

Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis *Mobile Augmented reality* pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI SD

Vera Indriani^{1*}, Resmi Darni², Yeka Hendriyani³, Asrul Huda⁴, Agariadne Dwinggo Samala⁵

^{1,2,3,3,4,5}Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP, Air Tawar Padang, Indonesia

*Corresponding author e-mail : veraindri11@mail.com

ABSTRAK

Pendidikan terus berkembang mengikuti perkembangan zaman, termasuk gaya belajar siswa. Siswa Sekolah Dasar saat ini termasuk generasi Z yang cenderung belajar secara visual dan praktis melalui interaksi dengan teknologi, seperti simulasi, *game*, atau aktivitas interaktif. Oleh karena itu, guru perlu memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran. Pengembangan Aplikasi *Augmented reality* ini bertujuan agar siswa dapat mempelajari materi pengenalan sistem tata surya dengan melihat kombinasi objek maya 2D atau 3D kemudian memproyeksikannya ke dunia nyata untuk memudahkan pemahaman siswa. Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis *Mobile Augmented reality* Mata Pelajaran IPA kelas VI SD yang sudah mengintegrasikan kompetensi dasar, indikator, animasi sistem tata surya, AR dari masing-masing planet, evaluasi, panduan dan akses guru untuk melakukan perubahan isi dari aplikasi. Hal ini bermaksud agar aplikasi ini membuat pembelajaran lebih menarik, yang akan meningkatkan minat siswa karena mereka dapat menggunakannya untuk mengulang pelajaran seperti bermain game yang dapat mereka gunakan di mana saja. Aplikasi ini telah menjalani uji validasi dari ahli media dan materi. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa ahli media mendapat skor 98% dan ahli materi 94%.

Kata kunci : Generasi Z, *Augmented reality*, Tata Surya, Ilmu Pengetahuan Alam, Android.

ABSTRACT

Education is constantly evolving to keep up with the changing times, as well as the learning styles of students. Therefore, Elementary school students today are part of Generation Z, who tend to learn visually and practically through interaction with technology, such as simulations, games, or interactive activities. Therefore, teachers need to make use of technology in the learning process. The development of an Augmented reality application aims to enable students to learn about the solar system by viewing a combination of two or three-dimensional virtual objects projected onto the real world, thus facilitating student understanding. The Android-based Learning Media Application for Introduction to the Solar System Based on Augmented reality for Science Class VI Elementary School has integrated basic competencies, indicators, solar system animation, AR from each planet, evaluations, guidelines, and teacher access to change the application's content. With the help of this application, it is expected that learning will become more interactive, which can increase student interest in learning. This is intended to make learning more interesting, increasing student interest because they can use it to review lessons like playing games that they can use anywhere. The application has undergone validation testing by media and material experts. The validity test results show that media experts received a score of 98%, and material experts received 94%.

Keywords: *Generation Z, Augmented reality, Solar System, Science, Android.*

I. PENDAHULUAN

Siswa Sekolah Dasar kini menjadi bagian generasi Z, dimana mereka lebih tertarik dan lebih fasih dalam menggunakan teknologi. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran menghasilkan metode pembelajaran yang berbeda dari yang dilakukan guru sebelum adanya teknologi informasi dan komunikasi. Metode ini dapat menarik perhatian siswa saat pembelajaran berlangsung. Hal ini juga didukung oleh hasil survei Kominfo pada tahun 2017 bahwa 70,98% pelajar/mahasiswa Indonesia sudah memiliki *smarthphone*, dimana berdasarkan usia 9-19 tahun yaitu 65,34% [1].

Anak usia Sekolah Dasar yaitu 6-12 tahun Perkembangan kognitif anak memiliki beberapa tahap yang dimulai dari usia 7 hingga 12 tahun selama periode usia sekolah dasar. Perkembangan kognitif anak dibagi menjadi dua tahap selama fase ini: tahap operasional konkret pertama terjadi saat anak berusia antara 7 dan 11 tahun; tahap operasional formal kedua terjadi ketika anak berusia antara 11 dan 12 tahun; dan seterusnya. Tingkat pertumbuhan kognitif setiap orang berbeda-beda; ada yang cepat, sementara yang lain membutuhkan waktu [2].

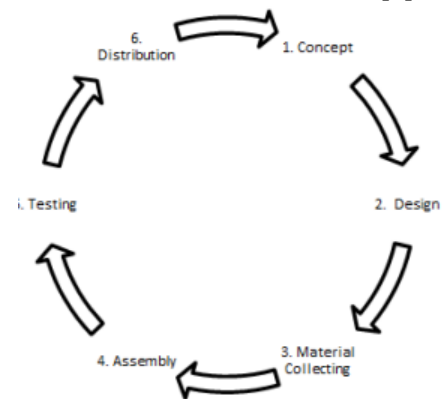
Siswa dapat menggunakan logika sepanjang tahap perkembangan kognitif ini, tetapi mereka hanya dapat menerapkan penalaran pada hal-hal yang dapat dilihat secara langsung. Sementara itu, tata surya merupakan salah satu aspek ilmu pengetahuan alam yang sulit diamati secara langsung. Khususnya KD 9.1 yang meminta siswa untuk menggambarkan sistem tata surya termasuk planet-planetnya. Karena sangat sulit untuk menemukan materi tata surya dalam kehidupan nyata, siswa mengalami kesulitan membayangkan planet-planet di tata surya yang mereka pelajari.

Berdasarkan hasil survei awal menunjukkan bahwa *pretest* pada siswa kelas VI SDN 06 Kubu menghasilkan nilai rata-rata sebesar 52 dari 9 anak, dimana nilai KKM nasional ideal sebesar 75. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kurang tertarik dengan metode ceramah dan media pembelajaran yang monoton, kurangnya minat siswa dapat mempengaruhi prestasi belajar mereka,

Media pembelajaran yang berbeda dapat diperkenalkan untuk menciptakan lingkungan belajar yang menarik bagi siswa dalam mempelajari materi pengenalan sistem tata surya. *Augmented reality* diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif yang efektif untuk menyajikan materi pembelajaran dengan cara yang lebih menarik dan interaktif [3]. Aplikasi ini dapat memvisualisasikan sistem tata surya, sehingga pengguna diharapkan dapat langsung berinteraksi dengan materi pembelajaran.

II. METODE PERANCANGAN

Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi tata surya adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Aplikasi media yang menggabungkan gambar, suara, video, animasi, dan media lainnya dapat dirancang dan dikembangkan menggunakan metode MDLC. Enam langkah proses MDLC meliputi desain konsep, pengumpulan material, perakitan, pengujian, dan distribusi [4]. Dalam penggunaan metode MDLC ini terdapat enam langkah yang dapat berubah tata letaknya dan tidak harus dilakukan secara berurutan. Namun, tahap konsep benar-benar harus didahulukan [5].



Gambar 1. Tahapan Metode MDLC [6]

Tahap Konsep (*Concept*)

Langkah pertama dari siklus MDLC adalah tahap ide. Saat membuat aplikasi, tahap konsep dimulai dengan memutuskan untuk apa aplikasi itu akan digunakan dan siapa yang akan menggunakannya [7] Tabel 1 menggambarkan gagasan desain aplikasi tata surya ini.

Tabel 1. Konsep Rancangan

Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
Judul Aplikasi	Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis <i>Mobile Augmented Reality</i> Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI SD.
Jenis Multimedia	Media pembelajaran menampilkan tata surya dalam bentuk 3D pada sebuah aplikasi dengan menggunakan teknologi AR.
Tujuan	Memanfaatkan teknologi <i>Augmented reality</i> dan menciptakan aplikasi media pembelajaran yang menarik, inovatif, dan mendidik yang bermanfaat bagi siswa dan guru.
User	Siswa dan guru kelas VI SD yang belajar mengenai materi sistem tata surya.
Spesifikasi minimum aplikasi <i>Augmented reality</i>	Persyaratan spesifikasi minimum sistem operasi android 5.1 Lollipop berlaku untuk ponsel yang menjalankan aplikasi tata surya ini.

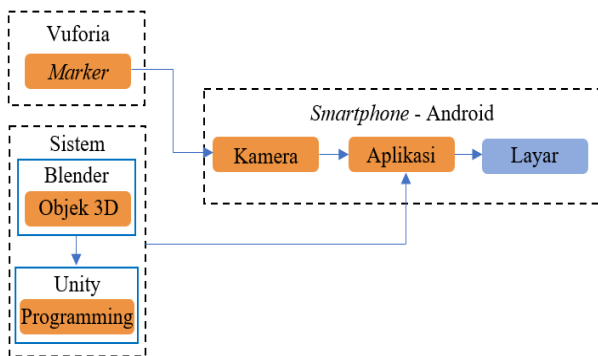
Dari tabel konsep diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini menggunakan teknologi *Augmented reality* untuk menampilkan tata surya dalam bentuk 3D pada layar *smartphone* yang bertujuan untuk memanfaatkan teknologi AR dan menciptakan aplikasi media pembelajaran yang menarik, inovatif, dan mendidik.

Tahap Perancangan (Design)

Tahap perancangan ini memberikan gambaran mengenai sistem untuk pengembangan aplikasi sistem tata surya. Perancangan sistem yang dikembangkan adalah sebagai berikut

1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram adalah suatu bagian dari prinsip dan kinerja sistem dalam perancangan alat. Cara kerja alat yang akan dihasilkan dapat dilihat pada diagram blok [8]. Blok diagram berfungsi untuk memudahkan pemahaman cara kerja dari sistem. Deskripsi blok diagram sistem yang akan dirancang dijelaskan pada gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram

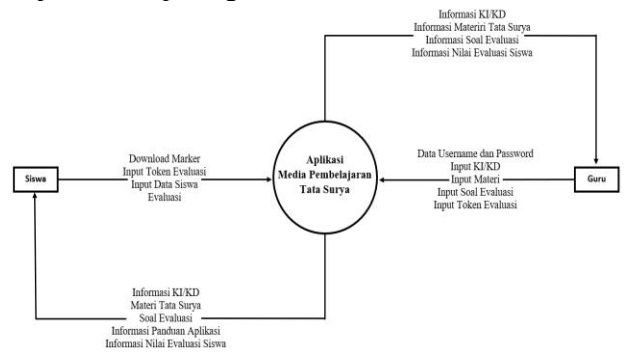
Komponen *input* pada sistem ini adalah *Marker* yang sudah di desain dan diunggah pada vuforia, sedangkan bagian prosesnya yaitu aplikasi android yang dihubungkan dengan sistem, dimana pada sistem terdapat objek 3D yang dibuat dengan *software blender* serta *programming* yang dilakukan pada *software unity*. Setelah melewati bagian proses maka selanjutnya pada komponen *output* yang terhubung dengan komponen *input* dan sistem akan menampilkan *interface* dari aplikasi pada layar *smarthphone*.

2. Context Diagram

Definisi komprehensif dari sistem yang akan dirancang disediakan oleh *context diagram*[9]. Adapun *context diagram* aplikasi media pembelajaran mengenai pengenalan sistem tata surya digambarkan dalam bentuk Data Flow Diagram (DFD).

Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram yang menunjukkan aliran data yang keluar masuk dari sistem. Adapun Data Flow Diagram (DFD)

pada Aplikasi Media Pembelajaran Tata Surya dapat dilihat pada gambar berikut:

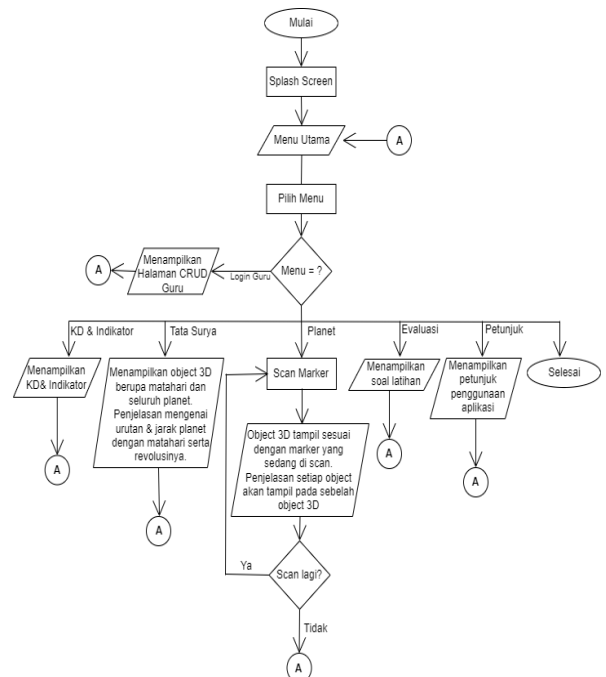


Gambar 3. Context Diagram

Context Diagram menggambarkan aliran data yang masuk dan keluar dari sistem yang dilakukan oleh aktor-aktor yang terlibat dalam sistem. Mulai dari guru melakukan CRUD (*Create, Read, Update, dan Delete*) pada materi, KD dan Indikator, token dan soal evaluasi. Kemudian siswa dapat menginputkan token yang telah diberikan untuk mengikuti kuis sebagai evaluasi.

3. Flowchart dan Activity Diagram

Struktur *flowchart* berperan untuk menggambarkan alur kerja dari sistem, dan menjadi struktur dasar dari perancangan aplikasi [10]. *Flowchart* dapat membantu mengelola alur kerja dari sebuah proses. Dapat dilihat pada gambar 4 alur kerja dari sistem aplikasi media pembelajaran pengenalan sistem tata surya.

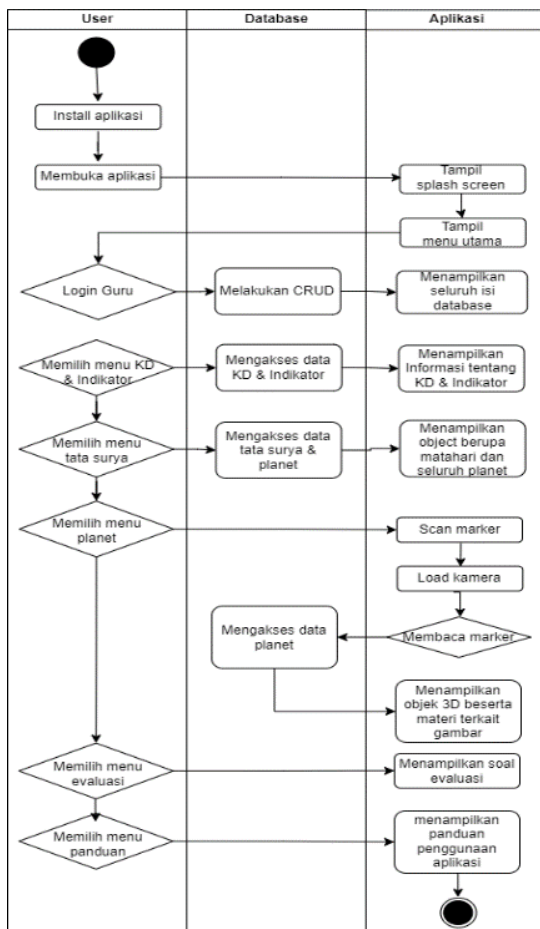


Gambar 4. Tabel Flowchart

Dapat dilihat pada 4. tabel *flowchart* tersebut bahwa alur kerja dari aplikasi ini dimulai dari *splashscreen* lalu menampilkan menu utama yang

terdapat button KD dan Indikator, tata surya, planet, evaluasi dan panduan dari aplikasi.

Activity Diagram menunjukkan seluruh alur program dari awal penginstalan aplikasi hingga akhir penggunaan aplikasi. *Activity Diagram* menunjukkan alur aktivitas yang berbeda dalam sistem saat dibangun, serta bagaimana setiap aktivitas dimulai, apa yang bisa terjadi, dan bagaimana penyelesaiannya. [11]. Berikut adalah diagram aktivitas dari sistem :



Gambar 5. *Activity Diagram*

Pada aplikasi ini setelah *user menginstal* aplikasi, maka pada saat membuka aplikasi akan tampil *splash screen* dari aplikasi tersebut. Setelah itu akan masuk Pada halaman menu utama, dimana di menu utama terdapat beberapa pilihan menu, diantaranya menu kd dan indikator, *login guru*, tata surya, planet, evaluasi dan panduan.

Tahap Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Tahap pengumpulan barang sesuai dengan tuntutan yang diidentifikasi dikenal sebagai *Material Collecting*. Pada tahapan ini mengumpulkan bahan-bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang akan dikerjakan. Bahan-bahan yang dimaksud antara lain materi ajar, suara, indikator dan gambar [12].

Langkah ini dapat dilakukan bersamaan dengan langkah perakitan.

Bahan-bahan yang akan dimanfaatkan untuk mengembangkan aplikasi tata surya ini berupa objek 3D yang dibuat pada aplikasi Blender 3D yang akan *diimport* ke dalam unity.

Tahap Perakitan (*Assembly*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mengelola semua bahan yang telah dikumpulkan dan memenuhi persyaratan pekerjaan [13]. Pembuatan aplikasi tata surya ini didasarkan pada tahap perancangan, dimana semua materi atau file multimedia disusun sesuai dengan tahap perancangan menggunakan aplikasi Unity 3D. ini juga melibatkan pengkodean aplikasi sehingga semua tombol dan ikon berfungsi dengan baik.

Tahap Pengujian (*Testing*)

Setelah tahap perakitan (*assembly*) selesai, langkah berikutnya adalah melakukan tahap pengujian (*testing*) dengan menjalankan aplikasi atau program untuk memeriksa adanya kesalahan [14]. Tahap pengujian ini dapat dilakukan secara berkala setiap adanya perubahan pada aplikasi atau program. Dalam melakukan pengujian, perlu dicatat setiap kesalahan yang terjadi agar dapat diperbaiki pada tahap selanjutnya. Pengujian yang dilakukan secara berkala akan membantu dalam menjamin kualitas aplikasi atau program dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan atau kerusakan pada sistem. Dengan demikian, tahap pengujian sangat penting dilakukan dalam proses pengembangan aplikasi atau program.

Tahap Distribusi (*Distribution*)

Tahap selanjutnya adalah mendistribusikan aplikasi ke dalam media penyimpanan. Pada tahap ini, aplikasi atau produk akan disimpan dalam suatu media penyimpanan seperti USB, CD, atau penyimpanan *online*. Tahap ini juga dapat dianggap sebagai tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi agar menjadi lebih baik. Dalam tahap evaluasi ini, hasil penggunaan aplikasi akan dievaluasi dan dianalisis untuk menemukan kekurangan atau kesalahan yang mungkin terjadi pada aplikasi. Hasil evaluasi tersebut kemudian dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap konseptualisasi pada produk selanjutnya, sehingga produk dapat terus dikembangkan dan meningkatkan kualitasnya [14].

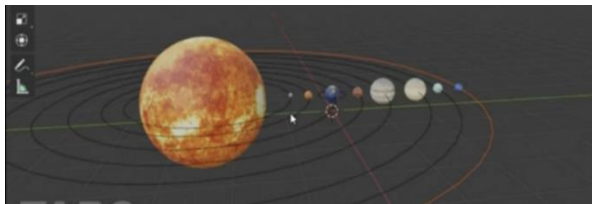
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Aplikasi (*Development*)

Proses pembuatan aplikasi ini dimulai dengan membuat aset-aset yang diperlukan untuk aplikasi seperti objek 3D yaitu matahari sebagai pusat tata surya dan masing-masing planet diikuti dengan informasi berupa materi serta *marker* untuk masing-masing objek 3D tersebut, dilanjutkan dengan merancang *database* yang akan menyimpan semua data berupa hasil evaluasi, materi, KD dan Indikator, dll. Berikut beberapa proses pembuatan aset-aset dalam aplikasi media pembelajaran pengenalan sistem tata surya berbasis *Augmented reality*.

1. Aset Objek 3D

Pembuatan aset objek 3D berupa matahari sebagai pusat tata surya dan planet Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus dan Neptunus. Setiap aset objek 3D yang dihasilkan kemudian disusun untuk membentuk tata surya yang sebenarnya, sesuai dengan gambar yang ditunjukkan di bawah ini :






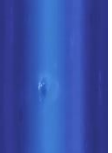





Gambar 6. Tata Surya

2. Aset Tekstur

Setiap objek menggunakan tekstur yang berbeda sesuai dengan bentuk aslinya. Berikut tampak tekstur yang digunakan :

Tabel 2. Aset Tekstur

Tekstur			
			
			
			

Tabel tekstur di atas menunjukkan bahwa terdapat sembilan jenis tekstur yang berbeda untuk setiap objek 3D.

Antarmuka (*Interface*)

1. *Splash Screen*

Splash screen adalah halaman awal yang dimuat saat aplikasi dijalankan yang berfungsi untuk memberikan kesan visual yang menarik perhatian *user* sebelum masuk ke halaman utama aplikasi.



Gambar 7. *Splash Screen*

2. Halaman Menu

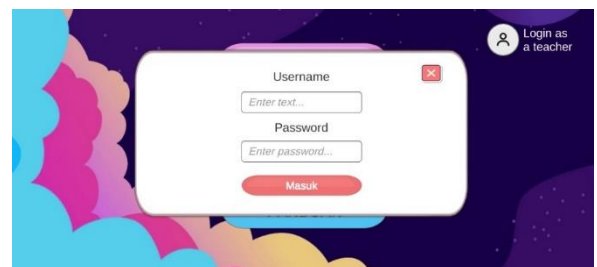
Pada halaman ini pengguna dapat melihat seluruh menu yang ada pada aplikasi media pembelajaran pengenalan sistem tata surya ini, seperti menu KD & Indikator, tata surya, planet dan panduan, serta menu *login* untuk guru yang tersedia pada pojok kanan atas.



Gambar 8. Halaman Menu

3. Halaman *Login*

Guru dapat melakukan update materi pengenalan sistem tata surya dengan cara *login* sebagai guru pada aplikasi. Untuk *login* guru sudah di sediakan *username* dan *password* yang hanya diketahui oleh guru.



Gambar 9. Halaman *Login*

Setelah guru berhasil *login* maka akan tampil halaman khusus guru, dimana pada halaman ini

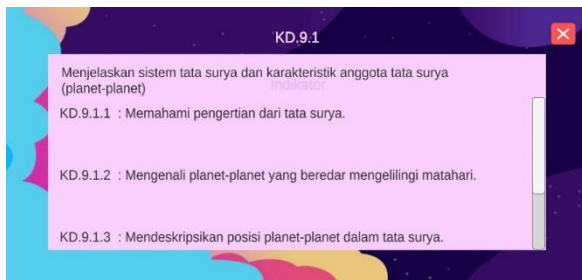
guru dapat langsung mengakses *database* dan melakukan perubahan. Pada halaman ini guru juga dapat membuat kuis dengan token dan soal-soal, serta dapat melihat hasil evaluasi siswa pada setiap kuis yang berbeda.



Gambar 10. Halaman Guru

4. KD dan Indikator

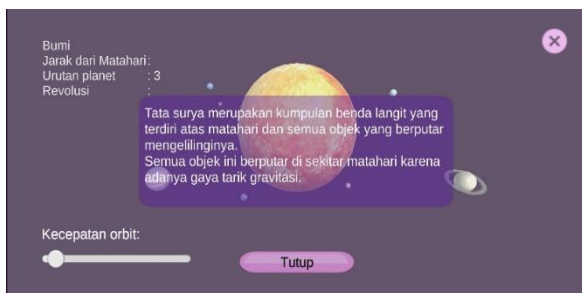
Halaman KD & Indikator ini berisikan tentang informasi KD & Indikator dari materi pengenalan sistem tata surya pada mata pelajaran IPA. Halaman KD & Indikator ini akan tampil jika *user* memilih menu “KD & Indikator” pada menu utama.



Gambar 11. KD dan Indikator

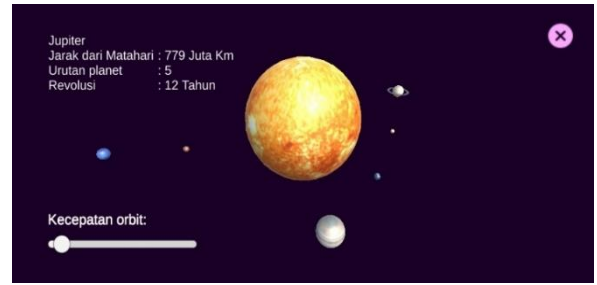
5. Tata Surya

Ketika *user* memilih menu tata surya, maka akan tampil *pop-up* penjelasan singkat mengenai apa itu tata surya dan terdapat *botton* tutup untuk menutup tampilan ini.



Gambar 12. Deskripsi Tata Surya

Setelah halaman *pop-up* penjelasan singkat ditutup berikutnya akan tampil objek-objek berupa matahari dan planet dengan posisinya masing-masing, *user* dapat menyentuh objek untuk mendapatkan informasi terkait urutan dan jarak dari matahari serta revolusinya.



Gambar 13. Halaman Tata Surya

6. AR Planet

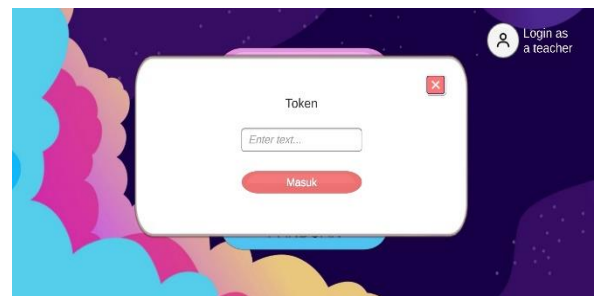
Pada halaman ini *user* akan diminta untuk mengarahkan kamera kepada marker yang sudah tersedia, halaman ini akan tampil saat *user* memilih menu “planet”.



Gambar 14. AR Planet

7. Evaluasi

Ketika *user* memilih menu tata surya, maka *user* akan diminta untuk menginputkan token yang telah diberikan guru terlebih dahulu untuk masuk ke halaman kuis.



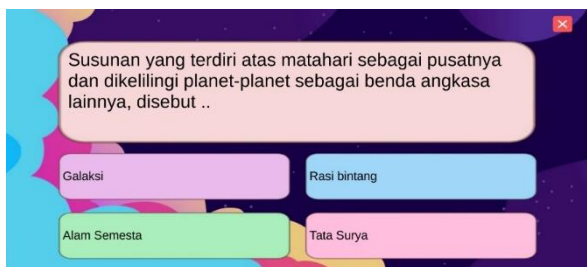
Gambar 15. Input Token

Setelah *user* berhasil menginputkan token, selanjutnya *user* akan diminta memasukkan nama beserta nomer absennya di kelas.



Gambar 16. Input Data

Setelah *user* menginputkan nama dan nomer absennya, *user* dapat menekan tombol mulai untuk langsung menjawab soal-soal kuis.



Gambar 17. Kuis

Ketika semua soal sudah terjawab, sistem akan mengoreksi jawaban *user* yang benar dan salah sesuai dengan yang sudah ditentukan guru saat membuat soal dan jawabannya di halaman guru.



Gambar 18. Hasil Kuis

8. Halaman Panduan

Halaman ini menyertakan petunjuk penggunaan aplikasi media pembelajaran pengenalan sistem tata surya, yang berguna bagi pengguna baru untuk mempelajari cara menggunakan aplikasi dengan benar. Selain itu, halaman ini memiliki tombol unduh *marker* untuk mengunduh *marker*. Halaman ini akan tampil jika menekan tombol panduan pada menu utama.



Gambar 19. Halaman Panduan

Pembahasan

Pada aplikasi media pembelajaran pengenalan sistem tata surya ini terdapat 2 kategori *user*, yaitu guru dan siswa. Guru dapat *login* untuk langsung mengakses *database* dan melakukan perubahan data berupa materi, indikator, token, soal kuis serta melihat kembali hasil evaluasi siswa. Sedangkan siswa sebagai pengguna konten yang

disediakan. Aplikasi Tata Surya ini membutuhkan internet untuk dapat mengakses *database*.

Pembuatan aplikasi media pembelajaran pengenalan sistem tata surya ini terdapat referensi dari penelitian terdahulu. Berikut merupakan beberapa jurnal terkait yang menjadi acuan dalam pengembangan media pembelajaran pengenalan sistem tata surya berbasis *mobile Augmented reality* :

1. Penelitian Nanda Juanda Dipura Atmaja (2018) tentang pengembangan aplikasi media pembelajaran interaktif 3D tata surya. Hasil akhir dari penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi media pembelajaran interaktif 3D tata surya menggunakan teknologi *Augmented reality* dengan android.
2. Penelitian Yuni Sartika (2016) tentang pengembangan media pembelajaran untuk siswa SD. Hasil akhir dari penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi pembelajaran tata surya untuk IPA kelas 6 sekolah dasar menggunakan *Augmented reality* berbasis android.

Aplikasi Tata Surya yang dikembangkan memiliki validitas materi dan media yang diperiksa oleh dua penguji yaitu seorang guru dan seorang dosen. Hasil validasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi

Validator	Persentase	Kategori
Ahli materi	94%	Sangat Valid
Ahli media	98%	Sangat Valid
Rata-Rata Hasil Validasi	96%	Sangat Valid

Persentase hasil validasi sebesar 96%, membuktikan bahwa Aplikasi Tata Surya layak sebagai perangkat pembelajaran tanpa revisi.

IV. KESIMPULAN

Terciptanya Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis *Mobile Augmented reality* Mata Pelajaran IPA Kelas VI SD yang dapat digunakan pada *smartphone* dengan *platform* android yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun. Dalam merancang aplikasi AR pengenalan sistem tata surya, menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu *concept, design, obtaining content material, assembly, testing, dan distribution*. Perancangan aplikasi ini bermaksud untuk meningkatkan motivasi belajar siswa serta mengatasi kurangnya biaya untuk pengadaan alat peraga yang digantikan dengan aset objek 3D beserta animasinya.

V. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diambil. Pertama, aplikasi media pembelajaran pengenalan sistem tata surya berbasis *mobile augmented reality* perlu disosialisasikan kepada guru-guru di SD untuk dapat memanfaatkan aplikasi ini sebagai media pembelajaran alternatif. Kedua, perlu dilakukan evaluasi dan peningkatan kualitas aplikasi agar dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran yang lebih baik. Selain itu, pemanfaatan teknologi *Augmented reality* dapat diaplikasikan pada media pembelajaran lainnya, sehingga dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan meningkatkan minat belajar siswa. Terakhir, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented reality* pada mata pelajaran lainnya di tingkat pendidikan yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. C. P. Tondang, M. D. Izhar, M. B. Butar, and F. Akbar, "Smartphone Addiction dan Stres dengan Kejadian Insomnia pada Siswa," *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, vol. 12, no. 3, pp. 735–742, Jul. 2022.
- [2] D. A. Bujuri, "Analisis Perkembangan Kognitif Anak Usia Dasar dan Implikasinya dalam Kegiatan Belajar Mengajar," *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, vol. 9, no. 1, pp. 37–50, Aug. 2018, doi: 10.21927/literasi.2018.9(1).37-50.
- [3] M. Masri and E. Lasmi, "Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi *Augmented reality* Dengan Metode Markerless," *JET (Journal of Electrical Technology)*, vol. 4, no. 1, 2019.
- [4] R. I. Borman and Y. Purwanto, "Implementasi Multimedia Development Life Cycle pada Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Bahaya Sampah pada Anak," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 5, no. 2, pp. 119–124, Aug. 2019, doi: 10.26418/jp.v5i2.25997.
- [5] M. Mustika, E. P. A. Sugara, and M. Pratiwi, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle," *Jurnal Online Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 121–126, Jan. 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.139.
- [6] H. Septian, E. W. Hidayat, and A. Rahmatulloh, "Aplikasi Pengenalan Bahasa Arab dan Inggris untuk Anak-Anak Berbasis Android," *Jurnal Online Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 71–78, Jan. 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.100.
- [7] Y. Sumaryana and M. Hikmatyar, "APLIKASI PEMBELAJARAN SISWA SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN METODE MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC)," *TeKa*, vol. 10, no. 2, pp. 117–124, Oct. 2020, doi: 10.36342/teika.v10i2.2381.
- [8] Unang Achlison, "Analisis Implementasi Pengukuran Suhu Tubuh Manusia dalam Pandemi Covid-19 di Indonesia," *Pixel: Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, vol. 13, no. 2, pp. 102–106, Dec. 2020, doi: 10.51903/pixel.v13i2.318.
- [9] A. Junaidi and C. Wadisman, "SISTEM INFORMASI ANTRIAN ONLINE BERBASIS WEB DI KLINIK SAHABAT PADANG," *JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION SYSTEM (JCOINS)*, vol. 3, no. 3, pp. 136–148, Aug. 2022.
- [10] A. R. Dikananda, O. Nurdiananda, and H. Subandi, "*Augmented reality* Dalam Mendeteksi Produk Rotan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC)," *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, vol. 6, no. 2, pp. 135–141, Jan. 2022, doi: 10.54367/means.v6i2.1512.
- [11] M. Arsyad and A. Hadi, "Pengembangan Media Interaktif Pemeliharaan Perangkat Komputer Berbasis Android," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, vol. 9, no. 4, p. 12, Dec. 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i4.113988.
- [12] D. R. D. Putri, M. R. Fahlevi, and F. A. Putri, "Implementasi Metode Pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Pada Website Pembelajaran Sistem Multimedia," *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, vol. 8, no. 1, pp. 70–81, Feb. 2023.
- [13] B. Setiawan, N. Prihartini, and N. Sitompul, "MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PERAKITAN KOMPUTER DASAR UNTUK JURUSAN TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN. DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN," *Scan: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 17, no. 2, pp. 1–5, Jun. 2022.
- [14] S. Herman, S. Samsuni, and F. Fathurohman, "PENGEMBANGAN SISTEM MEMBACA AL-QUR'AN DENGAN METODE MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 11, no. 2, pp. 95–101, Sep. 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i2.406.95-101.