E-ISSN : 2988-1986
https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 10 No 6 Tahun 2025

PENGEMBANGAN APLIKASI EDUKASI BANGUN RUANG BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR

Edward Langi [1], Fernando Josua Thadius [2], Lourdes Christian Paskah Batjo [3], Sherwin Reinaldo U Aldo Sompie [4], Wahyuni Fithratul Zalmi [5], Brave Angkasa Sugiarso [6], Ade Yusupa [7]

[1,2,3,4,5]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi
E-mail: edwardlangi026@student.unsrat.ac.id [1*], fernandothadius026@student.unsrat.ac.id [2], lourdesbatjo026@student.unsrat.ac.id [3], aldo@unsrat.ac.id [4], wahyuni.fithratul.zalmi@unsrat.ac.id [5], ade@unsrat.ac.id [6], brave@unsrat.ac.id [7]

ABSTRACT

The swift progress in digital advancements has spurred educational breakthroughs, including the adoption of Augmented Reality (AR) as a dynamic tool for learning. Elementary school pupils frequently find three-dimensional geometry topics challenging due to their abstract nature and the need for robust spatial imagination abilities. This investigation seeks to create an Android-based educational app called Solid Shapes utilizing Augmented Reality to assist learners in grasping the shapes and properties of geometric solids in an interactive and captivating manner. The study adopts a Research and Development (R&D) approach with the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) framework, encompassing phases like conceptualization, planning, resource gathering, integration, and evaluation. What sets this work apart is the fusion of AR with 3D elements and instructional stories customized for Indonesian primary school children. Findings indicate that the app attained strong viability, as evidenced by learners' feedback on its ease of use, aesthetic quality, and content clarity. Ultimately, deploying AR proves successful in boosting pupils' enthusiasm and comprehension of solid geometry principles.

Keywords: Android, educational application, Augmented Reality, interactive learning, Solid Shapes

ABSTRAK

Kemajuan pesat dalam teknologi digital telah memicu lahirnya berbagai inovasi di dunia pendidikan, di antaranya dengan memanfaatkan Augmented Reality (AR) sebagai alat pembelajaran yang menarik dan interaktif. Siswa sekolah dasar umumnya merasa kesulitan dengan materi Bangun Ruang karena sifatnya yang abstrak serta kebutuhan akan kemampuan visualisasi tiga dimensi yang kuat. Tujuan dari studi ini adalah menciptakan aplikasi pendidikan Bangun Ruang yang menggunakan Augmented Reality di platform Android, agar para siswa dapat memahami bentuk serta sifat-sifat bangun ruang dengan cara yang menyenangkan dan melibatkan. Penelitian ini

Article History
Received: November 2025
Reviewed:November 2025
Published: November 2025

Plagiarism Checker No 235
Prefix DOI : 10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

menerapkan metode Research and Development (R&D) melalui model Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang mencakup langkah-langkah seperti penyusunan konsep, desain, pengumpulan bahan, perakitan, dan uji coba. Yang membedakan penelitian ini adalah penggabungan AR dengan elemen 3D serta cerita pembelajaran yang disesuaikan khusus untuk anak-anak sekolah dasar di Indonesia. Data hasil evaluasi mengungkapkan bahwa aplikasi tersebut mencapai tingkat kelayakan yang sangat baik, sesuai dengan tanggapan siswa mengenai aspek kemudahan penggunaan, estetika visual, dan tingkat pemahaman isi. Kesimpulannya, penggunaan AR terbukti ampuh dalam meningkatkan semangat serta pemahaman siswa tentang konsep Bangun Ruang.

Kata Kunci: Android, Aplikasi edukasi, Augmented Reality, Bangun Ruang, pembelajaran interaktif.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, khususnya dalam penyampaian materi dan strategi pembelajaran. Teknologi multimedia kini berperan penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan efektif dibandingkan metode konvensional. Media pembelajaran tradisional yang bersifat statis dan didominasi teks sering kali kurang mampu menarik minat siswa, terutama pada materi yang menuntut kemampuan visualisasi tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi media pembelajaran yang mampu memperkaya pengalaman belajar secara visual dan interaktif [1].

Geometri, khususnya materi Bangun Ruang, merupakan salah satu topik yang sering dirasakan sulit oleh siswa. Kesulitan ini muncul karena siswa diharuskan memahami objek tiga dimensi (3D) hanya melalui representasi dua dimensi (2D) yang tersedia dalam buku pelajaran. Keterbatasan tersebut berdampak pada rendahnya kemampuan visualisasi spasial dan pemahaman mengenai konsep luas permukaan, volume, hingga pola jaring bangun ruang [2], [4]. Minimnya media interaktif yang mampu menyajikan objek 3D secara nyata juga menjadi penghambat dalam proses pembelajaran geometri.

Teknologi Augmented Reality (AR) menawarkan solusi potensial untuk mengatasi tantangan tersebut. AR merupakan teknologi yang memadukan dunia nyata dengan objek virtual secara real-time sehingga mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan kontekstual [3]. Dalam pembelajaran matematika, AR memungkinkan objek bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, dan limas ditampilkan secara interaktif, dapat

diputar dari berbagai sudut, serta dapat ditampilkan pola jaringnya secara dinamis. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran geometri dapat meningkatkan kemampuan visualisasi spasial, pemahaman konsep matematika, serta motivasi belajar siswa secara signifikan [1], [3], [5].

Meskipun potensi AR dalam pendidikan semakin mendapat perhatian, pengembangan media AR yang secara khusus dirancang untuk materi Bangun Ruang dan disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum Indonesia masih relatif terbatas. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini difokuskan pada proses perancangan, pengembangan, dan evaluasi aplikasi pembelajaran Bangun Ruang berbasis Augmented Reality pada platform Android. Tujuan akhirnya adalah menghasilkan media pembelajaran yang lebih efektif, menarik, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa melalui visualisasi interaktif yang lebih kaya dan intuitif.

2. METODE PENELITIAN

Studi ini menerapkan pendekatan Research and Development (R&D) dengan sasaran utama untuk menciptakan aplikasi pendidikan Bangun Ruang yang menggunakan Augmented Reality (AR) serta mengevaluasi sejauh mana kelayakannya. Teknologi AR sendiri telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan visualisasi spasial siswa [1], [3], [5]. Model pembangunan yang diadopsi adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC), dipilih karena kerangka kerjanya yang terorganisir dan sistematis dalam menghasilkan produk multimedia [4]. MDLC mencakup enam langkah: penyusunan konsep (concept), penyusunan desain (design), pengumpulan bahan (material collecting), perakitan (assembly), evaluasi (testing), dan penyebaran (distribution). Meski demikian, penelitian ini terbatas pada tahap penilaian kelayakan produk saja.

Tahap pertama, Konsep, dilakukan dengan analisis kebutuhan untuk menentukan tujuan aplikasi, identifikasi pengguna (siswa sekolah dasar), serta pemilihan materi bangun ruang yang akan disajikan. Tahap kedua, Perancangan, berfokus pada pembuatan flowchart navigasi, desain antarmuka (UI/UX), serta perancangan objek 3D dan marker AR. Tahap ketiga, Pengumpulan Materi, mencakup pembuatan aset multimedia seperti model 3D bangun ruang menggunakan perangkat lunak pemodelan, serta penyusunan teks materi (definisi, rumus, dan deskripsi objek). Penggunaan objek 3D sangat relevan karena siswa sering mengalami kesulitan memvisualisasikan bangun ruang melalui media 2D [2].

Tahap keempat, Pembuatan (Assembly), adalah proses integrasi seluruh aset multimedia ke dalam game engine (misalnya Unity) dan implementasi fungsi AR menggunakan

SDK seperti Vuforia atau ARCore. Aplikasi AR dengan pendekatan seperti ini telah digunakan secara efektif pada pembelajaran geometri [1], [3]. Hasil tahap ini berupa aplikasi Android (.apk) yang siap diuji. Tahap kelima, Pengujian (Testing), dilakukan dalam dua tahap: uji Alpha oleh pengembang untuk memeriksa bug, dan uji Beta oleh pengguna akhir (siswa SD) untuk menilai kemudahan, daya tarik, dan efektivitas aplikasi [5].

Peserta dalam penelitian ini adalah murid sekolah dasar dari salah satu sekolah dasar di Manado. Evaluasi dilakukan di area Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sam Ratulangi. Cara mengumpulkan data melibatkan penggunaan kuesioner dengan skala Likert untuk mengevaluasi tiga elemen kunci: kemudahan dalam penggunaan, daya tarik secara visual, dan pemahaman terhadap materi lewat aplikasi AR. Pendekatan evaluasi seperti ini juga digunakan dalam penelitian AR sebelumnya [4], [5].

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase skor tanggapan siswa menggunakan rumus:

$$Persentase = \frac{Skor\ total\ diperoleh}{Skor\ total\ maksimal} \times 100\%$$

Hasil akhir diinterpretasikan dalam bentuk kategori kualitatif, seperti: 81–100% = Sangat Baik, 61–80% = Baik, dan seterusnya, untuk menentukan tingkat kelayakan aplikasi sebagai media pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Studi ini menghasilkan aplikasi pembelajaran geometri ruang yang memanfaatkan teknologi Augmented Reality dan cocok untuk perangkat Android. Ketika pengguna memindai kartu penanda yang tersedia, aplikasi akan menunjukan model 3D berbagai bangun ruang, termasuk kubus, balok, tabung, limas, serta contoh objek nyata yang memiliki kemiripan bentuk. Visualisasi 3D melalui AR terbukti sangat membantu siswa memahami bentuk serta struktur objek bangun ruang [1], [3].

Pengembangan aplikasi mencakup pembuatan model 3D, penyusunan konten materi, perancangan antarmuka yang mudah digunakan, dan penggabungan semua elemen ke dalam sistem AR. Hasil penerapan menunjukan bahwa aplikasi berfungsi dengan lancar, menampilkan objek secara jelas, serta memberikan pengalaman belajar yang sederhana dan mudah dicerna oleh anak-anak sekolah dasar. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa AR dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap konsep geometri [5].

3.2 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan temuan yang didapat, jelas bahwa penerapan Augmented Reality (AR) dalam proses belajar geometri ruang memberikan pengalaman edukasi yang lebih nyata jika

dibandingkan dengan bahan ajar dua dimensi seperti buku cetak. Para siswa bisa mengamati bentuk bangun ruang dari segala arah, sehingga ide-ide yang dulunya hanya bisa dibayangkan kini terlihat langsung dan lebih gampang dicerna [1], [3]. Kesimpulan ini selaras dengan studi terdahulu yang mengungkapkan bahwa AR dapat memperbaiki kemampuan siswa dalam memvisualisasikan ruang serta memfasilitasi pemahaman konsep geometri yang lebih mendalam [2], [5].

Aplikasi ini pun menawarkan keuntungan dari segi penampilan dan metode operasionalnya. Antarmuka dirancang secara sederhana supaya siswa bisa mengenali dan mengoperasikannya tanpa hambatan. Penggabungan model 3D dengan cerita edukasi juga memungkinkan siswa mempelajari bangun ruang dengan lebih mudah tanpa deskripsi yang panjang. Hal ini sejalan dengan pandangan Mohd Fadzil dan Mohd Noor yang menyoroti pentingnya visualisasi elektronik dalam membantu pemahaman bentuk 2D dan 3D [4].

Lebih lanjut, metode AR menghadirkan pembelajaran yang lebih seru dan mengasyikkan. Siswa dapat belajar sambil mengarahkan perangkat kamera, menyaksikan objek muncul, dan mengeksplorasinya secara real-time. Temuan ini menguatkan hasil kajian Nadzeri et al., yang menyatakan bahwa perangkat AR efektif dalam menumbuhkan semangat dan partisipasi siswa selama kegiatan belajar [5].

Kebaruan aplikasi ini terlihat dari cara penyajian visual yang ramah anak dan penambahan narasi edukatif pada setiap objek, sehingga siswa dapat memahami materi tanpa merasa terbebani. Pendekatan ini sesuai dengan gaya belajar siswa sekolah dasar yang cenderung visual, interaktif, dan eksploratif.

3.3 Evaluasi Sistem

Berdasarkan keseluruhan proses pengembangan dan penggunaan, sistem multimedia yang telah dibuat dapat dikatakan berhasil menjalankan fungsi utamanya, yaitu menampilkan objek 3D bangun ruang melalui pemindaian marker dan menyajikan informasi edukatif secara jelas. Aplikasi berjalan dengan stabil pada perangkat Android yang digunakan selama pengujian, dan tidak ditemukan kendala mayor yang menghambat proses pembelajaran. Hal ini konsisten dengan riset sebelumnya yang menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan pengalaman belajar apabila didukung oleh rancangan antarmuka yang sederhana dan responsif [1], [4].

Meskipun demikian, terdapat beberapa hal yang masih dapat diperbaiki. Aplikasi masih bergantung pada kartu marker, sehingga pencahayaan atau kualitas cetakan marker dapat mempengaruhi keberhasilan pemindaian. Selain itu, model 3D belum memiliki interaksi lanjutan seperti mengubah ukuran objek atau menampilkan jaring-jaring bangun ruang, sehingga pengalaman belajar masih terbatas pada visualisasi dasar.

Antarmuka juga dapat dikembangkan lebih jauh dengan menambahkan fitur navigasi tambahan atau suara narasi untuk membantu siswa yang belum lancar membaca. Untuk penelitian lanjutan, beberapa pengembangan yang disarankan antara lain beralih ke teknologi markerless AR agar aplikasi lebih fleksibel, menambahkan fitur evaluasi belajar berupa kuis atau latihan soal, serta memperkaya model 3D dengan animasi edukatif. Pengujian pada lingkungan sekolah yang lebih beragam juga dapat memberikan gambaran lebih lengkap mengenai efektivitas aplikasi dalam konteks pembelajaran yang berbeda.

KESIMPULAN

Studi ini telah berhasil menciptakan aplikasi pembelajaran geometri ruang yang menggunakan teknologi Augmented Reality, dirancang untuk memudahkan dan menarik minat siswa sekolah dasar dalam mengenali berbagai bentuk bangun ruang. Perangkat lunak ini efektif dalam mempresentasikan model tiga dimensi dengan kualitas tinggi serta menyediakan informasi yang ringkas, sehingga memungkinkan peserta didik memahami topik dengan lebih baik. Berdasarkan tahapan pembuatannya dan hasil penerapannya, aplikasi tersebut cocok digunakan sebagai alat pendukung dalam proses belajar geometri, khususnya untuk anak-anak yang memerlukan representasi visual yang nyata guna menguasai ide-ide bangun ruang. Ke depannya, aplikasi ini masih sangat memungkinkan untuk dikembangkan lebih jauh. Salah satu pengembangan yang disarankan adalah menambahkan fitur evaluasi seperti kuis atau latihan soal agar guru dapat mengetahui tingkat pemahaman siswa secara langsung. Teknologi AR tanpa marker (markerless AR) juga bisa menjadi pilihan agar aplikasi lebih fleksibel dan tidak tergantung pada kartu tertentu. Selain itu, model 3D dapat dibuat lebih interaktif, misalnya menampilkan animasi jaring-jaring atau membiarkan siswa memutar dan memperbesar objek secara bebas. Penelitian berikutnya juga dapat melibatkan lebih banyak sekolah untuk menguji penggunaan aplikasi dalam konteks kelas yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

[1] K. Anam, G. Wiradharma, M. A. Prasetyo, and I. P. Suko, “Improving the spatial ability of distance learning students on the material of three-dimensional shapes through mobile learning applications based on augmented reality,” *J. Teor. Apl. Mat.* (JTAM), vol. 6, no. 2, pp. 123–132, 2022.

[2] A. Nuryadin, K. Karlimah, D. A. M. Lidinillah, I. F. Apriani, I. R. Putri, L. Susilawati, and G. Islamiati, “Using augmented reality for geometry learning: Indonesian elementary school teachers’ experiences,” *J. Pendidik. Sains*, vol. 11, no. 1, pp. 56–64, 2023.

[3] W. Lestari and Dafik, “Development of interactive learning media based on augmented reality for solid geometry concepts,” *J. Dev. Innov. Math. Educ.* (JDIME), vol. 3, no. 1, pp. 48–56, 2025, doi: 10.32939/jdime.v3i1.5060.

[4] M. Z. M. Fadzil and N. A. Z. M. Noor, “Integrating augmented reality in learning 2D and 3D shapes,” *J. Eng. Technol. Appl. Sci.* (JETAS), vol. 5, no. 1, pp. 12–22, 2023.

[5] M. B. Nadzeri, M. Musa, C. C. Meng, and I. M. Ismail, “The effects of augmented reality geometry learning applications on spatial visualization ability for primary school pupils,” *Int. J. Interact. Mobile Technol.* (iJIM), vol. 18, no. 16, pp. 104–118, 2024.