

## Aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Augmented Reality pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

Aprilinis Ratu<sup>\*</sup>, Alfrian C Talakua

Fakultas Sains Dan Teknologi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Kota Waingapu, Indonesia

<b>INFORMASI ARTIKEL</b>
Diterima Redaksi: 31 Mei 2024 Revisi Akhir: 10 Juli 2024 Diterbitkan Online: 12 Juli 2024
<b>KATA KUNCI</b>
Augmented Reality; Marker; MDLC; Bangun Ruang Sisi Lengkung
<b>KORESPONDENSI</b>
Phone: +62 821-4567-2855 E-mail: <a href="mailto:wionaa307@gmail.com">wionaa307@gmail.com</a>



### A B S T R A K

Perkembangan teknologi dapat memberikan pengaruh besar bagi dunia pendidikan. Salah satunya adalah teknologi Augmented Reality (AR). Teknologi AR merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual yang dapat berupa objek 3D, video, audio, teks maupun animasi. Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab rendahnya pemahaman siswa terhadap materi bangun ruang yang sisinya melengkung. Salah satunya adalah kurangnya minat belajar siswa. Salain itu, terbatasnya visualisasi yang dilakukan guru juga turut berperan, karena gambaran bangun ruang di papan tulis atau di buku membuat siswa kesulitan membayangkan bentuk sebenarnya dari bangun ruang tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini kami mencoba mencari solusi dari permasalahan tersebut dengan mengembangkan media pembelajaran interaktif menggunakan Augmented Reality (AR) berbasis android. Metodologi penelitian yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Tujuan dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi android berbasis augmented reality (AR). Aplikasi ini bertujuan untuk memvisualisasikan bentuk-bentuk bangun ruang sisi lengkung dengan lebih interaktif sehingga siswa dapat lebih mudah memahami dan memvisualisasikan bentuk-bentuk tersebut sekaligus meningkatkan minat belajar.

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang sangat penting bagi kehidupan kita [1]. Matematika ini penting karena ia tidak hanya memberikan keterampilan dalam menghitung angka, tetapi juga melatih pikiran untuk berpikir logis dan analitis. Matematika membantu kita menyelesaikan berbagai masalah sehari-hari, mulai dari manajemen waktu hingga tugas-tugas kompleks dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

Bangun ruang sisi lengkung adalah bentuk yang mempunyai paling sedikit satu sisi lengkung, contoh: tabung, bola, kerucut. Materi ini sulit secara matematis karena bentuknya yang abstrak. Rendahnya pemahaman siswa terhadap materi ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kurangnya minat belajar dan terbatasnya visualisasi yang dilakukan guru. Menggambar bangun ruang di papan tulis atau di buku saja seringkali tidak cukup bagi siswa untuk memahami bentuk bangun ruang yang sebenarnya.

Teknologi Augmented Reality bisa menjadi solusi yang interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam konteks ini. Augmented Reality akan menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual, memungkinkan siswa untuk melihat, menyentuh maupun mendengar objek yang ditampilkan [2]. Dalam Augmented Reality, objek virtual adalah model tiga dimensi (3D), animasi, video, atau teks yang membuat objek tampak hadir di dunia nyata, sehingga pembelajaran menjadi interaktif dan menyenangkan. Oleh karena itu, dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat memberikan visualisasi yang lebih baik dan interaktif terhadap materi tersebut sekaligus meningkatkan minat belajar.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Media Pembelajaran Interaktif*

*Media pembelajaran interaktif* merupakan suatu alat yang dapat mendukung proses belajar mengajar di sekolah sehingga materi pelajaran dapat tersampaikan dengan lebih jelas dan pembelajaran dapat lebih efektif dan efisien. Saat penyampaian materi menggunakan media interaktif, video, audio, gambar, bahkan animasi digunakan untuk menyajikan materi dengan cara yang menarik. Hal ini bertujuan agar siswa mudah memahami konten yang disajikan [3]. Media pembelajaran interaktif mempunyai potensi besar untuk membangkitkan minat dan perhatian siswa terhadap materi pelajaran.

### *Augmented Reality*

*Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi dan/atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata memproyeksikan objek virtual tersebut secara langsung [4]. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang ada di lingkungan nyata. Teknologi *Augmented Reality* pertama kali dikembangkan di Sutherland pada tahun 1965. Peneliti menggunakan teknologi ini sebagai media hiburan. AR telah banyak digunakan di berbagai industri antara lain hiburan, pelatihan militer, bidang medis, desain teknik, robotika dan telerobotik, manufaktur, pendidikan, dan berbagai bidang lainnya [5]. Ada dua metode utama untuk *augmented reality* (AR): metode berbasis penanda dan metode tanpa penanda. Metode berbasis penanda (marker based) menggunakan penanda khusus dengan pola tertentu yang dikenali oleh kamera. Saat kamera mengenali pola tersebut, objek tiga dimensi muncul. Di sisi lain, metode markerless tidak memerlukan penanda khusus dan menampilkan objek tiga dimensi relatif terhadap permukaan lingkungan [6]. Dalam penelitian ini kami menggunakan metode berbasis marker karena dianggap cocok untuk media pembelajaran interaktif.

### *Vuforia*

*Vuforia* merupakan sebuah software yang digunakan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality*. *Vuforia* dapat diintegrasikan dengan game engine Unity 3D, yang merupakan perangkat lunak pengembangan game 2D atau 3D, sehingga aplikasi yang dihasilkan dapat dijalankan di sistem operasi Android maupun iOS. *Vuforia* sendiri merupakan SDK yang dikembangkan oleh Qualcomm untuk membantu pengembang membuat aplikasi atau permainan dengan teknologi *augmented reality*. SDK ini memiliki berbagai fitur menarik seperti pemindaian objek, pemindaian teks, tombol virtual, deteksi permukaan objek cerdas, berbasis cloud pemindaian, deteksi objek gambar, objek silinder deteksi, dan deteksi objek target yang telah ditentukan sebelumnya [4]. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan aplikasi *Augmented Reality* sederhana yang dapat dijalankan di sistem operasi Android.

### *Unity*

*Unity 3D* adalah aplikasi yang berfungsi sebagai game engine untuk pembuatan game. Pada dasarnya *unity* mesin game berbasis 3D, tetapi kita juga dapat menggunakan untuk membuat game 2D. Selain pembuatan game, *Unity 3D* juga digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis software yang dapat diterapkan di berbagai bidang. Hasil keluaran dari *Unity 3D* dapat berupa aplikasi web, aplikasi komputer dan aplikasi Android.

### *Bangun Ruang Sisi Lengkung*

*Bangun ruang sisi lengkung* adalah bangun ruang yang memiliki paling sedikit satu sisi yang melengkung, seperti tabung, bola, dan kerucut. Luas permukaan dan volume bangun ruang bentuk lengkung memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan. Siswa diberi kesempatan menganalisis dan menafsirkan berbagai peristiwa kehidupan sehari-hari, serta membantu dalam memahami materi lainnya. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk memahami konsep bangun geometri lengkung dan mampu menghubungkannya dengan materi geometri lainnya. Oleh karena itu pembelajaran matematika tentang bentuk sisi lengkung harus dirancang dengan baik agar siswa berhasil memahami materi selanjutnya terkait bentuk sisi lengkung [7].

### *Penelitian Terkait*

Taufik Rachman dan Hilal Istafaina Awab, (2024) melakukan penelitian yang berjudul “Development of Android-Based *Augmented Reality* Learning Media on the Introduction of Geometry Material for Kindergarten Students”. Luanan penelitian berupa pengembangan aplikasi pembelajaran geometri yang dinilai dengan metode Black Box Testing dan pengujian angket. Aplikasi ini dapat membantu guru dalam mengajarkan materi geometri melalui aplikasi media sehingga menghasilkan proses pembelajaran yang lebih interaktif

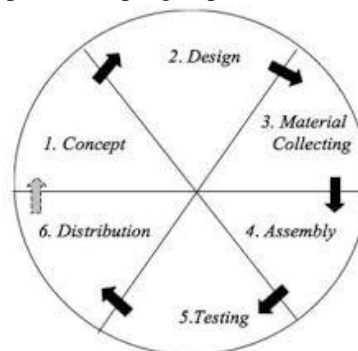
Muhammad Naufal Alfa'iz, Musthofa Muhamad Ali Nugroho Ramadhan dan Bagas Afrian Harchristanto, (2024) melakukan penelitian yang berjudul “Aplikasi Mobile Augmented Reality Untuk Pembelajaran Bangun Ruang”. Hasil penelitian ini adalah aplikasi Augmented Reality berhasil dikembangkan dengan fitur-fitur mendukung pembelajaran bangun ruang, termasuk halaman Scan mode AR, Materi, Tutorial, dan About. Hasil pengujian Black Box menunjukkan bahwa aplikasi tersebut layak digunakan dalam pembelajaran. Aplikasi ini efektif sebagai media pembelajaran interaktif, dengan potensi untuk meningkatkan pemahaman mengenai konsep bangun ruang.

Abdul Tauhid, Rini Astuti dan Ade Irma Purnamasari, (2023) pada penelitiannya yang berjudul “Aplikasi Mobile Augmented Reality Hewan 3d Sebagai Media Pembelajaran Anak –Anak” menunjukkan bahwa teknologi augmented reality dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang rumit melalui visualisasi interaktif dan objek tiga dimensi. Selain itu, AR terbukti efektif dalam membantu siswa lebih mengerti dan terlibat dalam materi pelajaran.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas, studi ini mengadaptasi jurnal dengan judul “Aplikasi Mobile Augmented Reality untuk Pembelajaran Bangun Ruang” (Muhammad Naufal Alfa'iz Musthofa, dkk, 2024). Perbandingan antara studi ini dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dan metode Marker Based sebagai panduan saat menggunakan kamera AR untuk menangkap objek virtual 3D. Namun, terdapat perbedaan antara studi ini dan penelitian sebelumnya; khususnya, studi ini ini berfokus pada aplikasi pembelajaran multimedia interaktif untuk meningkatkan kapasitas belajar siswa. Selain itu, terdapat keterbaruan dari penelitian ini, yaitu terdapat fitur tambahan pada objek 3D, dimana terdapat fitur/buton play untuk pengertian, rumus dan ciri-ciri.

## METODOLOGI

Metode pengembangan media pembelajaran multimedia interaktif adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Metode MDLC memiliki enam fase: konsep, desain, pengumpulan material, perakitan, pengujian, dan distribusi.



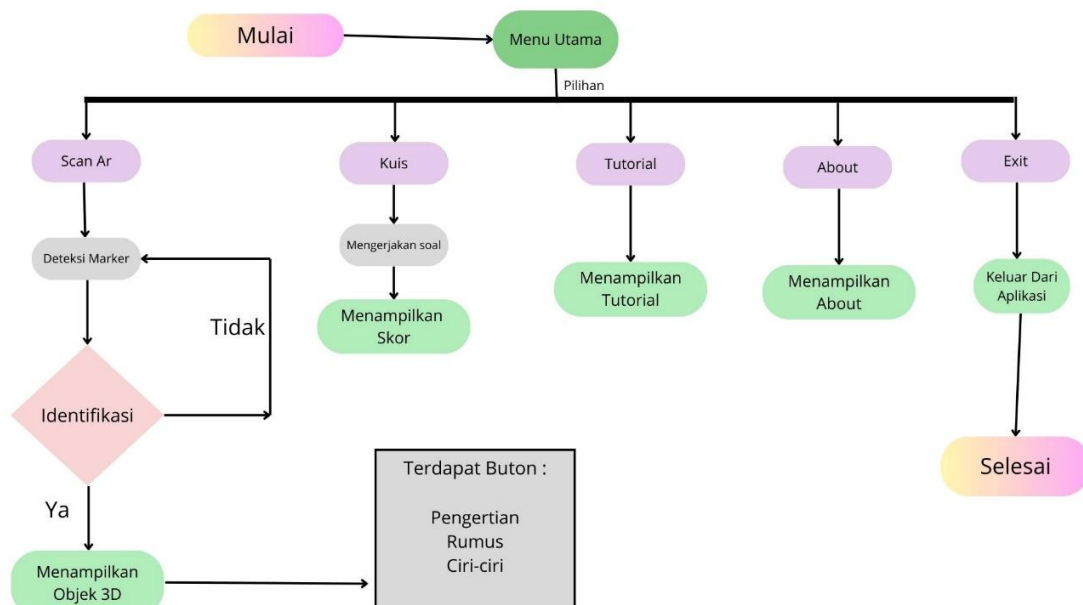
Gambar 1. Diagram Alur MDLC

### **Concept (Konsep)**

Tahap *concept* (konsep) yaitu tahap dimana penulis akan menetapkan tujuan dan siapa pengguna (identifikasi audience) dari aplikasi Augmented Reality yang akan dibangun. Aplikasi ini ditujukan untuk siswa IX KELAS SMP NEGERI 1 NGGAHA ORI ANGU.

### **Design (Perancangan)**

Tahap *design* yaitu tahap perancangan yang digunakan untuk menggambarkan berbagai macam alur proses yang ada pada pada aplikasi Augmented Reality yang akan dibuat. Pada tahap ini peneliti membuat desain perancangan aplikasi berupa flowchart dari aplikasi AR Bangun Ruang Sisi Lengkung. Perancangan flowchart dibuat untuk memberikan gambaran umum tentang menu yang akan diakses. Pada aplikasi Augmented Reality bangun ruang sisi lengkung terdapat 5 menu, yaitu scan ar, quis, tutorial, about dan exit.



Gambar 2. Flowchart AR Bangun Ruang Sisi Lengkung

### ***Pengumpulan Material***

Pengumpulan material adalah proses pengumpulan material yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan proyek. Materi tersebut antara lain gambar, foto, animasi, video, audio, dan teks, baik yang sudah tersedia maupun yang memerlukan modifikasi menggunakan perangkat keras atau perangkat lunak.. Untuk pembuatan animasi menggunakan software blender.

### ***Perakitan***

Tahapan dimana seluruh bahan atau material yang dibuat dan dikumpulkan digabungkan dalam tahap perakitan (pembuatan) dengan menggunakan software Unity dan mesin Vuforia untuk memastikan aplikasi pembelajaran bangunan sisi lengkung yang dijelaskan pada tahap desain.

### ***Pengujian***

Selama fase ini, pengujian black box dilakukan untuk mengidentifikasi kesalahan apa pun yang mungkin terjadi pada aplikasi dan untuk memastikan bahwa semua fungsi berfungsi dengan baik.

### ***Distribusi (Distribusi)***

Pada tahap ini akan dilakukan proses pendistribusian aplikasi pembelajaran Augmented Reality bangun ruang sisi lengkung kepada siswa dan guru kelas XI di SMP Negeri 1 Nggaha Ori Angu dan aplikasi sudah siap.

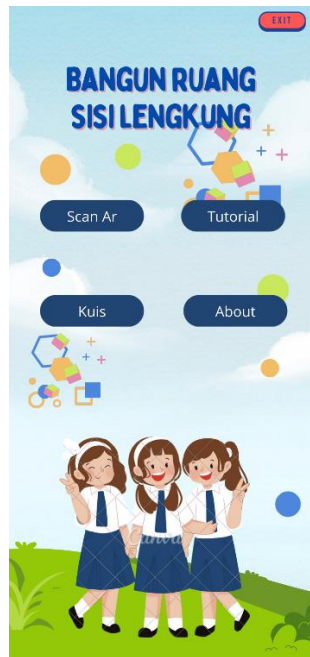
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah melalui tahapan penelitian yang diteliti, hasil penelitian yaitu telah dikembangkan sebuah aplikasi media pembelajaran interaktif tentang bangun ruang sisi lengkung berbasis Augmented Reality.

### ***Hasil Rancangan media pembelajaran interaktif***

#### ***Tampilan Menu Utama***

Saat pengguna membuka aplikasi AR bangun ruang sisi lengkung, akan ditampilkan splash screen bawaan unity. Setelah splash screen akan menampilkan halaman menu utama. Pada halaman ini terdapat tombol yang mengarah ke beberapa halaman, yaitu tombol scan AR, tutorial, kuis, about dan exit.



Gambar 3. Halaman Menu Utama

#### *Tampilan Halaman Exit*

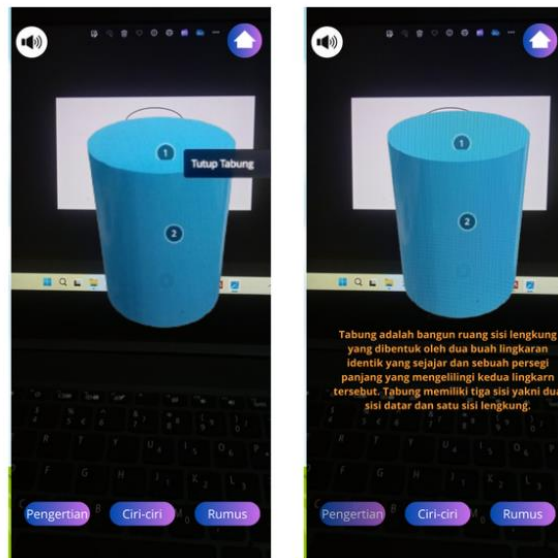
Setelah tombol exit di menu utama ditekan, halaman konfirmasi akan ditampilkan untuk menanyakan apakah pengguna yakin ingin keluar dari aplikasi sepenuhnya. Halaman ini akan menampilkan 2 opsi, yaitu “Tidak” dan “Ya”. Pengguna dapat memilih “Tidak” untuk membatalkan aksi keluar dari aplikasi, sementara jika mereka memilih “Ya”, sistem akan menutup aplikasi tersebut secara keseluruhan.



Gambar 4. Halaman Exit

#### *Tampilan Halaman Scan AR*

Pada halaman ini akan melalui proses pemindaian dengan mengarahkan kamera AR ke marker (penanda). Ketika objek sudah terdeteksi oleh sistem maka akan tampil objek virtual 3D. Pada menu ini juga terdapat tombol untuk menampilkan penjelasan terkait pengertian, ciri-ciri dan rumus dari objek yang muncul.



Gambar 5. Halaman Scan Ar

*Tampilan Halaman Kuis*

Isi dari halaman ini mencakup pertanyaan-pertanyaan yang perlu dijawab oleh siswa. Sebelum memulai menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, siswa diminta untuk memasukkan namanya agar tercatat pada halaman skor/nilai setelah menyelesaikan semua pertanyaan.



Gambar 6. Halaman Kuis

*Tampilan Halaman Tutorial*

Halaman ini berisi petunjuk penggunaan scan Ar, beserta fungsi-fungsi tombol yang ada.



Gambar 7. Halaman Tutorial

### Tampilan Halaman About

Halaman ini memberikan informasi kepada pengguna tentang aplikasi media pembelajaran, nama aplikasi, deskripsi aplikasi, pengembang, dan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi.








Gambar 8. Halaman About

### Hasil Pengujian

Pengujian black box digunakan untuk mengevaluasi fungsionalitas program dan mendeteksi kesalahan dalam eksekusi atau fungsionalitas sistem secara keseluruhan. Setiap kasus uji berisi masukan untuk mengamati keluaran aplikasi dan memverifikasi bahwa hasilnya sesuai rencana. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi kesalahan dalam aplikasi ini sehingga peneliti dapat segera memperbaiki kesalahan yang telah teridentifikasi. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian black box untuk aplikasi bangun ruang sisi melengkung.

Tabel 1. Hasil Uji Black Box

Tombol/Fitur	Tujuan Hasil	Keterangan
Klik tombol Scan AR, kuis, tutorial, about dan exit di halaman menu utama.	Menampilkan: halaman Scan AR, halaman kuis, halaman tutorial, halaman about dan nontifikasi exit.	 <p>Berhasil</p>
Klik tombol “Tidak” dan “Ya” pada nontifikasi exit.	Tombol “Tidak” akan menampilkan kembali halaman menu utama. Tombol “Ya” akan menutup aplikasi.	 <p>Berhasil</p>
Klik ikon sound, ikon home, memutar objek 3D, tombol pengertian, tombol ciri-ciri, dan tombol rumus	Ikon sound akan mematikan suara penjelasan. Ikon home akan menampilkan halaman menu utama Pengguna dapat memutar-mutar objek 3D. Tombol pengertian, ciri-ciri dan rumus akan menampilkan penjelasan (berupa suara dan teks).	 <p>Berhasil</p>
Klik papan input nama pengguna, tombol selanjutnya, ikon home, tombol option jawaban.	Dapat menginput nama pengguna dengan mengetik. Tombol selanjutnya menampilkan halaman untuk mengerjakan soal. Ikon home menampilkan halaman menu utama. Dapat memilih option jawaban (4 option), setelah menekan opsi jawaban maka akan muncul soal berikutnya hingga nomor terakhir. Selesai mengerjakan semua soal akan menampilkan skor pengguna.	 <p>Berhasil</p>
Klik ikon/tombol back di halaman tutorial.	Menampilkan halaman menu utama.	 <p>Berhasil</p>
Klik ikon/tombol back di halaman about.	Menampilkan halaman menu utama.	 <p>Berhasil</p>

## KESIMPULAN DAN SARAN

Melalui penelitian ini kami mampu mengembangkan aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis augmented reality materi geometri lengkung. Aplikasi ini ditujukan untuk siswa kelas IX SMP Negeri 1 Nggaha Ori Angu dalam membantu memahami konsep matematika yang berkaitan dengan bangun ruang sisi lengkung seperti tabung, bola, dan kerucut. Penggunaan Augmented Reality dalam aplikasi ini memungkinkan siswa untuk melihat, menyentuh dan berinteraksi dengan objek 3D dari bangun ruang sisi lengkung, sehingga dapat meningkatkan visualisasi dan pemahaman mereka, serta meningkatkan minat belajar.

Berikut saran yang dapat penulis berikan kepada peneliti selanjutnya sebagai bahan perbaikan dan semoga dapat menyelesaikan karya ini: penjelasan contoh soal pada aplikasi ini masih terpaku pada contoh soal pada umumnya, maka perlu bagi peneliti selanjutnya untuk menambahkan contoh soal berupa cerita yang lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. K. Bulukaya, Y. Ismail, and S. Zakiyah, "Pengembangan Pembelajaran Berbasis Web Pada Materi Tingkat Bunga Sederhana Dan Tingkat Bunga Majemuk," *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 70–82, 2020, doi: 10.34312/euler.v8i2.10426.
- [2] A Sidik Mulyana and Sri Wulandari, "Aplikasi Mobile Augmented Reality Hewan 3D Sebagai Media Pembelajaran Anak – Anak," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 6, no. 2, pp. 203–213, 2023, doi: 10.36595/jire.v6i2.986.
- [3] K. E. Ardiani, "Multimedia Pembelajaran Interaktif Berorientasi Teori Belajar Ausubel pada Muatan IPA Materi Sumber Energi," *J. Penelit. dan Pengemb. Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 26–35, 2022, doi: 10.23887/jppp.v6i1.45159.
- [4] T. Rachman and H. I. Awab, "Development of Android-Based Augmented Reality Learning Media on the Introduction of Geometry Material for Kindergarten Students," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–36, 2024.
- [5] D. Hidayat and D. Irfan, "Rancang Bangun Aplikasi Denah Kampus Universitas Negeri," vol. 6, no. 2, 2018.
- [6] I. M. Efendy Warmanto, A. Lahinta, and M. S. Tuloli, "Penerapan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking," *Diffus. J. Syst. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 13–23, 2021.
- [7] R. Marasabessy, A. Hasanah, and D. Juandi, "Bangun Ruang Sisi Lengkung dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika," *Equal. J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–20, 2021, doi: 10.46918/equals.v4i1.874.