

Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif 3D Tata Surya Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis *Android*

Agnes Ramauli Siadari^a, Muhammad Siddik^b

^aFakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl.A.Yani, agnes.ramauli@student.pelitaindonesia.ac.id

^bFakultas Ilmu Komputer Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl.A.Yani, siddik@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 29 Maret 2021

Revisi Akhir: 19 April 2021

Diterbitkan Online: 30 April 2021

KATA KUNCI

Media Pembelajaran,
Tata Surya,
Augmented Reality,
Unity.

KORESPONDENSI

E-mail: siddiki@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

A B S T R A C T

Media pembelajaran di sekolah-sekolah saat ini masih dilakukan secara konvensional, menggunakan media seperti buku, papan tulis, dan alat peraga yang secara visual kurang menarik perhatian siswa sehingga berdampak pada rendahnya daya tangkap siswa terhadap materi yang disampaikan, salah satunya adalah materi pengenalan tata surya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang perangkat ajar berbasis *augmented reality* sehingga objek akan terlihat lebih nyata dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem tata surya. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah, melakukan studi literatur, mengumpulkan data, mengembangkan sistem, menguji aplikasi dan menyusun laporan. AR adalah sebuah teknologi multimedia yang menggabungkan antara dunia nyata dan objek grafik virtual yang dibuat dengan komputer dimana objek tersebut akan digenerate secara otomatis dan realtime. Aplikasi pengenalan tata surya ini dibangun menggunakan unity sebagai game engine, Easy AR SDK sebagai library *augmented reality*. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi media pembelajaran interaktif 3D tata surya menggunakan teknologi *augmented reality* berbasis android

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini, kebutuhan akan dunia telekomunikasi mobile (handphone) sangatlah dibutuhkan oleh manusia. Dengan kecanggihan telekomunikasi mobile yang semakin berkembang pesat saat ini, dapat meningkatkan efisiensi pembelajaran masyarakat melalui mobile. Pembelajaran merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mencapai kompetensi, di mana pembelajaran ini terjadi proses komunikasi antara peserta didik, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan dengan baik tanpa bantuan sarana penyampaian pesan atau media. Pesan yang dikomunikasikan adalah isi pembelajaran yang dituangkan ke dalam simbol-simbol komunikasi baik simbol verbal maupun non verbal atau visual.

Dalam proses pembelajaran umumnya pengajar menggunakan alat bantu mengajar berupa gambar, model atau alat-alat lainnya yang diharapkan dapat memberikan pemahaman secara konkrit, motivasi belajar serta mempertinggi daya serap. Dalam menciptakan media pembelajaran dan materi yang semakin interaktif serta komprehensif dunia pendidikan

terus berbenah. Media yang digunakan pada umumnya tersedia antara lain : buku, jurnal, koran, radio, TV dan internet sebagai media online [1].

Augmented Reality merupakan salah satu teknologi yang berkembang saat ini. Teknologi yang menggabungkan dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (*real*) dalam waktu nyata disebut *Augmented Reality* [3]. Di Indonesia, teknologi *Augmented Reality* tergolong baru dan sedang dikembangkan seperti untuk pembuatan game, simulasi, media pembelajaran dan lain-lain. Untuk kemudahan pembelajaran, teknologi *Augmented Reality* ini juga dikembangkan dalam berbagai cabang ilmu pendidikan salah satunya pada cabang ilmu pengetahuan alam.

Perkembangan teknologi informasi berkembang dengan cepat, baik perkembangan di bidang industri maupun perkembangan di lingkungan pendidikan. Banyak fasilitas yang bisa didapatkan dengan mudah dengan teknologi informasi. Teknologi yang lagi marak digunakan pada saat ini adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan cabang ilmu yang mempelajari fenomena-fenomena alam, sehingga ilmu pengetahuan alam semakin menarik untuk dipelajari.

Tata Surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang yang disebut Matahari dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Objek-objek tersebut termasuk delapan buah planet yang sudah diketahui dengan orbit berbentuk elips, lima planet kerdil/katai, 173 satelit alami yang telah diidentifikasi, dan jutaan benda langit (meteor, asteroid, komet) lainnya [2].

Namun bagi segelintir pelajar, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terutama yang berhubungan dengan teori IPA merupakan pelajaran yang sulit untuk dipahami. Sehubungan dengan hal ini perlu adanya perubahan metode belajar dengan menyediakan media pembelajaran yang lebih interaktif. Salah satu materi pembelajaran IPA yang menarik untuk dikembangkan menggunakan *Augmented Reality* adalah pembelajaran tata surya. Penggabungan teknologi *Augmented Reality* dengan pembelajaran IPA khususnya pada materi tata surya dapat meningkatkan daya tangkap, imajinasi dan kemauan siswa, karena dikemas dalam bentuk yang menarik dengan tampilan gambar 3D yang menjadikan objek terlihat lebih nyata sehingga dapat mendorong proses belajar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tata Surya

Kumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang yang disebut Matahari dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya [2]. Objek-objek tersebut termasuk delapan buah planet yang sudah diketahui dengan orbit berbentuk elips, lima planet kerdil/katai, 173 satelit alami yang telah diidentifikasi, dan jutaan benda langit (meteor, asteroid, komet) lainnya. Benda-benda langit beredar mengelilingi matahari secara langsung dan tidak langsung. Matahari adalah pusat tata surya. Ukuran garis tengah matahari kira-kira 118 kali lebih besar daripada bumi. Jika dianggap wadah kosong, matahari dapat menampung lebih dari 1 juta bumi.

2.2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif [1]. Dalam penelitian ini konsep media pembelajaran yang digunakan adalah media visual dengan proyeksi bergerak namun memberikan rangsangan virtual seperti objek 3D bisa berputar (rotasi) dari kiri ke kanan atau sebaliknya yang menggunakan android.

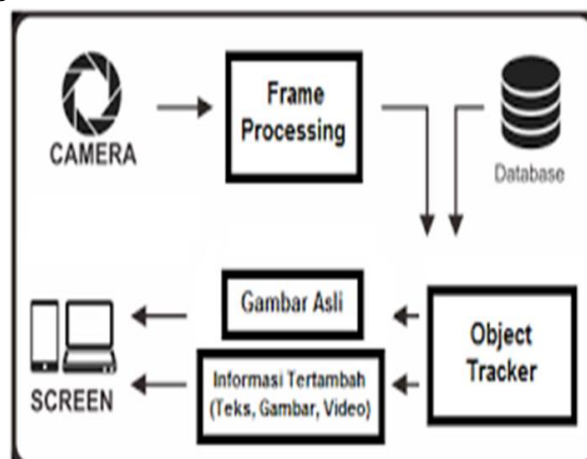
2.3. Augmented Reality

Teknologi *Augmented Reality* merupakan salah satu teknologi yang berkembang saat ini. Teknologi yang menggabungkan dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (*real*) dalam waktu nyata disebut *Augmented Reality* [3]. Di Indonesia, teknologi *Augmented Reality* tergolong baru dan sedang dikembangkan seperti untuk pembuatan *game*, simulasi, media pembelajaran dan lain-lain. Penggunaan teknologi ini akan sangat membantu dalam menyampaikan suatu informasi kepada pengguna. Tujuan dalam penggunaan teknologi *Augmented Reality* ini adalah menambahkan pengertian dan informasi pada dunia nyata

dimana sistem *Augmented Reality* mengambil dunia nyata sebagai dasar dan menggabungkan beberapa teknologi dengan menambahkan data kontekstual agar pemahaman seseorang menjadi jelas.

2.3.1 Markerless Augmented Reality

Markerless Augmented reality merupakan istilah yang ditujukan pada teknologi *Augmented Reality* yang tidak membutuhkan suatu pengetahuan khusus tentang lingkungan pengguna untuk menampilkan objek *virtual* nya pada suatu titik tertentu [4]. Dalam *Markerless Augmented Reality*, sistem harus mengidentifikasi objek dan tempat di dunia nyata tanpa marker khusus. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan informasi-informasi seperti koordinat lokasi, orientasi, dan pergerakan agen.



Gambar 1. Proses Pengenalan Markerless

2.4. Unity 3D

Unity merupakan satu dari sekian banyak *game engine* atau mesin pembuat game serta perangkat lunak lainnya. *Unity 3D* merupakan perangkat lunak yang bisa didapatkan secara gratis, akan tetapi ada beberapa fitur di dalam *Unity 3D* yang hanya bisa digunakan ketika kita membayar untuk lisensi berbayarnya [5].

2.5. C#(C Sharp)

C# adalah bahasa berorientasi objek yang memiliki kode visual menyerupai bahasa pemrograman C++ dan Java. C# memiliki syntax yang berbeda dari C++ dalam beberapa hal, tetapi sebagian besar perbedaannya berada pada semantik dan perilakunya, perbedaan tersebut juga berasal dari proses runtime program pada saat dieksekusi. Bahasa pemrograman C# adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat menengah dalam membuat program. C# mengisi kesenjangan yang kuat antara C# dan C++ [6].

2.6. Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux [7]. *Android* menyediakan platform yang bersifat open source bagi para pengembang untuk menciptakan sebuah aplikasi. Awalnya, Google Inc. mengakuisi *Android Inc.* Yang mengembangkan software untuk ponsel yang berada di Palo Alto, California Amerika Serikat. Kemudian untuk mengembangkan *Android*, dibentuklah *Open Handset Alliance*, yaitu konsorsium dari 34 perusahaan hardware, software, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

2.7. Smartphone

Smartphone adalah suatu ponsel yang memiliki kemampuan komputasi yang lebih canggih dan konektivitas melebihi kemampuan ponsel biasa [8]. Selain itu hal mendasar yang membedakan *smartphone* dengan ponsel biasa adalah kemampuan untuk menjalankan aplikasi *third party*. *Smartphone* memiliki processor yang mampu menjalankan beberapa fitur yang lebih aplikatif, sehingga *smartphone* yang muncul ditahun 2012 hampir menyamai mini komputer.

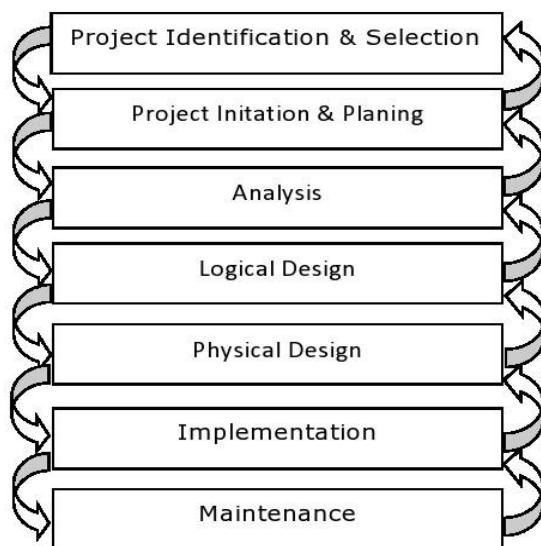
2.8. EasyAR SDK

EasyAR adalah *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)* untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality* [9]. *EasyAR* Ini menawarkan sejumlah fitur mutakhir, seperti SLAM, pelacakan 3D, dan perekaman layar. Namun, fungsi pelacakan 3D, SLAM, Perekaman layar hanya tersedia dalam versi pro SDK berbayar, bukan dalam versi gratis SDK dasar.

3. METODOLOGI

3.1. Metode System Development Life Cycle (SDLC).

Sistem Penelitian ini menggunakan model SDLC (*Software Development Life Cycle*) adalah proses pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem. SDLC juga merupakan pola yang digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem perangkat lunak. Dalam metode ini terdapat 7 langkah yang harus dilakukan oleh peneliti. Adapun output yang dihasilkan dari tiap langkah tersebut yaitu:



Gambar 2. System Development Life Cycle (SDLC)

1. Project Identification and Selection

Pada tahap ini penulis mengidentifikasi apa-apa saja yang menjadi permasalahan, sehingga penulis mengetahui apa yang dibutuhkan dalam perancangan dan pembangunan aplikasi. Tujuan identifikasi masalah ini diharapkan dapat mengetahui kendala-kendala dan permasalahan yang terjadi pada para siswa kelas VI SD SANTA VERONIKA Kota Pekanbaru dalam mengenali Tata surya Mata

Pelajaran IPA, sehingga penulis dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut. Pada fase ini akan dilakukan penganalisa kelayakan dengan mencari data. Fase Perancangan ini dilakukan sebagai tahap awal untuk mendesain sistem yang akan dirancang. Pengumpulan data-data yang dibutuhkan akan ditindak lanjuti pada tahap selanjutnya.

2. Project Initiation and Planning

Setelah tahap pertama selesai, ditetapkanlah sebuah proyek perancangan aplikasi tata surya dengan *Augmented Reality*. Selanjutnya, pada tahap kedua dilakukan kegiatan awal atau inisialisasi yaitu dimulainya pengembangan. Adapun tindakan awal adalah dengan lebih fokus pada prosedur dan aliran informasi dari kegiatan mengajar di Sekolah.

3. Analysis

Pada tahap ini dilakukan analisa tentang sistem yang sedang digunakan dan pilihan sistem pengganti yang diusulkan. Dengan mengamati SD SANTA VERONIKA tepatnya pada Kelas VI untuk mempelajari sistem yang ada, kemudian diubah dan disempurnakan ke sistem yang lebih efisien dan interaktif. Pada fase ini akan dilakukan analisa metode yang akan digunakan untuk merancang sistem tersebut. Kemudian menganalisa karakteristik user, kebutuhan software dan hardware untuk perancangannya.

4. Logical Design

Pada tahap ini dilakukan penyusunan algoritma yang mendasari program yang dirancang dalam program baru dan mengorganisasikan data yang akan dirancang menjadi sebuah database elektronik yang handal, termasuk semua aspek yang terkait pada sistem yang berjalan di SD SANTA VERONIKA.

5. Physical Design

Pada tahap ini dilakukan pengkodean program aplikasi dalam menerapkan desain dengan *markerless* yang akan ditetapkan pada sistem informasi baru yang akan dirancang. Pada fase ini, dilakukan pendesaian Objek 3D dan deskripsinya agar dapat ditampilkan melalui kamera AR. Objek 3D di desain menggunakan *unity* yang akan tampil pada kamera user. Berikut ini tabel perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang digunakan dalam merancang dan mendesain aplikasi media pembelajaran interaktif 3D tata surya dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1 : perangkat keras (Hardware)

No	Perangkat Hardware
1	Laptop ASUS
2	Processor Intel Core i3 6006U CPU @ 2.00GHz
3	RAM 4 GB
4	Harddisk 500 GB

Tabel 2 : perangkat lunak (Software)

No	Perangkat Software
1	Unity 2019.3.12f1
2	EasyAR SDK
3	Visual Studio Community

6. Implementation

Pada tahap ini dilakukan instalasi dan pengetesan aplikasi yang telah dibuat. SD SANTA VERONIKA akan mencoba menambahkan sistem yang telah dibuat dan di install. Peneliti sebagai programmer akan memberikan pelatihan dan pemahaman kepada murid kelas VI tersebut yang terlibat langsung dalam penambahan sistem pembelajaran interaktif baru yang akan dibuat.

7. Maintenance

Tahap ini dilakukan pemeliharaan setelah rancangan aplikasi digunakan oleh murid kelas VI tersebut dan dilakukan pengawasan proses, evaluasi, dan perubahan bilas diperlukan. Pada fase yang terakhir ini, aplikasi augmented reality yang telah sesuai akan diuji apakah input dan output aplikasi sudah sesuai dengan yang diharapkan dalam penelitian, kemudian dapat dikembangkan dengan menambah beberapa fitur tambahan. Setelah tahap analisis data selesai, maka peneliti akan memulai melakukan penyusunan laporan terhadap aplikasi yang telah dibuat ini.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

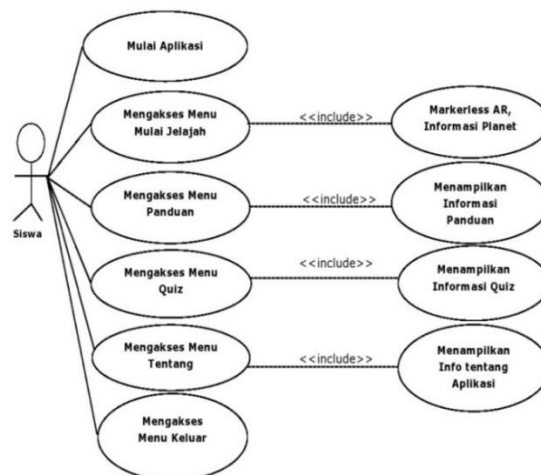
4.1. Analisis Domain Masalah

Berdasarkan observasi dan wawancara yang diperoleh dari guru yang mengajar mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada SD SANTA VERONIKA Kota Pekanbaru serta mengamati guru yang mengajar di kelas. Ada beberapa permasalahan yang ditemukan seperti minimnya media pembelajaran dan fasilitas yang mendukung. Hal ini sangat berpengaruh terhadap mata pelajaran tertentu seperti mata pelajaran IPA yang banyak menggunakan alat peraga di beberapa materi pelajarannya, seperti halnya materi tentang tata surya. Alat peraga yang telah rusak membuat sistem pembelajaran pada materi ini hanya mengandalkan buku pelajaran sebagai medianya, hal ini menyebabkan keterbatasan pemahaman siswa terhadap materi tata surya dikarenakan alat peraga sebagai media pendukung tersebut tidak bisa digunakan.

4.2. Analisis Kebutuhan Sistem

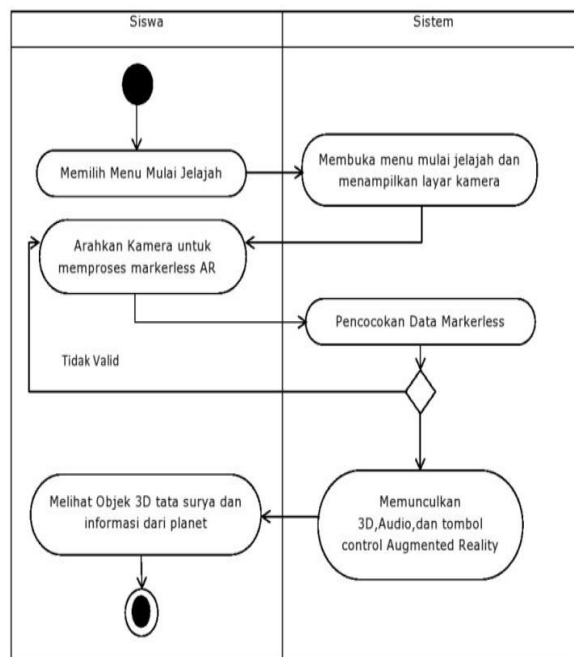
Sistem yang dibangun akan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* berbasis *mobile* yang memanfaatkan pustaka pendukung bernama *EasyAR SDK*. Pustaka ini adalah kumpulan kode yang dibutuhkan untuk membuat sebuah aplikasi berbasis *Augmented Reality*. Aplikasi yang dibuat akan dikhususkan untuk berjalan pada sistem operasi berbasis Android. Keunggulan dari *Augmented Reality* dalam segi menampilkan suatu informasi secara real time dapat memberikan solusi dari permasalahan yang ada. Dimana tujuan yang ingin dicapai dari perancangan aplikasi ini adalah sebagai media pembelajaran yang menarik dan interaktif untuk menampilkan informasi mengenai sistem

tata surya. Fungsional sistem tergambar dari *Use Case Diagram* berikut ini :

**Gambar 3. Use Case Diagram**

Siswa sebagai pengguna aplikasi dapat mengakses menu aplikasi yang didalamnya terdapat pilihan untuk mengakses menu mulai jelajah, mengakses informasi cara penggunaan aplikasi, mengakses informasi quiz, mengakses informasi tentang profil pembuat aplikasi dan keluar dari aplikasi.

Aktifitas saat siswa memilih menu untuk mulai jelajah aplikasi AR dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini :

**Gambar 4. Activity Diagram Menu Mulai Jelajah**

4.3. Implementasi Rancangan Output

Berikut ini merupakan hasil implementasi rancangan output yang terdiri dari splash, menu utama, menu mulai jelajah, menu panduan aplikasi, menu quiz, menu tentang dan menu keluar.

1. Halaman Splash Screen

Halaman *splash screen* merupakan halaman saat akan masuk ke aplikasi utama. Gambar halaman *splash screen* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Halaman Splash Screen

2. Halaman Menu Utama

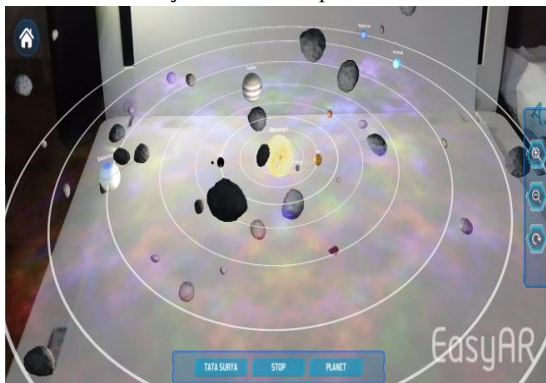
Halaman menu utama akan muncul setelah halaman *splash screen* selesai, pada halaman ini ditampilkan menu-menu dalam aplikasi. Menu yang disajikan dalam halaman menu utama ini antara lain “Mulai Jelajah”, “Panduan”, “Quiz”, “Tentang” dan “Keluar”. Halaman menu utama dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 6. Halaman Menu Utama

3. Halaman Mulai Jelajah

Halaman mulai jelajah ini merupakan halaman yang paling penting dalam aplikasi ini karena merupakan pokok dari aplikasi ini. Jika menu ini diakses maka aplikasi akan mengakses kamera dari perangkat android. Di dalam menu ini terdapat beberapa tombol diantaranya yaitu *Home* untuk kembali ke menu utama, *Zoom In* untuk memperbesar Objek 3D, *Zoom Out* untuk memperkecil Objek 3D, *Rotate* untuk memutar Objek 3D dan *Stop* untuk memberhentikan.

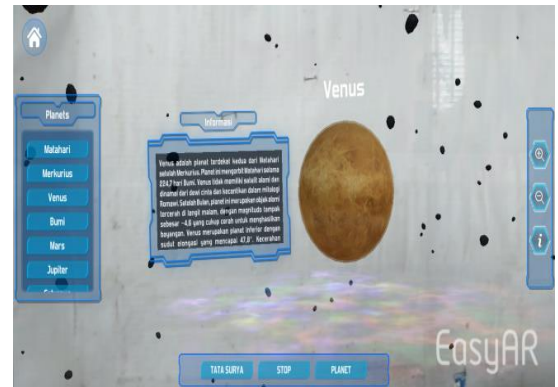


Gambar 7. Halaman Mulai Jelajah

4. Halaman Objek 3D Planet

Implementasi ini masih di menu mulai jelajah, tetapi yang membedakannya adalah objek 3D Planet yang berisi informasi dari planet tersebut. Di dalam implementasi ini

terdapat tiga tombol yaitu *Home* untuk kembali ke menu utama, *Zoom In* untuk memperbesar Objek 3D, *Zoom Out* untuk memperkecil Objek 3D dan *Stop* untuk memberhentikan.



Gambar 8. Halaman Objek 3D Planet

5. Halaman Menu Panduan

Halaman panduan merupakan halaman yang terdiri dari petunjuk penggunaan aplikasi ini. Gambar dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 9. Halaman Panduan

6. Halaman Menu Quiz

Di dalam implementasi ini terdapat pertanyaan beserta pilihan jawaban sebagai evaluasi materi informasi tata surya dan planet yang telah dipelajari. Gambar dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 10. Halaman Menu Quiz

4.4. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dengan spesifikasi sistem dan berjalan di lingkungan yang diinginkan. Pengujian sistem sering diasosiasikan dengan

pencarian bug, ketik sempurnaan program, kesalahan pada program yang menyebabkan kegagalan pada eksekusi sistem perangkat lunak.

4.4.1 Uji Coba Black Box

Pengujian aplikasi dilakukan dengan metode Black-box untuk mengetahui apakah semua fungsi berjalan sesuai. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan aplikasi kepada pengguna untuk melakukan penilaian.

Tabel 3 : Uji coba Blackbox

Skenario uji	Tindakan Pengujian	Fungsi Sistem	Hasil Diharapkan	Hasil Pengujian
Instal Apk	Menginstal Apk AR Tata Surya	Untuk Menjalankan Aplikasi	Menampilkan Splash, Halaman utama	Berhasil
Button “Mulai Jelajah”	Klik Button Mulai Jelajah	Untuk Memulai Tracking Objek AR	Menampilkan objek 3D Tata Surya dan Informasi	Berhasil
Button “Panduan”	Klik Button Panduan	Untuk Membuka panel panduan	Planet Menampilkan informasi panduan aplikasi AR	Berhasil
Button “Quiz”	Klik Button Quiz	Untuk Membuka Panel Quiz	Menampilkan soal-soal Tentang Tata Surya	Berhasil
Button “Tentang”	Klik Button Tentang	Untuk membuka Panel Tentang	Menampilkan informasi identitas pengembang	Berhasil
Button “Pengaturan”	Klik Button Tentang	Untuk membuka Panel Tentang	Menampilkan informasi identitas pengembang	Berhasil
Button “Keluar”	Klik Button “Keluar”	Untuk Keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Dengan Memanfaatkan teknologi Augmented Reality dan Objek 3D dapat menjadi media interaktif untuk membantu mempelajari materi tentang tata surya.
2. Membuktikan dengan penerapan aplikasi media 3D tata surya dapat membantu interaksi guru dan siswa sehingga menumbuhkan kembangkan minat belajar siswa.

5.2 Saran

Pada penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh keterbatasan sistem antara lain:

1. Pengguna aplikasi AR memerlukan Smartphone yang memiliki kamera, dan sistem operasi Android 4.0 (kitkat) sampai dengan 8.0(Oreo)
2. Aplikasi ini masih memiliki permasalahan di bagian performansi aplikasi, diharapkan kedepannya aplikasi AR bisa lebih stabil dan nyaman digunakan.

UCAPAN TERIMA KAH

Terima kasih disampaikan kepada pihak SD. Santa Veronika Pekanbaru yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Mustaqim, “Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran,” vol. 13, no. 2, pp. 174–183, 2016.
- [2] D. Setiyadi, “Media Pembelajaran untuk Anak Sekolah Dasar Tentang Pengenalan Tata Surya Menggunakan Metode Computer Assisted Instruction (CAI),” *Inf. Manag. Educ. Prof.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–53, 2016.
- [3] Riyanto and S. S.R, “Pemanfaatan Augmented Reality pada Media Pembelajaran Interaktif Peredaran Planet Utilization of Augmented Reality in Interactive Learning Media of Planet Revolution,” *Juita*, vol. III, no. November, pp. 187–192, 2015.
- [4] Rahman, Abdur, Ernawati Ernawati, and Funny Farady Coastera. “Rancang Bangun Aplikasi Informasi Universitas Bengkulu Sebagai Panduan Pengenalan Kampus Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality Berbasis Android.” *Rekursif: Jurnal Informatika* 2.2 (2014).
- [5] Setiawan, Arif, Toufan Diansyah Tambunan, and Robbi Hendriyanto. “Android Augmented Reality Untuk Menampilkan Katalog Furniture Secara Tiga Dimensi (3d) Berdasarkan Objek Marker.” *eProceedings of Applied Science* 2.1 (2016).
- [6] Wibowo, Abdul Ghofur, and Agung Purwo Wicaksono. “Rancang Bangun Aplikasi untuk Menentukan Jalur Terpendek Rumah Sakit di Purbalingga dengan Metode Algoritma Dijkstra.” *JUITA: Jurnal Informatika* 2.1 (2012)
- [7] Rumate, Axel D., Xaverius Najoran, and Brave A.

Sugiarso. "Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Android Untuk Informasi Kegiatan dan Pelayanan Gereja." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 6.1 (2017): 1-6.

- [8] Budiharjo, Suyatno, and Adhitiya Dwi Yulianto. "Rancang Bangun Aplikasi Quiz Telekomunikasi Berbasis Android." *Journal ICT* 5.8 (2014).
- [9] Sural, Irfan. "Augmented Reality Experience: Initial Perceptions of Higher Education Students." *International Journal of Instruction* 11.4 (2018): 565-576.