



Jurnal Homepage : <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/eduteach/>

PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI PENGENALAN PLANET – PLANET TATA SURYA PADA SEKOLAH MA MUHAMMADIYAH PEKANBARU

Vitriani¹, Silva Futri Ananda H², Hafiz Attamimi³, Malik Fajar⁴

^{1,2,3,4}Pendidikan Informatika, Universitas Muhammadiyah Riau

e-mail: ¹vitriani@umri.ac.id, ²220601009@student.umri.ac.id, ³220601018@student.umri.ac.id
⁴220601003@student.umri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran inovatif, interaktif, dan berbasis teknologi canggih Augmented Reality (AR) guna membantu siswa sekolah MA Muhammadiyah Pekanbaru memahami konsep tata surya secara mendalam dan menyeluruh. Menggunakan metode penelitian ADDIE, aplikasi ini dirancang dengan Unity 3D dan Vuforia, memanfaatkan flash card sebagai marker untuk menampilkan objek 3D secara realistis, dinamis, dan detail. Aplikasi ini terbukti efektif dalam meningkatkan daya tarik pembelajaran, memaksimalkan pemahaman siswa terhadap materi kompleks, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, mendalam, imersif, serta interaktif. Dengan platform Android, aplikasi ini menjadi inovasi pembelajaran modern yang mudah diakses, fleksibel, relevan dengan kebutuhan era digital, dan berpotensi besar untuk diterapkan lebih luas dalam berbagai mata pelajaran dan konsep lainnya, sehingga mendukung peningkatan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

Kata kunci: Inovasi Pembelajaran Digital, Augmented Reality, Media Pembelajaran, MA Muhammadiyah Pekanbaru, Flash Card Marker

Abstract

This research aims to develop innovative, interactive learning media based on advanced Augmented Reality (AR) technology to help students understand the concept of the solar system in depth and comprehensively. Using the ADDIE research method, this application was designed with Unity 3D and Vuforia, utilizing flash cards as markers to display 3D objects realistically, dynamically and in detail. This application has proven effective in increasing the attractiveness of learning, maximizing students' understanding of complex material, and providing a more interesting, deep, immersive and interactive learning experience. With the Android platform, this application is a modern learning innovation that is easy to access, flexible, relevant to the needs of the digital era, and has great potential to be applied more widely in various subjects and other concepts, thereby supporting the improvement of the overall quality of education.

Keywords: Digital Learning Innovation, Augmented Reality, Learning Media, MA Muhammadiyah Pekanbaru, Flash Card Marker

1. Pendahuluan

Pembelajaran adalah proses kompetensi di mana komunikasi terjadi antara siswa, guru, dan bahan ajar. Tanpa bantuan media atau alat penyampai pesan, komunikasi tidak akan berjalan dengan baik. Pesan yang dikomunikasikan adalah materi pembelajaran yang dituangkan ke dalam simbol-simbol komunikasi, baik verbal maupun nonverbal atau visual.

Dengan perkembangan teknologi saat ini yang semakin pesat, berbagai jenis media pembelajaran mulai dikembangkan untuk membantu proses pembelajaran. Dengan konsep yang lebih menarik dan mudah dipahami, diharapkan penggunaan media pembelajaran agar lebih jelas dan spesifik. Salah satu teknologi yang sedang berkembang saat ini adalah teknologi Augmented Reality. Teknologi yang menggabungkan dunia maya dan dunia nyata. Di Indonesia, teknologi ini baru dan sedang dikembangkan untuk digunakan dalam simulasi, game, media pembelajaran, dan lainnya.

Pembelajaran tata surya adalah salah satu mata pelajaran fisika yang menarik untuk dikembangkan dengan menggunakan media pembelajaran Augmented Reality. Semua orang tahu bahwa tata surya adalah kumpulan benda langit yang terikat oleh gaya gravitasinya, dengan matahari sebagai pusat dan benda langit lainnya untuk mengajarkan ilmu fisika, terutama tentang materi tata surya, dapat meningkatkan daya tangkap, imajinasi, dan keinginan siswa dalam belajar. Pada zaman sekarang sebagian besar orang percaya bahwa media buku, tidak cukup efektif untuk menyampaikan informasi, khususnya yang kompleks seperti tata surya.

Teknologi Augmented Reality ini juga dikembangkan dalam berbagai bidang ilmu pendidikan, termasuk ilmu pengetahuan alam, untuk membuat pembelajaran lebih mudah. Ilmu pengetahuan alam semakin menarik karena merupakan cabang ilmu yang mempelajari fenomena alam. Namun, bagi beberapa siswa, ilmu pengetahuan alam, terutama yang berkaitan dengan teori fisika, menjadi sulit untuk dipahami. Metode pembelajaran konsep fisika yang telah digunakan selama ini tidak menarik dan monoton. Siswa hanya diposisikan sebagai pendengar karena guru hanya menjelaskan materi melalui media gambar dan simulasi sederhana. Akibatnya, minat siswa untuk mempelajari materi berkurang. Banyak siswa mengatakan bahwa pelajaran fisika membosankan dan sulit untuk memahami konsep yang diajarkan. Sehubungan dengan hal ini, pembelajaran harus diubah dengan menyediakan sumber daya yang lebih interaktif.

Dengan menggunakan Unity3D untuk membuat game multi platform yang mudah digunakan, pengembangan menggunakan SDK Vuforia untuk membangun aplikasi Augmented Reality. Unity secara rinci dapat digunakan untuk membuat visualisasi arsitektur, animasi 3D real time, dan video game 3D. Merupakan game engine yang bersifat open source dan memiliki alat yang bermanfaat untuk pembuatan game dan aplikasi real time seperti tools untuk rendering, physics library, dan sound.

Berdasarkan informasi di atas, penulis merumuskan masalah berikut:

- a. Bagaimana efektifitas media pembelajaran Augmented Reality berbasis android dalam siswa MA Muhammadiyah Pekanbaru memahami konsep tata surya?
- b. Bagaimana pendekatan media pembelajaran dapat diterapkan antara guru dan siswa dalam memahami konsep tata surya?
- c. Bagaimana aplikasi pembelajaran tata surya berbasis Augmented Reality dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap konsep tata surya?

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- a) Mengembangkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality yang menarik dan interaktif untuk mendukung pembelajaran tata surya.
 - b) Menerapkan pendekatan pembelajaran interaktif yang efektif antara guru dan siswa.
 - c) Membangun aplikasi pembelajaran tata surya berbasis Android dengan Augmented Reality untuk memudahkan siswa dalam memahami materi.
-

2. Metode Penelitian

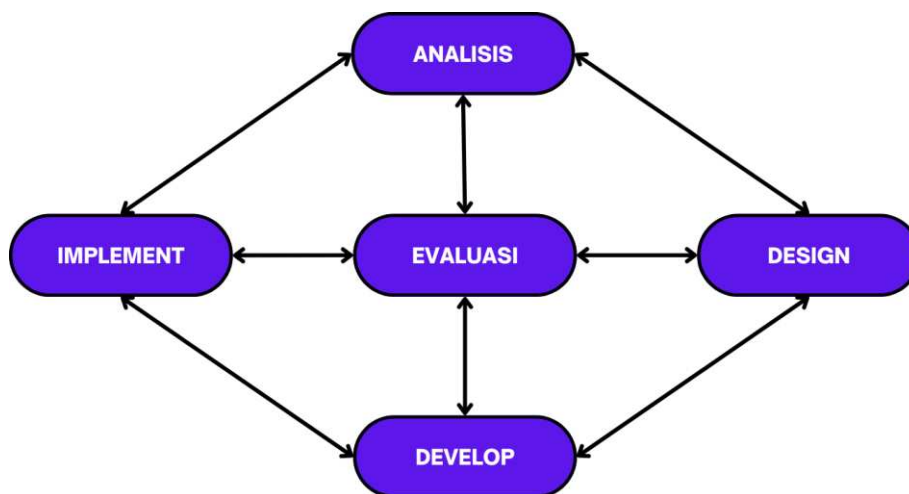
Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (Research & Development) yang menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) sebagaimana dijelaskan oleh Endang Mulyatiningsih (2012: 183). Hasil dari penelitian ini berupa media pembelajaran interaktif yang dirancang untuk mendukung kegiatan belajar mengajar di MA Muhammadiyah serta membantu siswa dalam proses pembelajaran.

Teknik analisis data ini dilakukan untuk mengolah informasi yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan studi literatur. Proses analisis data ini mencakup beberapa tahapan, yaitu:

- a) Reduksi data, yaitu proses memilah dan menyederhanakan data yang diperoleh dari lapangan. Sedangkan informasi hasil observasi, wawancara, dan studi literatur dirangkum dan diseleksi untuk mendapatkan data yang relevan dengan fokus penelitian.
- b) Penarikan kesimpulan, yaitu langkah akhir dari proses analisis data. Setelah data disaring dan diringkas, hasilnya digunakan sebagai dasar untuk melanjutkan ke tahap penelitian berikutnya.

Tahapan Pengembangan

Model pengembangan digunakan untuk membuat media pembelajaran interaktif tentang pengenalan tata surya yang menggunakan realitas augmented. Metode penelitian dan pengembangan (R&D) menggunakan metode ADDIE, tetapi dengan beberapa modifikasi. Studi ini diselenggarakan di sekolah MA Muhammadiyah Pekanbaru.



Gambar 1. Tahpan Pengembangan

Berikut ini adalah uraian desain pengembangan ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Analysis
Proses analisis mencakup identifikasi masalah, pengumpulan data, dan analisis kebutuhan untuk merumuskan masalah dan solusi yang tepat untuk pengembangan media, serta pencarian data menggunakan berbagai metode pengumpulan data sebagai bahan pendukung.
- b. Design

- c. Menentukan jenis objek atau ide visualisasi aset dan objek yang akan ditampilkan sesuai dengan target penelitian, seperti konsep aset dua dimensi dan tiga dimensi. Selain itu, menentukan platform yang akan digunakan pada akhirnya.
- d. Development
Proses pengembangan melibatkan penggabungan asset AR dengan sistem yang telah ada.
- e. Implementasi
Menguji sistem dan materi dengan validator untuk mengetahui apakah sistem telah mencapai target.
- f. Evaluasi
Mengevaluasi dan memperbaiki masukan dan hasil pengujian dari validator.

3. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Data

Setelah analisis data selesai, materi berikut akan ditampilkan pada media pembelajaran interaktif:

- Matahari
- Merkurius
- Venus
- Bumi
- Mars
- Jupiter
- Saturnus
- Uranus
- Neptunus
- Bulan.

Sebuah survei menunjukkan bahwa materi ini dimaksudkan untuk membantu pengguna, terutama siswa di Sekolah MA Muhammadiyah Pekanbaru, memahami fitur tata surya. Untuk membantu mereka belajar, informasi yang mereka kumpulkan akan disajikan dengan cara yang menarik dan mendidik.

Media pembelajaran interaktif dengan pendekatan demonstrasi digunakan dalam desain media pembelajaran interaktif pengenalan tata surya ini. Siswa di Sekolah MA Muhammadiyah Pekanbaru memanfaatkan pendekatan pembelajaran demonstrasi untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana sistem tata surya bekerja. Media pembelajaran ini akan berfungsi sebagai pengganti guru sebagai demonstrasi di kelas, terutama dalam konteks pembelajaran di rumah.

Media pembelajaran interaktif ini akan dioperasikan oleh platform Android menggunakan metode pengawasan penanda. Marker yang digunakan berupa kartu flashcard yang memiliki visual yang dibuat khusus untuk audiens, yaitu siswa sekolah dasar. Nanti, flashcard ini akan berisi gambar objek dan sedikit informasi tentangnya. Ini akan digunakan sebagai penanda untuk menampilkan objek 3D dalam Augmented Reality. Salah satu objek gambar yang dimaksud adalah matahari, matahari, merkurius, venus, bumi, mars, jupiter, saturnus, uranus, neptunus, dan bulan.

2. Rancangan Augmented Reality

a. Unity 3D

Unity 3D adalah alat yang digunakan untuk membuat permainan, simulasi, dan bangunan arsitektur. Unity dapat dijalankan pada berbagai platform termasuk, PC dan Browser. JavaScript, C#, adalah beberapa contoh pemrograman yang digunakan dalam Unity, yang merupakan game multiplatform yang dapat dimainkan pada PC, Mac, Wii, iPhone, iPad, Android, dan browser. Unity tersedia dalam dua versi : Unity (Gratis), Unity Pro(berbayar). Versi Unity pro memiliki fitur tambahan seperti *efek post-processing* dan *efek render texture*, dan pengaturan lanjutan lainnya yang tidak tersedia di versi gratis. Tutorial untuk kedua versi Unity tersedia secara online melalui situs resmi Unity, komunitas pengembang, dan platform pembelajaran lainnya.

b. Marker Based

Menggunakan marker yang berupa simbol, gambar, atau pola tertentu sebagai titik referensi untuk menampilkan objek virtual di dunia nyata adalah salah satu pendekatan dalam teknologi Augmented Reality (AR) yang dikenal sebagai Marker-Based. Marker ini berfungsi sebagai pemicu atau "anchor" yang dikenal oleh sistem Augmented Reality (AR) untuk menentukan lokasi dan orientasi objek digital yang akan ditampilkan.

Sistem berbasis marker menggunakan perangkat seperti kamera untuk menemukan marker di lingkungan fisik. Perangkat lunak AR kemudian menangani marker tersebut untuk menghasilkan elemen virtual seperti model 3D, animasi, atau teks yang terlihat seolah-olah melekat padanya. Teknologi ini bekerja melalui proses yang melibatkan berbagai komponen dan tahapan, yaitu:

1. Pengenalan Marker oleh Kamera

Sistem AR berbasis marker menggunakan kamera perangkat (seperti tablet, smartphone, atau kamera khusus) untuk mengambil gambar lingkungan, yang mencakup marker di dalamnya. Marker ini berfungsi sebagai penanda fisik yang membantu sistem menemukan lokasi objek virtual dan mengarahkannya.

2. Pemrosesan Gambar

Sistem akan memproses data visual setelah gambar ditangkap. Pada tahap ini, algoritma pengolahan gambar digunakan untuk mengidentifikasi apakah ada marker di dalam frame. Proses ini termasuk:

Pencari Marker: Sistem memindai pola unik dari marker dalam gambar yang diambil kamera.

Identifikasi Marker: Sistem mengidentifikasi jenis marker menggunakan database atau referensi yang telah diprogram sebelumnya setelah marker terdeteksi.

3. Estimasi Posisi dan Orientasi

Sistem menghitung posisi (spasial) dan orientasi (sudut atau rotasi) marker dalam ruang 3D dengan data marker. Hal ini memungkinkan komputer menentukan di mana objek virtual harus ditempatkan dan bagaimana perspektif kamera harus disesuaikan dengannya.

4. Penggabungan Objek Virtual ke Dunia Nyata

Sistem kemudian menampilkan objek virtual yang telah dirancang sebelumnya berdasarkan posisi dan orientasi marker. Objek virtual ini dapat berupa model 3D, teks, animasi, atau elemen visual lainnya. Mereka akan terlihat berada di atas marker dan bergerak atau berubah secara real-time sesuai dengan pergerakan marker itu sendiri.

5. Pergerakan dan Pelacakan Real-Time

Sistem AR dengan marker berjalan secara real-time. Kamera mengambil gambar dari marker, memprosesnya, dan mengubah orientasi atau posisi objek

virtual sesuai dengan perubahan pada marker. Ini menciptakan pengalaman interaktif di mana objek virtual tampak "melekat" pada marker meskipun marker digerakkan atau diputar.

c. Vuforia

Vuforia merupakan plugin yang digunakan untuk membangun aplikasi Augmented Reality yang dikembangkan oleh Qualcomm. Platform Vuforia mendukung para pengembang untuk mengembangkan aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis smartphone dan tablet seperti iOS dan Android. Pengembang aplikasi juga dapat mendesain dan membuat aplikasi, dengan kemampuan sebagai berikut:

- 1) Teknologi penglihatan komputer yang memungkinkan pengembang untuk menciptakan efek khusus pada mobile device.
- 2) Dapat mengenali beberapa gambar sekaligus.
- 3) Pelacakan dan deteksi tingkat lanjut.
- 4) Seting basis data gambar yang cukup fleksibel.
- 5) Vuforia API Reference

API reference berisikan informasi mengenai hirarki kelas dan fungsi member dari QCAR SDK. Sistem dari QCAR SDK menyediakan : callback event contoh sebuah image baru yang tersedia.

- High-level access ke perangkat keras contohnya kamera start/stop.
- Multiple trackables
- Interaksi secara langsung dengan dunia nyata

6) Vuforia SDK

Vuforia merupakan SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi-aplikasi Augmented Reality (AR) di mobile phones (iOS, Android). SDK Vuforia sudah sukses dipakai di beberapa aplikasi-aplikasi mobile untuk kedua platform tersebut. Vuforia SDK memerlukan beberapa komponen penting agar dapat bekerja dengan baik , diantaranya :

- Kamera
Kamera berfungsi untuk menangkap gambar dari dunia nyata yang akan digunakan untuk mendeteksi dan melacak objek atau marker. Kamera adalah perangkat utama yang menghubungkan aplikasi dengan lingkungan sekitarnya.
 - Image Converter
Komponen ini mengubah gambar yang ditangkap oleh kamera menjadi format yang dapat diproses oleh Vuforia SDK. Ini termasuk mengkonversi gambar mentah menjadi format yang dapat digunakan untuk analisis dan pelacakan.
 - Tracker
Tracker adalah komponen inti yang bertanggung jawab untuk mendeteksi dan melacak objek atau marker dalam gambar yang ditangkap oleh kamera. Ini memungkinkan aplikasi untuk mengetahui posisi dan orientasi objek secara real-time.
-

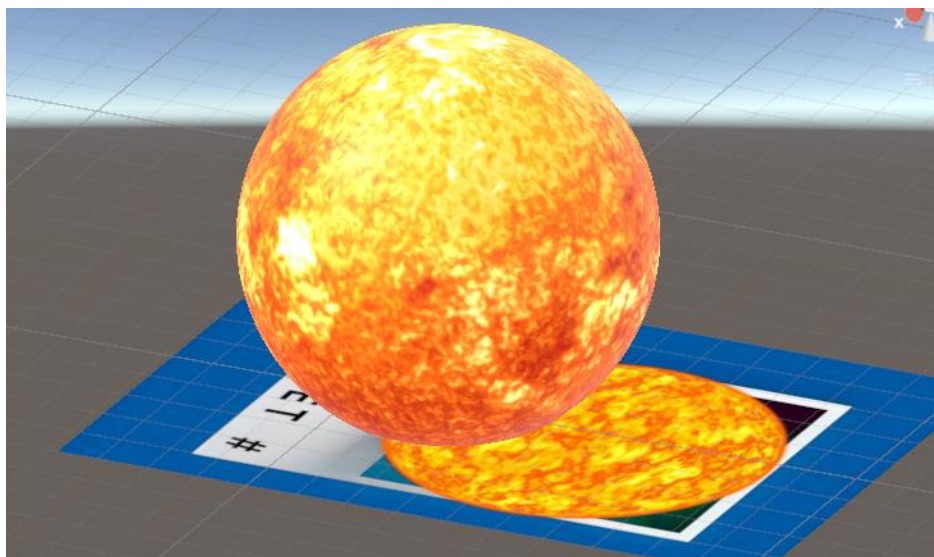
- **Video Background Renderer**
Komponen ini menampilkan video latar belakang yang ditangkap oleh kamera pada layar perangkat. Ini memungkinkan pengguna untuk melihat dunia nyata secara langsung pada layar perangkat, yang kemudian bisa di-overlay dengan objek virtual.
- **Application Code**
Kode aplikasi adalah logika yang mengendalikan bagaimana aplikasi berinteraksi dengan Vuforia SDK dan bagaimana aplikasi merespons data yang diberikan oleh komponen-komponen lainnya. Ini termasuk mengatur pengalaman pengguna, mengelola logika permainan atau aplikasi, dan mengintegrasikan dengan fitur-fitur lain.
- **Target Resources**
Target resources adalah sumber daya yang digunakan oleh Vuforia untuk mendeteksi dan melacak objek. Ini bisa berupa gambar target, model 3D, atau marker lainnya yang telah ditentukan sebelumnya dan dimuat ke dalam aplikasi. Sumber daya ini memungkinkan Vuforia untuk mengenali dan berinteraksi dengan objek-objek tertentu di dunia nyata.

d. **Asset Aplikasi**

Aset aplikasi Augmented adalah komponen digital yang digunakan untuk membuat pengalaman. Aset ini mencakup semua elemen visual, audio, dan interaktif dari aplikasi AR, yang membuat pengalaman pengguna yang mendalam dan realistis, rinci tentang aset-aset yaitu (Objek 3D), (3D Models, Marker atau Image Target, Tekstur dan Material, Textures and Materials, Animasi (Animations), Audio, Skrip (Scripts), efek khusus (Special Effects), Data Pendukung (Metadata).

3. **Pengembangan Desain**

- a. Desain objek objek pertama yang dibuat adalah objek planet yang akan ditempatkan pada flashcard.



Gambar 2. Desain objek flash card

- b. Desain marker flashcard Objek yang sudah dibuat sebelumnya akan digunakan sebagai aset untuk flashcard. Layout dari kartu ini sendiri berbentuk portrait dengan objek berada di tengah kemudian sedikit informasi mengenai objek tersebut berada dibawahnya



Gambar 3. Desain marker flashcard

4. Pengujian Terbatas

Pengujian dilakukan secara mandiri untuk mengetahui apakah proses pembuatan media augmented reality ini telah mencapai tujuan yang diinginkan. Tabel berikut menunjukkan tahap pengujian yang dilakukan.

Table pengujian system :

No	Pengujian	Proses	Hasil
1	Install APK	instalasi berhasil di smartphone android.	Berhasil
2	Mengoperasikan aplikasi	Aplikasi berfungsi dengan baik dan terbuka	Berhasil
3	Deteksi marker	Objek 3D muncul	Berhasil

4. Kesimpulan

Studi ini menemukan bahwa teknologi augmented reality (AR) dapat menjadi alat pembelajaran yang inovatif dan efektif, terutama dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang rumit seperti tata surya. Aplikasi berbasis augmented reality yang dikembangkan dengan Vuforia, yang dikembangkan dengan Unity 3D, memungkinkan interaksi real-time antara dunia nyata dan virtual, yang menghasilkan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik.

Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan marker flashcard, yang berfungsi sebagai alat bantu visual dan memberikan informasi tambahan tentang planet-planet di tata surya.

Penggunaan teknologi augmented reality dapat secara signifikan meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah di MA Muhammadiyah Pekanbaru. Ini karena Augmented Reality dapat mengubah cara guru menyampaikan materi yang biasanya abstrak dan sulit dipahami menjadi lebih visual dan interaktif. Misalnya, guru astronomi dapat menggunakan aplikasi AR untuk menunjukkan bagaimana posisi planet-planet dalam tata surya berubah-ubah seiring waktu. Siswa dapat menyaksikan simulasi pergerakan, rotasi, dan orbit planet. Ini biasanya sulit untuk dijelaskan hanya dengan kata-kata atau gambar statis.

Penggunaan AR juga dapat membantu siswa menjadi lebih termotivasi dan tertarik untuk belajar karena mereka dapat belajar dengan cara yang lebih interaktif dan tidak monoton. Dengan pengalaman belajar yang lebih menarik, siswa juga dapat lebih mudah mengingat apa yang mereka pelajari. Siswa dengan gaya belajar visual atau kinestetik dapat mendapat manfaat dari penggunaan teknologi ini.

Daftar Pustaka

- [1] Seviana, Ranida, Fatiya Rosyida, and Riskananda Adekanti Atmoko. "Pengembangan media pembelajaran augmented reality pada pembelajaran geografi materi planet di tata surya." *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi* 6.2 (2022): 198-208.
 - [2] Carolina, Y. D. (2023). Augmented reality sebagai media pembelajaran interaktif 3D untuk meningkatkan motivasi belajar siswa digital native. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(1), 10-16.
 - [2] Darajat, M. A., Ulfa, S., & Wedi, A. (2022). Pengembangan virtual reality sebagai media pembelajaran sistem tata surya. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 91-99.
 - [3] Indahsari, Leoni, and Sumirat Sumirat. "Implementasi teknologi augmented reality dalam pembelajaran interaktif." *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan* 1.1 (2023): 7-11.
 - [4] Walid, M. I. (2017). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Geogebra dengan model pengembangan ADDIE (analysis, design, development, implementation, evaluation) pada materi geometri kelas XI MIA SMA Negeri 3 Takalar. *Retrieved from repository. uin-alauddin. ac. id.*
 - [5] Nizar, N. N. J., Hayati, U., & Ali, I. (2023). Pengenalan Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Metode Addie. *KOPERTIP: Scientific Journal of Informatics Management and Computer*, 7(2), 54-59.
 - [6] Unity 3D adalah alat yang digunakan untuk membuat permainan, simulasi, dan bangunan arsitektur. Unity dapat dijalankan pada berbagai platform termasuk, PC dan Browser. JavaScript,
 - [7] Gherghina, A., Olteanu, A. C., & Tapus, N. (2013, January). A marker-based augmented reality system for mobile devices. In *2013 11th RoEduNet International Conference* (pp. 1-6). IEEE.
 - [8] Sugianto, C. A. (2018). Aplikasi Edukasi Tata Surya Menggunakan Augmented Reality Berbasis Mobile.
 - [9] Simon, J. (2023). Augmented Reality Application Development using Unity and Vuforia. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 21(1), 69-77.
-