

PEMBELAJARAN INTERAKTIF SISTEM TATA SURYA MELALUI AUGMENTED REALITY DALAM PENDIDIKAN DASAR

(Interactive Solar System Learning through Augmented Reality in Elementary Education)

Awang Pradana*^[1], Radiansyah^[1]

^[1]Dept Computer Engineering, Borneo Tarakan University
Jl. Amal Lama, Pantai Amal, Tarakan Kaltara, INDONESIA

Email: awang.pradana@borneo.ac.id, radiansyahfaqih@gmail.com

Abstract

This study aims to design and develop interactive learning media based on Augmented Reality (AR) for solar system material, targeting sixth-grade students at SDN 012 Tarakan. The media development was carried out using the ADDIE model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. This media was created using the Unity and Vuforia SDK platforms, equipped with 3D objects and audio explanations to aid student understanding. The study involved 26 sixth-grade students through purposive sampling. The material presented included an introduction to the eight planets, the Sun, and the Moon. whereas the functionality test (Blackbox Testing) revealed that 16 application features functioned well. The media expert validation results obtained an average score of 86,5%, and the material expert validation reached 81.5%, both of which were in the very feasible category. Student responses were also very positive, with an average of 96.09%. Thus, this AR-based learning media is deemed effective, engaging, and suitable for use in the learning process at SDN 012 Tarakan.

Keywords: Augmented Reality, Learning Media, Application, Solar System, Interactive

*Corresponding Author

1. PENDAHULUAN

Pendidikan berperan penting dalam membentuk karakter dan pengetahuan generasi muda. Sejalan dengan *The Origins of Intelligence in Children*, Piaget menekankan bahwa pembelajaran harus disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif agar kemampuan bernalar, memahami lingkungan, dan memecahkan masalah dapat tumbuh optimal[1]. Dalam konteks IPA, penguasaan konsep dasar tentang lingkungan dan gejala alam sangat krusial pada tingkat kelas VI, salah satu materi inti adalah Sistem Tata Surya. Hasil wawancara di SD Negeri 012 Tarakan menunjukkan proses belajar masih bertumpu pada buku teks, sehingga minat dan pemahaman siswa rendah karena kesulitan memvisualisasikan objek-objek tata surya. Kondisi ini menegaskan perlunya pembaruan media pembelajaran.

Pembelajaran yang efektif menuntut keterlibatan aktif peserta didik melalui model yang variatif, media menarik, dan dukungan sarana[2]. *Augmented Reality* (AR) teknologi yang memadukan objek virtual 3D dengan lingkungan nyata secara interaktif dan real-time berbeda dari *Virtual Reality* yang menggantikan dunia nyata[3]. Karakter AR yang kontekstual dan

visual menjadikannya relevan untuk materi tata surya karena memungkinkan siswa mengamati model 3D planet, Matahari, dan benda langit lain langsung di lingkungan belajar, sehingga memperkuat pemahaman dan keterlibatan.

Beberapa penelitian yang relevan telah dilakukan sebelumnya. Penelitian oleh Dewi Tresnawati dkk (2021) berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Tata Surya Berbasis Android" membahas penggunaan AR dalam pembelajaran tata surya[4]. Penelitian lain oleh Septo Distiano Rifky dan Selfi Artika (2023) berfokus pada "Desain Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android untuk Pembelajaran Sistem Tata Surya"[5] selain itu, penelitian oleh Ismi Naili Qurrotul Aini dkk (2020) berjudul "Aplikasi Pembelajaran Sistem Tata Surya Berbasis Augmented Reality Interaktif untuk Sekolah Dasar Menggunakan Metode Pelacakan Berbasis Marker" juga menjadi salah satu referensi penting dalam bidang ini[6]. Pengembangan media seperti PIN.AR, PlantAR, dan aplikasi AR tata surya menunjukkan bahwa penggunaan AR dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan, serta dinilai layak

digunakan berdasarkan respon pengguna dan validasi ahli. Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan, seperti evaluasi yang cenderung bersifat subjektif, belum adanya audio naratif serta belum mengkaji efektivitas penggunaan media dalam jangka panjang. Menanggapi celah tersebut, solusi yang diusulkan adalah merancang bangun media interaktif mengenai Sistem Tata Surya berbasis AR untuk IPA kelas VI, dengan keunggulan menampilkan model 3D yang dilengkapi audio penjelasan pada setiap objek dan fitur game yang interaktif. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan minat dan pemahaman siswa sekaligus memberi kontribusi pada pengembangan metode pembelajaran IPA di SD Negeri 012 Tarakan melalui pemanfaatan teknologi modern.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian ini, penulis menggunakan beberapa penelitian sebelumnya sebagai rujukan. Pada Penelitian yang dilakukan oleh Nursia Batlawi dan Firman Hamid (2022) menunjukkan bahwa media pembelajaran mampu membantu siswa memahami serta memvisualisasikan materi dengan lebih baik, sehingga proses belajar menjadi lebih menarik dan efisien[7]. Hal yang sama juga ditegaskan oleh Eni Rahmawati dkk (2022) bahwa media pembelajaran tidak hanya membantu guru dalam menyampaikan materi, tetapi juga meningkatkan keaktifan, kreativitas, dan motivasi belajar siswa[8].

Selanjutnya, Nurhasanah dkk (2023) mengembangkan media berbasis AR dengan pendekatan etnomatematika dan memperoleh hasil validitas serta kepraktisan yang tinggi[9]. Wulandari dkk (2024) juga berhasil merancang aplikasi AR untuk pembelajaran rambu lalu lintas di sekolah dasar, yang dinilai sangat layak dan mendapat respons positif dari siswa[10]. Selain itu, Fuji Rahmannisa dkk (2023) mengembangkan media AR Memory Card Game untuk pembelajaran IPS yang terbukti efektif meningkatkan minat dan hasil belajar siswa[11].

Penelitian Zsalsabilla (2022) dan Awang Pradana dkk (2023) turut menunjukkan bahwa penerapan AR tidak hanya bermanfaat untuk anak usia dini dalam mengenal tata surya, tetapi juga dapat digunakan sebagai sarana pengenalan objek nyata seperti gedung kampus[12].

Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek kelayakan, kepraktisan, dan respon pengguna, serta belum mengkaji secara mendalam efektivitas media AR dalam meningkatkan pemahaman konsep yang bersifat abstrak, khususnya pada materi sistem tata surya di

tingkat sekolah dasar. Padahal, materi tata surya memiliki karakteristik yang kompleks dan sulit divisualisasikan secara langsung, sehingga memerlukan media pembelajaran yang mampu menghadirkan representasi yang lebih konkret dan interaktif. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis AR yang tidak hanya menarik, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman siswa secara lebih terukur.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Pemilihan model ADDIE didasarkan pada kemampuannya dalam mengembangkan media pembelajaran secara terstruktur dan berulang melalui proses evaluasi di setiap tahap. Secara metodologis, model ini sesuai untuk pengembangan media pembelajaran sistem tata surya karena mampu mengakomodasi kebutuhan siswa sekolah dasar yang memerlukan visualisasi konkret dalam memahami konsep abstrak. Penelitian ini dilaksanakan setelah memperoleh persetujuan dari pihak sekolah dan guru kelas terkait pelibatan siswa sebagai responden. Partisipasi siswa dalam penelitian bersifat sukarela tanpa adanya paksaan. Selama proses pengumpulan data, peneliti tidak mengumpulkan informasi pribadi responden. Seluruh data yang diperoleh diolah secara anonim dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

Selain itu, tahapan dalam ADDIE mendukung integrasi teknologi Augmented Reality secara sistematis serta memungkinkan pengujian kelayakan dan efektivitas media yang dikembangkan. Dengan demikian, model ADDIE dipandang relevan untuk menghasilkan media pembelajaran yang interaktif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Adapun langkah yang harus dilalui pada penelitian ini yaitu :

3.1. Tahap Analisis (Analysis)

Analisis dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai ketersediaan bahan ajar dengan melakukan observasi dan wawancara bersama guru SD Negeri 012 Tarakan. Tujuannya untuk mendapatkan informasi mengenai sumber ketersediaan media pembelajaran yang digunakan guru dalam proses mengajar.

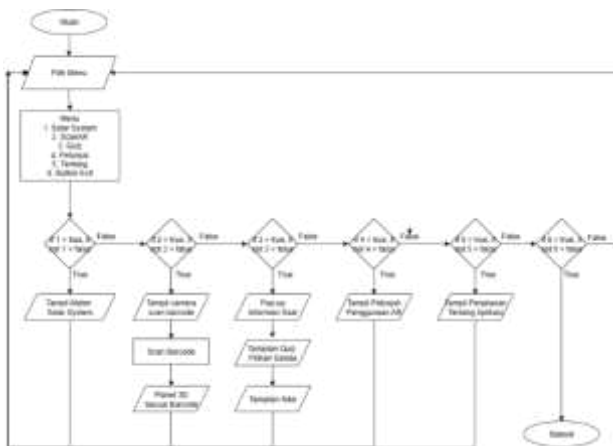
3.2. Tahap Desain (Design)

Setelah tahapan analisis dilakukan, langkah selanjutnya peneliti melakukan tahapan perencanaan mengenai media pembelajaran yang akan dibuat yaitu

aplikasi sistem tata surya berbasis Augmented Reality. Peneliti juga mulai menyusun bahan-bahan dan membuat rancangan sistem seperti flowchart, Activity Diagram, Tampilan Interface, dan Kartu Marker.

3.2.1. Flowchart

Flowchart merupakan representasi grafis dari tahapan-tahapan dan urutan prosedur suatu program. Flowchart memberikan bantuan kepada analis dan programmer dalam menguraikan masalah menjadi segmen-segmen yang lebih kecil serta menganalisis berbagai alternatif operasional[13].

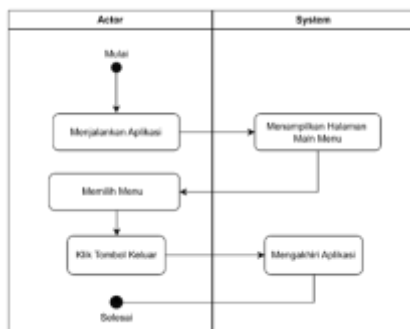


Gambar 1. Flowchart

3.2.2. Diagram Aktivitas

Activity Diagram Menunjukkan aktivitas sistem dalam bentuk Kumpulan aksi-aksi, bagaimana masing-masing aksi tersebut dimulai, Keputusan yang mungkin terjadi hingga berakhirnya aksi[14]. Selain itu, Activity Diagram juga mampu merepresentasikan proses yang berlangsung secara paralel (*concurrent*), yaitu beberapa aktivitas yang dapat dijalankan secara bersamaan dalam satu alur sistem. Diagram ini menggambarkan alur kerja melalui elemen seperti aktivitas, objek, state, transisi, dan event, sehingga dapat memberikan gambaran perilaku sistem secara menyeluruh dalam menjalankan suatu proses.

A. Activity Diagram Main Menu

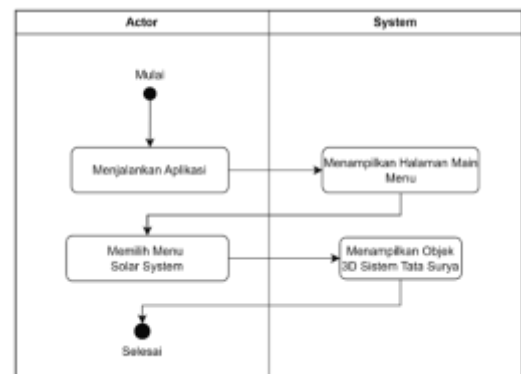


Gambar 2. Activity Diagram Main Menu

Activity Diagram main menu ini menggambarkan kejadian dimana user dapat menjalankan aplikasi, mulai dari membuka aplikasi dan menampilkan menu utama kemudian keluar dari aplikasi.

B. Activity Diagram Solar System

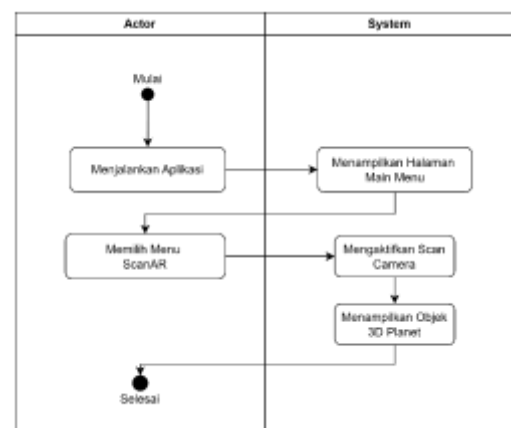
Activity Diagram Solar System ini menggambarkan aktivitas dimana aktor memilih menu solar system, kemudian sistem akan menampilkan objek tata surya dalam bentuk video 3D dan audio penjelasannya.



Gambar 3. Activity Diagram Solar System

C. Activity Diagram ScanAR

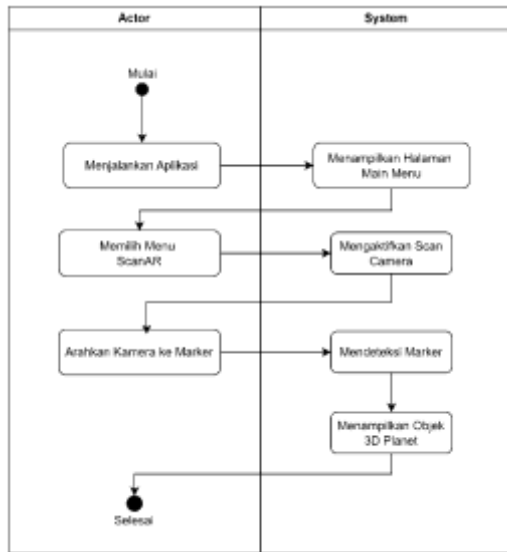
Activity Diagram ScanAR ini menggambarkan aktivitas Ketika actor memilih menu ScanAR, kemudian sistem akan mengaktifkan halaman ScanAR, kemudian user diarahkan untuk mengscan kartu marker yang sudah disediakan lalu sistem akan menampilkan Objek 3D.



Gambar 4. Activity Diagram ScanAR

D. Activity Diagram Marker Scanning

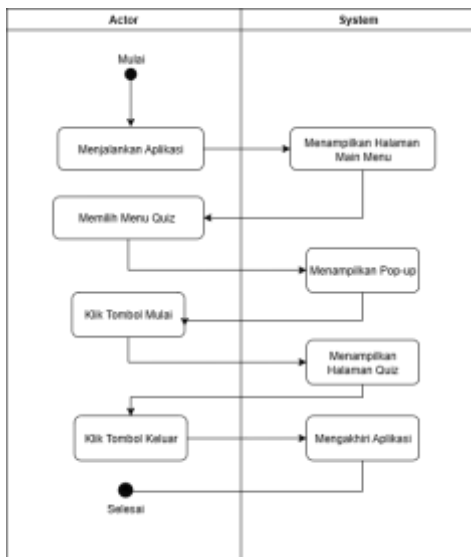
Activity Diagram Marker Scanning ini menggambarkan aktivitas actor memindai marker dengan Augmented Reality, kemudian marker akan terdeteksi hingga muncul objek 3D Planet.



Gambar 5. Diagram Activity ScanAR

E. Activity Diagram Quiz

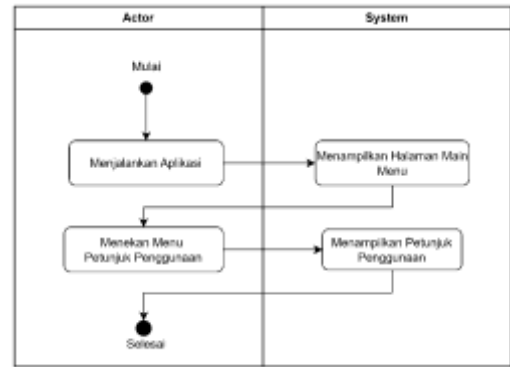
Activity Diagram Game ini menunjukkan dimana actor memilih menu game, kemudian sistem menampilkan Pop-up informasi tentang Quiz, kemudian actor memilih tombol mulai, lalu sistem akan menampilkan Halaman Quiz.



Gambar 6. Activity Diagram Quiz

F. Activity Diagram Petunjuk Penggunaan

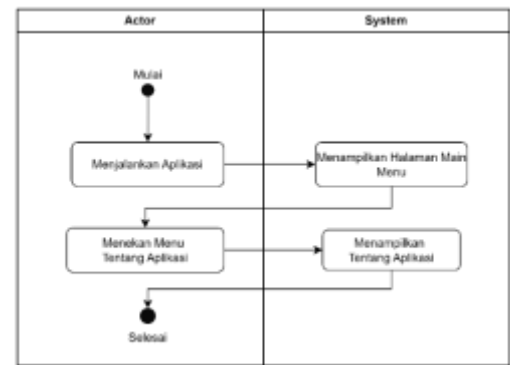
Activity Diagram petunjuk penggunaan ini menggambarkan kejadian dimana user saat memilih tombol petunjuk penggunaan, lalu sistem akan menampilkan petunjuk penggunaan untuk dapat menggunakan teknologi Augmented Reality pada aplikasi.



Gambar 7. Diagram Activity Petunjuk

G. Activity Diagram Tentang Aplikasi

Activity Diagram tentang aplikasi ini menggambarkan kejadian dimana user saat memilih tombol tentang aplikasi, kemudian sistem akan menampilkan informasi dan hak cipta dari aplikasi.



Gambar 8. Activity Diagram Tentang

3.2.3. Desain User Interface

A. SplashScreen

SplashScreen merupakan tampilan awal Ketika kita membuka aplikasi tersebut.



Gambar 9. SplashScreen

B. Main Menu

Pada halaman Main Menu terdapat memiliki beberapa pilihan menu yaitu menu Solar System, ScannAR, Quiz, Petunjuk, dan Tentang. Kemudian ada beberapa button yaitu button suara dan exit.



Gambar 10. Main Menu

C. Menu Sistem Tata Surya

Menu Sistem tata surya merupakan menu yang menampilkan objek 3D sistem tata surya beserta audio penjelasan mengenai sistem tata surya.



Gambar 11. Tampilan menu sistem tata surya

D. Menu ScanAR

Pada menu ScanAR ini user diminta untuk memindai kartu yang telah disediakan oleh peneliti, untuk menampilkan objek 3D planet.



Gambar 12. Menu ScanAR

E. Menu Quiz

Menu kuis interaktif menampilkan sepuluh soal pilihan ganda yang dirancang untuk mengukur pemahaman pengguna

terhadap materi. Setiap jawaban memberikan umpan balik langsung berupa keterangan benar atau salah, disertai penjelasan singkat agar pengguna dapat belajar dari setiap respon. Tampilan kuis dibuat sederhana namun menarik, dilengkapi penghitung waktu untuk menambah aspek tantangan. Setelah semua soal dijawab, hasil nilai ditampilkan otomatis sebagai bentuk evaluasi diri. Pendekatan ini menjadikan proses belajar lebih aktif, dinamis, dan tidak monoton.



Gambar 13. Menu Quiz

F. Menu Petunjuk

Menu petunjuk berisi petunjuk penggunaan pada menu ScannAR.



Gambar 14. Menu Petunjuk

G. Menu Tentang

Pada menu tentang ini menampilkan penjelasan tentang aplikasi dan pembuat aplikasi.



Gambar 15. Menu Tentang

3.2.4. Desain Kartu Marker

Pada perancangan marker ini peneliti menggunakan QR Code sebagai marker object 3D planet tersebut. Peneliti menggunakan website pengubah gambar menjadi QR Code yang dapat diunduh secara gratis. Kemudian QR Code didesain ulang menjadi sebuah kartu menggunakan Canva. Adapun kartu yang di perlukan berjumlah sepuluh buah kartu yang terdiri dari Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, Matahari dan Bulan.

A. Merkurius



Gambar 16. QR Code Merkurius

B. Venus



Gambar 17. QR Code Venus

C. Bumi



Gambar 18. QR Code Bumi

D. Mars



Gambar 19. QR Code Mars

E. Jupiter



Gambar 20. QR Code Jupiter

F. Saturnus



Gambar 21. QR Code Saturnus

G. Uranus



Gambar 22. QR Code Uranus

H. Neptunus



Gambar 23. QR Code Neptunus

I. Matahari



Gambar 24. QR Code Matahari

J. Bulan



Gambar 25. QR Code Bulan

3.3. Tahap Pengembangan (Development)

Setelah melalui tahapan analisis dan desain kemudian masuk Pada tahapan pengembangan yaitu peneliti melakukan pembuatan media interaktif berupa aplikasi sistem tata surya berbasis *Augmented Reality* menggunakan platform unity. Setelah pembuatan aplikasi selesai kemudian akan dilakukan validasi pada ahli materi yaitu guru yang mengampu pelajaran IPA pada kelas VI, agar dapat menghasilkan materi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

3.4. Implementasi (Implementation)

Setelah produk dikembangkan dan memperoleh hasil layak pada tahapan validasi, maka produk yang dikembangkan sudah bisa diimplementasikan atau diuji coba pada situasi nyata di kelas. Proses implementasi dilakukan oleh 26 peserta didik kelas VI SD Negeri 012 Tarakan dengan mengisi kuesioner.

3.5. Evaluasi (Evaluation)

Tahapan evaluasi menjadi tahapan terakhir pada metode penelitian R&D. Hasil data lapangan seperti kuesioner peserta didik, observasi dan wawancara pada peserta didik akan menjadi acuan untuk mengevaluasi produk yang telah dibuat untuk memperbaiki produk apabila masih terdapat kekurangan atau juga mendapat masukan, yang nantinya akan menjadi produk akhir yang valid dan layak digunakan.

3.6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Data yang dianalisis meliputi hasil penilaian kelayakan media pembelajaran dari ahli materi, ahli media, serta tanggapan siswa melalui kuesioner. Semua data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan cara yang dijelaskan pada bagian berikut :

3.6.1. Pengolahan data pengujian Ahli Media, Ahli Materi dan Angket Respon Siswa

Data yang diperoleh dari ahli media maupun ahli materi selanjutnya akan melalui proses pengolahan. Pengolahan tersebut menggunakan skala likert, yang berfungsi sebagai alat ukur sikap, pendapat, sert persepsi individu maupun kelompok[15]. Berikut disajikan tabel penilaian validasi dengan menggunakan Skala Likert :

Tahap pertama kita akan mengelola data kuesioner yang kita dapatkan dari ahli media dan ahli materi tersebut menggunakan rumus persamaan 1 untuk mencari rata-rata setiap aspek

$$Rata - Rata \text{ Setiap Aspek} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Maksimum Skor}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan rata-rata setiap aspek pada kuesioner tersebut maka selanjutnya kita akan mencari rata-rata seluruh aspek dengan menggunakan rumus persamaan 2 berikut :

$$Rata - Rata \text{ Seluruh Aspek} = \frac{\text{Jumlah Nilai Aspek}}{\text{Total Aspek}} \times 100\%$$

Kemudian hasil yang didapatkan dari hasil perhitungan diatas kemudian akan dikelompokkan kedalam kriteria kelayakan sebagai berikut :

TABEL 1. KATEGORI PERSENTASE

Persentase	Kategori
81%-100%	Sangat Layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup Layak
21%-40%	Tidak Layak
<21%	Sangat Tidak Layak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian

Pengujian aplikasi Augmented Reality mengenal sistem tata surya dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu User Acceptance Test (UAT) dan black box testing. Metode UAT digunakan untuk mengetahui sejauh mana aplikasi ini dapat diterima oleh pengguna, serta menilai apakah fitur-fitur yang disediakan benar-benar membantu dan mempermudah mereka dalam mempelajari materi tentang sistem tata surya[16].

4.2. Pengujian user acceptance test

Pengujian User Acceptance Test (UAT) dilakukan untuk menilai tingkat penerimaan dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi Augmented Reality mengenal sistem tata surya[17]. Pengujian ini berfokus pada kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, serta interaktif aplikasi dalam membantu pengguna memahami materi yang disajikan.

4.2.1. Hasil Validasi Ahli Media

Angket yang diberikan kepada guru wali kelas VI di SD Negeri 012 yang menjadi validator ahli media terdiri dari beberapa pertanyaan, sebagai berikut :

A. Aspek Aplikasi

1. Aplikasi mudah digunakan pada perangkat android?
2. Aplikasi dapat berjalan dengan baik?
3. Pemilihan warna pada aplikasi sudah sesuai dengan tema?
4. Aplikasi terlihat menarik dan sesuai bagi target pengguna (Siswa kelas VI Sekolah Dasar)
5. Tidak ditemukan Bug atau Error pada aplikasi?

B. Aspek Tampilan Aplikasi

6. Tampilan teks, gambar, ikon, serta objek 3D pada aplikasi terlihat dengan jelas dan mudah dipahami.
7. Penempatan tombol navigasi pada aplikasi sudah tersusun secara rapi dan mudah digunakan.
8. Tombol-tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik.
9. Fitur *Augmented Reality* berfungsi dengan optimal dan dapat digunakan tanpa kendala.
10. background yang digunakan sudah sesuai dengan tema aplikasi.

TABEL 2. HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

Pertanyaan	Persentase (%)	Ket	Rata-Rata
Aspek Aplikasi			
Aplikasi mudah digunakan pada perangkat android ?	95%	Sangat Layak	85%
Aplikasi dapat berjalan dengan baik ?	80%	Sangat Layak	
Pemilihan warna pada aplikasi sudah sesuai tema ?	100%	Sangat Layak	
Aplikasi terlihat menarik dan sesuai bagi target pengguna (Siswa kelas VI Sekolah Dasar)	90%	Sangat Layak	
Tidak ditemukan Bug atau Error pada aplikasi?	60%	Cukup layak	
Aspek Tampilan Aplikasi			
Tampilan teks, gambar, ikon, serta objek 3D pada aplikasi terlihat dengan jelas dan mudah dipahami	80%	Sangat Layak	88%
Penempatan tombol navigasi pada aplikasi sudah tersusun secara rapi dan mudah digunakan	90%	Sangat Layak	
Tombol-tombol pada aplikasi berfungsi dengan baik	90%	Sangat Layak	
Fitur Augmented Reality berfungsi dengan optimal dan	90%	Sangat Layak	

Pertanyaan	Persen tase(%)	Ket	Rata-Rata
dapat digunakan tanpa kendala			
Backsound yang digunakan sudah sesuai dengan tema aplikasi	90%	Sangat Layak	
Persentase (%)	86,5%	Sangat Layak	

Berdasarkan Tabel validasi ahli media, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif mengenai sistem tata surya berbasis Augmented Reality layak untuk digunakan dari sisi media. Diperoleh hasil perhitungan dari persamaan 1 dan persamaan 2. persentase sebesar 86,5% yang menunjukkan bahwa aspek teknis aplikasi dan tampilan aplikasi sudah memenuhi standar kelayakan. Meskipun terdapat sedikit catatan pada aspek teknis aplikasi indikator pertanyaan nomor lima yaitu bug dan error (60%) ini dikarenakan beberapa versi android yang digunakan masih menggunakan versi lama sehingga beberapa objek 3D tidak muncul, namun secara umum media telah dinilai dapat digunakan dalam pembelajaran dengan baik.

4.2.2. Hasil Validasi Ahli Materi

Angket yang diberikan kepada guru mata pelajaran IPA kelas VI di SD Negeri 012 Tarakan yang menjadi validator ahli materi terdiri dari beberapa pertanyaan, sebagai berikut :

- A. Aspek Kesesuaian Isi
 1. Apakah media dan materi sudah sesuai dengan kurikulum?
 2. Apakah bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami?
 3. Apakah materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) atau capaian pembelajaran?
 4. Apakah urutan penyajian materi sudah sistematis?
- B. Aspek Penyajian
 5. Apakah objek 3D relevan dengan materi pembelajaran ?
 6. Apakah warna kartu mencerminkan tata surya dan menarik bagi siswa?
 7. Apakah desain aplikasi sesuai dengan pembelajaran sistem tata surya?
- C. Aspek Pembelajaran
 8. Apakah aplikasi layak digunakan sebagai media pembelajaran kelas VI SD?
 9. Aplikasi ini menarik bagi siswa?

10. Apakah aplikasi membantu siswa belajar mandiri memahami tata surya?

TABEL 3. HASIL VALIDASI AHLI MATERI

Pertanyaan	Persen tase(%)	Ket	Rata-Rata
Aspek Kesesuaian Isi			
Apakah media dan materi sudah sesuai dengan kurikulum ?	85%	Sangat Layak	80%
Apakah bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami?	80%	Layak	
Apakah materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) atau capaian pembelajaran?	80%	Layak	
Apakah urutan penyajian materi sudah sistematis?	75%	Layak	
Aspek Penyajian			
Apakah objek 3D relevan dengan materi pembelajaran?	85%	Layak	80%
Apakah warna kartu mencerminkan tata surya dan menarik bagi siswa?	80%	Layak	
Apakah desain aplikasi sesuai dengan pembelajaran sistem tata surya?	85%	Layak	
Aspek Pembelajaran			
Apakah aplikasi layak digunakan sebagai media pembelajaran kelas VI SD?	80%	Layak	80%
Aplikasi ini menarik bagi siswa?	85%	Layak	
Apakah aplikasi membantu siswa belajar mandiri memahami tata surya?	80%	Layak	
Persentase (%)	81,5%	Sangat Layak	

Berdasarkan Tabel Validasi Ahli Materi, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif mengenai sistem tata surya berbasis *Augmented Reality* sangat layak digunakan dalam pembelajaran sistem tata surya. Hasil validasi ahli materi memperoleh nilai persentase sebesar 81,5%, nilai ini menunjukkan bahwa isi materi penyajian, dan pembelajaran dinilai sudah sesuai. Meskipun hasil

validasi menunjukkan kategori sangat layak, masih terdapat beberapa aspek yang perlu ditingkatkan, seperti kedalaman materi, kejelasan penyajian, serta penguatan interaktivitas pembelajaran agar media yang dikembangkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih optimal.

4.2.3. Hasil Angket Respon Siswa

Angket yang diberikan kepada 26 siswa di SD Negeri 012 Tarakan yang menjadi responden terdiri dari beberapa pertanyaan, sebagai berikut :

A. Aspek Tampilan

1. Apakah warna aplikasi dan kartu menarik dan nyaman dilihat?
2. Apakah teks pada aplikasi dan kartu jelas dan mudah dibaca?
3. Apakah tulisan dalam aplikasi mudah dipahami pengguna?
4. Apakah objek 3D terlihat jelas dan menarik?
5. Apakah ilustrasi 2D pada kartu jelas dan menarik?

B. Aspek Materi

6. Apakah penjelasan materi jelas dan mudah dipahami?
7. Apakah materi disajikan dengan menarik dan mampu menarik perhatian siswa?

C. Aspek Sistem

8. Apakah aplikasi mudah digunakan dan navigasinya sederhana?
9. Apakah pemindaian marker mudah dilakukan?

D. Aspek Manfaat

10. Apakah aplikasi menarik dan memotivasi untuk belajar tata surya?

TABEL 4. HASIL ANGKET RESPON SISWA

Pertanyaan	Hasil 26 siswa Rata-Rata (%)	Ket
Aspek Tampilan		
Apakah warna aplikasi dan kartu menarik dan nyaman dilihat?	96,30%	Sangat Layak
Apakah teks pada aplikasi dan kartu jelas dan mudah dibaca?		
Apakah tulisan dalam aplikasi mudah dipahami pengguna?		
Apakah objek 3D terlihat jelas dan menarik?		
Apakah ilustrasi 2D pada kartu jelas dan menarik?		

Pertanyaan	Hasil 26 siswa Rata-Rata (%)	Ket
Aspek Materi		
Apakah penjelasan materi jelas dan mudah dipahami ?	96,92%	Sangat Layak
Apakah materi disajikan dengan menarik dan mampu menarik perhatian siswa?		
Aspek Sistem		
Apakah aplikasi mudah digunakan dan navigasinya sederhana?	94,23%	Sangat Layak
Apakah pemindaian marker mudah dilakukan?		
Aspek Manfaat		
Apakah aplikasi menarik dan memotivasi untuk belajar tata surya?	96,92%	Sangat Layak
Persentase (%)	96,09%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel Angket Respon Siswa, rata-rata nilai keseluruhan dari respon siswa terhadap media pembelajaran interaktif mengenal sistem tata surya berbasis *augmented reality* ini sebesar 96,09% berada di antara 81-100 %, mengindikasikan bahwa tingkat kepuasan dan ketertarikan siswa yang sangat tinggi. Pada aspek Tampilan Aplikasi ini mendapatkan nilai rata-rata 96,30% yang mana siswa puas dengan tampilan dari aplikasi tersebut. Kemudian pada aspek materi mendapatkan nilai 96,92% yang mana siswa dapat memahami materi yang sudah disajikan pada aplikasi tersebut. Lalu pada aspek sistem ini mendapatkan nilai rata-rata 94,23%, yang mana siswa dapat dengan mudah memahami cara penggunaan aplikasi dan cara penggunaan Marker Tracked pada Halaman ScanAR untuk menampilkan objek 3D secara nyata. Kemudian pada aspek manfaat ini mendapatkan nilai rata-rata 96,92%, yang mana siswa merasa aplikasi ini sangat bermanfaat bagi pembelajaran siswa tentang materi sistem tata surya.

Sehingga secara keseluruhan hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif mengenal sistem tata surya berbasis *Augmented Reality* ini berhasil menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang sistem tata surya.

4.3. Hasil Pengujian Sistem

4.3.1. Blackbox Testing

Pengujian fungsionalitas atau black box testing dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam aplikasi Sistem Tata Surya berfungsi dengan baik serta sesuai dengan yang diharapkan[18].

Hasil penelitian disajikan bentuk tabel yang selanjutnya diberikan deskripsi dan pembahasan atas fakta yang diperoleh dikaitkan teori pendukung penelitian dan atau dibandingkan dengan hasil penelitian yang sangat terkait lainnya.

TABEL 5. HASIL PENGUJIAN BLACKBOX TESTING

Fitur	Detail Uji	Keterangan
Menu Utama	Memilih Menu Solar System	Berhasil
	Memilih Menu ScanAR	Berhasil
	Memilih Menu Quiz	Berhasil
	Memilih Menu Tentang	Berhasil
	Memilih Menu Petunjuk	Berhasil
	Menekan Button Sound	Berhasil
	Menekan Button Exit	Berhasil
Menu Solar System	Menekan Button Back	Berhasil
Menu ScanAR	Menekan Button Back	Berhasil
	Tracking Kamera terhadap Marker	Berhasil
Menu Quiz	Pop-Up Petunjuk	Berhasil
	Menekan Button Back	Berhasil
	Menekan Button Pilihan Ganda	Berhasil
	Menekan Button Home	Berhasil
Menu Tentang	Menekan Button Back	Berhasil
Menu Petunjuk	Menekan Button Back	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian aplikasi sistem tata surya, dapat disimpulkan bahwa semua fitur aplikasi telah berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan yang diharapkan dan tidak ditemukan kegagalan fungsi selama proses pengujian. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi sistem tata surya ini sudah siap untuk digunakan

untuk proses pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi sistem tata surya berbasis *Augmented Reality* mampu menjadi alternatif media pembelajaran yang interaktif dan menarik bagi siswa sekolah dasar. Hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi masing-masing memperoleh nilai rata-rata sebesar 86,5% dan 81,5% yang menunjukkan bahwa aplikasi ini tergolong layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran di SD Negeri 012 Tarakan. Selain itu, hasil angket respon siswa yang melibatkan 26 peserta didik memperoleh persentase sebesar 96,09%, yang mengindikasikan bahwa aplikasi ini dinilai sangat menarik dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar. Dari sisi fungsionalitas, hasil pengujian blackbox menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam bentuk pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality yang tidak hanya layak secara teknis dan isi, tetapi juga efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa serta membantu memvisualisasikan materi sistem tata surya yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan pada penelitian selanjutnya. Pengembangan media dapat diarahkan pada transformasi materi berbasis video menjadi objek tiga dimensi dengan pendekatan markerless agar interaksi pengguna menjadi lebih optimal. Selain itu, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat diperluas kompatibilitasnya ke platform iOS. Lebih lanjut, penambahan variasi objek dalam sistem tata surya, seperti komet, asteroid, bintang, dan satelit buatan, juga perlu dilakukan guna memperkaya konten pembelajaran dan meningkatkan pemahaman siswa secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Piaget, *Origin Of Intelligence In The Child*. 2013. Doi: 10.4324/9781315006260.
- [2] N. Nopita, T. Pramiyati, And I. W. Widi Pradnyana, "Perancangan Sistem Informasi Pariwisata Berbasis Web Di Kabupaten Sukabumi," *Jisip (Jurnal Ilmu Sos. Dan Pendidikan)*, Vol. 5, No. 3, 2021, Doi:

- 10.36312/Jisip.V5i3.2200.
- [3] R. S. Pamoedji, Andre Kurniawan, Maryuni, *Buku Mudah Membuat Game Augmented Reality (Ar) Dan Virtual Reality (Vr) Dengan Unity 3d*, Jakarta. Elex Media Komputindo, 2017.
- [4] A. C. Nugraha, K. H. Bachmid, K. Rahmawati, N. Putri, A. R. N. Hasanah, And F. A. Rahmat, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Pembelajaran Tematik Kelas 5 Sekolah Dasar," *J. Edukasi Elektro*, Vol. 5, No. 2, Pp. 138–147, 2021, Doi: 10.21831/Jee.V5i2.45497.
- [5] E. M. A. Fenty, R. P. I, D. Nurochmah, P. Studi, T. Informatika, And F. Sains, "Implementasi Augmented Reality Pada Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Fotosintesis Untuk Siswa Kelas 5 Sd Budi Luhur Pondok Aren," *Semantik*, Vol. 2014, No. November, Pp. 217–224, 2014.
- [6] M. N. Zsalsabilla, B. Hendriana, And K. Masykuroh, "Pengembangan Media Augmented Reality Sistem Tata Surya (Solar System) Pada Anak Usia 5–7 Tahun," *J. Inov. Teknol. Pendidik.*, Vol. 9, No. 2, Pp. 136–148, 2022, Doi: 10.21831/Jitp.V9i2.51771.
- [7] N. Batlawi And F. Hamid, "Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Smp Negeri 3 Kota Ternate," *J. Jbes J. Biol. Educ. Sci.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 128–134, 2022.
- [8] E. Rahmawati, N. B. Harahap, Maswariyah, L. R. Agara, And R. R. Wandini, "Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Memotivasi Siswa Sdn Muarasitulen," *J. Pendidik. Tambusai*, Vol. 6, No. 2, Pp. 14114–14120, 2022, [Online]. Available: <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/4675>
- [9] Nurhasanah, L. Hayati, N. H. Salsabila, And Amrulah, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Pendekatan Etnomatika Materi Bangun Ruang Sisi Datar," *J. Classr. Action Res.*, Vol. 5, No. 4, Pp. 260–266, 2023, [Online].
- [10] W. Wulandari, S. Kasma, And S. Bachri, "Rancang Bangun Multimedia Interaktif Pembelajaran Rambu Lalu Lintas Pada Sekolah Dasar Negeri 360 Pintoe Berbasis Augmented Reality," *Aloha J. Ilmu Komput.*, Vol. 1, No. 2, 2024, [Online]. Available: <https://etdci.org/journal/aloha/article/view/2037%0ahttps://etdci.org/journal/aloha/article/download/2037/1089>
- [11] F. Rahmannisa, T. Rustini, And Y. T. Herlambang, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Memory Card Game Pada Pembelajaran Ips Kelas 4 Sd," *Sos. Khatulistiwa J. Pendidik. Ips*, Vol. 3, No. 2, Pp. 62–73, 2023.
- [12] A. Pradana, E. Utomo, D. Harto, And A. Fadlullah, "Perancangan Augmented Reality Berbasis Marker Pada Gedung Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Borneo Tarakan," *J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, Vol. 10, No. 2, Pp. 185–195, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/3845>
- [13] A. Zalukhu, P. Swingly, And D. Darma, "Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart," *J. Teknol. Inf. Dan Ind.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 61–70, 2023, [Online]. Available: <https://ejurnal.lstp.ac.id/index.php/jtii/article/view/351>
- [14] R. M. Bastos And D. D. A. Ruiz, "Extending Uml Activity Diagram For Workflow Modeling In Production Systems," In *Proceedings Of The 35th Annual Hawaii International Conference On System Sciences*, 2002, Pp. 3786–3795. Doi: 10.1109/Hicss.2002.994510.
- [15] T. G. Nurdhiawan, "Rancang Bangun Buku Interaktif 'Mengenal Sistem Tata Surya' Berbasis Augmented Reality Untuk Siswa Sekolah Dasar," Vol. 13, No. 1, Pp. 104–116, 2023.
- [16] H. K. N. Leung And P. W. L. Wong, "A Study Of User Acceptance Tests," *Softw. Qual. J.*, Vol. 6, No. 2, Pp. 137–149, 1997, Doi: 10.1023/A:1018503800709.
- [17] W. S. Wardhono And L. P. Kusuma, "Evaluasi User Acceptance Augmented Reality Triage Mobile Pada Sistem Kedaruratan Medis," *Semin. Teknol. Dan Rekayasa*, Pp. 978–979, 2015.
- [18] F. Fahrullah, H. Haerullah, And A. Ridhawani, "Analisis Blackbox Testing Dan User Acceptance Testing Terhadap Sistem Informasi Posyandu Dondang," *J. Pract. Comput. Sci.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 42–50, 2025, Doi: 10.37366/jpcs.V5i1.5780.