

PENGEMBANGAN GAME MOBILE BERBASIS AUGMENTED REALITY MENGGUNAKAN UNITY UNTUK PENGENALAN TATA SURYA PADA ANAK SEKOLAH DASAR

Muhammad Najwan Athallah¹, Aziz Setyawan Hidayat², Ade Priyatna³
najwanathallah24@gmail.com¹, aziz.aiz@bsi.ac.id², ade.aeg@bsi.ac.id³
Universitas Bina Sarana Informatika

ABSTRACT

This study presents the development of an interactive mobile game using Augmented Reality (AR) to assist elementary school students in learning the solar system. The research was motivated by the limitations of conventional learning methods, which often rely on static visuals and fail to engage students effectively. The game was developed using Unity and Vuforia with the ADDIE model, encompassing Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. This marker-based AR application allows students to scan physical image cards to display 3D planetary objects and their explanations. Functionality and usability tests using Black Box and System Usability Scale (SUS) were conducted on 57 fifth-grade students. Results indicate the application works as intended and received highly positive feedback. This game effectively bridges the gap between digital learning and immersive experience, offering a fresh educational alternative.

Keywords: *Augmented Reality, Educational Game, Solar System, Unity, Elementary School.*

PENDAHULUAN

Pengenalan tata surya dalam pendidikan dasar kerap mengalami kendala karena terbatasnya media visual yang interaktif. Buku pelajaran sebagai media utama tidak mampu menyajikan bentuk dan struktur planet secara nyata. Augmented Reality (AR) menjadi solusi potensial karena mampu menghadirkan objek digital 3D di dunia nyata, sehingga siswa dapat mengalami pembelajaran yang lebih hidup dan menarik.

Beberapa studi sebelumnya, seperti oleh (Arena et al., 2022; Widiasmoro et al., n.d.), menunjukkan bahwa AR mampu meningkatkan pemahaman konsep abstrak di kalangan siswa. Namun, kebanyakan implementasi masih berupa prototipe atau belum mengintegrasikan fitur kuis interaktif. Penelitian ini berupaya menutup gap tersebut dengan mengembangkan aplikasi yang tidak hanya menampilkan objek AR, tetapi juga menyertakan penilaian dan navigasi ramah anak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi game edukasi berbasis AR dengan Unity untuk pengenalan tata surya dan mengukur kelayakannya sebagai media pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap:

- Analisis: Observasi terhadap metode pembelajaran konvensional dan kebutuhan siswa dilakukan di lingkungan sekolah dasar.
- Desain: Merancang alur permainan, interface anak-anak, dan materi edukatif sesuai kurikulum dasar.
- Pengembangan: Aplikasi dikembangkan di Unity menggunakan marker dari Vuforia. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#.
- Implementasi: Game diuji pada sampel 57 siswa kelas 5 (setelah dihitung dengan rumus slovin) menggunakan perangkat Android.
- Evaluasi: Pengujian dilakukan dengan Black Box Testing dan kuesioner SUS (System Usability Scale).

Sampel ditentukan dengan rumus Slovin dari populasi awal 66 siswa berdasarkan jumlah observasi di MI Al-Muawanah Cibinong.

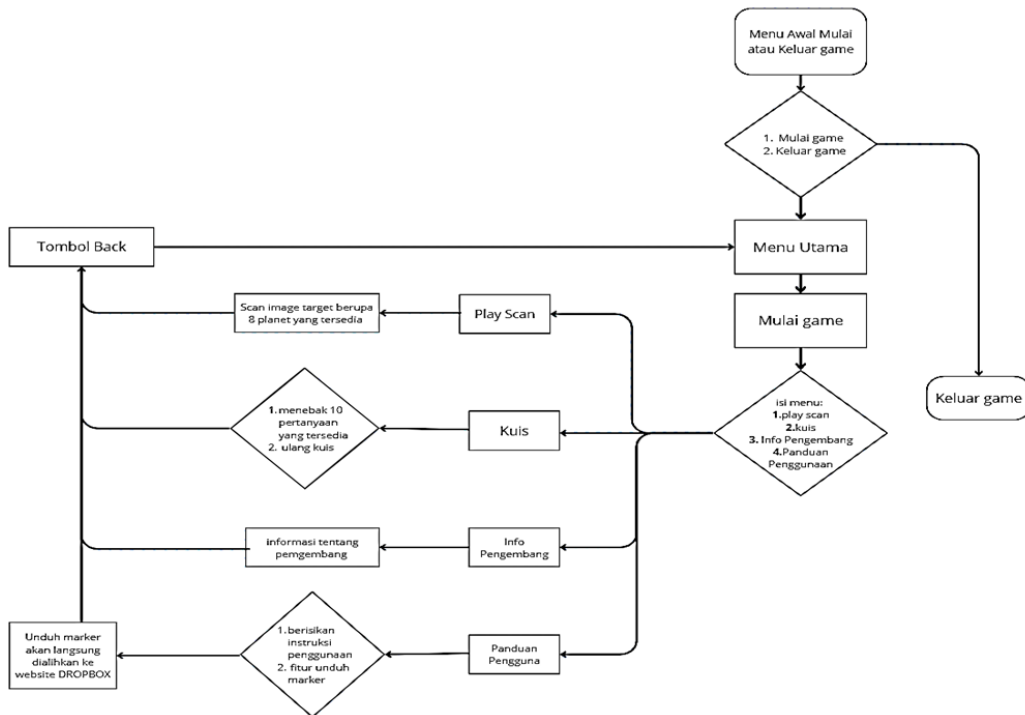
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian pengembangan (Research and Development) berdasarkan model pengembangan instruksional ADDIE. Model ini meliputi tahapan: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Pada tahap Analisis, dilakukan identifikasi kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran interaktif melalui observasi di kelas. Tahap Desain melibatkan pembuatan flowchart, storyboard, dan desain antarmuka pengguna (UI) yang disesuaikan dengan karakteristik pengguna anak-anak. Tahap Pengembangan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Unity dan Vuforia untuk mengintegrasikan fitur Augmented Reality berbasis marker. Tahap Implementasi mencakup distribusi aplikasi kepada siswa kelas 5 untuk diuji coba langsung. Aplikasi dipasang pada perangkat Android dan digunakan dalam proses belajar. Tahap Evaluasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu evaluasi formatif (selama proses pengembangan) dan sumatif (pengujian akhir). Evaluasi sumatif dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan Black Box Testing dan pengujian usability menggunakan System Usability Scale (SUS). Pengambilan sampel responden dilakukan dengan menggunakan rumus Slovin dari populasi sebanyak 66 siswa, diperoleh sampel sebanyak 57 siswa. Instrumen pengumpulan data berupa kuesioner SUS terdiri dari 10 item pernyataan dengan skala Likert 1-5. Data dianalisis untuk mengukur persepsi pengguna terhadap kemudahan, efisiensi, dan kepuasan dalam menggunakan aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Game

Aplikasi edukatif yang dikembangkan terdiri dari dua fitur utama, yaitu mode pemindaian (scan) dan mode kuis. Dalam mode pemindaian, pengguna dapat memindai kartu bergambar planet menggunakan kamera perangkat Android, dan secara otomatis akan ditampilkan objek 3D dari planet tersebut beserta informasi edukatif yang relevan. Mode ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan konten visual, sehingga meningkatkan daya ingat dan keterlibatan dalam proses belajar.

Sementara itu, mode kuis terdiri dari 10 pertanyaan acak yang berkaitan dengan tata surya. Setiap jawaban langsung dievaluasi oleh sistem dan diberi skor. Fitur ini berperan dalam menilai sejauh mana siswa memahami materi yang disampaikan.



Gambar 1 Flowchart Alur Permainan

Pada Gambar 1 flowchart Alur interaksi antara pengguna dan fitur-fitur dalam aplikasi digambarkan melalui sebuah flowchart. Ketika aplikasi pertama kali dijalankan, pengguna akan disambut oleh tampilan pembuka (splash screen) sebelum diarahkan ke halaman menu utama. Pada menu utama ini, tersedia berbagai pilihan navigasi, seperti fitur pemindaian AR untuk menampilkan visual 3D dari planet-planet beserta penjelasannya, menu untuk mengunduh gambar penanda (marker), serta fitur kuis yang berisi soal-soal seputar tata surya lengkap dengan sistem penilaian. Selain itu, terdapat juga menu panduan penggunaan aplikasi serta informasi umum terkait aplikasi.



Gambar 2 Tampilan Menu Utama

Pada Gambar 2 Saat aplikasi dijalankan, pengguna langsung disuguhkan tampilan antarmuka yang simpel namun atraktif, dengan beberapa tombol utama seperti “Mulai”, “Kuis”, “Panduan”, “Tentang Pengembang”, dan “Keluar”. Desain antarmuka sengaja dibuat menggunakan ikon berukuran besar dan kombinasi warna yang mencolok agar dapat menarik perhatian dan memudahkan navigasi bagi anak-anak sekolah dasar sebagai target utama pengguna aplikasi ini.



Gambar 3 Tampilan Scan Marker

Pada Gambar 3 tampilan Scan Marker Ketika pengguna menekan tombol “Mulai”, sistem secara otomatis mengaktifkan kamera perangkat. Selanjutnya, pengguna diarahkan untuk mengarahkan kamera ke gambar marker yang telah disiapkan. Jika marker berhasil dikenali, maka model 3D dari planet akan muncul secara real-time di layar, disertai dengan penjelasan singkat mengenai karakteristik planet tersebut.



Gambar 4 Game Kuis

Pada Gambar 4 permainan Kuis Fitur kuis menyajikan serangkaian pertanyaan interaktif yang berkaitan dengan topik tata surya. Setiap soal diberikan batas waktu 30 detik untuk dijawab, mendorong pengguna berpikir cepat dan fokus. Sistem secara otomatis menghitung skor berdasarkan jawaban yang benar, dan pengguna diberikan kebebasan untuk mengulang sesi kuis kapan pun mereka mau, baik untuk latihan maupun menguji kembali pemahaman mereka.



Gambar 5 Info Pengembang

Pada Gambar 5 tampilan Tentang Pengembang menampilkan informasi identitas pembuat aplikasi secara ringkas dan profesional. Elemen visual pada halaman ini meliputi foto pengembang, nama lengkap, NIM, program studi, serta fakultas. Desain disusun dalam layout berwarna kontras dengan latar belakang bertema luar angkasa, selaras dengan konten edukatif tata surya yang diusung. Teks deskriptif menjelaskan bahwa aplikasi ini dikembangkan oleh mahasiswa semester akhir Universitas Bina Sarana Informatika sebagai bagian dari proyek tugas akhir. Tampilan ini berfungsi untuk memberikan transparansi sekaligus mengapresiasi hasil karya individu dalam konteks akademik dan pengembangan teknologi edukasi berbasis AR.



Gambar 6 Panduan Penggunaan

Pada Gambar 6 halaman panduan disediakan untuk memberikan instruksi penggunaan aplikasi secara sistematis kepada pengguna. Melalui tampilan ini, pengguna dapat memahami langkah-langkah menjalankan fitur Augmented Reality dengan lebih mudah dan mandiri. Selain petunjuk interaktif, menu ini juga menyertakan tautan khusus untuk mengunduh marker yang diperlukan agar fitur pemindaian objek 3D dapat berfungsi dengan optimal.

Pengujian Fungsional

Pengujian dilakukan dengan metode Black Box Testing untuk memastikan semua fitur berfungsi sesuai yang diharapkan. Fitur-fitur utama yang diuji antara lain:

- a) Navigasi antar menu

- b) Pemindaian marker AR
- c) Tampilan dan interaksi objek 3D
- d) Sistem kuis dan penilaian otomatis
- e) Unduh marker
- f) Keluar aplikasi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak ditemukan bug atau error fatal. Setiap skenario pengujian berjalan sukses, yang mengindikasikan bahwa aplikasi dapat digunakan secara fungsional tanpa hambatan teknis berarti.

Tabel 1 Black Box Testing

No	Fitur yang Diuji	Deskripsi Uji	Hasil	Keterangan
1	Tampilan Menu Utama	Menampilkan semua tombol menu (Play, Kuis, Info, Panduan, Keluar)	Berhasil	Semua tombol responsif
2	Pemindaian <i>Marker</i>	Kamera mendeteksi <i>Marker</i> dan menampilkan objek 3D planet	Berhasil	7 planet terdeteksi sesuai gambar
3	Informasi Planet	Muncul informasi nama, karakteristik, dan penjelasan planet	Berhasil	Informasi tampil dinamis berdasarkan <i>Marker</i>
4	Fitur Kuis	Menampilkan 10 soal dengan batas waktu dan skor otomatis	Berhasil	Skor dihitung otomatis, kuis bisa diulang
5	Navigasi Antar Menu	Pergantian dari satu menu ke menu lain tanpa error	Berhasil	Navigasi lancar tanpa crash
6	Unduh <i>Marker</i>	Menyediakan link unduhan <i>Marker</i>	Berhasil	<i>Marker</i> terbuka dalam bentuk JPG
7	Keluar Aplikasi	Menutup aplikasi secara langsung	Berhasil	Fungsi keluar bekerja dengan baik

Uji Kegunaan System Usability Scale (SUS)

Sebanyak 57 siswa kelas 5 menjadi responden dalam uji kegunaan. Mereka diminta mengisi kuesioner SUS yang terdiri dari 10 item pernyataan dengan skala Likert (1 = sangat tidak setuju, 5 = sangat setuju).

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memberikan nilai antara 3, 4 dan 5 terhadap item-item seperti:

- Kemudahan penggunaan
- Kepercayaan diri dalam menggunakan aplikasi
- Fitur yang intuitif dan interaktif
- Keinginan untuk terus menggunakan aplikasi

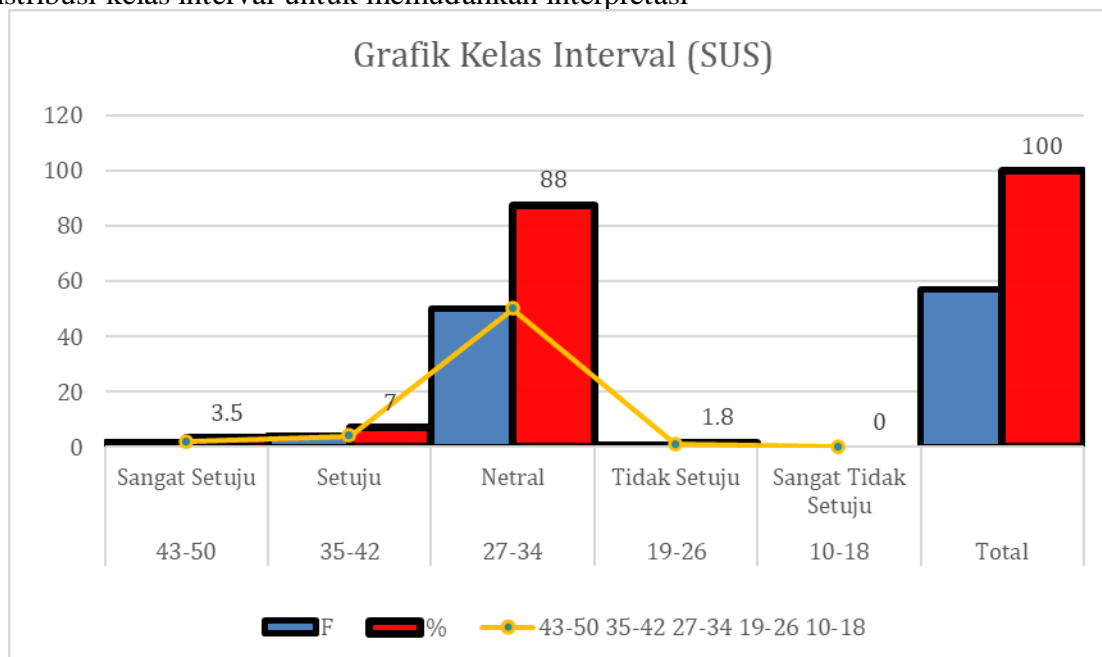
Menurut (Muhsam et al., 2021) pengelompokan data ke dalam kelas-kelas interval dilakukan melalui beberapa langkah, dimulai dari menghitung rentang nilai tertinggi dan terendah, menentukan jumlah kelas optimal menggunakan rumus Sturges, hingga menghitung panjang setiap interval. Prosedur ini bertujuan agar data mentah yang bersifat acak bisa disusun secara sistematis sehingga lebih mudah dianalisis secara statistik.

Tabel 2 Tabel Kelas Interval

Interval	Kategori	F	%
43-50	Sangat Setuju	2	3.5
35-42	Setuju	4	7
27-34	Netral	50	88
19-26	Tidak Setuju	1	1.8
10-18	Sangat Tidak Setuju	0	0
Total		57	100

Berdasarkan data hasil kuesioner System Usability Scale (SUS), sebanyak 98,2% siswa memberikan penilaian dalam kategori Netral hingga Sangat Setuju, di mana sebagian besar responden (87,7%) berada pada kategori Netral. Hanya satu siswa (1,8%) yang menunjukkan ketidaksetujuan, sementara tidak ada yang memberikan respon sangat tidak setuju. Hasil ini mengindikasikan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah dinilai cukup mudah digunakan dan dipahami oleh siswa tanpa memerlukan pelatihan khusus. Untuk mempermudah interpretasi, hasil pengolahan data tersebut disajikan dalam bentuk distribusi kelas interval.

Dari hasil pengisian kuesioner System Usability Scale (SUS), lebih dari setengah total jawaban siswa berada pada skala netral hingga sangat setuju. Persentasenya mencapai sekitar 54,74% dari total keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memberikan respons yang positif terhadap aplikasi yang diuji, baik dalam hal kemudahan penggunaan, kenyamanan, maupun pengalaman selama berinteraksi dengan fitur-fitur yang tersedia. Artinya, aplikasi ini dinilai sangat user-friendly oleh siswa, bahkan tanpa pelatihan sebelumnya. Hasil pengolahan data SUS dari 57 responden dikelompokkan dalam bentuk distribusi kelas interval untuk memudahkan interpretasi



Gambar 7 Grafik Kelas Interval

Penjelasan Diagram:

Sumbu X: Menunjukkan lima kategori respon (berdasarkan skor SUS), yaitu Sangat Setuju, Setuju, Netral, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju masing-masing memiliki rentang skor tertentu:

- Sangat Setuju: 43–50
- Setuju: 35–42
- Netral: 27–34

- d) Tidak Setuju: 19–26
- e) Sangat Tidak Setuju: 10–18

Sumbu Y: Mewakili jumlah frekuensi responden (F) dan persentase (%) dari total responden.

Hasil Utama:

Mayoritas responden berada di kategori Netral dengan frekuensi 53 responden (sekitar 88% dari total). Sebagian kecil berada di kategori Setuju (7%) dan Sangat Setuju (3.5%). Hampir tidak ada yang merasa aplikasi ini "Tidak Setuju" (1.8%) dan 0% yang merasa "Sangat Tidak Setuju".

Diskusi

Hasil yang diperoleh mendukung temuan dari (Novera Marinda & Muhammad Ibnu Saad, 2024) yang juga menyatakan bahwa penggunaan game edukasi berbasis AR mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan. Perbedaan utama dari penelitian ini adalah adanya integrasi kuis yang memberikan nilai tambah berupa evaluasi langsung terhadap pemahaman siswa.

Perbedaan mencolok juga terlihat dari penelitian oleh (Prakoso & Mintohari, 2022) yang hanya menampilkan AR untuk pengenalan organ tubuh manusia tanpa interaktivitas lanjutan seperti sistem kuis.

(Azizah & Sejati, 2023) mengembangkan AR dalam pembelajaran IPA, tetapi tidak menggabungkannya dengan navigasi khusus anak atau aspek evaluatif.

Sementara itu, (Rinaldi et al., 2024) menyoroti tantangan adopsi AR di lingkungan sekolah dasar namun belum merealisasikannya dalam bentuk aplikasi mobile yang dapat langsung diterapkan di kelas.

Selain itu, kemudahan penggunaan oleh anak-anak tanpa pendampingan guru menunjukkan bahwa desain UI/UX yang dibuat telah sesuai dengan karakteristik pengguna sasaran, yaitu anak usia sekolah dasar.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah aplikasi game edukasi berbasis teknologi Augmented Reality (AR) yang ditujukan untuk memperkenalkan tata surya kepada siswa sekolah dasar. Aplikasi ini memadukan fitur visualisasi 3D dengan sistem kuis interaktif yang dirancang khusus untuk meningkatkan pemahaman konsep tata surya secara menyenangkan dan imersif. Melalui tahapan pengembangan ADDIE, aplikasi ini dikembangkan secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap evaluasi penggunaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan dengan baik secara fungsional (berdasarkan Black Box Testing), dan mendapatkan tanggapan positif dari siswa pengguna (berdasarkan pengujian System Usability Scale/SUS) dengan skor yang termasuk dalam kategori "baik". Dengan menggabungkan pendekatan visual, interaktif, dan evaluatif, aplikasi ini memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan media pembelajaran digital yang adaptif terhadap kebutuhan siswa era digital. Dibandingkan penelitian sebelumnya, keunggulan aplikasi ini terletak pada integrasi kuis dan desain UI yang ramah anak. Rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya adalah menambahkan fitur suara untuk narasi materi planet agar pembelajaran menjadi lebih multisensori. Selain itu, perlu disediakan opsi bahasa lokal untuk meningkatkan inklusivitas, serta dilakukan kolaborasi dengan guru untuk mengintegrasikan aplikasi ini ke dalam RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) sekolah dasar. Aplikasi ini juga berpotensi dikembangkan ke materi pelajaran lain, seperti sistem tubuh manusia atau ekosistem, untuk memperluas manfaat teknologi AR dalam dunia pendidikan dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An Overview of Augmented Reality. *Computers*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/computers11020028>
- Azizah, M. P., & Sejati, Rr. H. P. (2023). Penerapan Teknologi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif Tata Surya. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(2), 316–325. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i2.22531>
- Muhsam, J., Widiastuti, I., & Cakranegara, P. A. (2021). Hubungan Antara Respon Siswa Dalam Pembelajaran Atas Motivasi Belajar Kelas IV Sekolah Dasar. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 263. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.263-272.2021>
- Novera Marinda, R., & Muhammad Ibnu Saad, dan. (2024). Penerapan Augmented Reality pada Game Edukasi Kesehatan untuk Anak Sekolah Dasar Berbasis Android. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v28i2.0000>
- Prakoso, I. A., & Mintohari. (2022). Pengembangan Media Sekolah Dasar Augemented Reality SADAR berbasis Andorid pada materi Fungsi Organ Tubuh Manusia Bagi Sekolah Dasar. *Jpgsd*, 10(5), 1063–1075.
- Rinaldi, R., Fahmi, K., & Masyitah, M. (2024). Tinjauan Literatur: Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif Di Tingkat Sekolah Dasar. *Likhitaprajna Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Wisnuwardhana*, 26(1), 20–28. <https://doi.org/10.37303/likhitaprajna.v26i1.279>
- Widyasmoro, R. A., Wibowo, A. P., Sains, F., Teknologi, D., & Yogyakarta, U. T. (n.d.). IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY PADA APLIKASI PEMBELAJARAN PENGENALAN PLANET TATA SURYA. *Jurnal TEKINKOM*, 6(2), 2023. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v6i2.1051>.