan adalah kegiatan penelitian yang dilakukan dengan

cara mengumpulkan informasi dan data yang ada di perpustakaan seperti buku referensi, artikel, catatan, serta berbagai jurnal yang berkaitan dengan masalah yang ingin dipecahkan.

3.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metodologi pengembangan ini digunakan untuk merancang sebuah Aplikasi sehingga dibutuhkan suatu metode perancangan. Metode perancangan sistem yang penulis gunakan untuk mengembangkan sistem ini yaitu MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*).



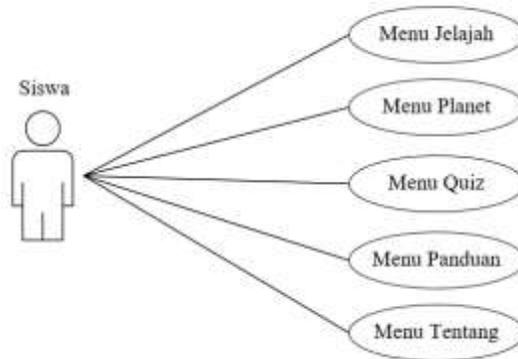
Gambar 1. Metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*)
(Sumber : Azalia Ananda Arinal, 2019)[6]

Adapun penjelasan dari Metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) diantaranya:

1. Konsep (*concept*), Tahap *concept* atau mengkonsep dilakukan penentuan tujuan, konsep materi, konsep media pembelajaran serta siapa pengguna akhir dari aplikasi.
2. Perancangan (*design*), Pada tahap ini dibuat spesifikasi dari aplikasi seperti *usecase diagram*, *activity diagram*, dan rancangan *interface*.
3. Pengumpulan Bahan Materi (*material collecting*), Dalam tahap ini, materi atau aset dikumpulkan menggunakan aset yang diambil dari internet dan dibuat oleh sendiri.
4. Pembuatan (*assembly*), Pembuatan aplikasi dilakukan dengan beberapa proses diantara pembuatan menu utama aplikasi, pembuatan menu informasi, pembuatan menu *augmented reality*. Dan pembuatan aplikasi ini menggunakan *Unity*.
5. Pengujian (*testing*), pada tahap ini dilakukan pengujian *blackbox* pembuat aplikasi. Pada pengujian ini dilakukan uji coba terhadap komponen-komponen pada aplikasi apabila terdapat *error* atau kesalahan.
6. Distribusi (*Distribution*), Pada tahap ini aplikasi akan di distribusikan kepada siswa sekolah dasar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Use case Diagram menggambarkan berbagai aktivitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana masing-masing fungsionalitas bekerja, adapun *use case diagram* pada Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya menggunakan metode *Markerless Augmented Reality* adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Use Case Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya

Berikut *storyboard*, serangkaian gambar atau ilustrasi yang disusun yang dirancang untuk menggambarkan cerita, berikut adalah serangkaian gambar dalam pengenalan sistem tata surya yang akan dibuat :

Tabel 1. *Storyboard*

	<table border="1"> <tr> <td>Scane</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nama Adegan : 1. Adegan pembukaan</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Deskripsi adegan : Terdapat Halaman Menu utama yang mempunyai beberapa tombol.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Sound : Suara Jelajah</td> </tr> </table>	Scane	-	Nama Adegan : 1. Adegan pembukaan		Deskripsi adegan : Terdapat Halaman Menu utama yang mempunyai beberapa tombol.		Sound : Suara Jelajah	
Scane	-								
Nama Adegan : 1. Adegan pembukaan									
Deskripsi adegan : Terdapat Halaman Menu utama yang mempunyai beberapa tombol.									
Sound : Suara Jelajah									
	<table border="1"> <tr> <td>Scane</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nama Adegan : 2. Augemented Reality</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Deskripsi Adegan : Dengan mengarahkan kamera ke permukaan, akan muncul AR 3D.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Sound : Suara Jelajah</td> </tr> </table>	Scane	-	Nama Adegan : 2. Augemented Reality		Deskripsi Adegan : Dengan mengarahkan kamera ke permukaan, akan muncul AR 3D.		Sound : Suara Jelajah	
Scane	-								
Nama Adegan : 2. Augemented Reality									
Deskripsi Adegan : Dengan mengarahkan kamera ke permukaan, akan muncul AR 3D.									
Sound : Suara Jelajah									
	<table border="1"> <tr> <td>Scane</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nama Adegan : 3. Simulasi Gerak Objek</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Deskripsi Adegan : Simulasi gerak Objek untuk memberikan gambaran planet berputar sesuai dengan porosnya.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Sound : Suara Jelajah</td> </tr> </table>	Scane	-	Nama Adegan : 3. Simulasi Gerak Objek		Deskripsi Adegan : Simulasi gerak Objek untuk memberikan gambaran planet berputar sesuai dengan porosnya.		Sound : Suara Jelajah	
Scane	-								
Nama Adegan : 3. Simulasi Gerak Objek									
Deskripsi Adegan : Simulasi gerak Objek untuk memberikan gambaran planet berputar sesuai dengan porosnya.									
Sound : Suara Jelajah									
	<table border="1"> <tr> <td>Scane</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nama Adegan : 4. Informasi Objek</td> </tr> </table>	Scane	-	Nama Adegan : 4. Informasi Objek					
Scane	-								
Nama Adegan : 4. Informasi Objek									

	<p>Deskripsi Adegan : Ketika pengguna memilih menu informasi maka akan menampilkan penjelasan ke layar.</p>
	<p>Sound : Penjelasan Informasi Planet</p>
	<p>Scane</p>
	<p>Nama Adegan : 5. Quiz</p>
	<p>Deskripsi Adegan : Ketika pengguna memilih menu Quiz maka akan menampilkan soal soal yang dibuat random.</p>
	<p>Sound : Suara Jelajahi</p>

Implementasi antarmuka dari aplikasi media pembelajaran pengenalan sistem tata surya berbasis AR ini terdiri beberapa halaman, yang setiap halaman yang memiliki proses berdasarkan fungsi dari setiap halaman, fungsi-fungsi tersebut menjelaskan hasil dari analisis kebutuhan sistem. implementasi antarmuka dari aplikasi, media pembelajaran pengenalan sistem tata surya ini diantaranya halaman Info Compabilitas Aplikasi merupakan halaman yang menampilkan info mengenai *support* atau tidaknya *handphone* pengguna. yang berisikan Informasi tentang support *Gyroscope* atau tidak, Halaman Ini dapat Diimplementasikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Halaman Info Compabilitas Aplikasi *Support Gyroscope*

Halaman *Home* merupakan halaman awal yang menjadi pusat dari aplikasi AR Tata Surya, dihalaman *home* terdapat beberapa menu utama sebuah aplikasi Pengenalan sistem tata surya, Halaman ini diimplementasikan seperti pada gambar dibawah ini.



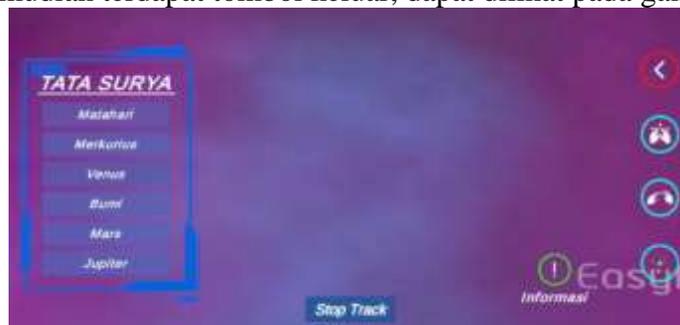
Gambar 5. Tampilan Menu *Home*

Pada Halaman Jelajahi Pengguna bisa melihat orbit planet yang berputar mengelilingi matahari menggunakan kamera, didalam tampilan kamera AR terdapat tombol *zoom-in* yang berfungsi untuk memperbesar tampilan orbit planet, tombol *zoom-out* berfungsi untuk memperkecil orbit planet, tombol *stop track* berfungsi untuk menghentikan kamera AR, dan tombol globe berfungsi untuk menampilkan masing-masing planet secara individu. kemudian terdapat tombol keluar. Terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Tampilan Menu Jelajahi

Pada Halaman Planet Pengguna bisa melihat menu Tata surya yang terdiri dari Matahari dan planet lainnya didalam tampilan kamera AR, di halaman Menu Planet terdapat tombol *zoom-in* yang berfungsi untuk memperbesar tampilan orbit planet, tombol *zoom-out* berfungsi untuk memperkecil orbit planet, tombol *stop track* berfungsi untuk menghentikan kamera AR, dan tombol jelajahi berfungsi untuk menampilkan planet yang sedang mengelilingi matahari sesuai dengan orbitnya, kemudian terdapat tombol keluar, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Tampilan Menu Planet Ketika *Load Scene* Objek

Pada Halaman Planet, pengguna dapat menekan tombol Matahari maka objek akan muncul ke layer, menekan tombol Informasi yang berfungsi untuk menampilkan penjelasan mengenai Matahari dapat di lihat pada dibawah ini.



Gambar 8. Tampilan Menu Objek Matahari

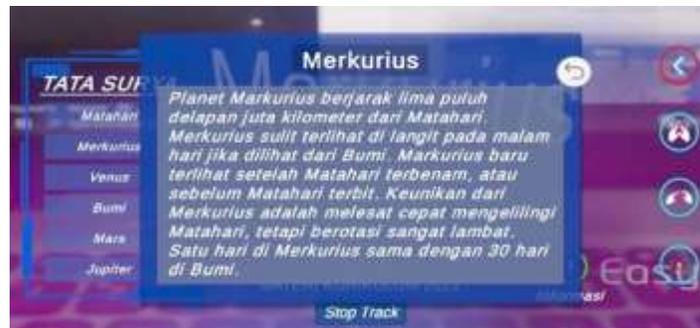


Gambar 9. Tampilan Informasi penjelasan Tentang Matahari

Pada Halaman Planet, pengguna dapat menekan tombol Merkurius maka objek akan muncul ke layar, dan menekan tombol Informasi yang berfungsi untuk menampilkan penjelasan mengenai Planet Merkurius dapat di lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 10. Tampilan Menu Objek Merkurius

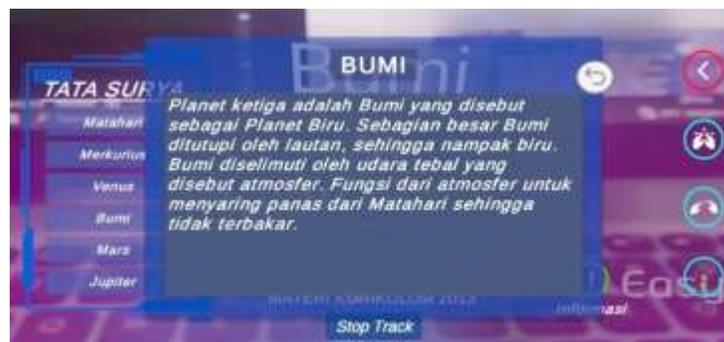


Gambar 11. Tampilan Informasi Planet Merkurius

Pada Halaman Planet, pengguna menekan tombol Bumi maka objek akan muncul ke layer, dan menekan tombol Informasi yang berfungsi untuk menampilkan penjelasan mengenai Planet Bumi dapat di lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 14. Tampilan Objek Bumi



Gambar 15. Tampilan Informasi Planet Bumi

Halaman *Quiz* merupakan halaman utama pada aplikasi, yang mana halaman ini pengguna dapat menjawab soal yang dibuat secara acak dan diberikan waktu selama 10 detik untuk setiap soalnya, dan ketika siswa menjawab soal benar atau salah akan muncul notifikasi, terlihat pada gambar dibawah ini.

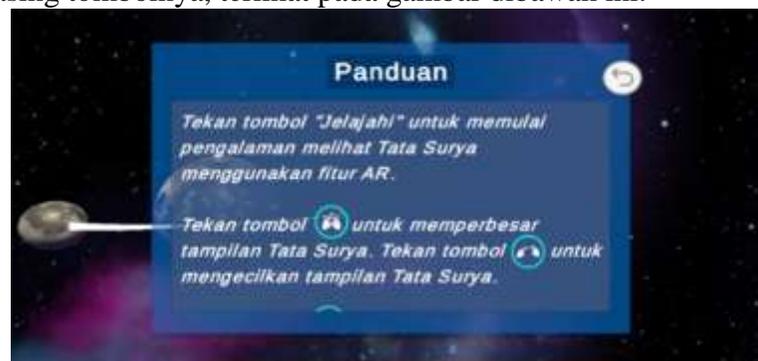


Gambar 16. Tampilan Quiz



Gambar 17. Tampilan Skor Quiz

Halaman Panduan merupakan halaman yang berisi tata cara penggunaan navigasi dan fungsi masing-masing tombolnya, terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 18. Tampilan Menu Panduan

Black-box testing menguji beberapa aspek dasar sebuah sistem jika hasil uji menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran dinilai baik, maka dilanjutkan ke tahap uji pengguna.

Tabel 2. Tabel Pengujian *Blackbox*

No	Item Uji	Detail Uji	Hasil Uji
1	Menu Jelajah	Menampilkan Kamera AR Sistem Tata Surya	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
		Planet berputar sesuai dengan orbitnya	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
		Planet Berputar mengelilingi matahari	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
No	Item Uji	Detail Uji	Hasil Uji
2	Menu Planet	Menampilkan <i>Augmented Reality</i> individu planet	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
		Menu <i>Zoom-in</i> dan <i>Zoom-out</i> berjalan dengan baik.	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
		Individu planet dapat menampilkan Informasi	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
3	Menu Quiz	Tampilan AR Tata surya	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
		Menampilkan soal yang dibuat secara acak	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
		Menampilkan nilai dari hasil menjawab soal	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
4	Menu Panduan	Menampilkan cara penggunaan aplikasi	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
5	Menu Tentang	Menampilkan informasi mengenai pembuat aplikasi	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil
6	Menu Keluar	Dapat keluar dari aplikasi	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil
			<input type="checkbox"/> Tidak Berhasil

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut membantu siswa dalam Belajar pengenalan sistem Tata Surya dan meningkatkan motivasi siswa dalam memahami materi Pengenalan Sistem Tata Surya dengan cara yang lebih interaktif.

6. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka saran yang dapat diberikan dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran sebaiknya dibagian teks lebih bisa diminimalisir dan lebih diperbanyak unsur multimediana dan dapat dikembangkan lagi dalam segi Grafik maupun tampilan agar dapat lebih menarik minat siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Dan *et al.*, “Challenges and Opportunities for Using Augmented Reality on Mobile Devices in Marketing Communications Shiddiq Sugiono,” vol. 10, no. 1, pp. 1–12, 2021, doi: 10.31504/komunika.v9i1.3715.
- [2] A. N. Rahmawati, “Indonesian Journal of Primary Education Identifikasi Masalah yang Dihadapi Guru dalam Penerapan Kurikulum 2013 Revisi di SD,” © 2018-*Indonesian Journal of Primary Education*, vol. 2, no. 1, pp. 114–123, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.upi.edu/index.php/IJPE/>
- [3] R. Gunawan *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android,” vol. 14, no. 1, pp. 47–58, 2021, [Online]. Available: <http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkompage47>
- [4] A. Azriel Ginting, “Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Kemerdekaan Indonesia Berbasis Android,” *JURNAL COMASIE*, 2021.
- [5] U. M. Arief, H. Wibawanto, and A. L. Nastiti, *Membuat Game Augmented Reality (AR) dengan Unity 3D*. 2019.
- [6] A. A. Arinal, V. Tulenan, and A. Jacobus, “Pengembangan Aplikasi Tata Cara Wudhu Menggunakan Metode Merkerless Augmented Reality,” 2019.
- [7] Rahayu, Mina Ismu, Waluya, Ilham Doni, and Faiqunisa, “Augmented Reality (Ar) Sebagai Media Pembelajaran Perkenalan Hewan Purbakala Dinosaurus”, *JURTIK STMIK Bandung*, vol. 11, no. 1, pp. 19–25, Jun. 2022, doi: [10.58761/juristikstmikbandung.v11i1.166](https://doi.org/10.58761/juristikstmikbandung.v11i1.166).
- [8] I. P. Sari, I. H. Batubara, A. H. Hazidar, and M. Basri, “Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran”, *hello world j. ilmu komp'ut.*, vol. 1, no. 4, pp. 209–215, Dec. 2022.
- [9] M. N. Faiza, M. T. Yani, and A. Suprijono, “Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran IPS Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Kompetensi Pengetahuan Siswa”, *basicedu*, vol. 6, no. 5, pp. 8686–8694, Jul. 2022.
- [10] V. R. Wibowo, K. Eka Putri, and B. Amirul Mukmin, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar ”, *ptk*, vol. 3, no. 1, pp. 58–69, Nov. 2022.
- [11] Y. D. Carolina, “Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif 3D untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Digital Native”, *ideguru*, vol. 8, no. 1, pp. 10-16, Oct. 2022.