

Meta Analisis: Efektivitas *Augmented Reality* Terhadap Materi Geometri Sekolah

Iffah Abidah ^{1✉}, Rika Mulyati Mustika Sari ², Rafiq Zulkarnaen ³

^{1,2,3} Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Singaperbangsa
Jl. H.S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang Jawa Barat
2410632050009@student.unsika.ac.id

Abstract

This research aims to analyse the effectiveness of using *Augmented Reality* in geometry learning in schools through a meta-analytical approach. The analysis was conducted on 17 relevant articles, involving the calculation of effect size and standard error as the basis for analysis using a random effects model. The results indicate an average effect size of 1.74, which is classified as very large, suggesting that *Augmented Reality* has a significant impact on geometry learning. The distribution of effect sizes includes 8 articles with very large effects, 2 articles with large effects, 3 articles with moderate effects, and 4 articles with small effects. Analysis using a forest plot confirms the variation in effect sizes ranging from -5.57 to 3.24. The results of the Egger test indicate no publication bias in this meta-analysis ($p = 0.107$). Based on these findings, it can be concluded that *Augmented Reality* is effective in geometry learning, with significant correlations and strong influence. These findings are expected to serve as a reference for the development of technology-based learning and further research on the application of *Augmented Reality* across various disciplines.

Keywords: *Augmented Reality*, Conceptual Understanding, learning outcome, Geometry

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran geometri di sekolah melalui pendekatan meta-analisis. Analisis dilakukan terhadap 17 artikel yang relevan, melibatkan perhitungan ukuran efek dan kesalahan standar sebagai dasar analisis menggunakan model efek acak. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata ukuran efek sebesar 1,74 yang tergolong sangat besar, mengindikasikan bahwa *Augmented Reality* memiliki dampak signifikan terhadap pembelajaran geometri. Distribusi ukuran efek mencakup 8 artikel dengan efek sangat besar, 2 artikel dengan efek besar, 3 artikel dengan efek sedang, dan 4 artikel dengan efek kecil. Analisis menggunakan *forest plot* mengonfirmasi variasi ukuran efek dengan rentang -5,57 hingga 3,24. Hasil uji Egger menunjukkan tidak terdapat bias publikasi dalam meta-analisis ini ($p = 0,107$). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Augmented Reality* efektif digunakan dalam pembelajaran geometri, dengan korelasi yang signifikan dan pengaruh yang kuat. Temuan ini diharapkan menjadi acuan untuk pengembangan pembelajaran berbasis teknologi serta penelitian lebih lanjut mengenai penerapan *Augmented Reality* pada berbagai disiplin ilmu.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Pemahaman Konsep, Hasil Belajar, Geometri sekolah

Copyright (c) 2025 Iffah Abidah, Rika Mulyati Mustika Sari, Rafiq Zulkarnaen

✉ Corresponding author: Iffah Abidah

Email Address: iffahabidah@gmail.com (Jl. H.S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang Jawa Barat)

Received 28 November 2025, Accepted 25 January 2025, Published 30 July 2025

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i2.3715>

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri bahwa matematika memiliki peranan yang sangat penting, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam berbagai disiplin ilmu. Salah satu ilmu dasar yang sangat signifikan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah matematika. Namun ironisnya, banyak peserta didik yang kurang menyukai pelajaran matematika (Maghfiroh, 2018). Kekurang tertarikan pelajar dengan matematika salah satunya disebabkan karena pelajaran matematika banyak mempelajari konsep yang abstrak, oleh karenanya seorang guru harus pandai menciptakan suasana

pembelajaran matematika dimana konsep abstrak matematika seolah menjadi nyata sehingga akan menarik bagi siswa untuk dipelajari.

Salah satu topik dalam matematika yang sering dianggap sulit adalah geometri (Hafish & Busroh, 2023). Konsep-konsep geometri seperti bangun datar dan bangun ruang membutuhkan visualisasi yang baik, kesulitan-kesulitan dalam geometri adalah visualisasi bentuk, pemahaman hubungan antar bangun, dan penerapan konsep geometri dalam kehidupan sehari-hari. Kesulitan-kesulitan tersebut mengakibatkan pemahaman yang dangkal pada materi geometri. Padahal kemampuan pemahaman konsep memiliki hubungan dengan pemecahan masalah, menurut Ermawati & Amalia (2023) mengatakan kemampuan pemahaman konsep matematika merupakan kemampuan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika, karena dalam pembelajaran konsep matematika harus dengan menekankan perkembangan cara berpikir peserta didik.

Untuk mengatasi permasalahan terkait pemahaman konsep yang dangkal terhadap materi geometri maka diperlukan inovasi dalam pembelajaran matematika khususnya geometri, salah satu inovasi tersebut adalah penggunaan media berbasis teknologi, dengan media berbasis teknologi diharapkan peserta didik merasa senang selama pembelajaran matematika. Menurut Latuhery (dalam Zulkarnain & Efendi, 2024) media adalah bahan, alat, dan metode atau teknik yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukatif guru dan peserta didik dapat berlangsung secara tepat dan berguna.

Media pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Menurut Larasati & Widyasari (2021) *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya tiga dimensi (3D) ke dalam benda nyata 3D dalam durasi dan tempat yang sama, dimana penyatuan jarak objek nyata dengan objek maya untuk dapat terhubung secara real time dalam bentuk tampilan tiga dimensi, dengan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tersebut peserta didik dapat lebih memahami tentang konsep geometri. Penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran geometri memiliki beberapa keunggulan. Pertama, *Augmented Reality* dapat memvisualisasikan objek-objek geometris dalam tiga dimensi, yang memudahkan peserta didik untuk memahami bentuk dan struktur dari bangun-bangun ruang (Setyawan, 2022). Kedua, *Augmented Reality* dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami melalui penjelasan verbal atau gambar dua dimensi saja (Thahir & Kamaruddin, 2021).

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa dengan penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran geometri sekolah dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Namun, penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena akan menekankan pada pengembangan media berbasis AR yang dirancang khusus untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri sekolah melalui pendekatan pembelajaran berbasis konteks. Pendekatan ini mengintegrasikan konsep geometri dengan situasi dunia nyata yang relevan dengan kehidupan peserta didik, sehingga tidak hanya membantu visualisasi tetapi juga menghubungkan konsep-konsep

geometri dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini juga akan mengukur sejauh mana media berbasis AR dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, yang belum banyak dibahas dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi inovatif untuk pembelajaran geometri tetapi juga memberikan kontribusi baru dalam mengembangkan metode pembelajaran berbasis teknologi di bidang pendidikan matematika.

METODE

Dalam penelitian ini menggunakan metode meta analisis. Meta analisis yaitu metode yang mengkaji beberapa artikel pada jurnal. Anugraheni (2018) menyatakan bahwa penelitian yang dilakukan dengan cara peneliti merangkum data penelitian, melakukan review data, serta melakukan analisis data penelitian dari beberapa sumber atau hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Sifat penelitian meta analisis adalah kuantitatif, hal ini disebabkan karena dalam penelitian meta analisis terdapat penghitungan angka-angka serta statistik yang memiliki tujuan untuk kepentingan praktis, yaitu menyusun serta melakukan ekstraksi informasi dari berbagai sumber data yang tidak dimungkinkan dilakukan melalui metode lain (Asror, 2016).

Proses meta analisis dilakukan sebagai berikut : pertama masalah yang akan dipelajari dijelaskan dan didefinisikan yaitu efektivitas *Augmented Reality*, kedua mencari data berdasarkan topik yang akan digunakan dengan cara mencari artikel-artikel sebelumnya yang dipublikasikan di jurnal *online* selama kurun waktu 2014 sampai dengan 2024, ketiga melihat artikel yang telah dikumpulkan untuk menemukan kesamaan antara artikel dan pertanyaan yang akan peneliti gunakan, keempat melaksanakan analisis ulang terhadap artikel yang terkumpul dengan teknik pengumpulan data secara *online* melalui *google scholar* dan *semantic scholar* berbantuan *Publish orPerish* untuk mencari artikel yang pernah dipublikasikan di jurnal *online*. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran artikel ini adalah “*Augmented Reality*”, “Geometri”, “Bangun Datar”, dan “Bangun Ruang” dengan berbantuan *Publish or Perish*. Artikel dari berbagai jurnal dikumpulkan, kemudian dipilih sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, sehingga terpilihnya 17 artikel relevan. Distribusi jurnal berdasarkan data yang diteliti adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Distribusi Jurnal yang Diteliti

No	Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Jenjang Pendidikan	Kode Artikel
1.	Ilham, S.	2023	Pengaruh Media <i>Augmented Reality</i> (AR) Bangun Ruang terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar.	SD	A1
2.	Lutfi, M. K., & Kusumastuti, F. A.	2024	Integrasi <i>Augmented Reality</i> berbantuan Geogebra sebagai Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran Materi Bangun Ruang	SD	A2

3.	Ermawati, D., Riswari, L. A., Wijayanti, E., Prameswari, A., & Lathif, M. I. A.	2024	Pengaruh Media Mabarung Berbasis <i>Augmented Reality</i> Terhadap Kemampuan Bernalar Kritis Matematis Siswa SD	SD	A3
4.	Mulyani, N. S., & Masniladevi, M.	2021	Pengaruh Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i> Terhadap Hasil Belajar Volume Bangun Ruang Kubus Dan Balok Siswa Kelas V SDN Gugus 2 Koto Tuo	SD	A4
5.	Sukma, L. R. G., Prayitno, S., Baidowi, B., & Amrullah, A	2022	Pengembangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 13 Mataram	SMP	A5
6.	Ristiana, B., & Widiyono, A	2024	Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Berbantuan <i>Augmented Reality</i> Bangun Ruang Terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar	SD	A6
7.	Sholikhah, U. P., Rahmawati, N. D., & Purwantini, L.	2023	Implementasi Implementasi Model Problem Based Learning Dengan Media <i>Augmented Reality</i> Terhadap Hasil Belajar Siswa	SMP	A7
8.	Hasni, I., & Zakir, S.	2022	Pemanfaatan Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i> Bangun Ruang pada Mata Pelajaran Matematika di SMAN 01 Sungai Aur Pasaman Barat	SMA	A8
9.	Marito, W	2024	Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Dimensi Tiga Menggunakan AR	SMA	A9
10.	Hamzah, M. A. I., Alhusna, E., Ni'mah, M., Rahaju, E. B., & Wahyu, S.	2024	Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Segitiga	SMP	A10
11.	Pambudi, K. H. B., Buchori, A., & Aini, A. N	2018	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan <i>Augmented Reality</i> Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar	SMP	A11
12.	Hafis, H., Buhaerah, B., & Kasmirah, K.	2024	Implementasi Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri Siswa	SMP	A12
13.	Fauzi, A., Buchori, A., & Wulandari, D.	2021	Pengembangan Media Berbasis Android dengan Fitur <i>Augmented Reality</i> Menggunakan Pendekatan Etnomatematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar di SMP	SMP	A13

14.	Joylitha, R. U., Agusdianita, N., & Lusa, H S	2024	Pengaruh Media <i>Augmented Reality</i> Pada Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang (Kubus dan Balok) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD	SD	A14
15.	Husnaldi, H.	2023	Pengaruh Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i> (Ar) Berbasis Android Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Ruang	SD	A15
16.	Aulia, F. D., & Ansori, I.	2024	Pengembangan Media <i>Augmented Reality</i> dengan Aplikasi Assemblr Edu pada Model PbL Materi Bangun Ruang Di Kelas II SDN Bringin 01 Kota Semarang terhadap Hasil Belajar	SD	A16
17.	Budiana, M., Buchori, A., & Wardani, T. I.	2021	Pengembangan Aplikasi Pengenalan Bangun Ruang dengan Pendekatan Kontekstual Di Sekolah Dasar Berbasis <i>Augmented Reality</i>	SD	A17

Teknik analisis data yang dilakukan adalah dengan mencari besarnya *effect size* dan *standar error effect size* berdasarkan nilai t_{hitung} yang diketahui pada artikel . Menurut Mayasari, Asrizal, & Usmeldi (2023) cara menghitung besarnya *effect size* jika yang diketahuinya t_{hitung} menggunakan persamaan Cohen's seperti pada persamaan (1) berikut :

$$ES = t \sqrt{\frac{1}{n E} + \frac{1}{n C}} \quad (1)$$

dengan ES merupakan *effect size*, t merupakan nilai t hitung, $n E$ merupakan jumlah siswa kelas eksperimen, dan $n C$ merupakan jumlah siswa kelas kontrol.

Effect size diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi yang dikembangkan oleh Cohen's yang disajikan pada tabel 2 di bawah ini (Juandi, dkk. 2021)

Tabel 2. Klasifikasi Ukuran Efek Cohen's

Ukuran Efek (ES)	Interpretasi
$0,00 \leq ES < 0,20$	Diabaikan
$0,20 \leq ES < 0,50$	Kecil
$0,50 \leq ES < 0,80$	Sedang
$0,80 \leq ES < 1,30$	Besar
$1,30 \leq ES$	Sangat Besar

HASIL DAN DISKUSI

Hasil analisis yang dilakukan pertama kali adalah menghitung *effect size*, kemudian menghitung *standar error dari effect size* guna melakukan analisis berikutnya yakni meta analisis. Adapun hasil perhitungan nilai *effect size* dan *standar error* terdapat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Data Pengelompokkan *Effect Size* secara Keseluruhan

No	Kode Artikel	Nilai <i>Effect Size</i> (ES)	Nilai <i>Standar Error</i>	Kategori <i>Effect Size</i>
1.	A1	2,22	0,34	Sangat Besar
2.	A2	2,77	0,40	Sangat Besar
3.	A3	-5,57	0,81	Diabaikan
4.	A4	0,43	0,18	Kecil
5.	A5	2,45	0,40	Sangat Besar
6.	A6	-3,11	0,49	Diabaikan
7.	A7	1,18	0,23	Besar
8.	A8	0,31	0,12	Kecil
9.	A9	0,65	0,13	Sedang
10.	A10	3,24	0,43	Sangat Besar
11.	A11	1,66	0,27	Sangat Besar
12.	A12	-0,34	0,15	Diabaikan
13.	A13	0,65	0,14	Sedang
14.	A14	0,70	0,15	Sedang
15.	A15	0,49	0,19	Kecil
16.	A16	2,65	0,45	Sangat Besar
17.	A17	-1,09	0,17	Diabaikan
Rata-Rata		0,55	0,30	Sedang

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *effect size* sebesar 0,55 termasuk kategori sedang. Terdapat 4 artikel termasuk kategori efek diabaikan, 3 artikel termasuk kategori kecil, 3 artikel termasuk kategori sedang, 1 artikel termasuk kategori besar dan 6 artikel termasuk kategori sangat besar. Selanjutnya penulis melakukan uji z untuk mengetahui apakah ada korelasi yang signifikan antara efektivitas *Augmented Reality* dengan materi geometri sekolah dan evaluasi bias publikasi.

Data dari 17 artikel yang relevan dengan efektivitas *Augmented Reality* terhadap materi geometri sekolah kemudian diolah dengan membuat rangkuman serta menentukan hasilnya dengan bantuan software JASP disajikan pada tabel 4 berikut

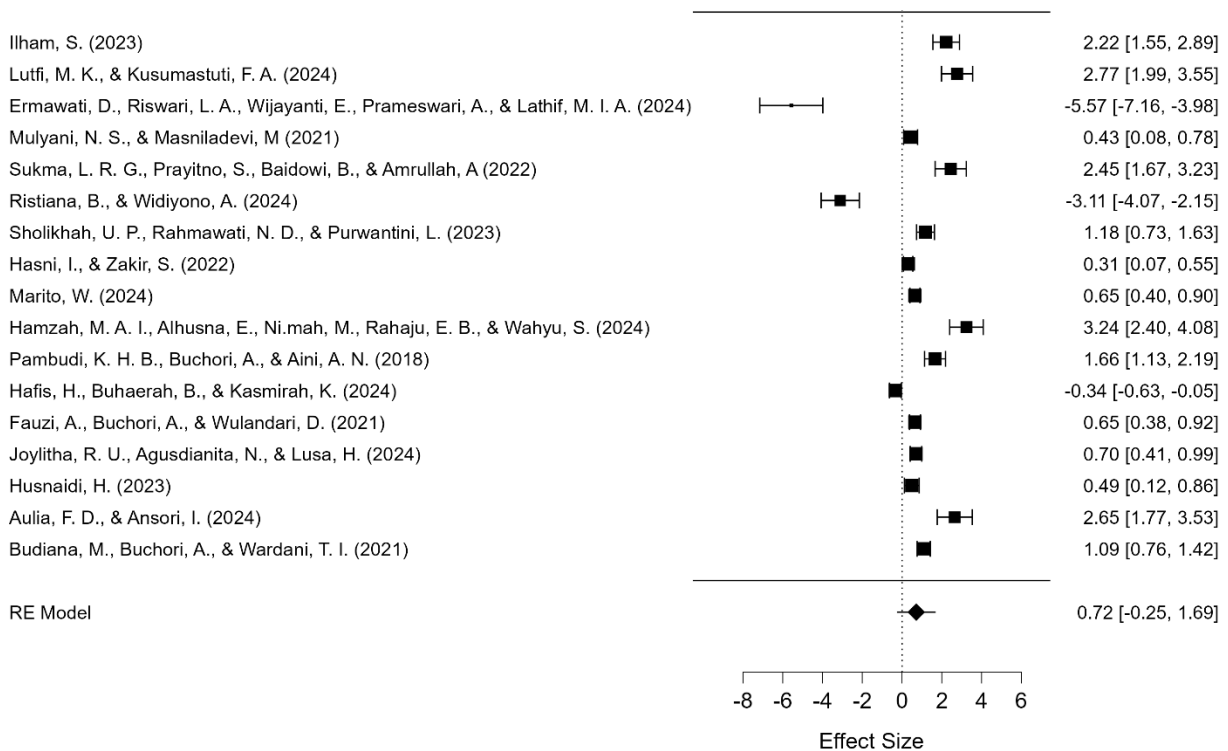
Tabel 4. Coefficients

					95% Confidence Interval	
	Estimate	Standard Error	Z	P	Lower	Upper
intercept	0.715	0.495	1.446	0.148	-0.254	1.685
<i>Note.</i> Wald test.						

Pada tabel 4 terlihat hasil analisis dengan model *random effect* menunjukkan bahwa nilai *p-value* atau nilai signifikan > 0,05 maka dapat disimpulkan korelasi antara efektivitas *Augmented Reality* terhadap materi geometri sekolah adalah signifikan dan pengaruh efektivitas *Augmented Reality* terhadap materi geometri sekolah termasuk pada kategori sangat kuat (nilai *estimate* = 0,715). Hasil ini sejalan dengan penelitian dari Sukma, Prayitno, Baidowi, & Amrullah (2022) bahwa penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran, seperti pada aplikasi *ARGEO Learning*,

terbukti efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik, terutama dalam memahami konsep geometri. Hasil uji paired sample t-test menunjukkan peningkatan signifikan dengan nilai $t_{hitung} = 12,273 > t_{tabel} = 1,711$ yang didukung oleh rata-rata *gain* ternormalisasi pada kategori sedang hingga tinggi. Begitupula dengan hasil penelitian dari Marito (2024) menunjukkan hasil uji t independent terhadap skor postest menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, lebih lanjut menjelaskan bahwa kelompok eksperimen mencapai peningkatan yang lebih tinggi (0,61) daripada kelompok kontrol (0,41), dengan perbedaan yang signifikan ($t = 4,876, p < 0,001$). Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality : Geogebra 3D calculator* secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi dimensi tiga dibandingkan dengan metode konvensional.

Forest Plot



Gambar 1. Forest Plot

Pada gambar 1 forest plot, memuat nama-nama peneliti beserta *effect size* dari tiap penelitian yang dianalisis, dan yang berada dalam tanda kurung menunjukkan selang kepercayaan atau interval kepercayaan dari *effect size* masing-masing penelitian, berdasarkan gambar 1 forest plot dapat terlihat bahwa *effect size* yang dianalisis bervariasi yang besarnya antara -5,57 hingga 3,24. Kemudian perhatikan ada kotak hitam atau titik hitam pada forest plot, semakin kearah kanan menunjukkan *effect sizenya* semakin tinggi dan semakin besar kotak hitam menunjukkan signifikansi *effect size* semakin tinggi. RE model menunjukkan bahwa nilainya *summary effect* diestimasi menggunakan model random dengan nilai 0,72 sama dengan nilai estimate pada tabel 4.

Selanjutnya, penulis akan melakukan evaluasi bias publikasi, meta analisis yang baik apabila di dalam penelitian meta analisis tidak terdapat masalah bias publikasi. Untuk mengetahui meta analisis ada atau tidak terdapat masalah bias publikasi, perhatikan tabel 5 berikut :

Tabel 5. Regression test for Funnel plot asymmetry ("Egger's test")

	Z	P
sei	-1.613	0.107

Berdasarkan tabel 5, hasil *Egger's test* yang diperoleh menunjukkan nilai $p - value > \alpha$, yakni $0,107 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah bias publikasi pada penelitian meta analisis.

Analisis *effect size* dan *standar error* yang dilakukan memberikan implikasi praktis dalam mengukur efektivitas penggunaan *Augmented Reality* pada pembelajaran geometri di sekolah. Rata-rata *effect size* sebesar 0,55 (kategori sedang) dan sebagian besar artikel menunjukkan hasil sangat besar, hasil ini menegaskan bahwa *Augmented Reality* dapat meningkatkan pemahaman konsep geometri secara signifikan. Hal ini diperkuat dengan hasil uji z dan paired sample t-test, yang menunjukkan korelasi signifikan antara penggunaan *Augmented Reality* dan peningkatan hasil belajar. Secara praktis, guru dapat memanfaatkan *Augmented Reality* sebagai metode pembelajaran interaktif untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

Selain itu, hasil analisis model *random effect* dan *Forest Plot* menunjukkan bahwa variasi *effect size* cukup besar dengan nilai *summary effect* sebesar 0,72, yang mendukung efektivitas *Augmented Reality*. Evaluasi bias publikasi melalui *Egger's test* menunjukkan bahwa penelitian ini bebas dari bias, sehingga hasil meta-analisis dapat dijadikan rujukan yang kuat dalam menentukan kebijakan pendidikan berbasis teknologi. Implikasi praktisnya, pengembang kurikulum dan aplikasi pendidikan dapat menjadikan *Augmented Reality* sebagai bagian integral dalam proses belajar-mengajar, khususnya dalam mata pelajaran yang membutuhkan pemahaman visual seperti geometri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap 17 artikel, rata-rata nilai *effect size* sebesar 0,55 masuk dalam kategori sedang, meskipun sebagian besar artikel menunjukkan kategori sangat besar. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan *Augmented Reality* secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman konsep geometri di sekolah. Uji z dan *paired sample t-test* juga menunjukkan korelasi signifikan antara penggunaan *Augmented Reality* dan hasil belajar peserta didik, memperkuat efektivitas metode ini. Dengan demikian, *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan sebagai metode pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik untuk meningkatkan motivasi serta prestasi peserta didik dalam memahami konsep geometri yang abstrak.

Lebih lanjut, analisis *random effect* dan *Forest Plot* menunjukkan variasi *effect size* yang cukup besar dengan nilai ringkasan sebesar 0,72, yang semakin menegaskan kekuatan pengaruh *Augmented Reality* dalam pembelajaran. Evaluasi bias publikasi menggunakan Egger's test juga menunjukkan bahwa penelitian ini bebas dari bias, menjadikannya rujukan yang valid untuk pengambilan kebijakan pendidikan berbasis teknologi. Implikasi praktisnya, pengembang kurikulum dan aplikasi pendidikan dapat mempertimbangkan integrasi *Augmented Reality* dalam proses pembelajaran, terutama untuk materi visual seperti geometri, guna mendukung peningkatan hasil belajar siswa secara lebih efektif.

REFERENSI

- Anugraheni, I. (2018). Meta Analisis Model Pembelajaran *Problem based Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Sekolah Dasar [A meta-analysis of problem-based learning models in increasing critical thinking skills in elementary schools]. *Polyglot: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 9-18.
- Asror, A. H. (2016). Meta-Analisis : PBL. PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika. 508-513. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Aulia, F. D., & Ansori, I. (2024). Pengembangan Media Augmented Reality dengan Aplikasi Assemblr Edu pada Model PbL Materi Bangun Ruang Di Kelas II SDN Bringin 01 Kota Semarang terhadap Hasil Belajar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 131-145.
- Budiana, M., Buchori, A., & Wardani, T. I. (2021). Pengembangan Aplikasi Pengenalan Bangun Ruang dengan Pendekatan Kontekstual Di Sekolah Dasar Berbasis Augmented Reality. *JIPETIK: Jurnal Ilmiah Penelitian Teknologi Informasi & Komputer*, 2(2), 11-18.
- Ermawati, D., & Amalia, N. (2023). The Effect of Mat Joyo Application on Students' Understanding of Mathematical Concepts Fifth Grade Elementary School. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar (JPsd)*, 9(1), 12–22.
- Ermawati, D., Riswari, L. A., Wijayanti, E., Prameswari, A., & Lathif, M. I. A. (2024). Pengaruh Media Mabarung Berbasis Augmented Reality Terhadap Kemampuan Bernalar Kritis Matematis Siswa SD. *Scientia*, 3(2).
- Fauzi, A., Buchori, A., & Wulandari, D. (2021). Pengembangan Media Berbasis Android dengan Fitur *Augmented Reality* Menggunakan Pendekatan Etnomatematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar di SMP. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(6), 484-495.
- Hafis, H., Buhaerah, B., & Kasmirah, K. (2024). Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri Siswa. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(02), 1-8.
- Hafish & Busrah, Z. (2023). Integrasi Konsep Geometri Melalui Etnomatematika Pada Alat Pertanian Tradisional Suku Bugis. *ARITMATIKA: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 18–36.

- Hamzah, M. A. I., Alhusna, E., Ni'mah, M., Rahaju, E. B., & Wahyu, S. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Segitiga. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 3943-3953.
- Hasni, I., & Zakir, S. (2022). Pemanfaatan Media Pembelajaran Augmented Reality Bangun Ruang pada Mata Pelajaran Matematika di SMAN 01 Sungai Aur Pasaman Barat. *Indonesian Research Journal on Education*, 2(2), 486-495.
- Husnaidi, H. (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*, 2(2), 281-288.
- Ilham, S. (2023). Pengaruh Media Augmented Reality (AR) Bangun Ruang terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 2824-2833.
- Joylitha, R. U., Agusdianita, N., & Lusa, H. (2024, August). Pengaruh Media Augmented Reality Pada Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang (Kubus dan Balok) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD. In *Seminar Nasional & Prosiding Pendidikan Dasar* (Vol. 1, No. 1, pp. 10-15).
- Juandi, D., Kusumah, Y., Tamur, M., Perbowo, K., Siagian, M., Sulastrri, R., & Negara, H. (2021). The effectiveness of dynamic geometry software applications in learning mathematics: A meta-analysis study.
- Larasati, N. I., & Widyasari, N. (2021). Penerapan media pembelajaran berbasis augmented reality terhadap peningkatan pemahaman matematis siswa ditinjau dari gaya belajar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 7(1), 45-50.
- Lutfi, M. K., & Kusumastuti, F. A. (2024). Integrasi Augmented Reality berbantuan Geogebra sebagai Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran Materi Bangun Ruang. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 7, No. 3).
- Maghfiroh, K. (2018). Penggunaan media Word Wall untuk meningkatkan hasil belajar matematika pada siswa Kelas IV MI Roudlotul Huda. *Jurnal Profesi Keguruan*, 4(1), 64-70.
- Marito, W. (2024). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Dimensi Tiga Menggunakan AR: Kalkulator Geogebra 3D. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(4), 4818-4823.
- Mayasari, A., Asrizal, A., & Usmeldi, U. (2023). Effect Size Pengaruh Pembelajaran Berbasis Sets Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 67-76.
- Mulyani, N. S., & Masniladevi, M. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Volume Bangun Ruang Kubus Dan Balok Siswa Kelas V SDN Gugus 2 Koto Tuo. *Journal of Basic Education Studies*, 4(2), 1-13.

- Pambudi, K. H. B., Buchori, A., & Aini, A. N. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan *Augmented Reality* Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 6(1), 61-69.
- Ristiana, B., & Widiyono, A. (2024). Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Berbantuan *Augmented Reality* Bangun Ruang Terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *INOPENDAS: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(2), 112-126.
- Setyawan, I. (2022). *Pengembangan Media Karamba Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Geometri Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Sholikhah, U. P., Rahmawati, N. D., & Purwantini, L. (2023). Implementasi *Model Problem based Learning* dengan Media *Augmented Reality* Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Eksponen*, 13(2), 57-65.
- Sukma, L. R. G., Prayitno, S., Baidowi, B., & Amrullah, A. (2022). Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 13 Mataram. *PALAPA*, 10(2), 198-216.
- Thahir, R., & Kamaruddin, R. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (Ar) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(2), 24-35.
- Zulkarnain, M., & Efendi, Y. (2024). Penerapan Media Pembelajaran Wordwall dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 8.3 SMP Dharma Karya UT. *SEMNASFIP*.