

## Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Tata Surya pada Anak Usia Dini

Dzaki Padhlurrahman, Irma Handayani

Jurusan Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Teknologi Yogyakarta

Yogyakarta, Indonesia

dzakipadhlurrahman@gmail.com, irma.handayani@staff.uty.ac.id

**Abstract-**The Solar System is a collection of celestial bodies consisting of a star, namely the sun, and all objects bound by its gravitational force. These objects are not only eight planets, but also five dwarf planets, 173 natural satellites that have been identified, as well as millions of other celestial objects in the form of meteors, asteroids, comets and others. Learning media that use the theme of introducing the solar system for children, such as books containing 2-dimensional pictures of planets and stars, have not been able to attract children's interest in recognizing objects in the solar system. Based on these problems, the author built an augmented reality application for introducing the solar system which displays 3D solar system objects and has a quiz feature about the solar system as an interactive and interesting learning tool for children packaged in an Android-based application. In this research, the Unity 3D Game Engine was used to build an Android-based application as well as the Vuforia SDK so that the application built could be an Augmented Reality technology application. This media for introducing the solar system with Augmented Reality technology can be run on the Android platform at least version 8.1, with this application it can simplify the learning process and increase children's interest in learning.

**Keywords:** Augmented Reality, Solar System, Learning Media

**Abstrak-**Tata Surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang, yakni matahari, serta semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Objek tersebut bukan hanya berupa delapan planet, tetapi juga berupa lima planet kerdil, 173 satelit alami yang telah diidentifikasi, serta jutaan benda langit lainnya berupa meteor, asteroid, komet, dan lainnya. Media pembelajaran yang mengangkat tema pengenalan tata surya bagi anak-anak seperti buku yang berisi gambar-gambar planet dan bintang 2 dimensi belum begitu mampu menarik minat anak-anak untuk mau mengenali objek-objek yang ada di tata surya. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis membangun sebuah aplikasi augmented reality pengenalan tata surya yang menampilkan objek tata surya 3D dan memiliki fitur quiz mengenai tata surya sebagai sarana pembelajaran interaktif dan menarik bagi anak-anak yang dikemas dalam sebuah aplikasi berbasis android. Pada penelitian ini digunakan Game Engine Unity 3D untuk membangun aplikasi berbasis android serta Vuforia SDK agar aplikasi yang dibangun dapat menjadi aplikasi berteknologi Augmented Reality. Media pengenalan tata surya dengan teknologi Augmented Reality ini dapat dijalankan pada platform android minimal versi 8.1, dengan adanya aplikasi ini dapat mempermudah proses pembelajaran dan menambah minat belajar anak.

**Kata Kunci:** Augmented Reality, Tata Surya, Media Pembelajaran

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini semakin pesat. Seiring dengan perkembangan teknologi, aplikasi dapat digunakan sebagai media untuk belajar [1]. Salah satu teknologi yang digunakan sebagai media untuk belajar adalah teknologi Augmented Reality. Augmented Reality adalah suatu desain yang memasukan gambar visual 3D ke dalam lingkungan nyata sehingga gambar visual objek akan terlihat seperti nyata [2]. Masa anak - anak usia 1 sampai 6 tahun merupakan masa dimana anak mulai peka untuk menerima rangsangan, sehingga anak mudah sekali menerima hal-hal yang dianggap baru dan menarik [3]. Pada usia ini juga penting sekali untuk mengajarkan anak-anak mengenai hal-hal disekitar mereka contohnya tentang tata surya [4]. Tata Surya adalah benda-benda langit yang terikat oleh gaya

gravitasi yang terdiri dari sebuah bintang besar yang disebut matahari sebagai pusatnya [5]. Benda langit tersebut adalah delapan buah planet yang sudah diketahui (Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus) dengan orbit berbentuk elips, jutaan benda langit (Meteor, asteroid, komet) dan 5 planet kerdil lainnya [6]. Dalam memperkenalkan sistem tata surya kepada anak – anak memiliki beberapa cara seperti menggunakan buku bergambar, alat peraga ataupun berkunjung ke planetarium [7]. Akan tetapi hal tersebut belum mampu menarik minat anak-anak untuk mau mengenali objek-objek yang ada di tata surya karena anak – anak lebih menyukai hal yang lebih interaktif dan mudah dipahami [8].

Vol.14 no.2 | Desember 2023

EXPLORE : ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: <http://dx.doi.org/10.36448/jst.v14i2.3341>



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

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini membangun aplikasi augmented reality pengenalan tata surya, teknologi yang digunakan untuk membangun aplikasi adalah Unity3D [9]. Jenis marker yang digunakan adalah Marker-Based Augmented Reality, yang dimana marker tersebut telah diregistrasikan pada Vuforia agar dapat dikenal oleh smartphone. Jenis marker pada Vuforia yaitu bersifat marker-based, artinya bentuk marker yang akan digunakan dapat berupa gambar bebas namun harus sudah diregistrasikan di situs resmi Vuforia [10]. Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya dimana aplikasi

augmented reality pengenalan tata surya yang dibuat menghasilkan fitur yang sama. Faktor pembeda dari penelitian ini terletak pada fitur baru berupa quiz dimana pengguna akan diberikan pertanyaan mengenai tata surya sehingga dengan fitur ini pengguna dapat lebih berinteraksi dengan aplikasi [11]. Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah menghasilkan aplikasi pengenalan tata surya menggunakan teknologi Augmented Reality berbasis Android untuk membantu dan menumbuhkan minat anak usia dini dalam memahami tata surya. [12].

## 2. Metodologi

Metodologi yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah dimulai dengan melakukan identifikasi masalah yang menyebabkan dibutuhkannya media pembelajaran yang baru dalam memperkenalkan tata surya kepada anak usia dini [13]. Kemudian, melakukan pengumpulan data terkait pengembangan aplikasi augmented reality tata surya tersebut. Setelah itu, dilakukan analisis sistem yang sedang berjalan pada pembelajaran tata surya pada anak usia dini. Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem yang baru berdasarkan dari analisis sistem yang sudah dilakukan. Lalu, mengimplementasikan rancangan tersebut ke sistem aplikasi. Terakhir, pengujian sistem yang baru dilakukan untuk menguji kelayakannya. Adapun gambar terkait metodologi di atas adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Metodologi

### A. Identifikasi Masalah

Media dalam memperkenalkan tata surya kepada anak-anak seperti buku gambar, alat peraga ataupun kunjungan ke planetarium belum mampu menarik minat

anak-anak untuk mau mengenali objek-objek yang ada di tata surya karena anak-anak lebih menyukai hal yang lebih interaktif dan mudah dipahami [14].

### B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pada tahap ini terdapat 2 metode yang dilakukan untuk membangun sebuah sistem, diantaranya adalah sebagai berikut :

#### 1. Observasi

Observasi yaitu suatu kegiatan dengan melakukan pengamatan pada suatu objek atau bidang yang sedang diteliti, pengamatan ini dilakukan dengan cara mengamati aktivitas yang sedang berjalan dan data-data yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan program yang akan dibuat [15]. Pengumpulan data dilakukan dengan mengobservasi objek yang akan dikaji sistemnya, mulai dari analisis sistem pembelajaran yang berlangsung pada mata pelajaran tata surya, hingga aspek-aspek lainnya yang ada kaitannya dengan penelitian ini yang penulis gunakan sebagai bahan acuan untuk mencari informasi dan teori-teori tentang perangkat lunak pendukung dalam pembuatan aplikasi sebagai referensi.

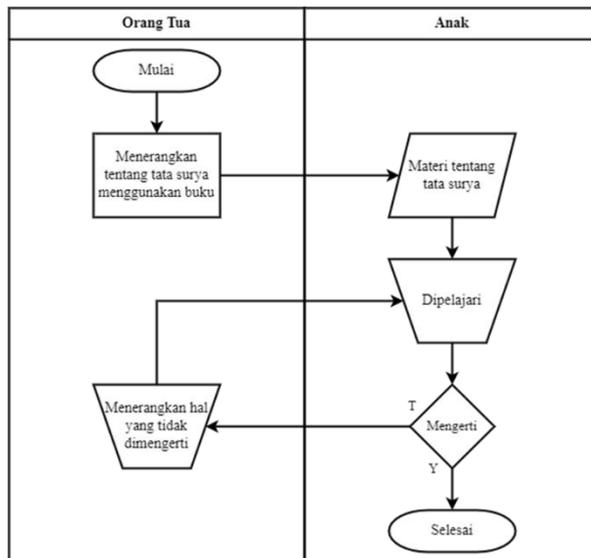
#### 2. Studi pustaka

Studi pustaka merupakan metode untuk mendapatkan materi yang berhubungan dengan penelitian ini. Kegiatan yang dilakukan adalah mencari dan membaca referensi baik dari buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang memiliki keterkaitan dengan materi penelitian ini.

### C. Analisis Sistem

Pada tahapan ini, penulis menganalisis sistem yang sedang berjalan pada pengenalan tata surya kepada anak-anak [16]. Berdasarkan analisis sistem yang sedang berjalan tersebut penulis akan mengusulkan sistem pengenalan tata surya yang baru. Sistem yang sedang berjalan dapat dilihat pada gambar di bawah.





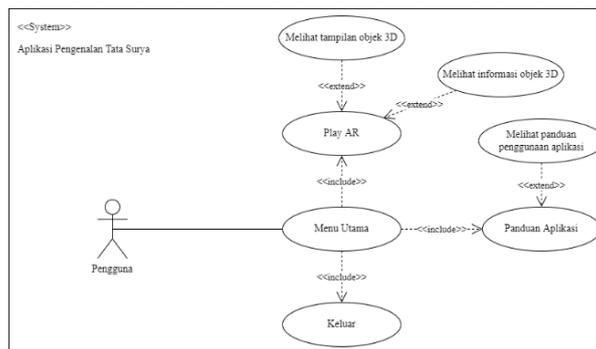
Gambar 2. Flowmap Sistem Berjalan

**D. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem dibagi dalam dua jenis, yaitu desain logik dan desain fisik. Desain logik dideskripsikan menggunakan use case diagram. Desain fisik akan berisi rancangan antar muka menu-menu yang akan dibuat pada aplikasi ini.

**1. Desain logik**

Berikut detail usulan desain logik sistem atau aplikasi yang diusulkan menggunakan use case diagram yang sesuai dengan penelitian ini. Gambar use case diagram aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 3. Use Case Diagram

**2. Desain fisik**

Perancangan aplikasi pengenalan tata surya menggunakan teknologi augmented reality ini memiliki beberapa tampilan scene yang di sesuaikan dengan menu-

menu aplikasi yang ada. Rancangan antar muka merupakan suatu gambaran yang lebih jelas dalam penyusunan program aplikasi.

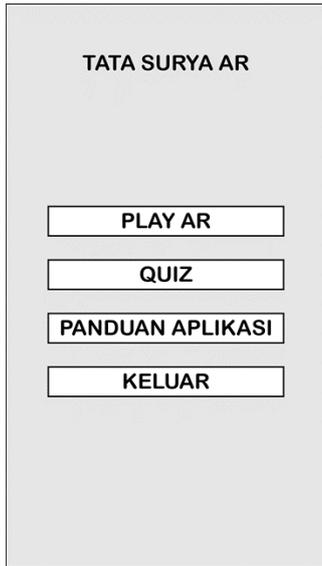
**3. Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini akan dijelaskan hasil implementasi dan pembahasan berdasarkan pengujian sistem aplikasi yang sudah dibuat. Pembuatan aplikasi ini dilakukan menggunakan tool aplikasi Unity 3D dan dibantu oleh layanan Vuforia untuk membuat aplikasi menjadi aplikasi augmented reality.

Pembuatan marker dilakukan dengan cara mengunggah gambar yang diambil dari gambar-gambar planet yang telah dibuat oleh penulis dalam bentuk ekstensi .jpg dan diunggah ke website vuforia untuk diubah menjadi marker yang bisa dilacak dan dideteksi oleh kamera Android, kemudian gambar yang sudah diubah menjadi marker tadi diunduh dalam bentuk ekstensi .unitypackage kemudian diimport ke Unity 3D untuk diolah bersama objek tiga dimensi yang ada.

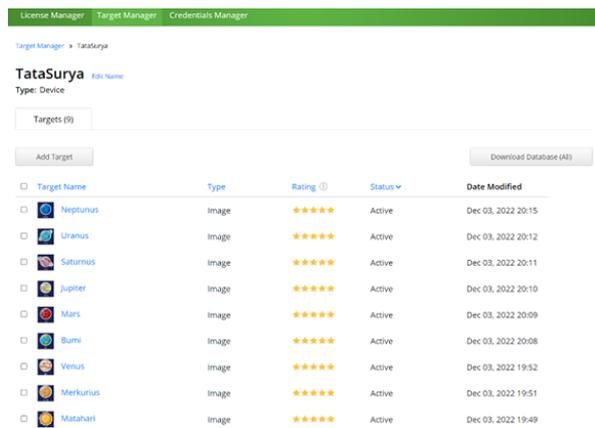
**A. Pembuatan Marker Menggunakan Vuforia**





Gambar 4. Rancangan Menu Utama

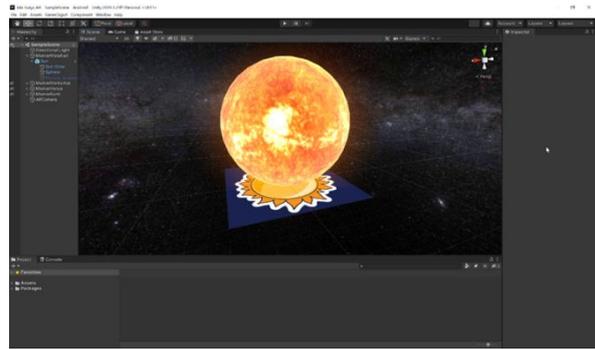
Seperti yang terlihat di gambar 4. Menu utama memuat background aplikasi, judul aplikasi dan tombol – tombol menu seperti Play AR, Quiz, Panduan Aplikasi dan Keluar.



Gambar 5. Pembuatan Marker

**B. Pembuatan Objek 3D Menggunakan Unity 3D**

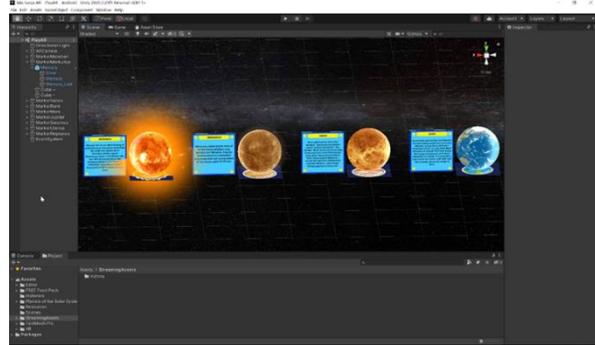
Pembuatan bentuk tiga dimensi dari objek-objek tata surya akan dibuat menggunakan Unity 3D. Pada pembuatan aplikasi, import terlebih dahulu SDK Vuforia agar marker dapat dimasukkan ke dalam Unity 3D. Marker yang diimport merupakan marker yang berekstensi .unitypackage. Setelah objek dibuat dan marker di-import ke Unity 3D, lalu lakukan split animation, split animation ini berguna untuk memanggil dan memisahkan animasi tertentu untuk sebuah action serta pengaturan frame untuk animasi objek tersebut. Selanjutnya akan dilakukan proses penggabungan antara marker dan objek tiga dimensi sehingga objek tiga dimensi (3D) akan tampil di atas marker.



Gambar 6. Pembuatan Objek 3D

**C. Pembuatan Aplikasi Menggunakan Unity 3D**

Dalam pembuatan aplikasi pengenalan tata surya menggunakan teknologi augmented reality yang dibangun dengan software unity ini. Semua file 3D yang diperlukan berekstensi \*.fbx diimport ke dalam editor unity yang nantinya akan ditampilkan sebagai augmented reality. Tahap ini adalah tahap yang paling menentukan untuk membangun sebuah aplikasi AR berbasis android karena proses pengkodean, penentuan marker, dan building \*.apk dilakukan pada tahap ini.



Gambar 7. Pembuatan Aplikasi

**D. Pembuatan Menu Utama**

Menu utama memiliki 4 tombol, yaitu Play AR, Quiz, Panduan Aplikasi dan Keluar. Tampilan menu utama dapat dilihat di gambar di bawah ini.



Gambar 8. Menu Utama Aplikasi



**E. Pembuatan Menu Play AR**

Jika pengguna menekan button Play AR yang terdapat pada menu utama aplikasi, maka tampilan menu Play AR akan muncul, dan pengguna dapat mengarahkan kamera pada marker yang telah disediakan, ketika kamera diarahkan pada marker maka objek 3D planet yang sesuai dengan marker tersebut akan ditampilkan pada layar smartphone seperti pada gambar di bawah.



Gambar 9. Menu Play AR Aplikasi

**F. Pembuatan Menu Quiz**

Menu quiz memiliki banyak elemen seperti pertanyaan, opsi jawaban, jumlah soal, score dan tombol. Tampilan menu quiz dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 10. Menu Quiz

**G. Hasil Pengujian**

Pengujian dilakukan dengan metode blackbox testing yaitu metode yang mengacu pada fungsionalitas pada sistem. Pengujian dilaksanakan dengan cara menjelaskan dan membandingkan hasil pengujian aplikasi dalam berbagai kondisi parameter seperti pencahayaan dan jarak. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1 Hasil Pengujian Terhadap Pencahayaan

No	Marker yang Diuji	Kondisi Pencahayaan	
		Siang Hari	Malam Hari

1	Matahari	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
2	Merkurius	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
3	Venus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	Bumi	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
3	Venus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	Bumi	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	Mars	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
5	Jupiter	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
6	Saturnus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
7	Uranus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
8	Neptunus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi

Berdasarkan tabel 1, cahaya berpengaruh besar terhadap proses rendering objek. AR camera tidak bisa mengenali marker dalam keadaan yang terlalu gelap. Kondisi cahaya yang terlalu gelap akan menghasilkan pantulan pada marker sehingga node pada marker tidak dapat dideteksi kamera. Pengujian terhadap jarak dilakukan dengan cara mengukur jarak kamera ke marker menggunakan alat pengukur jarak yang dibagi menjadi 2 kategori jarak. Yaitu jarak 5 - 100 cm dan > 100 cm.

Tabel 2 Hasil Pengujian Terhadap Jarak

No	Marker yang Diuji	Jarak	
		5 – 100 cm	> 100 cm
1	Matahari	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
2	Merkurius	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
3	Venus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	Bumi	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
3	Venus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	Bumi	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
4	Mars	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
5	Jupiter	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
6	Saturnus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
7	Uranus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi
8	Neptunus	Berhasil terdeteksi	Tidak terdeteksi



Visualisasi objek pada layar device dipengaruhi oleh jarak kamera terhadap marker. Marker terdeteksi dengan baik ketika marker berada di jarak yang dekat, tetapi jarak yang terlalu dekat terhadap marker membuat marker tidak berada dalam range kamera secara keseluruhan sehingga tidak akan memunculkan objek. Begitu pula dengan jarak yang terlalu jauh. Nilai toleransi jarak yang diharapkan antara kamera dengan marker adalah 5 cm sampai 100 cm.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Tata Surya Berbasis Android maka dapat disimpulkan hal-hal yaitu Berhasil dibangunnya teknologi Augmented Reality yang menampilkan visualisasi tata surya dalam objek animasi 3D sebagai alat bantu anak-anak dalam mengenali tata surya, Aplikasi memiliki fitur yang menampilkan deskripsi planet-planet anggota tata surya dan Media pembelajaran berupa aplikasi pengenalan tata surya ini dibangun menggunakan unity sebagai game engine dan vuforia SDK sebagai library augmented reality.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Aini, I.N.Q., Triayudi, A., dan Sholihati, I.D. (2020), Aplikasi Pembelajaran Interaktif Augmented Reality Tata Surya Sekolah Dasar Menggunakan Metode Marker Based Tracking, *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 178-184.
- [2] Apriansyah, A., Anugraha, D.M., Prakoso, G., Erdiham, K.N., dan Priyana, R. (2017), Aplikasi Pengenalan Hewan dengan Teknologi Marker Less Augmented Reality Berbasis Android, *Journal of Computer and Information Technology*, 1(1), 1-5.
- [3] Atmaja, N.J.D. (2018), Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif 3D Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Android, Tugas Akhir, S.Kom., Teknik Informatika, Universitas Majalengka, Majalengka.
- [4] Fauji M., dan Adler, J. (2016), Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Buku Pembelajaran Pengenalan Hewan Pada Anak Usia Dini Berbasis Android, Tugas Akhir, S.Kom., Sistem Komputer, Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- [5] Prasetyo, A., Nurhadi dan Mulyadi (2019), Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Tata Surya Berbasis Android Pada SD Negeri 139/IV Kota Jambi, *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Sistem Komputer*, 14(2), 94-104.
- [6] Prasetyaningsih, S., Huda, M., dan Apriyani, M.E. (2016), Analisis Penggunaan Marker Tracking Pada Augmented Reality Huruf Hijaiyah, *Jurnal Infotel*, 8(1), 71-77.
- [7] Randi, A. (2017), Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Untuk Sistem Tata Surya Berbasis Android, Skripsi, S.Kom., Teknik Informatika, UIN Alauddin Makassar, Makassar.
- [8] Rentor, M.F. (2013), Rancang Bangun Perangkat Lunak Pengenalan Motif Batik Berbasis Augmented Reality, Tesis, M.Kom., Teknik Informatika, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- [9] Rosa, A.C., Sunardi, H., dan Setiawan, H. (2019), Rekayasa Augmented Reality Planet dalam Tata Surya sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMP Negeri 57 Palembang, *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 10(1), 1-7.
- [10] Rosa, A.S. dan Shalahuddin, M., (2016), Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung : Informatika Bandung.
- [11] Silvia, A.F., Haritman, E., dan Muladi, Y. (2014), Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android, *Jurnal Electrans*, 13(1), 1-10.
- [12] Sugianto, C.A. (2018), Aplikasi Edukasi Tata Surya Menggunakan Augmented Reality Berbasis Mobile, Tugas Akhir, S.Kom., Teknik Informatika, Politeknik TEDC Bandung, Cimahi.
- [13] Jarudin, dkk. 2022. "Pengenalan Planet-Planet Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android". *AJCSR e-ISSN: 2721 – 3161 Vol. 4 No. 1, Januari 2022*, PP. 43-47.
- [14] M. Muhammad, "Teknologi Informasi Sebagai Media Inovasi Pendidikan," *Inov. Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2021.
- [15] Dede Irmayanti, Lise Sri Andar Muni, Mia Pratiwi, "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality" *J. Nuansa Inform.*, Vol 16, No.2, p.123-134, 2022.
- [16] M. Masri and E. Lasmi, "Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless," *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–47, 2019.

