

Perancangan Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya untuk Kelas 6 SD *Augmented Reality* Berbasis *Android*

Pandu Dewanata¹, Thoyyibah T.^{1*}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: panduudeewanata@gmail.com, thoyyibah87@gmail.com

(* : coressponding author)

Abstrak– Tata surya terdiri dari Matahari sebagai bintang utama dan berbagai objek lain yang berada dalam pengaruh gravitasinya. Pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) semakin berkembang sebagai inovasi edukasi yang lebih menarik dan interaktif. Dengan teknologi AR pada sistem operasi *Android*, siswa dapat memahami konsep tata surya secara lebih visual dan dinamis. AR memungkinkan pengguna berinteraksi dengan objek virtual dalam dunia nyata dengan menggabungkan elemen realitas virtual (VR) dan dunia fisik. Dalam pembelajaran tata surya, teknologi ini membantu siswa mengeksplorasi objek tiga dimensi (3D) secara lebih intuitif. *Android*, sebagai sistem operasi berbasis *Linux* yang umum digunakan pada perangkat portabel, memungkinkan adopsi AR secara luas dalam pendidikan. Dengan tingginya jumlah pengguna *Android*, teknologi AR berpotensi menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap tata surya dan benda langit lainnya.

Kata Kunci: Tata Surya, *Augmented Reality*, *Android*

Abstract– The solar system consists of the Sun as the central star and various other objects within its gravitational influence. *Augmented Reality* (AR)-based learning is increasingly developing as an innovative educational approach that is more engaging and interactive. With AR technology on the *Android* operating system, students can understand solar system concepts more visually and dynamically. AR allows users to interact with virtual objects in the real world by combining elements of virtual reality (VR) and the physical environment. In solar system learning, this technology helps students explore three-dimensional (3D) objects more intuitively. *Android*, as a *Linux*-based operating system commonly used on portable devices, enables the widespread adoption of AR in education. With a high number of *Android* users, AR technology has the potential to be an effective solution for enhancing students' understanding of the solar system and other celestial bodies.

Keywords: Solar System, *Augmented Reality*, *Android*

1. PENDAHULUAN

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memungkinkan eksplorasi objek tiga dimensi (3D) secara lebih intuitif dengan menggabungkan dunia virtual dan nyata. Teknologi ini memungkinkan objek virtual dalam format dua dimensi (2D) maupun 3D tampak nyata dan berintegrasi dengan lingkungan sekitar. AR memperkaya dunia nyata dengan elemen digital yang dihasilkan komputer, memberikan fleksibilitas dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Dalam pembelajaran, AR meningkatkan pengalaman belajar dengan visualisasi interaktif yang menarik minat siswa. Representasi visual yang lebih nyata serta keterlibatan langsung dalam lingkungan AR mempermudah pemahaman konsep.

Inovasi dalam pendidikan melahirkan buku berbasis AR, yang menggabungkan materi cetak dengan teknologi digital. Buku ini dilengkapi dengan marker yang dikenali oleh perangkat AR untuk menampilkan konten virtual dalam bentuk animasi atau model 3D. Meskipun masih baru, teknologi ini menciptakan metode belajar yang lebih kreatif dan interaktif.

Sebagai respon terhadap perkembangan ini, dikembangkan aplikasi AR berbasis *Android* untuk membantu siswa kelas 6 SD memahami sistem tata surya. Aplikasi ini menghadirkan metode pembelajaran yang lebih menarik dan efektif, memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep tata surya dengan cara yang lebih interaktif dan mudah dipahami.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode *Waterfall* adalah salah satu model dalam pengembangan perangkat lunak yang menerapkan pendekatan linear dan terstruktur. Setiap tahap dalam model ini harus diselesaikan secara berurutan sebelum berlanjut ke fase berikutnya. Pendekatan ini umumnya digunakan dalam

proyek yang memiliki persyaratan yang telah ditetapkan sejak awal dan relatif stabil selama proses pengembangannya. Metode ini memiliki beberapa fase yang harus dipenuhi diantaranya:

1. *Communication*

Fase ini berfokus pada pengumpulan informasi dan pemahaman kebutuhan pengguna, di mana komunikasi yang efektif dengan pemangku kepentingan menjadi faktor utama keberhasilan model Waterfall. Menurut Pargaonkar (2023), interaksi yang jelas antara tim pengembang dan pengguna akhir membantu memahami kebutuhan fungsional dan non-fungsional perangkat lunak. Teknik yang digunakan meliputi wawancara, survei, dan analisis dokumen, dengan hasil yang terdokumentasi secara sistematis memastikan pengembangan sesuai ekspektasi (Pargaonkar, 2023)

2. *Planning*

Setelah kebutuhan sistem teridentifikasi, tahap berikutnya adalah perencanaan pengembangan perangkat lunak. Senarath (2021) menekankan bahwa perencanaan yang matang penting untuk kelancaran proyek dan mitigasi risiko. Pada tahap ini, tim pengembang menyusun dokumen kebutuhan pengguna, menetapkan jadwal, mengalokasikan sumber daya, dan memperkirakan biaya. Perencanaan yang terstruktur memungkinkan proyek dikelola lebih efisien serta dipantau sesuai jadwal [Senarath, 2021].

3. *Modeling*

Pada tahap ini, spesifikasi yang dikumpulkan dikonversi menjadi desain sistem. Andrei et al. (2019) menjelaskan bahwa fase modeling mencakup perancangan arsitektur perangkat lunak, struktur data, antarmuka pengguna, dan algoritma. Desain ini memberikan gambaran visual sistem untuk mengurangi ketidakpastian sebelum implementasi, sehingga menghasilkan perangkat lunak yang lebih stabil dan efisien [Andrei et al., 2019].

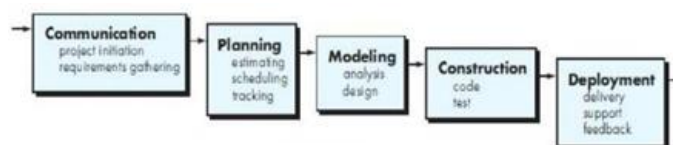
4. *Construction*

Tahap *Construction* merupakan inti pengembangan perangkat lunak yang mencakup pengkodean dan pengujian. Gharajeh (2019) menyatakan bahwa dalam metode Waterfall, pengkodean dilakukan secara sistematis untuk memudahkan debugging, sementara pengujian memastikan perangkat lunak berfungsi sesuai spesifikasi dan bebas dari cacat. Pendekatan ini meningkatkan keandalan perangkat lunak sebelum diterapkan dalam lingkungan operasional [Gharajeh, 2019].

5. *Deployment*

Tahap **Deployment** dalam model Waterfall melibatkan penerapan perangkat lunak di lingkungan produksi. Saravanos & Curinga (2023) menekankan bahwa proses ini mencakup instalasi, pemeliharaan, dan pembaruan sistem. Pemeliharaan diperlukan untuk memperbaiki bug serta menyesuaikan perangkat lunak dengan kebutuhan baru, memastikan sistem tetap optimal seiring waktu [Saravanos & Curinga, 2023].

Metode Waterfall menawarkan pendekatan terstruktur yang cocok untuk proyek dengan kebutuhan tetap sejak awal. Meski kurang fleksibel terhadap perubahan, model ini tetap efektif untuk proyek dengan ruang lingkup stabil sepanjang pengembangan.



Gambar 1. Metode Waterfall

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi analisa, hasil serta pembahasan dari topik penelitian, yang dapat disimpulkan bahwa analisa sistem adalah sebuah pembelajaran mengenai sistem yang sedang berjalan saat ini untuk dapat bisa merancang sistem baru untuk memberikan sistem yang terbaik bagi para user.

3.1 Analisa Sistem

Analisis sistem dalam pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) berperan penting dalam memahami cara kerja sistem serta efektivitasnya dalam meningkatkan pembelajaran. AR terbukti lebih interaktif dibandingkan metode konvensional, memungkinkan siswa memahami konsep ilmiah dengan lebih mendalam melalui visualisasi dan interaksi langsung (Pratama et al., 2022).

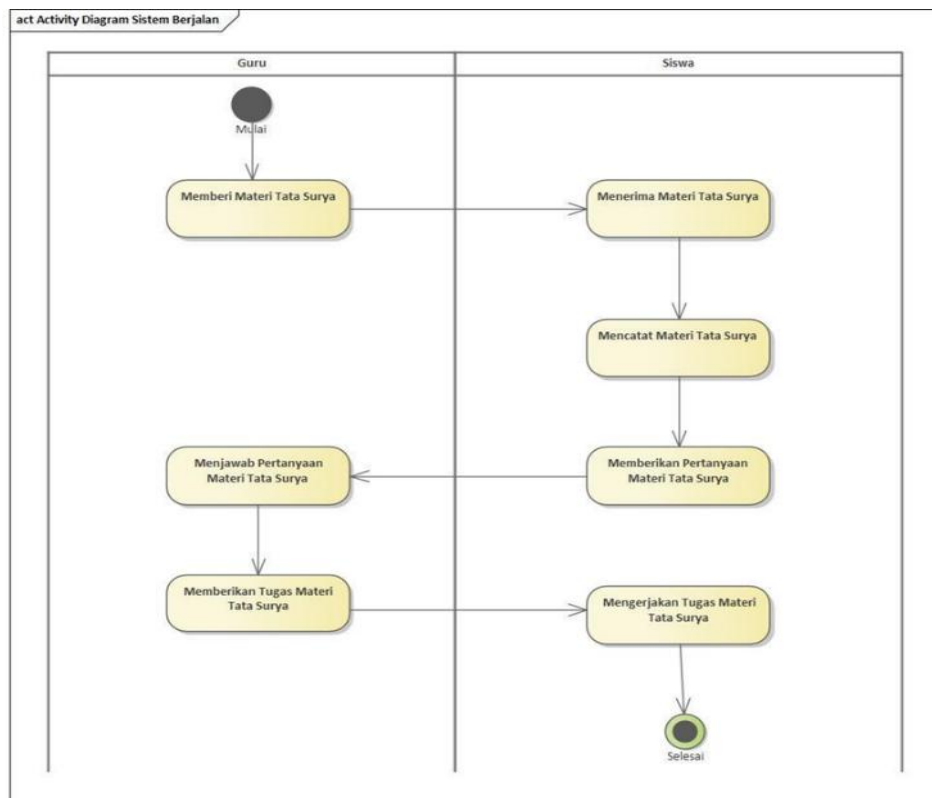
Penelitian Sirti (2024) menunjukkan bahwa implementasi AR dalam media pembelajaran berbasis flashcard pada sistem tata surya meningkatkan daya tarik siswa dan efektivitas penyampaian informasi. Hal ini diperkuat oleh penelitian Prasetyo, Nurhadi, & Mulyadi (2022), yang menyatakan bahwa aplikasi AR berbasis Android lebih efektif dibandingkan metode konvensional, terutama dalam pembelajaran tata surya di sekolah dasar.

Selain itu, Safitri & Larasati (2024) mengungkapkan bahwa AR memberikan pengalaman belajar imersif yang lebih menarik. Dengan teknologi ini, siswa dapat mengamati model 3D planet serta memahami pergerakan orbit secara langsung, yang sebelumnya hanya dapat divisualisasikan melalui ilustrasi statis dalam buku teks.

3.1.1 Analisa Sistem Berjalan

Pembelajaran tata surya di sekolah masih didominasi metode konvensional, seperti buku teks dan penjelasan verbal guru. Meski telah lama digunakan, pendekatan ini memiliki keterbatasan, terutama dalam menggambarkan konsep tiga dimensi secara visual. Rahmawati & Nugroho (2020) menemukan bahwa metode tradisional sering kurang efektif dalam membantu siswa memahami konsep spasial dan hubungan antar planet.

Menurut Sari & Haryanto (2020), rendahnya keterlibatan siswa menjadi kendala utama dalam pembelajaran konvensional karena materi yang bersifat abstrak dan minim visualisasi. Akibatnya, siswa cenderung merasa bosan dan kurang tertarik mendalami materi. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam metode pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif dan menarik.



Gambar 2. Flowchart Diagram

Sistem Berjalan Berikut penulis paparkan alur sistem berjalan:

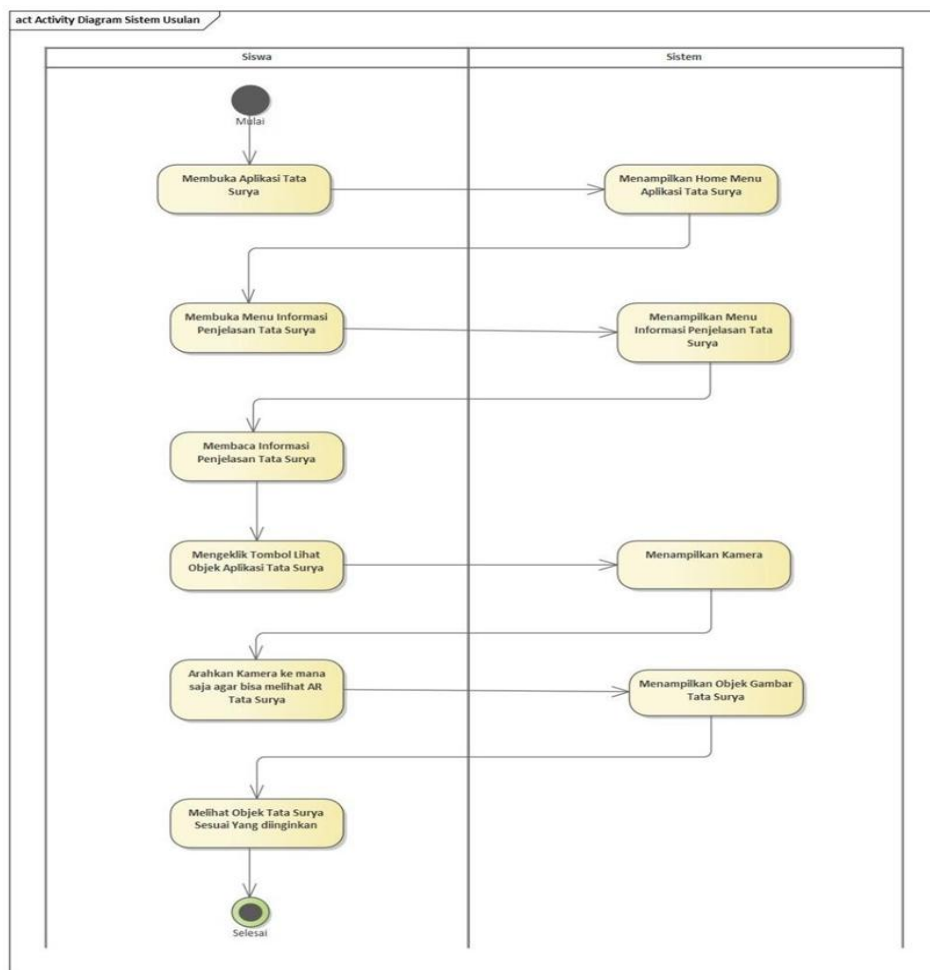
- Guru memberi materi sistem tata surya.
- Siswa menerima materi tata surya.
- Siswa mencatat materi tata surya.
- Siswa memberikan pertanyaan materi tata surya.
- Guru menjawab pertanyaan materi tata surya.
- Guru memberikan tugas materi tata surya.
- Siswa mengerjakan tugas materi tata surya.

3.1.2 Analisa Sistem Usulan

Untuk mengatasi keterbatasan metode pembelajaran konvensional, penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi AR yang menyajikan materi tata surya dalam model 3D interaktif. Aplikasi ini memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan planet, memahami pergerakan orbit, dan merasakan pengalaman belajar yang lebih dinamis.

Afriandi (2023) menyatakan bahwa AR memungkinkan manipulasi objek dalam aplikasi, menjadikan pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Siswa dapat mengamati pergerakan planet dari berbagai sudut, memahami ukuran relatif antarplanet, serta mensimulasikan fenomena astronomi seperti gerhana matahari dan bulan.

Secara keseluruhan, aplikasi AR ini diharapkan menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran tata surya. Dengan pendekatan interaktif, siswa lebih mudah memahami konsep ilmiah, meningkatkan minat belajar, serta mengatasi kendala dalam mempelajari materi abstrak, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan.



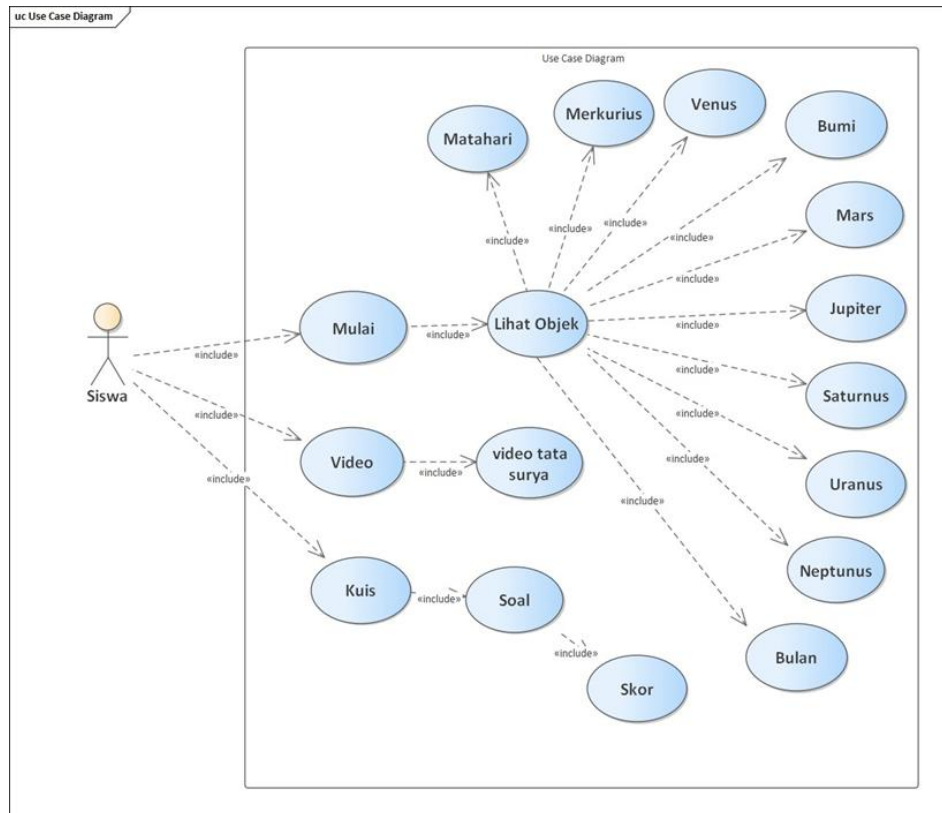
Gambar 3. Flowchart Diagram Sistem Usulan

3.2 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan elemen penting dalam Unified Modeling Language (UML) yang memvisualisasikan interaksi antara pengguna dan sistem. Diagram ini membantu memahami cara kerja aplikasi serta memastikan semua skenario penggunaan telah dipertimbangkan sebelum implementasi. Dengan tampilan grafis yang sederhana namun informatif, pengembang dapat mengidentifikasi kebutuhan pengguna dengan lebih jelas.

Boehm & Turner (2021) menekankan bahwa Use Case Diagram berperan dalam mengidentifikasi kebutuhan sistem secara terstruktur. Diagram ini memungkinkan aktor dalam sistem, baik pengguna langsung maupun entitas lain, untuk memahami peran dan fungsinya. Dengan demikian, diagram ini membantu mengurangi kesalahpahaman antara pengembang dan pemangku kepentingan.

Dalam pengembangan aplikasi Augmented Reality (AR) untuk pembelajaran tata surya, Use Case Diagram memodelkan interaksi antara siswa, guru, dan sistem. Diagram ini menggambarkan bagaimana siswa mengakses materi interaktif, guru memantau pembelajaran, serta bagaimana sistem merespons berbagai aksi pengguna. Dengan adanya Use Case Diagram, pengembang dapat merancang sistem AR yang lebih intuitif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran. *use case diagram* di bawah ini adalah Perancangan Aplikasi Pengenalan Tatasurya Untuk Kelas 6 Sd Berbasis *Augmented Reality*.



Gambar 4. Use Case Diagram

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi

Dalam pengembangan sistem ini, beberapa aspek teknis perlu diperhatikan agar aplikasi berfungsi optimal dan memberikan pengalaman belajar yang interaktif. Aspek tersebut mencakup teknologi yang digunakan, spesifikasi perangkat pendukung, serta desain antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX).

4.1.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

Hasil yang telah diimplementasikan, sudah melewati uji coba sistem yang telah dilakukan penulis. perangkat lunak yang di gunakan untuk mengimplementasikan perangkat lunak ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Implementasi
1.	Sistem Operasi	<i>Microsoft Windows 10 Home (64 Bit)</i>
2.	Bahasa Pemrograman	Android
3.	Software Aplikasi	Unity 3D

4.1.2 Spesifikasi Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk mendukung pembuatan program aplikasi berdasarkan kebutuhan standart yang harus terpenuhi adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Perangkat Keras HP

Perangkat Keras	
Nama Hp	Redmi Note 9
Body	Dimensi 162.3 x 77.2 x 8.9 mm (6.39 x 3.04 x 0.35 in) Bobot 199 g
RAM	4GB RAM + 64GB ROM
Chipset & OS	MediaTek Helio G85 Mali-G52 MC2 Android 10, MIUI 12.5.1
Layar	6.5 Inch 1080 X 2340 Pixel (FHD+) TFT-LCD
Kamera Utama	48 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.0", 0.8µm, PDAF 8 MP, f/2.2, 118° (ultrawide), 1/4.0", 1.12µm 2 MP, f/2.4, (macro), AF 2 MP, f/2.4, (depth)
Kamera Depan	13 MP, f/2.3, 29mm (standard), 1/3.1", 1.12µm Resolusi video hingga 1080p, 30fps
Baterai	5020 Mah Fast Charging 18W Reverse charging 9W
Fitur	Dual Nano SIM MicroSD Slot USB Type-C Audio jack 3,5mm Sensor sidik jari

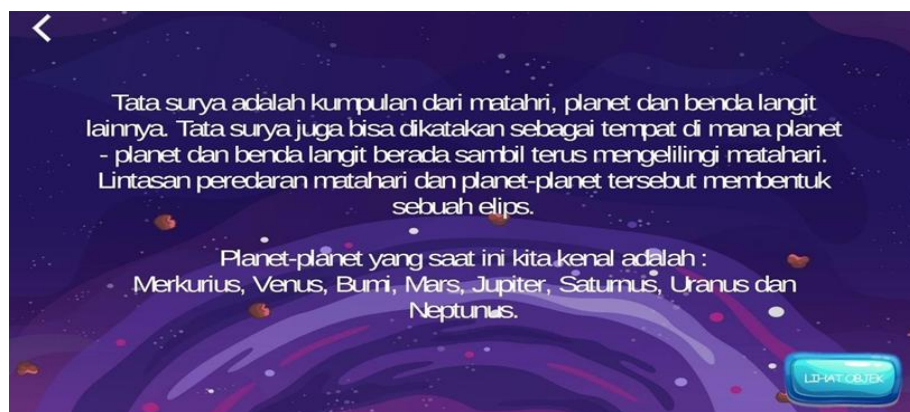
4.1.3 Implementasi Perangkat Lunak

- a. Antarmuka merupakan bagian dari sistem operasi yang berinteraksi secara langsung dengan pengguna. Berikut ini merupakan penerapan dari setiap antarmuka yang telah dirancang.



Gambar 5. Tampilan *Home Interface*

- b. Tampilan menu Start AR tata surya, Untuk melihat objek AR terdapat penjelasan tata surya sebelum kita memulai atau melihat AR tata surya.



Gambar 6. Lihat Objek

- c. User mengarahkan kamera ketempat yang memiliki penerangan lebih dan mengklik salah satu objek planet yang dituju sebagai contoh matahari, maka AR otomatis mengeluarkan gambar matahari dan penjelasannya.



Gambar 7. Tata Surya Matahari

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran tata surya memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman siswa. Pembelajaran berbasis AR mampu memberikan pengalaman visual yang lebih menarik dan interaktif dibandingkan metode konvensional.

5.2 Saran

Saran yang dapat diperoleh dari pembuatan aplikasi pengenalan sistem tata surya *augmented reality*, antara lain:

- Animasi yang terdapat pada aplikasi masih statis, maka diharapkan agar dapat dinamis atau bergerak.
- Aplikasi masih bersifat offline, maka disarankan bersifat online agar bisa mendapatkan lebih banyak lagi informasi.
- Aplikasi masih berjalan dalam satu platform yaitu android. Kelemahan ini menjadi acuan untuk dapat dikembangkan lagi agar dapat digunakan di beberapa platform.

REFERENCES

- Afriandi, M. (2023). *Rancang bangun aplikasi pembelajaran tata surya dengan augmented reality berbasis Android*. Skripsi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Ainni, L. N. (2021). *Pembuatan aplikasi augmented reality sebagai media pembelajaran mengenai tata surya berbasis Android untuk sekolah dasar*. JoMMiT: Jurnal Multi Media dan IT.
- Alzoubi, Y. I. (2023). *Structured software development versus agile software development: a comparative analysis*. Journal of System Assurance Engineering and Management. Retrieved from <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13198-023-01958-5.pdf>
- Andrei, B. A., Casu-Pop, A. C., & Gheorghe, S. C. (2019). *A study on using waterfall and agile methods in software project management*. Journal of Information, 13(1), 1-15. Retrieved from <https://web.rau.ro/websites/jisom/Vol.13%20No.1%20-%202019/JISOM-SU19-A12.pdf>
- Anggraini, I. D., & Utama, S. (2023). *Pengembangan aplikasi augmented reality berbasis Android sebagai media pembelajaran pengenalan sistem tata surya untuk anak sekolah dasar*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Boehm, B., & Turner, R. (2021). *Balancing agility and discipline: A guide for the perplexed*. Addison-Wesley.
- Demirag, A., Öztürk, E. N. D., & Ünal, C. (2023). *Analysis and Comparison of Waterfall Model and Agile Approach in Software Projects*. AJIT-e: Academic Journal of Information Technology. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3280900>
- Ein, A. R. N., & Martadi, M. (2022). *Perancangan augmented reality sebagai media pembelajaran mengenai tata surya di masa pandemi*. BARIK - Jurnal S1 Desain Komunikasi Visual.
- Gharajeh, M. S. (2019). *Waterative model: An integration of the waterfall and iterative software development paradigms*. Database Systems Journal. Retrieved from <http://www.dbjournal.ro/archive/30/30.pdf#page=75>
- Pargaonkar, S. (2023). *Research analysis of software development life cycle (SDLC) agile & waterfall model advantages, disadvantages, and application suitability in software quality assurance*. International Journal of Scientific and Research. Retrieved from https://www.academia.edu/download/106763843/ijsrp_p14015.pdf
- Prasetio, A., Nurhadi, N., & Mulyadi, M. (2022). *Perancangan aplikasi augmented reality pengenalan tata surya berbasis Android pada SD Negeri 139/IV Kota Jambi*. Jurnal Processor.
- Pratama, H. W., Azman, M. N. A., Vafazov, F. R., & Wijaya, H. (2022, November 22). *Development of Augmented Reality as a Learning Medium for Recognition of Layers and Structures of the Earth*. <https://doi.org/10.31643/2022.06>
- Putra, A. P., & Santoso, D. (2021). *Pengembangan aplikasi augmented reality sebagai media*

- pembelajaran interaktif sistem tata surya untuk siswa sekolah dasar*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia.
- Rahmawati, R., & Nugroho, L. E. (2020). *Pengembangan aplikasi augmented reality pengenalan tata surya berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif*. Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika.
- Safitri, G. O., & Larasati, H. S. (2024). *Desain dan implementasi teknologi augmented reality sebagai media edukasi pengenalan tata surya untuk anak (Studi kasus: SD Muhammadiyah 3)*. Journal Information & Computer.
- Saravanos, A., & Curinga, M. X. (2023). *Simulating the software development lifecycle: The Waterfall model*. Applied System Innovation. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2571-5577/6/6/108>
- Sari, D. P., & Haryanto, H. (2020). *Pengembangan media pembelajaran augmented reality berbasis Android pada materi tata surya untuk siswa kelas VII SMP*. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan.
- Sirti, Z. (2024). *Implementasi aplikasi augmented reality dalam pengembangan media pembelajaran flashcard sistem tata surya (Studi kasus: SDN 06 Taluak IV Suku)*. Skripsi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- Senarath, U. S. (2021). *Waterfall methodology, prototyping and agile development*. Tech. Rep. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Udesh-S-Senarath/publication/353324450_Waterfall_Methodology_Prototyping_and_Agile_Development/links/60f41f71fb568a7098b9d035/Waterfall-Methodology-Prototyping-and-Agile-Development.pdf