

RANCANG BANGUN MEDIA INTERAKTIF PENGENALAN PLANET TATA SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY

Jehan Dwi Prima Bagaskara¹, Riska Nurtantyo Sarbini², Yudo Bismo Utomo³, Iin Kurniasari⁴

^{1,2,3,4} Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Uniska Kediri

e-mail: jehandwiprima@gmail.com, risakanurtantyoosarbini@gmail.com, yudobismo@uniska-kediri.ac.id,
iin.kurniasari@uniska-kediri.ac.id.

ARTICLE INFO

Article history:

Submitted:

July 16, 2024

Accepted:

July 18, 2024

Published:

July 31, 2024

ABSTRACT

In today's digital era, technology has become a tool to facilitate interesting and in-depth learning. One of the innovations is Augmented Reality (AR), which brings virtual elements into the real world. Through AR technology, this medium brings the Solar System into the hands of users, allowing them to explore the planets, gaining in-depth information about their characteristics. The research design must be consistent with the chosen research method. The method used to build this application system is the waterfall model. The stages of waterfall system development include system requirements analysis, design, implementation, testing and stages. Test results in the system using a questionnaire filled in by class VI students at SDN 2 Tenggarejo who will use it, totaling 15 respondents. Below are the results of each question. To manage the results of questionnaires that have been filled in by respondents. This application is able to display 8 planetary objects, namely: Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune and there is some information about solar system objects to increase insight for class VI students. The Augmented Reality Android-based Introduction to the Solar System application has been provided. It was tested on respondents with a satisfaction percentage of 72%, which shows that this application is categorized as good by respondents so that it can be used as a teaching aid in introducing planets in the solar system for grade VI elementary school students.

Keywords:

Augmented reality, Planet, Android, Effectiveness.

Kata Kunci:

Augmented reality, Planet, Android, Efektivitas.

ABSTRAK

Dalam era digital saat ini, teknologi telah menjadi alat memfasilitasi pembelajaran yang menarik dan mendalam. Salah satu inovasinya adalah Augmented Reality (AR) yang menghadirkan elemen-elemen virtual ke dalam dunia nyata. Melalui teknologi AR, media ini menghadirkan Tata Surya ke dalam genggamannya pengguna, memungkinkan mereka untuk menjelajahi planet-planet, menggali informasi mendalam tentang karakteristik mereka. Desain penelitian harus konsisten dengan metode penelitian yang dipilih. Metode yang digunakan untuk membangun sistem aplikasi ini adalah model waterfall. Tahapan pengembangan sistem waterfall meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, pengujian dan tahapan. Hasil pengujian dalam sistem dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh siswa kelas VI SDN 2 Tenggarejo yang akan menggunakannya yang berjumlah 15 responden. Berikut adalah hasil dari setiap pertanyaan. Untuk mengelola hasil kuesioner yang sudah diisi oleh responden. Aplikasi ini mampu menampilkan 8 objek planet yaitu: Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus dan terdapat beberapa informasi mengenai objek sistem tata surya untuk menambah wawasan kepada siswa kelas VI aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya berbasis Augmented Reality Android telah diujicoba kepada responden dengan presentase kepuasan 72%, yang menunjukkan bahwa aplikasi ini dikategorikan baik oleh responden untuk dapat dijadikan sebagai alat bantu ajar pengenalan planet di tata surya bagi siswa kelas VI Sekolah Dasar.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Jehan Dwi Prima Bagaskara,

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri

Jalan Sersan Suharmadji No. 38, Kota Kediri, Jawa Timur, Indonesia.

Email: jehandwiprima@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, teknologi telah menjadi kunci untuk memfasilitasi pembelajaran yang menarik dan mendalam. Salah satu inovasi terkini yang menjanjikan adalah Augmented Reality (AR) yang menghadirkan elemen-elemen virtual ke dalam dunia nyata. Dengan menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen digital, AR membuka peluang baru untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan mendalam[1]. Dalam konteks ini, pengenalan dan pemahaman tentang Tata Surya telah menjadi topik penting dalam pembelajaran sains. Namun, seringkali sulit untuk memvisualisasikan konsep ini secara langsung. Untuk mengatasi tantangan ini, kami merancang dan membangun sebuah Media Interaktif Pengenalan Planet Tata Surya Berbasis Augmented Reality.

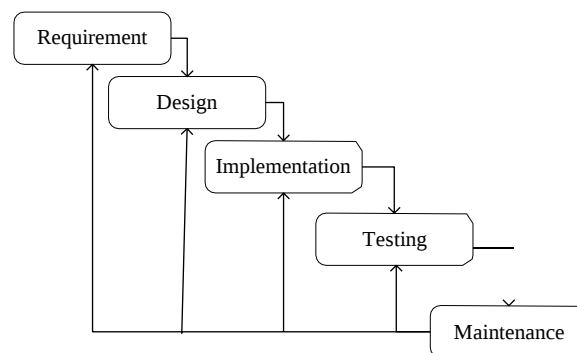
Melalui teknologi AR, media ini menghadirkan Tata Surya ke dalam genggam tangan pengguna, memungkinkan mereka untuk menjelajahi planet-planet, menggali informasi mendalam tentang karakteristik mereka, dan mengalami keindahan kosmos dengan cara yang belum pernah mereka rasakan sebelumnya. Sensasi pembelajaran digital dengan AR ini sangat cocok untuk anak-anak sebagai media pengenalan mengenai astronomi yang lebih menyenangkan karena didapat bukan dari media konvensional. Pembelajaran yang hanya berupa buku teks dan gambar yang belum berjalan dengan maksimal, dimana informasi yang ingin disampaikan sering terjadi ketidaksesuaian dengan pemahaman, sedangkan antusiasme dari anak-anak untuk mempelajari lebih, tidak sesuai dengan media yang ada saat ini[2].

Pada generasi sekarang atau generasi alpha adalah generasi pertama yang lahir di dunia digital, generasi yang sudah sangat akrab dengan teknologi digital. Untuk menyerap berbagai informasi mungkin gaya belajar secara konvensional tidak cocok dikarenakan, generasi alpha cenderung tertarik dengan informasi-informasi yang disajikan secara visual, baik itu melalui dalam bentuk grafis, foto, maupun video. Anak-anak dari generasi ini cenderung membaca informasi dalam bentuk rangkuman grafis atau video alih-alih dalam bentuk artikel atau berita[3].

Tata Surya adalah sebuah sistem tata surya yang terdiri dari matahari dan semua objek langit yang terikat oleh gravitasi kepadanya. Ini termasuk delapan planet utama yang mengelilingi matahari, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus, bersama dengan berbagai satelit alami, asteroid, komet, dan benda langit lainnya. Tata Surya merupakan bagian dari Galaksi Bima Sakti dan merupakan sistem tata surya yang hanya satu dari banyak yang ada di alam semesta[4].

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian harus konsisten dengan metode penelitian yang dipilih. Prosedur dan alat yang digunakan dalam penelitian harus sesuai dengan metode penelitian yang digunakan. Metode yang digunakan untuk membangun sistem aplikasi ini adalah model *waterfall*. Tahapan pengembangan sistem *waterfall* meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, pengujian dan tahapan lainnya[5].



Gambar 1 Model *Waterfall*

Pada model *Waterfall* terdapat 5 tahapan yang tidak boleh dikerjakan secara bersamaan yaitu:

1. Requirement

Pada Tahapan pertama merupakan analisis terhadap kebutuhan sistem yang berupa pengumpulan data. Tujuan dari *requirement* adalah untuk mendapatkan informasi yang dijadikan acuan untuk menentukan sebuah sistem aplikasi yang akan dibuat. Oleh karena itu, peneliti melakukan pengumpulan data dengan menggunakan beberapa metode diantaranya:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan sebuah informasi dengan mengajukan pertanyaan –pertanyaan secara langsung kepada guru kelas vi di SDN 2 Tengharejo yang memiliki kaitan dengan tema yang diambil. Cara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang permasalahan dalam pengenalan di sekolah dasar guna mengetahui penggunaan aplikasi sebagai media pengenalan.

b. Observasi

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke lokasi penelitian, mengamati secara langsung kegiatan pengenalan yang ada di sekolah dasar. Hal ini dilakukan untuk mendapat data yang akurat serta gambaran yang jelas untuk dasar penelitian yang akan dilakukan.

c. Studi Literatur

Studi Literatur dengan cara mengumpulkan macam-macam informasi baik bahan-bahan yang didapat dari internet, buku maupun lainnya yang berkaitan dengan kegiatan perancangan aplikasi *augmented reality* sebagai media pengenalan.

2. Design

Tahap yang selanjutnya adalah pembuatan desain *wireframe* dan *usecase* sebelum masuk pada proses *coding*. Tujuan dari tahap ini, supaya mempunyai gambaran jelas mengenai tampilan dan antarmuka aplikasi yang kemudian akan dieksekusi oleh penulis.

3. Implementation

Tahapan metode *waterfall* yang berikutnya adalah implementasi kode program menggunakan *tools unity 3D* dengan bahasa pemrograman C# dan untuk membuat *object 3D* menggunakan *software blender*. Jadi, pada tahap implementasi ini lebih berfokus pada hal teknis, dimana hasil dari desain perangkat lunak akan diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman melalui penulis.

4. Testing

Pada tahap ini, akan dilakukan pengujian sistem yang sudah jadi terhadap pengguna apakah sistem tersebut sudah sesuai atau tidak dengan yang dibutuhkan oleh pengguna. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *blackbox*.

5. Maintenance

Tahapan metode *waterfall* yang terakhir adalah pengoperasian dan perbaikan dari aplikasi. Setelah dilakukan pengujian sistem, maka akan masuk pada tahap produk dan pemakaian perangkat lunak oleh pengguna (user). Untuk proses pemeliharaan, memungkinkan pengembang untuk melakukan perbaikan terhadap kesalahan yang ditemukan pada aplikasi setelah digunakan oleh user.

2.1 Analisa kebutuhan sistem

Untuk mendukung berjalannya sistem diperlukan suatu analisis kebutuhan sistem, dimana bagian dari kebutuhan sistem tersebut merupakan bantuan dalam proses pembuatan sistem. Berikut hasil analisis sistem aplikasi *augmented reality* Planet Tata Surya:

a. Fitur-fitur sistem.

1. Sistem dapat menampilkan *object 3D*.
2. Sistem dapat menampilkan pilihan jenis planet tata surya dari *object 3D*.
3. Sistem dapat menampilkan informasi sesuai jenis planet tata surya.
4. Sistem dapat menampilkan panduan pengguna.

b. User (pengguna)

1. Melihat tampilan *object 3D* di android.
2. Dapat melihat informasi tentang jenis planet tata surya.
3. Melihat tampilan panduan pengguna.

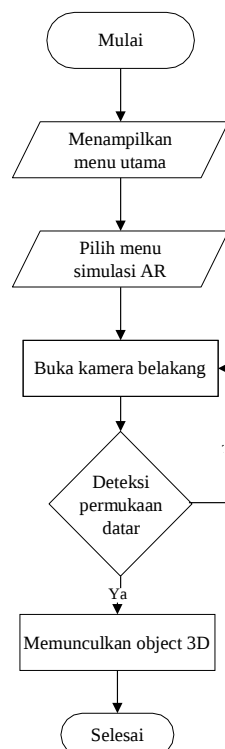
Dari analisis kebutuhan yang sudah dijelaskan di atas, maka spesifikasi minimum yang dibutuhkan untuk bisa menjalankan aplikasi sebagai berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Minimum Android

	Spesifikasi	Rincian
1	Resolusi layar	720×1280 pixel
2	Android OS	Android 4.4 Kitkat
3	Kapasitas RAM	2 Gb
4	Resolusi Kamera	5 Mp

2.2 Analisis Sistem yang Diusulkan

Alur kerja pada aplikasi augmented reality ini akan di gambarkan dalam bentuk *flowchart*. Agar pengguna dapat lebih mudah dalam memahami proses munculnya objek pada aplikasi *augmented reality*[6]. Untuk *flowchart* dapat dilihat pada Gbr. 2 dibawah ini.

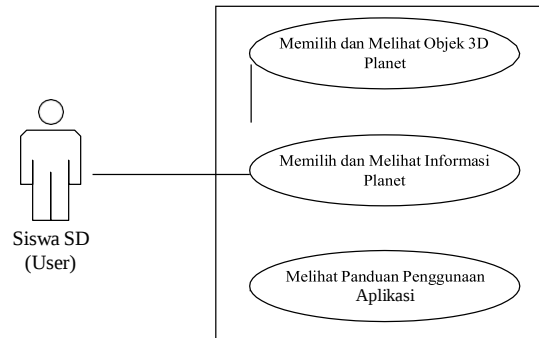


Gambar 2. Flowchart Aplikasi Augmented Reality

Dari *flowchart* diatas merupakan sistem *augmented reality* yang mana merupakan menu utama dari aplikasi media pengenalan. Pada saat *user* membuka aplikasi, sistem secara otomatis menampilkan menu utama. Untuk menampilkan *object 3D* *user* terlebih dahulu memilih jenis Planet terlebih dahulu. Jika sudah sistem secara otomatis membuka kamera. Untuk memunculkan *object 3D* *user* mengarahkan kamera ke tempat yang datar.

2.3 Use case Diagram

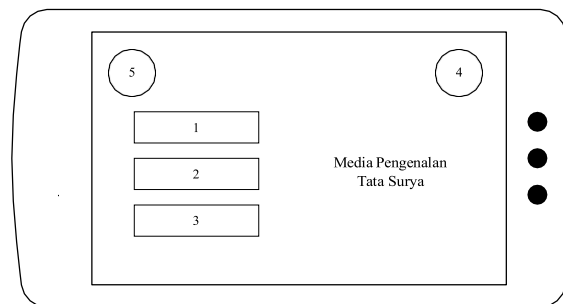
Use case diagram merupakan model diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan *requirement* fungsional yang diharapkan dari sebuah sistem. Use case diagram adalah diagram use case yang digunakan untuk menggambarkan secara ringkas siapa yang menggunakan sistem dan apa saja yang bisa dilakukannya[7]. Berikut adalah use case aplikasi Augmented reality Planet.



Gambar 3. Use Case Diagram

2.4. Desain Aplikasi

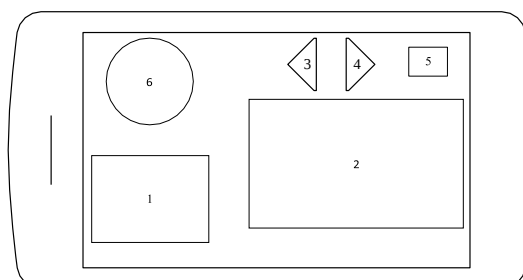
Pada tahapan ini berguna untuk menggali lebih dalam mengenai kebutuhan apa saja yang diperlukan dan mengubah ide menjadi *wireframe*. *Wireframe* adalah sebuah kerangka awal atau gambaran kasar antar muka dan alur dari aplikasi[8]. Desain aplikasi di sini difokuskan untuk menjelaskan ide dalam bentuk kerangka, struktur, atau sketsa berbentuk kotak-kotak dan garis, yang dibuat bertujuan untuk merepresentasikan sebuah desain aplikasi yang hendak dibangun. Berikut ini terdapat 3 desain aplikasi yang akan dibangun.



Gambar 4. Wireframe Tampilan Menu Utama

Keterangan:

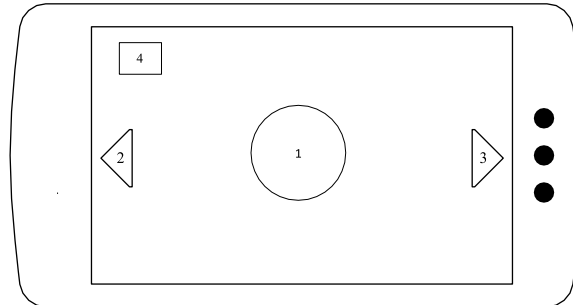
1. Pada nomer 1 merupakan tombol untuk membuka informasi pengenalan Planet .
2. Pada nomer 2 meruakan tombol simulasi *augmented reality*.
3. Pada nomer 3 merupakan tombol panduan penggunaan.
4. Pada nomer 4 adalah tombol keluar aplikasi.
5. Tombol *Mute* dan *Unmute backsound*



Gambar 5. Wireframe Pengenalan Planet

Keterangan:

1. Pada nomer 1 ciri fisik planet.
2. Pada nomer 2 informasi tentang planet.
3. Pada nomer 3 adalah tombol *previous*.
4. Pada nomer 4 adalah tombol *next*.
5. Pada nomer 5 tombol *home*.
6. Pada nomer 6 *icon* objek planet.



Gambar 6. Wireframe Pilihan Simulasi AR

Keterangan:

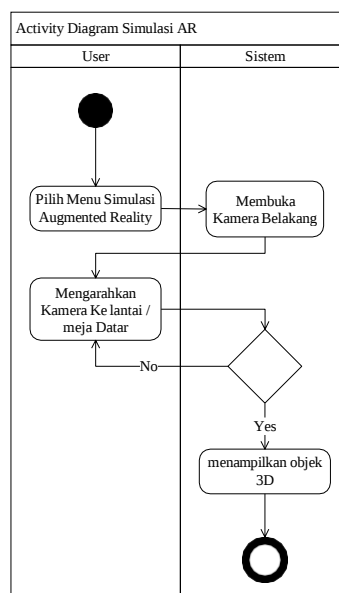
1. Pada nomer 1 merupakan objek AR Planet .
2. Pada nomer 2 adalah tombol *previous*.
3. Pada nomer 3 adalah tombol *next*.
4. Pada nomer 4 tombol *home*

2.4 Activity Diagram

Gambar dibawah digunakan untuk memodelkan *workflow* (alir kerja) atau aktivitas, dan operasi. Dimodelkan dalam *activity diagram* yang disertai uraian tekstual dan menggambarkan aliran dari suatu aktivitas ke aktifitas lain yang terdapat pada sistem Diagram Aktivitas digunakan untuk menunjukkan atau menjelaskan proses sistem informasi berjalan[9]. Berikut ini adalah aktivitas diagram yang ada pada Rancang Bangun Media Interaktif Pengenalan Planet Tata Surya Berbasis *Augmented Reality*:

a. Simulasi AR

Activity Diagram Simulasi AR dapat dilihat pada Gambar *activity diagram Simulasi AR*:



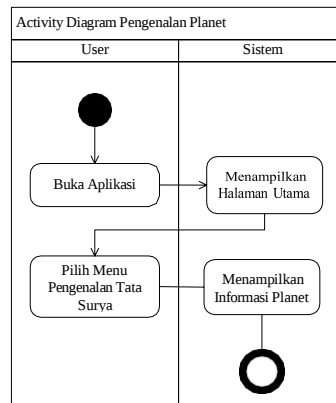
Gambar 7. Activity Diagram Simulasi AR

Keterangan *Activity Diagram* :

- 1) *User* pada menu Utama memilih menu simulasi AR, maka sistem menampilkan jenis-jenis Planet. Selanjutnya *user* memilih salah satu dari jenis Planet , sistem akan mendeteksi kamera lalu kamera yang sudah siap akan dapat membaca objek.

- 2) *User* mengarahkan kamera ke permukaan yang datar, sistem mendeteksi objek, jika terdeteksi maka sistem akan menampilkan objek 3D dan jika tidak terdeteksi maka *user* akan mengulangi mengarahkan kamera ke permukaan sampai terdeteksi dengan baik oleh kamera.

b. Pengenalan Planet

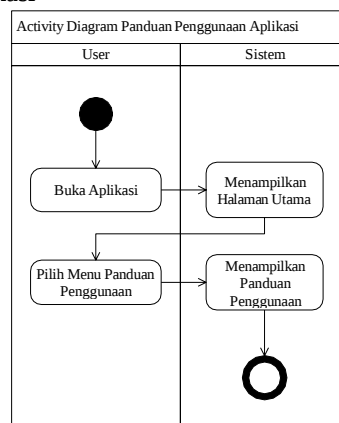


Gambar 8. Activity Diagram Pengenalan Planet

Keterangan Activity Diagram :

- 1) *User* pada menu utama memilih menu pengenalan Planet, sistem menampilkan beberapa informasi jenis-jenis Planet.
- 2) Sistem menampilkan beberapa informasi dari jenis planet yang dipilih.

c. Panduan Penggunaan Aplikasi



Gambar 9. Activity Diagram Penggunaan Aplikasi

Keterangan Activity Diagram:

- 1) *User* pada menu utama memilih panduan penggunaan aplikasi.
- 2) Sistem menampilkan panduan pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi hasil merupakan realisasi dari perancangan desain yang telah dilakukan sebelumnya mengimplementasikan perancangan tersebut ke dalam aplikasi yang dibangun. Berikut ini adalah tampilan implementasi dari perancangannya.

1. Halaman Utama

Berikut adalah tampilan utama dari aplikasi *augmented reality* tata surya.



Gambar 10. Tampilan Menu Utama

tampilan halaman utama aplikasi augmented reality pengenalan sistem tata surya, terdapat 3 menu utama yaitu simulasi Augmented Reality, Pengenalan Objek Tata Surya dan Panduan Penggunaan Aplikasi.

2. Simulasi *Augmented Reality*



Gambar 11. Tampilan Penanda

tampilan kamera belakang setelah user memilih menu simulasi *augmented reality*. Pada halaman ini aplikasi akan meminta kita untuk melakukan *scanning* area pada permukaan datar. jika user telah melakukan proses *scanning* area maka secara otomatis menampilkan penanda sebagai tempat munculnya objek.



Gambar 12. Tampilan Objek 3D

Pada gambar 11 adalah tampilan objek 3D, jika penanda sudah ada dilayar *smartphone*, langkah selanjutnya adalah menekan layar 1 kali untuk menampilkan objek 3D. pada layar *smartphone* terdapat tombol kanan yang berfungsi untuk mengganti objek selanjutnya, tombol kiri untuk mengganti objek sebelumnya dan tombol silang untuk kembali ke halaman menu utama.

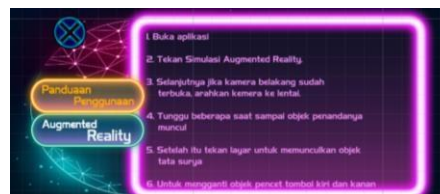
3. Pengenalan Objek Tata Surya

Pada menu Pengenalan Objek Tata Surya terdapat beberapa informasi planet. Planet yang ada pada sistem tata surya mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. berikut adalah tampilan dari menu Pengenalan Objek Tata Surya:



Gambar 13. Tampilan Pengenalan Objek

4. Panduan Penggunaan Aplikasi



Gambar 14. Panduan Penggunaan Aplikasi

Panduan pada gambar 14 bertujuan untuk membantu pengguna memahami cara menggunakan aplikasi. Ini mencakup langkah-langkah untuk mengaktifkan fitur *Augmented Reality*.

3.1 Pengujian Sistem

Pengujian *Black-box* melibatkan pelaksanaan aplikasi dengan tujuan menentukan apakah sistem dapat berfungsi sebagaimana dimaksud. Contoh tabel uji *Black-box* pada aplikasi *Augmented Reality* ditunjukkan di bawah ini.

Tabel 2. Uji *Black Box*

Pengujian	Aksi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Tampilan menu utama	Buka Aplikasi	Menampilkan Menu Utama	Berhasil
Tombol simulasi augmented reality	Sentuh Tombol	Scene AR planet muncul	Berhasil
Tombol Pengenalan Objek Tata Surya	Sentuh Tombol	Scene Pengenalan Objek Tata Surya muncul	Berhasil
Tombol Panduan Penggunaan Aplikasi	Sentuh Tombol	Scene Panduan Penggunaan Aplikasi muncul	Berhasil
Tombol Mute dan Unmute Audio	Sentuh Tombol	Menyalakan dan mematikan suara	Berhasil
Tombol keluar aplikasi	Sentuh Tombol	Keluar dari aplikasi	Berhasil
Tampilan Penanda objek 3D	Scanning permukaan datar	Menampilkan penanda sebagai tempat munculnya objek	Berhasil
Menampilkan objek 3D	Sentuh Layar	Menampilkan Objek 3D	Berhasil
Tombol panah kanan	Sentuh Tombol	Mengganti objek setelahnya	Berhasil
Tombol panah kiri	Sentuh Tombol	Mengganti objek sebelumnya	Berhasil
Tampilan informasi planet Merkurius	Menekan tombol	Menampilkan informasi planet Merkurius	Berhasil
Tampilan panduan penggunaan aplikasi	Menekan tombol	Menampilkan panduan penggunaan aplikasi	Berhasil

3.2 Pengujian Skala *Likert*

Salah satu metode untuk mengukur sudut pandang atau kesan seseorang terhadap suatu subjek atau ucapan adalah skala *Likert*[10]. Responden diberikan pernyataan atau peristiwa dengan skala *likert*. Memanfaatkan item-item yang terdapat pada beberapa alternatif jawaban, yaitu: SS= Sangat setuju, S=Setuju, N=Netral, TS=Tidak Setuju, dan STS=Sangat Tidak Setuju. Responden diminta untuk menanggapi setiap pernyataan tersebut. Hasil pengujian dalam sistem dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh siswa kelas VI SDN 2 Tenggarajo yang akan menggunakannya yang berjumlah 15 responden. Berikut adalah hasil dari setiap pertanyaan. Untuk mengelola hasil kuisisioner yang sudah diisi oleh responden, digunakan persamaan sebagai berikut.

$$\frac{\text{Total skor}}{\text{Total max skor}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

Total skor = total kesusluruhan skor responden

Total max skor = total maksimal skor yang bisa didapat

Tabel 3 Penilaian Kuesioner

No	Jawaban	Skor	Kategori	Interval
1	Sangat Setuju	20	Sangat Baik	81-100
2	Setuju	15	Baik	61-80
3	Netral	10	Cukup	41-60
4	Tidak Setuju	5	Kurang	21-40
5	Sangat Tidak Setuju	0	Sangat Kurang	0-20

Tabel 4. Hasil Responden Siswa Kelas VI SDN 2 Tenggarejo

No	Responden	Pertanyaan					Total Skor	Katagori
		1	2	3	4	5		
1	Alif Ardiansyah	15	15	15	15	5	65	Cukup
2	Amelia Putri Novitasari	20	15	15	5	15	70	Baik
3	Cherin Carletta Vita Sabella	10	15	15	15	15	70	Baik
4	Cinta Trisalfa Putrifajunis	15	15	10	15	10	65	Cukup
5	Dinda Dwi Rahayu	15	15	15	15	15	75	Baik
6	Fajar Indra Setiawan	10	15	15	10	15	65	Cukup
7	Mercyartha Callista Fredelina	15	10	20	15	15	75	Baik
8	Muhammad Firnando	15	10	15	15	20	75	Baik
9	Nur Fitriana Selvana Putri	15	15	20	15	15	80	Baik
10	Secylia Febriani	10	15	20	15	15	75	Baik
11	Sellyana Eka Putra	15	15	15	10	15	70	Baik
12	Vanesa Vialita Putri	15	15	15	15	20	80	Baik
13	Novia Andriana	20	10	15	15	10	60	Cukup
14	Rafi Satrio Aji	15	15	20	15	15	85	Sangat Baik
15	Saadatul Yosin	15	15	15	10	15	70	Baik

Setelah didapatkan total skor dari responden maka dilakukan penghitungan untuk mengetahui tingkat efektifitas. Adapun hasil penghitungan sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Penghitungan Efektifitas

No	Total Skor	Skor Maximal	Presentase	Kriteria
1	1080	1500	72%	Baik

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan terhadap Rancang Bangun Media Interaktif Pengenalan Planet Tata Surya Berbasis Augmented Reality sebagai berikut :

1. Aplikasi ini mampu menampilkan 8 objek planet yaitu: Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturns, Uranus, Neptunus dan terdapat beberapa informasi mengenai objek sistem tata surya untuk menambah wawasan kepada siswa kelas VI.
2. Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya berbasis Augmented Reality Android telah diujicoba kepada responden dengan presentase kepuasan 72%, yang menunjukkan bahwa Aplikasi ini dikategorikan baik oleh responden untuk dapat dijadikan sebagai alat bantu ajar pengenalan planet di tata surya bagi siswa kelas VI Sekolah Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. U. Gusteti *et al.*, "Penggunaan Augmented Reality dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 5, no. 6, pp. 2735–2747, 2023.
- [2] R. Winda and F. Dafit, "Analisis Kesulitan Guru dalam Penggunaan Media Pembelajaran Online di Sekolah Dasar," *J. Pedagog. dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 2, p. 211, 2021.
- [3] R. Novianti, I. Maria, and U. Riau, "GENERASI ALPHA-TUMBUH DENGAN GADGET DALAM GENGAMAN Prodi PG PAUD FKIP," *Pendidik. Sos.*, vol. 8, no. 2, pp. 65–70, 2019.
- [4] M. Nurul Mu'minin, D. Walhadi, and W. Kurniawati, "Pemahaman Pembelajaran Mendalam tentang Tata Surya: Eksplorasi Planet dan Benda Langit lainnya," *J. Pengabd. Masy. Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 185–194, 2023.
- [5] Y. E. Achyani and S. Saumi, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Manajemen Buku Perpustakaan Berbasis Web," *J. SAINTEKOM*, vol. 9, no. 1, p. 83, 2019.

- [6] Malabay, “Pemanfaatan Flowchart Untuk Kebutuhan Deskripsi Proses Bisnis,” *J. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 21–26, 2019.
 - [7] bayu Kurniawan and Syarifuddin, “Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Cafeteria NO Caffe di TAnjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL,” *J. Tikar*, vol. 1, no. 2, pp. 192–206, 2020.
 - [8] A. Hidayat and H. M. Fauziyyah, “Perancangan Desain Antarmuka Aplikasi Pembelajaran Online Berbasis Mobile Menggunakan Metode Design Thinking,” *JUTEKIN (Jurnal Tek. Inform.)*, vol. 10, no. 1, 2022.
 - [9] L. D. Ramadhan, F. Pradana, and F. Amalia, “Sistem Pengembangan Workflow Manajemen Kerja (Studi Kasus: PT . Chevron Pacific Indonesia),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 4638–4647, 2019.
 - [10] D. Taluke, R. S. M. Lakat, A. Sembel, E. Mangrove, and M. Bahwa, “Analisis Preferensi Masyarakat Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Pantai Kecamatan Loloda Kabupaten Halmahera Barat,” *Spasial*, vol. 6, no. 2, pp. 531–540, 2019.
-