



PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* PADA MATERI BANGUN RUANG KELAS V SD

Lili Yovita¹, Rohana², Treny Hera³

Universitas PGRI Palembang^{1,2,3}

e-mail: liliyovita16@gmail.com¹, rohana@univpgri-palembang.ac.id²,
trenyhera19@mail.com³

Diterima: 6/7/2026; Direvisi: 25/7/2026; Diterbitkan: 28/9/2026

ABSTRAK

Kesulitan siswa sekolah dasar dalam membayangkan objek tiga dimensi mendorong perlunya inovasi bahan ajar geometri yang lebih konkret. Penelitian ini berfokus menghasilkan modul pembelajaran geometri berbasis *Augmented Reality (AR)* serta menilai kelayakannya berdasarkan aspek yang ditetapkan dalam proses pengembangan. Pendekatan *Research and Development (R&D)* dijalankan memakai alur *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)* di SD Negeri 6 Air Kumbang. Evaluasi kelayakan mengandalkan instrumen angket yang disodorkan kepada 3 orang validator pakar serta pengguna riil yang mencakup 1 orang guru kelas V dan 19 orang peserta didik. Berdasarkan rekapitulasi data empiris, pengujian oleh para pakar menghasilkan angka rata-rata validasi sebesar 88,4% dengan predikat sangat valid. Dari dimensi pengoperasian, penilaian kepraktisan mencapai 87,96% menurut respons pendidik dan 89,14% berdasarkan tanggapan para siswa, yang keduanya tergolong sangat praktis. Temuan ini mengonfirmasi bahwasanya integrasi materi cetak dan proyeksi digital *AR* telah memenuhi kriteria keabsahan serta kemudahan penggunaan di kelas. Dengan demikian, modul ini siap dimanfaatkan sebagai media pendukung materi bangun ruang kelas V, sedangkan pengujian dampaknya terhadap capaian belajar maupun kecakapan spasial menjadi agenda bagi riset selanjutnya.

Kata Kunci: *ADDIE, Augmented Reality, Bangun Ruang, Modul Pembelajaran, Sekolah Dasar*

ABSTRACT

The difficulty of elementary school students in visualizing three-dimensional objects drives the need for more concrete geometry instructional materials. This study focuses on developing an *Augmented Reality (AR)*-based geometry learning module and evaluating its feasibility based on established aspects in the development process. A *Research and Development (R&D)* approach was implemented using the *ADDIE framework (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)* at SD Negeri 6 Air Kumbang. Feasibility evaluation relied on questionnaire instruments administered to 3 expert validators and real users consisting of 1 fifth-grade teacher and 19 students. Based on empirical data recapitulation, expert testing yielded an average validation score of 88.4%, categorized as highly valid. Regarding operational dimensions, practicality ratings reached 87.96% from teacher responses and 89.14% from student feedback, both classified as highly practical. These findings confirm that integrating print materials with *AR* digital projections meets validity and usability criteria in the classroom. Consequently, this module is ready to serve as a supplementary learning tool for fifth-grade solid geometry, while examining its impact on learning achievements and spatial skills remains an agenda for future research.



Keywords: *ADDIE, Augmented Reality, Geometric Shapes, Learning Module, Elementary School*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membuka peluang bagi guru untuk merancang pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Peluang tersebut perlu dimanfaatkan terutama dalam pembelajaran geometri, karena materi ini tidak hanya menuntut kemampuan mengingat definisi, tetapi juga melibatkan pemahaman terhadap bentuk, sifat, posisi, serta hubungan antarruang. Peserta didik perlu memperoleh pengalaman belajar yang membantu mereka menghubungkan representasi visual dengan konsep matematis yang sedang dipelajari. Lavicza et al. (2023) membahas keterkaitan antara pemikiran geometri spasial, visualisasi, dan manipulasi objek tiga dimensi, sehingga aspek visual dan eksploratif layak menjadi perhatian dalam perancangan pembelajaran geometri. Dengan demikian, pemilihan media pembelajaran perlu mempertimbangkan kemampuannya dalam membantu peserta didik membangun pemahaman konsep, bukan sekadar menyajikan informasi dalam bentuk yang menarik.

Meskipun demikian, pembelajaran geometri di sekolah dasar masih berhadapan dengan tantangan yang berkaitan dengan pemahaman konsep dan representasi objek. Materi yang melibatkan bangun ruang dapat menjadi sulit dipahami ketika peserta didik hanya berhadapan dengan penjelasan verbal atau gambar dua dimensi yang terbatas dalam memperlihatkan karakteristik objek secara menyeluruh. Kajian Meyvita dan Azizah (2024) secara khusus membahas kesulitan pembelajaran geometri kelas IV sekolah dasar serta peran GeoGebra dalam menanggulangi kesulitan siswa. Kajian tersebut relevan untuk menegaskan bahwa kesulitan belajar geometri perlu dicermati bersama dengan dukungan media yang digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian Afrilianti et al. (2022) mengangkat kemampuan berpikir kreatif matematis dan self-efficacy dalam konteks pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), sehingga pembelajaran matematika juga perlu memberi ruang bagi keterlibatan aktif dan keyakinan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan.

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran geometri adalah Augmented Reality (AR). Teknologi ini memungkinkan objek digital ditampilkan dalam lingkungan nyata sehingga peserta didik dapat memperoleh pengalaman visual yang berbeda dari penggunaan gambar statis. Nuryadin et al. (2023) mengkaji penggunaan AR untuk pembelajaran geometri melalui pengalaman guru sekolah dasar di Indonesia. Sementara itu, Nurwijaya dan Sukaria (2025) membahas dampak AR dalam pembelajaran geometri terhadap spatial reasoning siswa. Kedua kajian tersebut memberikan landasan untuk mempertimbangkan AR sebagai salah satu alternatif dalam menghadirkan representasi geometri yang dapat diamati dan dieksplorasi peserta didik. Namun, pemanfaatan teknologi tersebut tetap perlu disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, serta kebutuhan pengguna agar penggunaannya tidak berhenti pada aspek visual semata.

Sejumlah kajian terdahulu juga telah menelaah efektivitas AR dalam pembelajaran matematika. Syarifah et al. (2026) menyajikan systematic literature review mengenai efektivitas media AR dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, sedangkan Ardianti et al. (2026) meninjau tren dan efektivitas AR dalam pendidikan matematika sekolah dasar pada periode 2019–2025. Adibah et al. (2025) secara lebih khusus mengkaji efektivitas AR pada materi geometri sekolah melalui pendekatan meta-analisis. Selain itu, Voulgari et al. (2025) meninjau penggunaan AR dalam pendidikan matematika dengan perhatian pada integrasi seni



dalam pembelajaran. Keberadaan kajian-kajian tersebut memperlihatkan bahwa pemanfaatan AR telah menjadi objek pembahasan dalam berbagai lingkup penelitian, mulai dari pembelajaran matematika secara umum hingga geometri dan integrasi pendekatan lintas bidang. Oleh sebab itu, penelitian pengembangan perlu menjelaskan secara spesifik bentuk produk yang dihasilkan serta kebutuhan pembelajaran yang hendak dijawab.

Pengembangan bahan ajar yang terstruktur merupakan aspek lain yang perlu diperhatikan agar penggunaan teknologi dapat terintegrasi dengan kegiatan belajar. Modul pembelajaran dapat dirancang untuk menyajikan tujuan, materi, aktivitas, dan evaluasi secara berurutan sehingga peserta didik memiliki panduan dalam mengikuti proses pembelajaran. Bela et al. (2021) membahas pengembangan modul matematika pada materi aritmatika sosial dengan pendekatan saintifik untuk siswa kelas VII SMP. Meskipun konteks jenjang dan materinya berbeda, kajian tersebut relevan sebagai rujukan mengenai pengembangan modul matematika sebagai bahan ajar. Di sisi lain, Fadila et al. (2022) mengkaji hasil belajar siswa melalui penggunaan media pembelajaran berbasis virtual di sekolah dasar. Kedua penelitian tersebut dapat digunakan untuk memperluas landasan pembahasan mengenai bahan ajar dan media digital, dengan tetap memperhatikan perbedaan karakteristik materi, peserta didik, serta bentuk intervensi yang diteliti.

Penelitian mengenai AR juga telah diarahkan pada aspek motivasi dan kemampuan berpikir peserta didik. Putra et al. (2026) mengkaji pengaruh media pembelajaran berbasis AR terhadap motivasi belajar siswa kelas V sekolah dasar pada materi bangun ruang. Adapun Fatmaningrum dan Jazuli (2025) membahas media matematika berbasis AR dalam kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis dan motivasi siswa sekolah dasar. Fauzi et al. (2026) mengangkat pengembangan media AR tiga dimensi menggunakan Assemblr Edu pada materi bangun ruang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Sementara itu, Efendi et al. (2025) mengeksplorasi potensi etnomatematika Lampung sebagai dasar pengembangan modul pembelajaran geometri berbasis AR. Rujukan-rujukan tersebut menunjukkan adanya beragam arah pemanfaatan AR, baik dalam pengembangan media, penguatan aspek kognitif dan afektif, maupun pengaitan pembelajaran dengan konteks lokal. Namun, hasil dari penelitian-penelitian tersebut tidak dapat langsung disamakan karena tujuan, produk, dan konteks pembelajarannya berbeda.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diarahkan pada pengembangan modul pembelajaran geometri berbasis Augmented Reality untuk peserta didik kelas V di Air Kumbang. Fokus pengembangan ini terletak pada pengintegrasian materi geometri ke dalam modul yang memanfaatkan representasi AR, sehingga bahan ajar dan media digital dapat digunakan sebagai bagian dari satu rancangan pembelajaran. Dibandingkan dengan kajian yang menelaah efektivitas AR secara luas, pengalaman guru, motivasi, kemampuan berpikir kritis, atau pengembangan media tertentu, penelitian ini menitikberatkan pada produk modul pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan konteks sasaran penelitian. Kebaruan tersebut perlu dipahami sebagai fokus dan karakteristik produk yang ditawarkan, bukan sebagai klaim bahwa AR atau modul geometri belum pernah diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menghasilkan modul pembelajaran geometri berbasis AR serta menilai kelayakannya berdasarkan aspek yang ditetapkan dalam proses pengembangan, sehingga produk yang dihasilkan memiliki dasar evaluasi yang jelas sebelum dimanfaatkan dalam pembelajaran.



METODE PENELITIAN

Proses merancang serta mewujudkan modul pembelajaran geometri berbasis *Augmented Reality (AR)* bagi murid kelas V di SD Negeri 6 Air Kumbang ini mengakar pada kerangka kerja *Research and Development (R&D)*. Peneliti menetapkan alur *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)* sebagai kompas operasional selama pengerjaan produk berlangsung. Perjalanan eksplorasi diawali dengan mengidentifikasi dinamika interaksi belajar dan karakteristik fisik para siswa di SD Negeri 6 Air Kumbang, yang lantas menjadi fondasi bagi perancangan struktur bahan ajar digital. Cetak biru modul yang telah disusun kemudian ditransformasikan ke dalam wujud visual utuh sebelum disodorkan kepada para ahli guna menguji kelayakan materi, kerapian media, serta ketepatan bahasa. Rentetan proses ini diakhiri dengan membawa produk langsung ke ruang kelas untuk merekam respons penggunaan nyata dan mengevaluasi ketercapaian kriteria standar yang telah dirumuskan.

Pelaksanaan uji coba dilapangan menempatkan guru kelas beserta para murid kelas V SD Negeri 6 Air Kumbang sebagai partisipan utama, sementara tiga orang ahli bertindak selaku validator independent untuk mengevaluasi aspek substansi, tata visual, dan kaidah kebahasaan. Rangkaian data primer dihimpun secara bertahap memanfaatkan gabungan instrumen observasi, panduan wawancara mendalam, angket respon, serta penelusuran dokumentasi pendukung. Pengamatan langsung di kelas dan dialog interaktif dimanfaatkan untuk menggali kendala empiris pembelajaran geometri, sedangkan lembar angket ditujukan khusus untuk menjangking skor penilaian faktual dari para pakar dan pengguna. Seluruh berkas arsip kegiatan pembelajaran turut melengkapi data pendukung guna memastikan setiap instrumen yang digunakan selaras dengan target informasi di tiap tingkatan pengembangan.

Terhadap data kuantitatif yang terkumpul dari lembar penilaian, peneliti menerapkan pendekatan statistik deskriptif dengan mengonversi perolehan skor mentah menjadi skala persentase. Akumulasi persentase validasi materi, media, dan bahasa dipetakan secara cermat, berjejeran dengan angka kepraktisan yang diserap dari persepsi guru serta siswa kelas V SD Negeri 6 Air Kumbang. Nilai akhir yang didapat kemudian dicocokkan pada interval kriteria standar untuk mengukur secara obyektif sejauh mana modul *AR* ini dinyatakan sah dan mudah diaplikasikan. Prosedur komputasi ini memungkinkan seluruh temuan evaluasi disajikan secara terstruktur dan transparan selaras dengan fakta yang terhimpun selama masa pengembangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Hasil Validasi Modul Pembelajaran

Proses perancangan modul pembelajaran geometri berkonsep *Augmented Reality (AR)* bagi murid SD Negeri 6 Air Kumbang menghasilkan produk berupa bahan ajar cetak yang terintegrasi dengan aplikasi pemindai digital. Struktur fisik modul mencakup bagian pendahuluan, uraian materi bangun ruang, kode *marker* khusus, serta lembar evaluasi mandiri yang disusun secara sistematis. Saat *marker* dalam modul dipindai melalui perangkat seluler, objek tiga dimensi seperti kubus dan balok akan terproyeksi secara visual di atas halaman cetak. Kelayakan prototip awal ini dievaluasi secara ketat oleh tiga orang pakar yang menelaah kecukupan materi, penyajian media visual, serta ketepatan kaidah bahasa. Rangkuman kuantitatif dari penilaian para validator tersebut disajikan secara rinci sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.



Tabel 1. Hasil Validasi Modul Pembelajaran Geometri Berbasis AR

Aspek Validasi	Persentase	Kategori
Materi	89,2%	Sangat Valid
Media	87,5%	Sangat Valid
Bahasa	88,6%	Sangat Valid
Rata-rata	88,4%	Sangat Valid

Data yang tertera pada Tabel 1 mengonfirmasi bahwa seluruh komponen evaluasi berada pada rentang kualifikasi yang sangat memuaskan. Capaian skor tertinggi didapatkan pada penilaian substansi materi karena kesesuaian penjabaran konsep geometri dengan tingkat kognitif siswa kelas V. Sementara itu, kriteria media dan tata bahasa juga memperoleh persentase yang tergolong dalam kategori sangat valid. Tingginya capaian rata-rata keseluruhan mengindikasikan bahwa keterbacaan teks, kestabilan pemindaian *marker*, serta akurasi tampilan objek *AR* telah memenuhi standar baku pengembangan. Berdasarkan rekapitulasi penilaian ahli tersebut, prototipe modul dinyatakan layak secara teknis untuk dilanjutkan ke tahap uji coba penggunaan di lapangan.

2. Hasil Uji Kepraktisan Modul

Tahap pengujian lapangan dilaksanakan di ruang kelas V SD Negeri 6 Air Kumbang untuk merekam tingkat kepraktisan penggunaan modul dalam situasi pembelajaran yang sebenarnya. Pengujian ini melibatkan interaksi langsung antara guru dan murid saat mengeksplorasi materi geometri menggunakan bantuan pemindaian *AR*. Penilaian respons pengguna dihimpun melalui instrumen angket yang mencakup indikator kemudahan pengoperasian, kejelasan petunjuk visual, serta tingkat kemandirian belajar. Data persepsional yang dikumpulkan dari para responden dihitung secara statistik kuantitatif, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kepraktisan Modul Pembelajaran Geometri Berbasis AR

Responden	Persentase	Kategori
Guru	87,96%	Sangat Praktis
Peserta didik	89,14%	Sangat Praktis
Rata-rata	88,55%	Sangat Praktis

Merujuk pada paparan data pada Tabel 2, hasil respons dari kedua kelompok pengguna menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Pendidik memberikan penilaian yang sangat positif terhadap kemudahan modul dalam memfasilitasi penyampaian materi bangun ruang di kelas. Di sisi lain, para murid menyambut dengan antusiasme tinggi karena petunjuk pemindaian *marker* dapat dijalankan tanpa hambatan teknis yang berarti. Skor rata-rata gabungan yang diperoleh mempertegas bahwa bahan ajar digital ini sangat ramah pengguna dan efisien saat diaplikasikan dalam proses kegiatan belajar mengajar. Rekapitulasi data ini menjadi bukti empiris bahwa integrasi bahan ajar cetak dan fitur *AR* telah memenuhi kriteria kepraktisan yang ditetapkan dalam penelitian.

Pembahasan

Pengembangan modul pembelajaran geometri berbasis Augmented Reality (AR) untuk peserta didik kelas V SD Negeri 6 Air Kumbang menghasilkan produk yang memperoleh penilaian validitas rata-rata sebesar 88,4% dengan kategori sangat valid. Hasil ini memperlihatkan bahwa berdasarkan instrumen dan kriteria yang digunakan dalam penelitian,



modul telah memenuhi aspek kelayakan materi, media, dan bahasa. Penilaian tersebut menjadi dasar untuk menyatakan bahwa produk telah melalui proses pemeriksaan dari beberapa sudut pandang sebelum digunakan oleh peserta didik. Dalam konteks pengembangan bahan ajar matematika, penelitian Bela et al. (2021) mengenai modul matematika berbasis pendekatan saintifik juga menempatkan proses validasi sebagai bagian dari pengembangan produk pembelajaran. Dengan demikian, hasil validasi dalam penelitian ini perlu dipahami sebagai bukti kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli, bukan sebagai bukti langsung bahwa modul telah meningkatkan hasil belajar siswa.

Dari aspek materi, modul dirancang untuk mendukung pembelajaran geometri melalui penyajian konsep yang dipadukan dengan representasi objek berbasis AR. Penggunaan representasi tersebut berkaitan dengan kebutuhan pembelajaran geometri yang melibatkan pengenalan bentuk dan pemahaman karakteristik bangun ruang. Nuryadin et al. (2023) mengkaji penggunaan AR dalam pembelajaran geometri melalui pengalaman guru sekolah dasar di Indonesia, sedangkan Jumaena et al. (2023) secara khusus meneliti media AR untuk pemodelan bangun ruang dan pemahaman konsep geometri siswa kelas V. Kedua penelitian tersebut memiliki keterkaitan dengan konteks materi dan jenjang dalam penelitian ini, meskipun fokus serta rancangan penelitiannya tidak sepenuhnya sama. Oleh karena itu, relevansi penelitian terdahulu dapat digunakan untuk menjelaskan landasan pemilihan AR, sedangkan kelayakan materi modul yang dikembangkan tetap merujuk pada hasil validasi produk penelitian ini.

Penilaian pada aspek media juga menjadi bagian penting dalam menentukan kelayakan modul yang dikembangkan. Modul memperoleh penilaian dari validator media, sehingga kualitas penyajian dan komponen media dapat ditelaah sebagai bagian dari evaluasi produk. Felia et al. (2024) mengembangkan modul matematika berbantuan AR pada materi bangun ruang sisi datar untuk siswa kelas VIII, sedangkan Fauzi et al. (2026) mengangkat pengembangan media AR tiga dimensi menggunakan Assemblr Edu pada materi bangun ruang. Kedua penelitian tersebut memperlihatkan adanya perhatian terhadap pengembangan bahan atau media pembelajaran matematika yang memanfaatkan AR, tetapi produk dan sasaran penggunaannya berbeda dari modul untuk kelas V sekolah dasar dalam penelitian ini. Perbedaan tersebut perlu diperhatikan ketika membandingkan hasil penelitian, sehingga penilaian validitas modul Air Kumbang tidak disamakan secara langsung dengan kualitas produk yang dikembangkan pada jenjang atau konteks lain.

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa modul memperoleh rata-rata penilaian sebesar 88,55% dan termasuk kategori sangat praktis berdasarkan kriteria penelitian. Penilaian berasal dari guru dan peserta didik, sehingga data kepraktisan mencakup tanggapan dari dua kelompok pengguna. Temuan ini berkaitan dengan penelitian Fadila et al. (2022) yang membahas hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran berbasis virtual di sekolah dasar, serta penelitian Yusron et al. (2023) yang mengkaji pengaruh AR terhadap pemahaman konsep matematis pada materi bangun ruang. Meskipun penelitian-penelitian tersebut sama-sama menyoroti pemanfaatan media pembelajaran, variabel yang diteliti tidak seluruhnya identik dengan kepraktisan modul. Oleh sebab itu, hasil penelitian ini mendukung pernyataan bahwa modul dinilai praktis oleh responden yang terlibat, tetapi tidak cukup untuk menyimpulkan adanya peningkatan pemahaman konsep atau hasil belajar tanpa pengukuran khusus terhadap variabel tersebut.

Keterkaitan AR dengan kemampuan visualisasi spasial juga menjadi salah satu landasan konseptual bagi pengembangan modul geometri. Alfie et al. (2024) mengembangkan



Augmented Reality Book sebagai upaya peningkatan kemampuan visual spasial siswa sekolah dasar, sedangkan Gustina et al. (2025) menelaah media pembelajaran AR berbasis etnomatematika untuk kemampuan spasial pada geometri tiga dimensi siswa kelas V. Penelitian Gustina et al. (2025) memiliki kedekatan pada jenjang dan materi, sementara Alfi et al. (2024) memberikan konteks pengembangan media AR yang berhubungan dengan kemampuan visual spasial. Namun, penelitian Air Kumbang berfokus pada pengembangan modul dan penilaian validitas serta kepraktisannya. Dengan demikian, kemampuan visualisasi spasial dapat dijelaskan sebagai aspek yang relevan dengan pembelajaran geometri berbantuan AR, tetapi peningkatannya pada peserta didik penelitian ini belum dapat dinyatakan apabila tidak diukur melalui instrumen yang sesuai.

Selain aspek visualisasi, penelitian terdahulu juga menghubungkan penggunaan AR dengan motivasi dan hasil belajar matematika. Putra et al. (2026) membahas pengaruh media AR terhadap motivasi belajar siswa kelas V pada materi bangun ruang, sedangkan Tefa et al. (2025) meninjau peran media AR dalam hasil belajar geometri pada pendidikan matematika. Nugraha dan Wahyuni (2026) mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis AR dengan nuansa etnomatematika ukiran Toraja, sehingga memperlihatkan contoh pengembangan media yang mengaitkan teknologi dengan konteks budaya. Ketiga kajian tersebut dapat ditempatkan sebagai pembandingan mengenai variasi tujuan penggunaan AR, mulai dari aspek afektif, hasil belajar, hingga konteks budaya. Akan tetapi, karena penelitian ini tidak menyajikan pengukuran motivasi, hasil belajar, atau dampak integrasi budaya, pembahasan tidak dapat mengklaim bahwa modul Air Kumbang telah menghasilkan dampak serupa.

Secara keseluruhan, penelitian ini menghasilkan modul pembelajaran geometri berbasis AR yang memperoleh kategori sangat valid dan sangat praktis berdasarkan penilaian validator serta pengguna. Hasil tersebut melengkapi kajian sebelumnya yang membahas modul matematika, media AR, pemahaman konsep, kemampuan spasial, motivasi, dan hasil belajar, sekaligus menempatkan produk yang dikembangkan dalam konteks pembelajaran kelas V SD Negeri 6 Air Kumbang. Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan modul yang memadukan bahan ajar geometri dengan dukungan AR serta evaluasi awal terhadap validitas dan kepraktisannya. Kesimpulan mengenai efektivitas modul dalam meningkatkan hasil belajar, motivasi, atau kemampuan spasial memerlukan pengujian lanjutan dengan desain dan instrumen yang secara khusus mengukur aspek-aspek tersebut. Oleh karena itu, temuan penelitian ini menjadi dasar kelayakan dan kepraktisan produk, sekaligus membuka ruang bagi penelitian berikutnya untuk menguji dampak pembelajaran secara lebih terarah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, modul pembelajaran geometri berbasis Augmented Reality (AR) untuk siswa kelas V SD Negeri 6 Air Kumbang memperoleh tingkat validasi rata-rata sebesar 88,4% dengan kategori sangat valid. Penilaian kepraktisan juga menunjukkan hasil positif, yaitu 87,96% dari guru dan 89,14% dari siswa, sehingga diperoleh rata-rata kepraktisan sebesar 88,55% dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek materi, media, bahasa, dan kemudahan penggunaan berdasarkan penilaian para validator serta pengguna. Dengan demikian, produk ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan ajar untuk mendukung pembelajaran geometri di sekolah dasar, khususnya dalam penyajian materi melalui representasi visual berbasis AR.



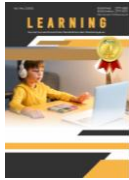
Meskipun hasil validasi dan kepraktisan menunjukkan bahwa modul layak digunakan, penelitian ini belum memberikan bukti empiris yang cukup untuk menyimpulkan peningkatan hasil belajar, kemampuan visualisasi spasial, motivasi, atau keterlibatan siswa. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu menguji efektivitas modul melalui rancangan yang sesuai, misalnya dengan membandingkan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan atau melibatkan kelompok pembanding. Pengujian tersebut juga dapat diperluas pada sekolah dengan karakteristik siswa dan kondisi pembelajaran yang beragam agar diperoleh gambaran mengenai keterterapan produk dalam konteks yang lebih luas. Selain itu, pengembangan berikutnya dapat diarahkan pada penyempurnaan konten, fitur interaktif, dan kemudahan akses modul berdasarkan temuan uji lanjutan serta masukan dari guru dan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah, I., Sari, R. M. M., & Zulkarnaen, R. (2025). Meta analisis: Efektifitas *augmented reality* terhadap materi geometri sekolah. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 1052–1062. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/3715>
- Afrilianti, F. F., Kesumawati, N., & Hera, T. (2022). Pengaruh pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI) terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan *self-efficacy*. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3087–3096. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/1668>
- Alfi, C., Fatih, M., Cholifah, N., & Iswan, M. (2024). Pengembangan *augmented reality book* sebagai upaya peningkatan kemampuan visual spasial siswa SD di Kabupaten Blitar. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, 8(2), 331–337. https://www.journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual/article/view/953
- Ardianti, M., Trimurtini, T., Widiarti, N., & Widiyatmoko, A. (2026). Trends and effectiveness of augmented reality in elementary mathematics education: A systematic review, 2019–2025. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 5(1), 542–552. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v5i1.2829>
- Bela, M. E., Wewe, M., & Lengi, S. (2021). Pengembangan modul matematika materi aritmatika sosial berbasis pendekatan saintifik untuk siswa kelas VII SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 391–400. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/461>
- Efendi, D., Marian, F., Lestari, F., Zain, R. M., & Ramadhani, S. (2025). Eksplorasi potensi etnomatematika Lampung sebagai dasar pengembangan modul pembelajaran geometri berbasis augmented reality. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 5(4), 456–470. <https://ojs.unimal.ac.id/jpmm/article/view/22987>
- Fadila, V., Hakim, L., & Hera, T. (2022). Hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran berbasis virtual pada masa pandemi Covid-19 di SD Negeri 53 Prabumulih. *Jurnal Sekolah*, 6(2). <https://doi.org/10.24114/js.v6i2.33579>
- Fatmaningrum, U., & Jazuli, A. (2025). Augmented reality mathematics media for enhancing critical thinking and motivation in elementary students. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 4(1), 765–780. <https://ejournal-education.upi.edu/curricula/article/view/486>
- Fauzi, F., Lastuti, S., & Akbar, M. R. (2026). Pengembangan media augmented reality 3D bangun ruang Assemblr Edu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *AKSIOMA*:



- Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 15(1), 527–541.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.12919>
- Felia, G., Mulyono, D., & Fauziah, A. (2024). Pengembangan modul matematika berbantuan augmented reality dengan materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP Negeri 7 Lubuklinggau. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 280–286.
<https://phi.unbari.ac.id/index.php/phi/article/view/398>
- Gustina, D. M., Mariana, N., & Wiryanto, W. (2025). Augmented reality-based ethnomathematics learning media to enhance spatial ability in 3D geometry for fifth grade elementary students. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(2), 273–280. <https://ejournal.papanda.org/index.php/jirpe/article/view/1229>
- Jumaena, J., Salmilah, S., & Munir, N. P. (2023). Efektivitas media pembelajaran augmented reality (AR) pemodelan bangun ruang terhadap pemahaman konsep geometri siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Refleksi*, 12(3), 149–160. <https://www.p3i.mpi-iainpaloopo.ac.id/index.php/refleksi/article/view/292>
- Lavicza, Z., Abar, C. A. P., & Tejera, M. (2023). Spatial geometric thinking and its articulation with the visualization and manipulation of objects in 3D. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 25(2), 258–277. <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/61968>
- Meyvita, I., & Azizah, A. N. (2024). Analisis kesulitan pembelajaran geometri kelas 4 SD serta peran GeoGebra dalam menanggulangi kesulitan siswa. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(04), 239–249.
<http://journal.stkipsubang.ac.id/index.php/didaktik/article/view/4544>
- Nugraha, Y. S., & Wahyuni, V. I. (2026). Pengembangan media pembelajaran matematika SMP berbasis augmented reality dengan nuansa etnomatematika ukiran Toraja. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 7(1), 1–13.
<https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jmathedu/article/view/34615>
- Nuryadin, A., Karlimah, K., Lidinillah, D. A. M., Apriani, I. F., Putri, I. R., Susilawati, L., Islamiati, G., & Nurhidayah, D. (2023). Using augmented reality for geometry learning: Indonesian elementary school teachers' experiences. *Jurnal Pendidikan Sains*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.17977/jps.v11i12023p001>
- Nurwijaya, S., & Sukaria, M. I. (2025). Augmented reality (AR) dalam pembelajaran geometri: Dampak pada *spatial reasoning* siswa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 471–481. <https://e-journal.my.id/pedagogy/article/view/5953>
- Putra, D. D., Hastuti, I. D., Mariyati, Y., Syaharuddin, S., & Sutarto, S. (2026). Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis augmented reality (AR) terhadap motivasi belajar siswa kelas V SD pada materi bangun ruang. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia*, 6(2), 835–847. <https://doi.org/10.53299/jppi.v6i2.3836>
- Syarifah, M., Atmoko, A., & Ekawati, R. (2026). The effectiveness of using augmented reality media in mathematics learning in primary school: A systematic literature review (SLR). *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 10(1).
<https://doi.org/10.33578/pjr.v10i1.343>
- Tefa, M. A. C., Aulia, F., & Slamet, T. I. (2025). Enhancing geometry learning outcomes: The role of augmented reality media in mathematics education. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 10(1), 60–72. <https://journal-fip.um.ac.id/index.php/edcomtech/article/view/4040>



- Voulgari, N., Panagopoulos, M., & Garneli, V. (2025). A systematic review of augmented reality in mathematics education: Fostering learning through art integration. *Arts & Communication*. <https://accscience.com/journal/AC/3/2/10.36922/ac.4446>
- Yusron, A., Rahayu, A. H., & Kurniasari, R. (2023). Pengaruh media augmented reality (AR) terhadap pemahaman konsep matematis materi bangun ruang. *Jurnal Pendidikan Vokasi Raflesia*, 3(2), 79–85.
<https://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JPVR/article/view/273>