

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY PADA
MATERI BANGUN RUANG UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA
KELAS IV SDN TAMANSARI 1**

Nur Afifah Ramadhanti¹, Didit Yulian Kasdriyanto², Shofia Hattarina³

^{1,2,3} PGSD FKIP Universitas Panca Marga Probolinggo

afifahs013@gmail.com, didityulian@upm.ac.id, shofiahattarina@gmail.com

ABSTRACT

This research was motivated by the low student learning outcomes in solid geometry material because the learning process still used conventional media that were less capable of visualizing three-dimensional objects realistically. This study aimed to develop Augmented Reality-based learning media on solid geometry material that is valid, practical, and effective in improving the learning outcomes of fourth grade students at SDN Tamansari 1 Probolinggo Regency. This study used the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model consisting of analyze, design, development, implementation, and evaluation stages. The research subjects consisted of material experts, media experts, fourth grade teachers, and fourth grade students of SDN Tamansari 1 Probolinggo Regency. Data collection techniques used observation, interviews, validation questionnaires, practicality questionnaires, and pre-test and post-test learning outcome tests. The data analysis techniques used were qualitative and quantitative data analysis. The results showed that the Augmented Reality learning media obtained a validity score from material experts of 93.18% and media experts of 92.5%, with an average of 92.84%, which was categorized as very valid. The practicality level of the media obtained a percentage of 97.5% with a very practical category. The effectiveness of the media was shown through the improvement of students' learning outcomes with a learning completeness percentage reaching 100%. Based on these results, it can be concluded that the Augmented Reality learning media on solid geometry material is very valid, practical, and effective in improving the learning outcomes of fourth grade students at SDN Tamansari 1 Probolinggo Regency.

Keywords: *Development, Augmented Reality Media, Learning Outcomes*

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar siswa pada materi bangun ruang karena pembelajaran masih menggunakan media konvensional yang kurang mampu memvisualisasikan objek tiga dimensi secara nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV SDN Tamansari 1 Kabupaten Probolinggo. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analyze*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Subjek penelitian terdiri dari validator ahli materi, validator ahli media, guru kelas IV, dan peserta didik kelas IV SDN Tamansari 1 Kabupaten Probolinggo. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, angket validasi, angket kepraktisan, serta tes hasil belajar *pre-test* dan *post-test*.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran *Augmented Reality* merupakan media digital yang efektif digunakan untuk dapat meningkatkan keterampilan belajar peserta didik memperoleh tingkat validitas dari ahli materi sebesar 97,72% dan ahli media sebesar 92,5% dengan rata-rata sebesar 95,11% yang termasuk kategori sangat valid. Tingkat kepraktisan media memperoleh persentase sebesar 97,5% dengan kategori sangat praktis. Keefektifan media ditunjukkan melalui peningkatan hasil belajar peserta didik dengan persentase ketuntasan belajar mencapai 100%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi bangun ruang sangat valid, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV SDN Tamansari 1 Kabupaten Probolinggo

Kata Kunci: Pengembangan, Media *Augmented Reality*, Hasil Belajar

A. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 ditandai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat sehingga memberikan pengaruh besar terhadap dunia pendidikan (Irawati et al., 2022). Dalam implementasi Kurikulum Merdeka, pemanfaatan teknologi digital menjadi kebutuhan penting untuk menciptakan pembelajaran yang berpusat pada murid, meningkatkan keterampilan, serta mengoptimalkan hasil belajar. Oleh karena itu, pendidik dituntut mampu merancang pembelajaran yang inovatif dan kontekstual agar proses belajar lebih bermakna.

Salah satu mata pelajaran yang memerlukan inovasi pembelajaran berbasis teknologi adalah matematika (Anggreini, 2022). Pembelajaran matematika abad ke-21 tidak hanya

menekankan penguasaan materi, tetapi juga pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (4C) (Qomariyah et al., 2025). Selain itu, matematika berperan penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis peserta didik (Rahayu et al., 2020). Namun, matematika masih sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti bangun ruang.

Materi bangun ruang menuntut murid memahami konsep tiga dimensi, meliputi sisi, rusuk, titik sudut, dan bentuk ruang secara menyeluruh. Akan tetapi, proses pembelajaran di sekolah dasar masih banyak menggunakan media dua dimensi, seperti gambar pada buku dan penjelasan di papan tulis, sehingga murid mengalami kesulitan

dalam memvisualisasikan bentuk bangun ruang secara konkret. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya pemahaman konsep dan hasil belajar murid.

Mengacu pada capaian observasi awal yang dilaksanakan pada 09 Oktober 2025 di kelas IV SDN Tamansari 1, diketahui bahwa kegiatan belajar matematika pada teori bangun ruang tetap menerapkan visualisasi pembelajaran konvensional. Dari 16 murid, hanya 4 murid yang mencapai ketuntasan belajar, sedangkan 12 murid lainnya belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Tak hanya itu, murid cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar bangun ruang secara mendalam. Temuan tersebut mengindikasikan pentingnya pengembangan model ajar yang efektif membantu murid memahami pemahaman tentang bangun ruang secara lebih nyata dan interaktif.

Salah satu teknologi yang berpotensi digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut ialah *Augmented Reality* (AR). Temuan ini dapat menggabungkan objek digital 2 dimensi ataupun 3D ke dalam konteks nyata secara langsung sehingga pengguna dapat mengamati

dan berinteraksi dengan objek maya secara interaktif (Sabitri et al., 2024). Pemanfaatan AR dalam pembelajaran efektif dalam mengoptimalkan pemahaman konsep serta partisipasi murid. (Afaliyah et al. 2025) menyatakan bahwa penggunaan AR efektif dalam mengembangkan penguasaan konsep abstrak serta partisipasi aktif murid melalui kegiatan pembelajaran yang kian konkret dan interaktif.

Penelitian (Mursyidah et al. 2022) juga mengindikasikan bahwa model ajar yang menggunakan AR pada materi geometri dapat membantu murid memvisualisasikan bangun ruang secara semakin jelas yang pada akhirnya memberikan pengaruh positif terhadap pencapaian belajar. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian (Sari dan Setiawan 2022) yang menyimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi AR pada mata pelajaran matematika SD mampu meningkatkan capaian pembelajaran murid dibandingkan metode konvensional. Tak hanya itu, (Maula et al. 2025) menemukan bahwa AR optimal untuk hasil pembelajaran pada materi bangun ruang karena peserta didik dapat melihat dan berinteraksi dengan objek tiga dimensi secara nyata yang

kemudian pemahaman konsep kian mendalam.

Berdasarkan kondisi pembelajaran yang terjadi di kelas IV SDN Tamansari 1 serta didukung oleh berbagai hasil penelitian sebelumnya, diperlukan pembuatan model ajar yang efektif, interaktif, serta relevan dengan karakter murid sekolah dasar. Berdasarkan uraian tersebut, studi ini dilakukan guna merancang model ajar berlandaskan *Augmented Reality* teori bangun ruang guna mengoptimalkan capaian pembelajaran murid kelas IV SDN Tamansari 1. Studi ini diupayakan untuk memberikan hasil berupa model ajar yang memiliki tingkat kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas yang tinggi juga memberikan kontribusi positif pada peningkatan mutu pembelajaran matematika pada jenjang sekolah dasar.

B. Metode Penelitian

Studi ini menerapkan metodologi *Research and Development* (R&D) yang dilakukan untuk merancang dan menilai tingkat kelayakan dan keefektifan suatu hasil kegiatan belajar (Sugiyono, 2024). Produk yang dikembangkan berupa model ajar berlandaskan *Augmented*

Reality (AR) teori bangun ruang untuk murid kelas IV SDN Tamansari 1. Penelitian bukan hanya menitikberatkan dalam pengembangan produk, melainkan juga mengukur tingkat validitas, kemudahan penggunaan dan efektivitas media dalam meningkatkan pencapaian belajar murid.

Model pengembangan yang diterapkan ialah ADDIE yang mencakup 5 tahap, yaitu *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*, serta *Evaluation*. Dalam tingkat analisis dilaksanakan kajian kebutuhan proses pembelajaran serta karakter murid, serta permasalahan yang terjadi pada materi bangun ruang melalui observasi dan wawancara dengan guru. Tahap perancangan meliputi penyusunan materi, desain antarmuka media, serta pengembangan perangkat penelitian. Selanjutnya, proses pengembangan dilaksanakan melalui pembuatan media *Augmented Reality* yang selanjutnya dinilai oleh para ahli materi serta ahli media. Usai direvisi mengikuti masukan validator, media diimplementasikan dengan cakupan terbatas kepada murid kelas IV SDN Tamansari 1 guna mengukur tingkat kepraktisan serta

keefektifannya. Proses akhir berupa peninjauan yang dilaksanakan berdasarkan hasil validasi, respons guru dan murid, serta hasil belajar setelah penggunaan media.

Penelitian dilaksanakan di SDN Tamansari 1 Kabupaten Probolinggo. Subjek penelitian meliputi murid kelas IV sebagai pengguna media, ahli materi dan ahli media berkualifikasi S2 sebagai validator, serta guru kelas IV berkualifikasi S1 PGSD. Data yang dihimpun meliputi data kualitatif yang berbentuk tanggapan dan masukan dari validator, guru, serta murid, serta data kuantitatif dalam bentuk nilai validasi, angket respons, serta penilaian belajar murid.

Instrumen penelitian yang digunakan mencakup lembar penilaian dari ahli media, lembar validasi ahli materi, angket respons guru, dan skor hasil belajar berbentuk *pretest* serta *posttest*. Data kualitatif dianalisa secara deskriptif berdasarkan pada tahap proses reduksi serta penyajian data, juga tahap merumuskan kesimpulan. Di sisi lain, data kuantitatif dianalisa menggunakan statistik deskriptif dengan rumus persentase untuk

menentukan tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan media.

Analisis validitas serta kepraktisan yang diukur berdasarkan skala Likert 4 tingkat dengan kategori sangat baik dalam penilaian hingga tidak baik (Sugiyono, 2024). Hasil penilaian kemudian dihitung dalam bentuk persentase dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas dan kepraktisan yang dikemukakan oleh (Almardiyah dkk. 2025). Media dinyatakan layak dan praktis apabila memperoleh persentase minimal 61%.

Keefektifan media diukur dengan menerapkan desain *One-Group Pretest–Posttest Design*, yakni dengan melakukan perbandingan hasil pretest (O_1) sebelum penggunaan media serta posttest (O_2) sesuai penggunaan model ajar *Augmented Reality*. Media dinyatakan efektif apabila terjadi peningkatan hasil belajar serta minimal 85% murid memperoleh skor lebih dari KKM. Melalui prosedur tersebut, tingkat keberhasilan media *Augmented Reality* dalam mengoptimalkan pemahaman siswa pada materi bangun ruang dapat diketahui secara objektif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini ialah produk berupa media ajar *Augmented Reality (AR) Flashcard* teori bangun ruang yang ditujukan untuk murid kelas IV SDN Tamansari 1 Kabupaten Probolinggo. Media dikembangkan dengan menerapkan metode ADDIE yang memiliki tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, juga evaluasi. Setelah produk selesai dimodifikasi, dilakukan pengujian validitas, kepraktisan dan efektivitas guna mengidentifikasi mutu media yang dihasilkan.

Hasil Uji Validitas

Uji validitas dilakukan oleh validator materi dan pakar media. Penilaian bertujuan guna menilai kelayakan media pembelajaran sebelum diterapkan kepada murid.

Tabel 1. Hasil Validasi Media Pembelajaran
Augmented Reality

Validator	Persentase (%)	Kriteria
Ahli Materi	97,72	Sangat Valid
Ahli Media	92,50	Sangat Valid
Rata-rata	95,11	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 1, hasil penilaian dari ahli materi menunjukkan perolehan persentase senilai 97,72%, Sementara itu, hasil validasi ahli media menunjukkan persentase senilai 92,50%. Rerata validitas media mencapai 95,11% sehingga media dikategorikan sangat valid serta dapat diimplementasikan dalam aktivitas belajar.

Hasil Uji Kepraktisan

Kepraktisan media diperoleh dengan menggunakan angket yang telah diisi oleh guru kelas IV setelah menggunakan media dalam proses pembelajaran.

Tabel 2. Hasil Uji Kepraktisan Media Pembelajaran

Responden	Persentase (%)	Kriteria
Guru Kelas IV	97,50	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 2, media meraih nilai kepraktisan sebesar 97,50% dengan kategori kepraktisan sangat tinggi. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa media praktis diterapkan, mudah dipahami, serta mendorong guru dalam menyampaikan materi bangun ruang.

Hasil Uji Keefektifan

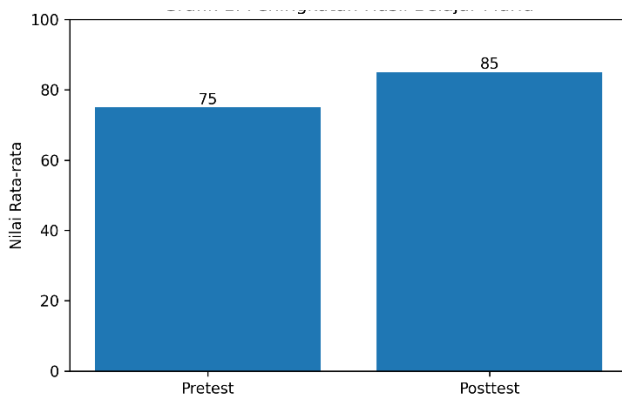
Keefektifan media dinilai berdasarkan hasil *pretest* serta *posttest* yang diberikan kepada 16 murid kelas IV SDN Tamansari 1.

Tabel 3. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Murid

Jumlah Murid	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	Ketuntasan
16	75	85	100%

Berdasarkan Tabel 3, rerata skor *pretest* murid senilai 75 dan mengalami peningkatan menjadi 85 pada *posttest*. Persentase ketuntasan belajar mencapai 100%, yang menunjukkan bahwa seluruh telah memperoleh nilai melebihi kriteria yang ditetapkan.

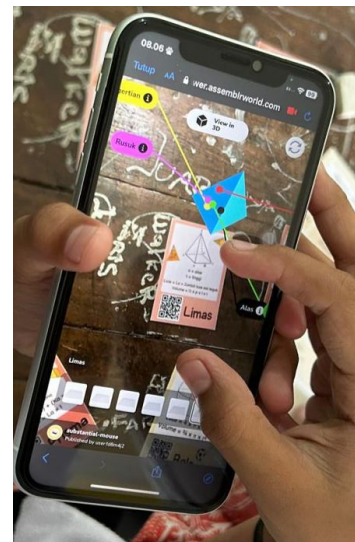
Grafik 1. Peningkatan Hasil Belajar Murid



Keterangan: Grafik menunjukkan peningkatan nilai rata-rata murid setelah penggunaan model ajar *Augmented Reality*.

Produk Media Pembelajaran *Augmented Reality* yang Dikembangkan

Media ajar yang dikembangkan berupa *Flash Card Augmented Reality* pada topik bangun ruang. Setiap *flash card* memuat marker yang dapat dipindai menggunakan aplikasi sehingga menampilkan objek bangun ruang tiga dimensi secara interaktif.



Gambar 1. Media Pembelajaran *Augmented Reality*

Produk yang dimodifikasi terdiri atas tujuh jenis flash card, yaitu prisma, limas, balok, kerucut, tabung, kubus, dan bola.

Pembahasan

Temuan studi menjelaskan bahwa model ajar *Augmented Reality* yang dikembangkan menunjukkan tingkat validitas senilai 95,11% dengan dikategorikan sangat valid. Tingkat validitas yang tinggi

mengindikasikan bahwa isi materi, tampilan media, serta desain pembelajaran telah disesuaikan dengan karakteristik siswa pada jenjang SD dan kebutuhan pembelajaran matematika pada materi bangun ruang. Media hasil pengembangan mampu memperlihatkan objek tiga dimensi dengan jelas yang kemudian membantu murid menguasai konsep yang sebelumnya sulit dipelajari melalui gambar dua dimensi.

Kepraktisan media memperoleh persentase sebesar 97,50% berada dalam kategori sangat praktis. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa media mudah dioperasikan oleh guru ataupun murid. Penggunaan *Flashcard* AR memfasilitasi murid melakukan interaksi secara nyata dengan objek bangun ruang sehingga pembelajaran berlangsung lebih menarik dan beragam. Guru juga lebih mudah menjelaskan konsep bangun ruang karena objek dapat diamati dari berbagai sudut pandang.

Dari aspek keefektifan, terjadi peningkatan hasil belajar yang dibuktikan oleh kenaikan skor rerata *pretest* senilai 75 menjadi 85 pada *posttest*. Selain itu, tingkat ketuntasan belajar mencapai 100%. Hasil

tersebut mengindikasikan bahwa media *Augmented Reality* dapat mendukung murid menguasai konsep bangun ruang dengan lebih konkret sehingga meningkatkan hasil belajar secara positif.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat (Sabitri et al. 2024) yang menyatakan bahwa *Augmented Reality* dapat mengintegrasikan objek virtual dengan dunia nyata secara real time sehingga meningkatkan kualitas visualisasi materi pembelajaran. Hasil kajian ini memperkuat temuan penelitian (Afaliyah et al. 2025) yang menyimpulkan bahwa penggunaan AR dapat meningkatkan pemahaman konsep abstrak dan partisipasi aktif murid dalam pembelajaran.

Selain itu, penelitian (Mursyidah et al. 2022) menunjukkan bahwa media berlandaskan *Augmented Reality* mampu mendukung murid mengilustrasikan bangun ruang dengan lebih jelas. Temuan studi ini juga relevan dengan kajian (Sari dan Setiawan 2022) yang menyatakan bahwa penggunaan media AR dapat membantu meningkatkan pencapaian pembelajaran matematika pada siswa SD dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan tersebut

selaras dengan hasil penelitian (Maula et al. 2025) yang menyimpulkan bahwa *Augmented Reality* efektif mengoptimalkan pencapaian pembelajaran materi bangun ruang karena murid dapat mengamati dan memanipulasi objek tiga dimensi secara langsung. Serta pada penelitian (Kasdriyanto, 2025) menunjukkan hasil yang sama bahwa media AR yang memadukan elemen teknologi digital sesuai dengan karakter murid SD dan kebutuhan yang relevan dengan abad ke-21.

Berdasarkan hasil validitas, kepraktisan, dan keefektifan yang diperoleh, model ajar *Augmented Reality Flashcard* AR dinyatakan memenuhi kelayakan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang. Media ini dapat mendukung murid memahami gagasan abstrak menjadi lebih konkret, mendorong partisipasi murid dalam pembelajaran, serta mengoptimalkan capaian pembelajaran siswa kelas IV SDN Tamansari 1 Kabupaten Probolinggo.

D. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang model ajar berlandaskan *Augmented Reality (AR) Flashcard* teori bangun ruang untuk murid kelas IV SDN Tamansari 1 Kabupaten Probolinggo melalui model pengembangan ADDIE yang tersusun atas tahapan *analyze, design, development, implementation, serta evaluation*. Berdasarkan hasil validasi, diketahui bahwa media mendapat persentase senilai 97,72% dari ahli materi dan 92,50% dari ahli media, dengan rerata senilai 95,11% sehingga dikategorikan sangat valid. Usai disempurnakan sesuai rekomendasi validator, media memiliki tampilan objek 3D yang kian realistis serta mudah dimengerti oleh murid.

Hasil uji kepraktisan mendapat persentase senilai 97,50% masuk dalam kategori *sangat praktis*, yang mencerminkan kemudahan penggunaan media dan mendukung guru dalam menyampaikan bahan ajar. Lebih lanjut, hasil uji keefektifan mengindikasikan terjadinya peningkatan hasil belajar murid setelah menggunakan media AR dengan tingkat ketuntasan belajar mencapai 100%. Atas dasar itu, model

ajar *Augmented Reality Flashcard* dinyatakan valid, mudah digunakan, serta efektif sehingga memenuhi syarat untuk digunakan sebagai model ajar inovatif guna mengoptimalkan capaian pembelajaran matematika dalam konsep bangun ruang.

Saran

Model ajar *Augmented Reality* berpotensi untuk digunakan oleh guru sebagai alternatif metode ajar yang inovatif untuk mengoptimalkan penguasaan mengenai bangun ruang juga meningkatkan partisipasi murid pada aktivitas belajar. Sekolah ditargetkan turut menunjang penerapan media berlandaskan teknologi dengan menyiapkan sarana dan prasarana yang layak.

Selain itu, media ini dapat diseminasi melalui seminar, publikasi ilmiah, maupun media digital agar dapat dimanfaatkan oleh guru dan sekolah yang lebih luas. Peneliti berikutnya diharapkan dapat mengembangkan media *Augmented Reality* dalam mata pelajaran lainnya serta menambahkan fitur yang kian kreatif guna mengoptimalkan efektivitas pembelajaran serta capaian pembelajaran murid.

DAFTAR PUSTAKA

- Almardiyah, A., Essalihy, K., & Ramadhani, B. F. (2025). Advancing educational practices: Implementation and impact of augmented reality in Islamic history learning. *Khalifa: Journal of Islamic Education*, 9, 52–66.
- Angga, A., Suryana, C., Nurwahidah, I., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Komparasi implementasi Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka di sekolah dasar Kabupaten Garut. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5877–5889. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3149>
- Atfaliyah, K., Imamudin, I., & Munawaroh, M. (2025). Pengaruh penggunaan media pembelajaran augmented reality terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(September).
- Husnaidi. (2023). Pengaruh media pembelajaran augmented reality (AR) berbasis Android terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika materi bangun ruang. *Journal of Professional Elementary Education (JP EE)*, 2(2), 281–288.
- Irawati, D., Iqbal, A. M., Hasanah, A., & Arifin, B. S. (2022). Profil Pelajar Pancasila sebagai upaya mewujudkan karakter bangsa. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 1224–1238. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3622>

- Kasdriyanto, D. Y., Jannah, F., Wardana, L. A., Maburur, A. Q., Prawati, N. D. Y., & Asrori, T. (2025). Pengembangan Multimedia Berbasis *Mobile Augmented Reality* Untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(4). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.14045>
- Maula, R., Vitoria, L., & Mislinawati. (2025). Pengaruh media augmented reality terhadap hasil belajar materi bangun ruang di SD Negeri 2 Lambheu. *Jurnal Basicedu*, 9(2), 436–446.
- Mursyidah, D., & Saputra, E. R. (2022). Aplikasi berbasis augmented reality sebagai upaya pengenalan bangun ruang bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Tunas Nusantara*, 4(2), 427–433.
- Qomariyah, S. N., Supartini, S., Ansorah, A., Minawati, F., Serevina, M., Permana, T. J., & Damayanti, F. (2025). Implementasi problem-based learning untuk mengembangkan berpikir kritis dan pemecahan masalah sains siswa abad ke-21. *Jurnal Pendidikan*, 4(2), 9801–9814.
- Rahayu, N., & Alyani, F. (2020). Kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari adversity quotient. *PRIMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 121–129. <https://doi.org/10.31000/prima.v4i2.2668>
- Sabitri, Z., Rahayu, S., & Meirawan, D. (2024). The implementation of augmented reality-based flipbook learning media in improving vocational school students' critical thinking skills in the era of society 5.0. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 7(1), 22–31. <https://doi.org/10.24036/jptk.v7i1.35223>
- Sugiyono. (2024). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wiliyanti, V., Ayu, S. N., Noperi, H., & Suryani, Y. (2024). A systematic literature review: Pengaruh media pembelajaran berbasis augmented reality terhadap hasil belajar siswa. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4(2), 953–964. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v4i2.1359>