



Eksplorasi Media *Augmented Reality* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Al-Hasanah Pamulang

Ani Nuraini ^{1*}, Paiz Jalaludin ², Lailatul Maziyah Wildan Mufaridho ³, Dewi Susanawati

^{1,2,3} Universitas Darunnajah, Indonesia

*Corresponding Author: aninuraini@darunnajah.ac.id

Submitted: 24 May 2025 | Revised: 30 May 2025 | Accepted: 31 May 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan media *Augmented Reality* (AR) Melalui aplikasi GeoGebra 3D dalam meningkatkan hasil belajar pada materi Dimensi Tiga untuk siswa SMA Al-Hasanah Pamulang. Dimensi Tiga merupakan materi yang menuntut pemahaman konseptual dan visualisasi abstrak. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *one-group pre-test post-test*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA SMA Al-Hasanah Pamulang yang terdiri dari tiga kelas. Sampel penelitian diambil satu kelas menggunakan metode *simple random sampling*. Instrumen pengumpulan data berupa tes uraian sebelum dan sesudah perlakuan, kemudian dianalisis menggunakan uji *paired t-test*. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada nilai rata-rata *post-test* (81,4) dibandingkan dengan *pre-test* (72,9), dengan *p-value* 0,000 (<0,05). Pemanfaatan media *Augmented Reality* (AR) melalui aplikasi GeoGebra 3D dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi dimensi tiga dengan mengubah konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak menjadi objek interaktif dalam bentuk dimensi tiga (3D) yang lebih mudah dipahami.

Kata Kunci: Augmented Reality, Dimensi Tiga, Hasil Belajar

Abstract

This study aims to explore the use of Augmented Reality (AR) through the GeoGebra 3D application in improving learning outcomes in the Three Dimension material for students of SMA Al Hasanah Pamulang. Three Dimension is a material that requires conceptual understanding and abstract visualization. This study uses an experimental method with a one-group pret-test post-test design. The population of this study was all students of class XII IPA SMA Al-Hasanah Pamulang consisting of three classes. The research sample was taken from one class using the simple random sampling method. The data collection instrument was in the form of a descriptive test before and after treatment, then analyzed using a paired t-test. The results of the analysis showed a significant increase in the average post-test value (81,4) compared to the pre-test (72,9), with a p-value of 0,000 (<0,05). The use of Augmented Reality (AR) media through the GeoGebra 3D application can improve student learning outcomes in the three dimension material by changing abstract mathematical concepts into interactive objects in three-dimensional (3D) that are easier to understand.

Keywords: Augmented Reality, three dimension, Learning Outcomes

PENDAHULUAN

Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi muncul seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan. Teknologi kini menjadi media yang dapat menunjang pembelajaran di kelas. Media pembelajaran adalah salah satu penunjang yang paling penting dalam proses pembelajaran, bahkan berhasil atau tidaknya proses pembelajaran sangat



ditentukan oleh media pembelajaran yang digunakan (Sungkono et al., 2022). Kemajuan teknologi berkembang sangat pesat, sehingga menghadirkan berbagai macam aplikasi pembelajaran salah satunya di bidang matematika (Zalukhu et al., 2023).

Matematika merupakan ilmu yang mengandung konsep-konsep abstrak yang berbasis pada logika sehingga diperlukan kemampuan berpikir secara abstrak agar bisa memahami konsep matematika dengan baik (Jalaludin et al., 2023). Namun, berdasarkan observasi dan data nilai ujian matematika di SMA Al-Hasanah Pamulang, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami penerapannya, sehingga ketika dihadapkan pada soal pemecahan masalah, banyak siswa yang tidak mampu menyelesaikannya dengan baik. Permasalahan inilah yang menjadi dasar perlunya pemanfaatan teknologi. Aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR) melalui GeoGebra 3D dapat memberikan solusi inovatif dalam pembelajaran matematika khususnya materi dimensi tiga. Dengan GeoGebra 3D siswa dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan model 3D yang dapat diputar, diiris, dan diamati secara *real-time* di ruang nyata. Hal ini membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan spasial dan pemahaman konsep matematika yang abstrak dan kompleks menjadi lebih konkret dan interaktif (Nuraini et al., 2024).

Berbagai penelitian telah membuktikan efektifitas penggunaan GeoGebra dan AR dalam meningkatkan hasil belajar matematika, khususnya dalam materi bangun ruang dan pemecahan masalah matematis (Cariana et al., 2025). Penerapan AR berbasis GeoGebra juga terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa (Denada et al., 2025). Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sangat efektif dilihat dari ketuntasan siswa SMKN 11 Malang dalam mengerjakan tes sebesar 100% pada materi dimensi tiga (Suliyono et al., 2022). Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini memiliki fokus pada jenjang SMA sebagai subjek yang diteliti. Dimana secara pemahaman dan materi dimensi tiga yang lebih kompleks dari pada penelitian lainnya. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian eksplorasi media *Augmented Reality* (AR) melalui aplikasi Geogebra 3D bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh pemanfaatan media berbasis *Augmented Reality* AR terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi dimensi tiga di SMA Al-Hasanah Pamulang. Media ini tidak hanya mempermudah pemahaman konsep abstrak melalui visualisasi interaksi, tetapi juga meningkatkan dan keterlibatan motivasi belajar siswa, sehingga berdampak positif pada capaian akademik di SMA Al Hasanah Pamulang.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen *one-group pre-test post-test design* (Sugiyono, 2013). Desain ini membandingkan kemampuan awal (*pre-test*) dan kemampuan akhir (*post-test*) pada kelompok yang sama setelah diterapkaannya media *Augemented Reality* (AR) melalui aplikasi GeoGebra 3D, tanpa melibatkan kelompok kontrol (William & Hita, 2019).

Tabel 1. One Grup Pre-test Post-test Design

Pre-test	Treatment	Post-test
O ₁	X	O ₂

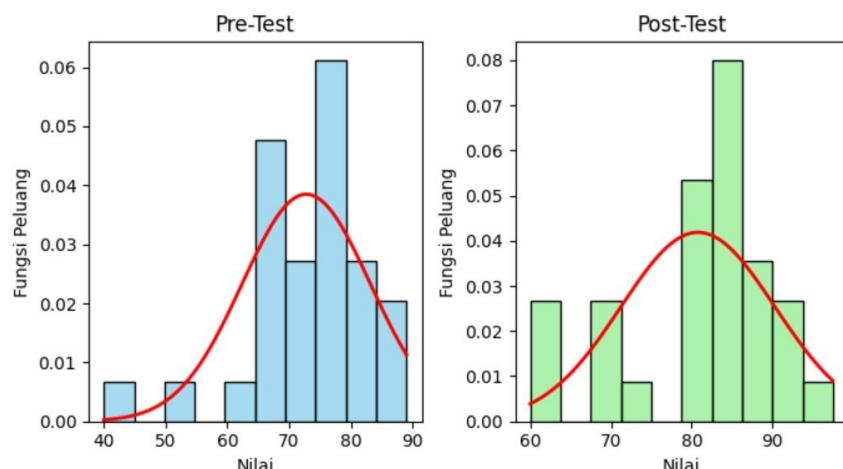
Keterangan:

- O_1 : Kemampuan awal kelas eksperimen sebelum diterapkan media AR
- X : Perlakuan berupa penerapan media AR melalui aplikasi GeoGebra 3D
- O_2 : Kemampuan akhir kelas eksperimen sesudah diterapkan media AR

Penelitian dilakukan dengan melibatkan 30 siswa kelas XII IPA SMA Al-Hasanah Pamulang, yang dipilih secara *simple random sampling* dengan kriteria sedang mempelajari materi dimensi tiga. Instrumen penelitian menggunakan instrumen tes berupa *pre-test post-test* dalam bentuk 10 soal uraian materi dimensi tiga (jarak titik-garis-bidang, volume kubus/limas) (Pateda et al., 2023). Data hasil *pre-test post-test* dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan menghitung rata-rata nilai dan deviasi standar, dan analisis inferensial seperti menguji t berpasangan untuk melihat apakah ada perbedaan nilai *pre-test* dan *post-test* siswa (Ridwan et al., 2023). Data dianalisis dengan bantuan *software SPSS* untuk mempermudah proses pengolahan, sehingga hasil analisis dapat disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan histogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penggunaan media *Augmented Reality* AR melalui Aplikasi GeoGebra 3D dalam meningkatkan hasil belajar diperoleh dari data hasil *pre-test* sebelum menggunakan media AR dan data hasil *post-test* sesudah menggunakan media AR. Kemudian, dilanjutkan dengan menguji data untuk melihat peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test*. Berikut gambaran hasil *pre-test* dan *post-test* siswa.

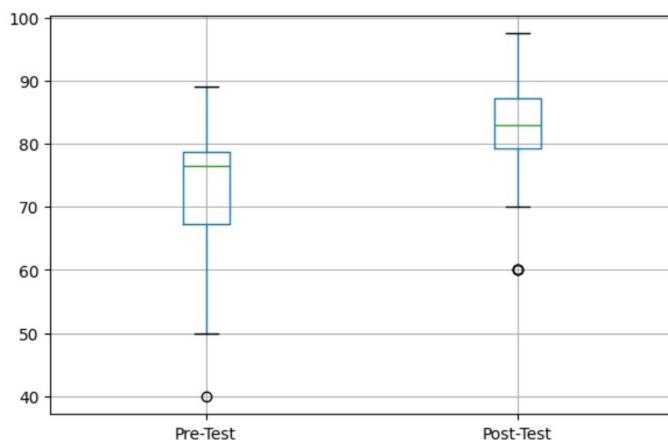


Gambar 1. Histogram Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Siswa

Berdasarkan dua histogram distribusi nilai siswa sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pembelajaran menggunakan media *Augmented Reality* AR pada materi dimensi tiga menunjukkan bahwa histogram *pre-test* sebagian besar nilai di rentang 70-85, distribusi cenderung kemiringan sedikit ke kiri (*left-skewed*) terlihat dari kemunculan nilai rendah di bawah 60. Kurva merah (distribusi probabilitas) di puncak sekitar 75, dengan sebaran nilai yang masih cukup lebar, sekitar 40-90, dan adanya siswa yang mendapat nilai rendah sekitar 40-60 yang mengindikasikan variasi kemampuan awal.

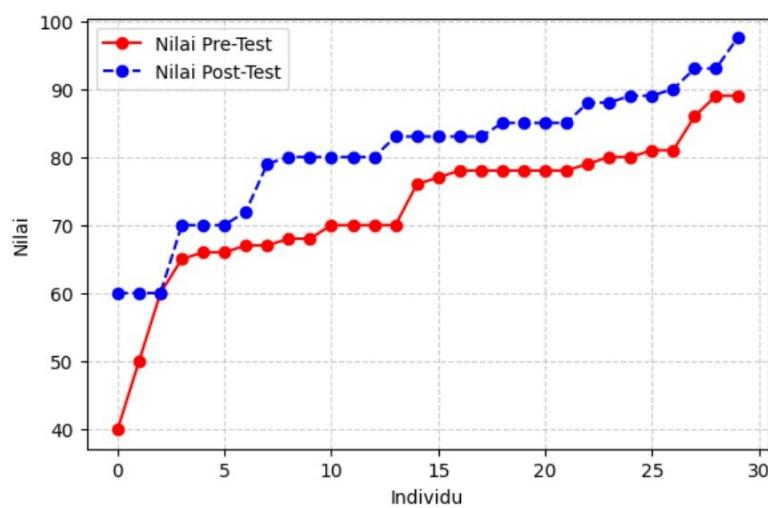
Selanjutnya histogram *post-test* menunjukkan nilai cenderung meningkat, dengan konsentrasi tinggi pada rentang 80-90, distribusi lebih mendekati normal dan simetris dibandingkan *pre-test*. Kurva merah menunjukkan puncak frekuensi yang lebih tinggi dan

tajam, menandakan peningkatan konsistensi hasil belajar siswa, dan hampir semua nilai berada di atas 70, dengan puncak distribusi sekitar 85. Artinya terjadi pergeseran distribusi ke kanan dari *pre-test* ke *post-test* yang menunjukkan peningkatan nilai secara keseluruhan. Sebaran nilai *pre-test* dan *post-test* siswa pada materi dimensi tiga dengan menggunakan media AR melalui aplikasi GeoGebra 3D, dapat digambarkan pada boxplot *pre-test* dan *post-test* berikut:

Gambar 2. Boxplot *Pre-test* dan *Post-test* Siswa

Sumber: Data diolah, 2025

Gambar 2. Menunjukkan nilai median hasil *pre-test* berada sekitar 75, dengan rentang kuartil (IQR) sekitar 68-80, dan terdapat *outlier* di bawah nilai 50, yang digambarkan dengan lingkaran kecil yang mendakan ada siswa dengan nilai jauh di bawah rata-rata. Dan minimum sekitar 50 dan maksimum 90. Selanjutnya, nilai median hasil *post-test* berada sekitar 82, menunjukkan peningkatan nilai secara umum. Dengan IQR menyempit dan bergeser ke atas, berkisar antara 78-88, menandakan nilai siswa lebih terfokus dan tinggi setelah penggunaan media AR pada pembelajaran. *Outlier post-test* masih terdapat nilai di bawah 70, namun lebih tinggi dibandingkan *pre-test*. Dengan nilai maksimum hampir mencapai nilai 100. Selanjutnya data diuji untuk melihat ada tidaknya perbedaan antara hasil *pre-test* dan *post-test*, digambarkan sebagai berikut:

Gambar 3. Grafik Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Siswa

Gambar 3. Menunjukkan grafik hasil *pre-test* dan *post-test* siswa tidak saling berpotongan. Hal ini manandakan adanya perbedaan antara hasil *pre-test* dan *post-test* siswa. Berikutnya pengujian statistik melalui uji t berpasangan (*paired t-test*) dilakukan untuk mengetahui lebih jelas apakah ada perbedaan hasil *pre-test* dan *post-test* siswa, berikut tabel stastistik deskriptif data *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 2. Stastistik Deskriptif Data *Pre-test* dan *Post-test*.

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-test	30	50	40	90	72.76	10.542797
Post-test	30	38	60	98	80.78	9.595078
Valid N	30					

Berdasarkan Tabel 2. Hasil statistik deskriptif untuk data *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pre-test* mahasiswa adalah 72.76, sedangkan rata-rata nilai *post-test* mencapai 80.78. Temuan ini mengindikasikan adanya perbedaan rata-rata antara *pre-test* dan *post-test*, yang berarti terjadi peningkatan nilai. Dengan kata lain, terdapat peningkatan kualitas pembelajaran matematika materi dimensi tiga bagi siswa. Selanjutnya, dilakukan uji statistik menggunakan *paired t-test* untuk membandingkan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelompok yang sama.

Tabel 3. Uji Normalitas Data *Pre-test* dan *Post-test*.

Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Statistic	df	Sig.
Pre-test	.159	30	.380*
Post-test	.200	30	.155

Data nilai statistik *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai signifikansi (*p-value*) untuk *pre-test* (0.384) dan *post-test* (0.1557) > 0,05, sehingga kedua data dianggap berdistribusi normal (Nasrum, 2018). Pengujian berikutnya analisis inferensial dengan uji-t berpasangan dilakukan untuk mengetahui apakah penggunaan media *Augemented Reality* sebagai sarana pembelajaran dapat memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas XII IPA SMA Al-Hasanah Pamulang pada materi dimensi tiga. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil belajar (*pre-test* dan *Post-test*) siswa kelas eksperimen. Berikut kriteria pengujian hipotesis yang digunakan.

- Hipotesis Nol (H_0) : Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* siswa, sehingga tidak terjadi peningkatan nilai
- Hipotesis Alternaatif (H_1) : Terdapat perbedaan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* siswa, yang menunjukkan adanya peningkatan nilai

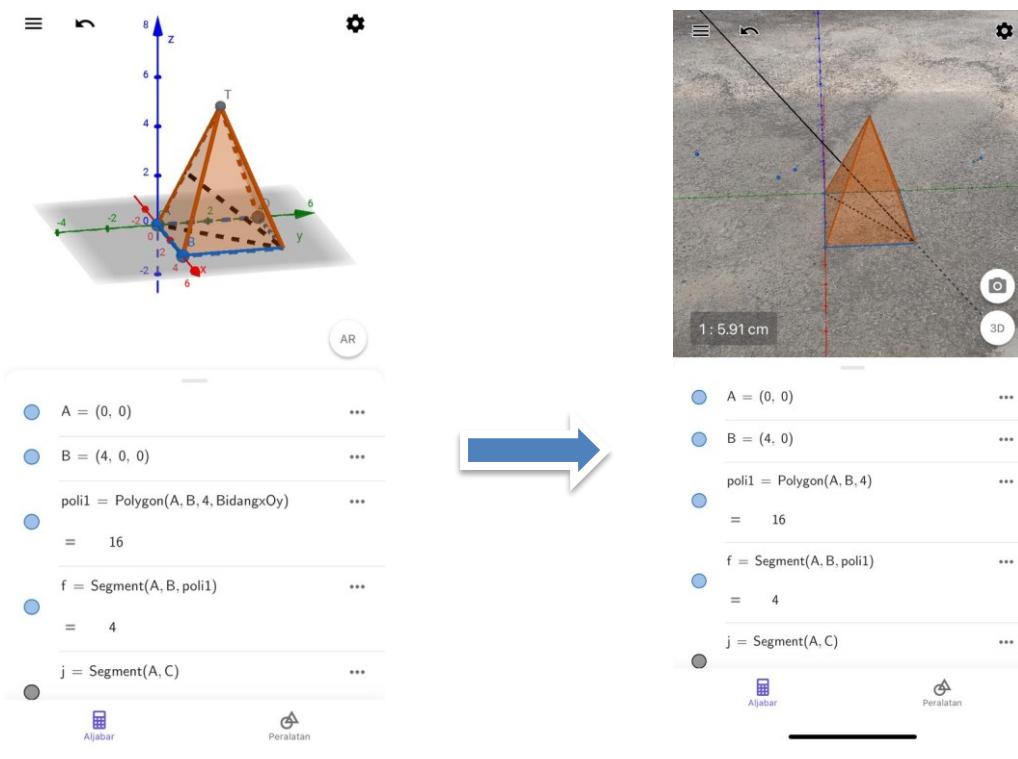
Tabel 4. Uji-t Berpasangan *Pre-test* dan *Post-test*.

	t	df	p-value
Pre-test-Post-test	-4.299	30	0.000176

Berdasarkan tingkat signifikansi dan derajat keabsahan yang digunakan, nilai t_{hitung} (-4.299) berbeda di luar rentang nilai t_{tabel} (baik di sisi negatif maupun positif). Selain itu, nilai *p-value* (0.000176) jauh lebih kecil dari ambang signifikansi 0.05. Artinya H_0 ditolak dan H_1

diterima, yang menyatakan bahwa adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test*. karena nilai *post-test* lebih tinggi dari pada *pre-test*, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran AR melalui aplikasi GeoGebra 3D secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa.

Pembelajaran matematika menggunakan media *Augmented Reality* AR dapat menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa karena siswa melihat dan berinteraksi dengan objek virtual yang terintegrasi dengan lingkungan nyata. Teknologi AR memanfaatkan sensor, kamera, dan pemrosesan data untuk mengenali dan melacak lingkungan sekitar pengguna, kemudian objek virtual seperti gambar, video atau informasi tambahan ditampilkan di atas tampilan dunia nyata(Siva Fauziyah & Noriza Munahefi, 2024). Sebagai contoh, dapat dilihat pada Gambar 1. Berikut:



Gambar 2. Objek Virtual pada Aplikasi GeoGebra 3D dan Tampilan Objek Virtual pada Dunia Nyata Menggunakan Fitur AR pada Aplikasi GeoGebra 3D

Gambar 2. Menunjukkan bahwa pemanfaatan fitur AR pada aplikasi GeoGebra 3D dapat menvisualisasikan bangun dimensi tiga di atas pemukaan nyata (misal meja atau lantai) sehingga siswa dapat mengamati, memutar dan memanipulasi objek tersebut secara langsung dalam lingkungan nyata (Zalukhu et al., 2023). Hal ini membantu siswa dalam memahami konsep jarak dimensi tiga (Aditya et al., n.d.). Tampak jelas bahwa media AR menawarkan potensi signifikan dalam memperkaya pembelajaran matematika, menggunakan media AR dalam pembelajaran matematika dapat memperkuat pemahaman konsep, memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, dan meningkatkan keterlibatan serta motivasi siswa dalam memahami materi (Gusteti et al., 2023). Penelitian ini menunjukkan bahwa media

Augemented Reality AR melalui aplikasi GeoGebra 3D memudahkan siswa dalam memahami materi dimensi tiga sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Teknologi *Augemented Reality AR* saat ini banyak digunakan diberbagai bidang termasuk pendidikan dalam pembelajaran. Teknologi ini menawarkan visualisasi konsep abstrak dan meningkatkan interaksi pengguna dengan infomasi digital sehingga penyampaian materi mudah dipahami. Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan media *Augmented Reality AR* melalui aplikasi GeoGebra 3D memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi dimensi tiga. Hasil uji statistika menunjukkan perbedaan nyata antara nilai *pre-test* dan *post-test*, dengan nilai t_{hitung} yang melebihi batas t_{tabel} serta *p-value* di bawah tingkat signifikansi 0.05. Hal ini mengonfirmasi bahwa peningkatan nilai *post-test* bukanlah hasil kebetulan, melainkan dipengaruhi oleh intervensi pembelajaran berbasis AR. Media ini berhasil mentransformasi konsep abstrak dimensi tiga menjadi visualisasi nyata dan interaktif, sehingga memudahkan siswa dalam memahami hubungan spasial antarbangun ruang. Dengan demikian, integrasi teknologi AR dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan prestasi akademik tetapi juga membangun keterampilan visualisasi yang kritis. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan sampel kecil atau tanpa kelompok kontrol yang dapat membatasi generalisasi hasil. Maka diperlukan penelitian dengan melibatkan sampel yang lebih beragam dan variabel tambahan (seperti motivasi belajar atau kemampuan analitis) untuk memperdalam bukti empiris.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, P., Ilma, R., Putri, I., Susanti, E., & Aisyah, N. (2022). Augmented Reality (AR) pada Geogebra 3D untuk menghasilkan Hypothetical Learning Trajectory dalam pembelajaran STEM materi jarak dimensi tiga kelas XII SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 8(1), 40–58. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa>
- Cariana, E., Sekali, B. K., Boentolo, F., & Kunci, K. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika Bangun Ruang INFO ARTIKEL ABSTRAK. *Aletheia*, 6(1), 37–46. <https://doi.org/10.9744/aletheia.6.1.37-46>
- Denada, E., Laila, F. M., & Simanullang, M. C. (2025). Pengaruh Penerapan Augmented Reality GeoGebra terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Mahasiswa Jurusan Matematika dalam Materi Elemen Maksimum dan Minimum pada Sistem Bilangan Real. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(1), 315–321. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2602>
- Gusteti, M. U., Rahmalina, W., Azmi, K., Mulyati, A., Wulandari, S., Hayati, R., Syariffan, S., & Nurazizah, N. (2023). Penggunaan Augmented Reality dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(6), 2735–2747. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5963>
- Jalaludin, P., Romantica, K. P., Rahman, A., & Nuraini, A. (2023). Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis Geogebra Bagi Guru Matematika dan Ipa. *Bisma: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 125–36. <https://doi.org/10.61159/bisma.v1i2>
- Nasrum, A. (2018). *Uji Normalitas Data*. Jayapangus Press. <http://jayapanguspress.org>
- Nuraini, A., Maziyah, L., Mufaridho, W., & Farros, M. H. (2024). Effectiveness of Learning through Augmented Reality Media on Calculus Learning for Actuarial Science Study

- Program Students. *Mortalita: Journal of Mathematics and Its Applications*, 1(2), 24–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.61159/mortalita>
- Pateda, A. R. P., Arip Mulyanto, & Sitti Suhada. (2023). Pengaruh Pengaruh Implementasi Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Fiber Optik. *Inventor: Jurnal Inovasi Dan Tren Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(3), 22–30. <https://doi.org/10.37630/inventor.v1i3.1176>
- Ridwan, M., Djudin, T., Arsyid, S. B., Tanjungpura, U., Prof, J., Nawawi, H. H., Laut, B., Tenggara, K. P., Pontianak, K., & Barat, K. (2023). Penggunaan Media Augmented Reality Berbasis Android Dalam Pembelajaran Tata Surya. *Khatulistiwa*, 12(6), 1611–1618. <https://doi.org/doi.org/10.26418/jppk.v12i6.66885>
- Siva Fauziyah, L., & Noriza Munahefi, D. (2024). Transformasi Pembelajaran Matematika melalui Media Augmented Reality: Keterlibatan Siswa dan Pemahaman Konseptual. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 936–943. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D* (19th ed.). Alfabeta, CV.
- Suliyono, B., Pranyata, Y. I. P., Yuwono, T., Suliyono, B., Ika, Y., Pranyata, P., Yuwono, T., Pgri, U., & Malang, K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Augmented Reality Pada Dimensi Tiga Di SMK Negeri 11 Malang. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 160–66.
- Sungkono, S., Apiati, V., Santika, S., Matematika, P., Siliwangi, U., Siliwangi, J., 24, N., Tasikmalaya, J., Barat, I., & Com, S. S. (2022). Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 459–470.
- William, & Hita. (2019). Mengukur Tingkat Pemahaman Pelatihan PowerPoint Menggunakan Quasi-Experiment One-Group Pretest-Posttest. *JSM STIMIK Mikroskil*, 20, 71–80.
- Zalukhu, A., Berkat Tabah Hulu, D., Surya Astuti Zebua, N., Manik, E., & Situmorang, A. S. (2023). Augmented Reality (AR) pada Geogebra Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Dimensi Tiga. *Journal on Education*, 05(03), 6032–6039.