



## **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP GEOMETRI PADA SISWA SMP**

Maria Fatima Mei\*, Stefania Baptis Seto, Konstantinus Denny Pareira Meke, Emerensiana Woe, Mohamad Didin

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Flores, Jl. Sam Ratulangi-Ende-Flores-NTT, Indonesia

Email penulis koresponden: [nonaima37@gmail.com](mailto:nonaima37@gmail.com)

### **Abstract**

*Static and three-dimensional models often used in textbooks or blackboards are usually insufficient to help students understand the concepts of three-dimensional space in depth. The purpose is to find out students' learning activities using Geogebra media based on Augmented Reality (AR) on spatial geometry material, (2) To find out the increase in student's conceptual understanding through the use of Geogebra media based on Augmented Reality (AR) on spatial geometry material. This type of research is called Classroom Action Research (CAR). The subjects in this study were students of class VII of SMP Negeri 2. This research was conducted in class VII of SMP N 2 Ende. Data collection techniques in this study were observation, tests, and documentation. The instruments used in this study were observation sheets conceptual understanding tests and documentation. The data analysis technique used was observation guidelines, and conceptual understanding of test data, for the criteria for implementing teacher and student activity guidelines. The results of the study showed: an increase in the ability to understand geometric concepts by 42% after the cycle II learning process was carried out. While student activity increased by 42%. Therefore, it can be concluded that the use of Augmented Reality media based on geometry can improve the conceptual understanding of class VII students of SMP Ende Negeri 2.*

**Keywords:** *Augmented Reality Media; Enhancement; Conceptual Understanding; Geometry*

### **Abstrak**

Model-model statis dan tiga dimensi yang sering digunakan dalam buku teks atau papan tulis seringkali tidak cukup untuk membantu siswa memahami konsep-konsep ruang tiga dimensi secara mendalam. Tujuan dari Untuk mengetahui aktivitas belajar siswa dengan menggunakan media Geogebra berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang, (2) Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa melalui penggunaan media Geogebra berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2. Penelitian ini dilakukan di kelas VII SMP N 2 Ende. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, tes, dan dokumentasi. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan tes pemahaman konsep dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah menggunakan pedoman observasi, dan Data tes pemahaman konsep, untuk kriteria pedoman keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: peningkatan kemampuan pemahaman konsep bangun geometri sebesar 42% setelah dilakukan proses pembelajaran siklus II. Sedangkan untuk aktivitas siswa mengalami peningkatan sebesar 42%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *Augmented Reality* berbasis geogebra dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas VII SMP Ende Negeri 2.

**Kata kunci:** Media Augmented Reality; Peningkatan; Pemahaman Konsep; Geometri

## **PENDAHULUAN**

Materi bangun ruang seringkali dianggap abstrak dan sulit divisualisasikan oleh siswa. Model-model statis dan tiga dimensi yang sering digunakan dalam buku teks atau papan tulis seringkali tidak cukup untuk membantu siswa memahami konsep-konsep ruang tiga dimensi secara mendalam. Hal ini

juga dikatakan oleh Alfiah (2022) dan Anggraini, et.al. (2023) bahwa Pembelajaran geometri yang seringkali dianggap sebagai salah satu materi yang cukup menantang bagi siswa. Konsep-konsep abstrak seperti bangun ruang, sudut, dan transformasi geometri seringkali sulit divisualisasikan secara nyata oleh siswa. Mawaddah & Maryanti, (2016) Pemahaman konsep adalah kemampuan untuk menerangkan dan mengintegrasikan sesuatu. Menurut Mei, Seto, & Wondo (2020) indikator kemampuan pemahaman konsep terdiri atas mengulang sebuah konsep, memberikan contoh berdasarkan fakta, menyajikan konsep dari berbagai bidang keilmuan matematika, memecahkan masalah berdasarkan konsep. Meskipun diberikan stimulus berkaitan dengan materi bangun ruang namun, mereka belum bisa mengintegrasikan. Untuk meningkatkan kemampuan spasial dan pemahaman geometri siswa di sekolah, pendidik dapat mengintegrasikan *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia digital, menciptakan pengalaman yang lebih interaktif dan informative (Endarto & Martadi, 2022). Hal ini sejalan dengan Indahsari & Sumirat (2023) yang mengatakan *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual, menciptakan pengalaman interaktif bagi pengguna.

Menurut Meilindawati dkk. (2023), Saputri dan Sibrani (2020), Kuswinardi, dkk. (2023) dan Anggraini, dkk. (2023) mengatakan ada beberapa Penerapan AR dalam pembelajaran matematika antara lain: (a) Visualisasi Konsep Abstrak: (1) Geometri: Siswa dapat melihat bentuk 3D dari bangun ruang, memutar, dan mengubah ukurannya secara real-time. Ini sangat berguna untuk memahami konsep seperti volume, luas permukaan, dan simetri; (2) Assemblerworldedu: siswa atau desainer dapat dengan mudah membangun model 3D dari berbagai bangun ruang seperti kubus, prisma, limas, bola, dan silinder. Siswa dapat secara langsung mengukur panjang sisi, luas permukaan, dan volume dari bangun ruang yang telah dibuat. Siswa dapat secara langsung mengukur panjang sisi, luas permukaan, dan volume dari bangun ruang yang telah dibuat, (3) GeoGebra AR: Aplikasi ini memungkinkan siswa untuk membuat dan memvisualisasikan berbagai bentuk geometri 3D di dunia nyata. Siswa dapat memutar, memperbesar, dan memperkecil objek-objek tersebut untuk memahami sifat-sifat geometri dengan lebih baik. (b) Simulasi Eksperimen: (1) Statistik: Siswa dapat melakukan simulasi percobaan secara berulang untuk memahami konsep probabilitas dan distribusi data; (2) Kalkulus: Konsep turunan dan integral dapat divisualisasikan melalui grafik fungsi yang berubah secara dinamis. (c) Game Edukasi: (1) Pembelajaran interaktif: Melalui game, siswa dapat belajar sambil bermain, misalnya memecahkan soal matematika untuk maju ke level berikutnya; (2) Peningkatan motivasi: Game membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menyenangkan dan menarik. (d) Laboratorium Virtual: Eksperimen yang tidak mungkin dilakukan di dunia nyata: Siswa dapat melakukan eksperimen matematika yang kompleks dan mahal secara virtual. Dalam penelitian ini menggabungkan Assembleredu dan geogebra.

Dengan menggabungkan AR Geogebra, siswa dapat terlibat dalam pengalaman belajar yang mendalam dan interaktif yang memfasilitasi eksplorasi bentuk spasial secara dinamis dan visual. Penelitian Buchori (2023) menekankan penggunaan AR Geogebra sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa pada geometri. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan bentuk geometris dalam lingkungan virtual, mendorong eksplorasi langsung dan visualisasi konsep spasial. Selain itu, Osypova & Tatochenko (2021) menyoroti efektivitas penggunaan AR Geogebra untuk membuat model dan video interaktif untuk pembelajaran yang menyediakan alat praktis untuk pengajaran matematika.

Namun, masih terdapat kesenjangan dalam memahami efektivitas komparatif berbagai metode pembelajaran, seperti pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran kooperatif, seperti yang diselidiki oleh Firmansyah (2019). Lebih lanjut, eksplorasi dampak teknologi baru seperti media holografik 3D (Kaharuddin,2023), VR, dan aplikasi AR (Schmid, 2023) terhadap keterlibatan siswa dan pemikiran spasial dalam pembelajaran geometri masih menjadi wilayah kajian yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Untuk mengatasi kesenjangan penelitian dalam pembelajaran geometri bangun ruang di kalangan siswa sekolah dasar, peneliti perlu fokus pada perbandingan hasil dari pendekatan pembelajaran yang berbeda tentang geometri bangun ruang khususnya yang terkait dengan objek spasial. Dengan melakukan penelitian mendalam yang menguji efektivitas beragam strategi dan teknologi pengajaran, pendidik dapat menyesuaikan metode pengajaran mereka dengan lebih baik untuk meningkatkan pemahaman dan kemahiran siswa dalam pembelajaran geometri bangun ruang. Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hasil integrasi media interaktif Geogebra berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang di sekolah.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru matematika SMP Negeri 2 Ende bahwa media Geogebra berbasis *Augmented Reality* (AR) belum pernah digunakan dalam proses belajar mengajar di kelas pada materi bangun ruang. Untuk mengatasi kesenjangan tersebut maka peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa SMP Negeri 2 Ende berbantuan media Geogebra berbasis *Augmented Reality* (AR). Adapun tujuan Tujuan penelitian ini adalah: (1) Untuk mengetahui aktivitas belajar siswa dengan menggunakan media Geogebra berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang, (2) Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa melalui penggunaan media Geogebra berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi bangun ruang

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian Tindakan kelas menggunakan Model Mc Taggart (Tampubolon, 2014: 27) menjadi acuan pokok atau dasar dari adanya berbagai penelitian tindakan yang lain, khususnya PTK. Terdiri dari empat komponen, yaitu a)

perencanaan (*planning*), b) tindakan (*acting*), (c) pengamatan (*observing*) dan (d)refleksi (*reflecting*). Namun perbedaan dimana tahapan acting dan observating disatukan dalam suatu kotak. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2. Penelitian ini dilakukan di kelas VII SMP N 2 Ende. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, tes, dan dokumentasi. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan tes pemahaman konsep dengan 10 soal pilihan ganda serta dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah menggunakan pedoman observasi, dan Data tes pemahaman konsep, untuk kriteria pedoman keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa dapat dilihat dari tabel 1.

**Tabel 1. Pedoman keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa**

<b>Interval ketuntasan (%)</b>	<b>Kategori hasil belajar</b>
80-100 %	Sangat baik
65-79 %	Baik
45-64 %	Cukup
<45 %	Sangat kurang

Sumber: Tampubolon (2014)

Dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

Dengan:

F : Frekuensi yang sedang dicari presentasinya

N : Jumlahnya frekuensi atau banyaknya individu

### **Teknik Analisis Data pemahaman konsep**

Data pemahaman konsep diperoleh dari test awal dan tes akhir pada penelitian ini dianalisis pada aspek-aspek berikut ini:

#### **Ketuntasan individu**

Seseorang dikatakan mencapai ketuntasan dalam belajar matematika apabila nilai yang diperoleh siswa mencapai atau lebih dari nilai yang ditetapkan sebagai KKM pada materi pelajaran matematika yakni  $\geq 70$ . Untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa secara individu dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{nilai akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Pedoman ketuntasan individu disajikan pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Pedoman ketuntasan Pemahaman Konsep individu**

<b>Nilai</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Kategori</b>
$\geq 70$	Tercapai	Tuntas
46 – 69	Belum tercapai	Belum tuntas
$\geq 45$	Tidak tercapai	Belum tuntas

Sumber: Tampubolon (2014)

#### **Ketuntasan klasikal**

Ketuntasan belajar klasikal dalam penelitian ini dilihat dari jumlah siswa yang ada dalam kelas. Suatu kelas dikatakan mencapai tujuan ketuntasan secara klasikal jika 85% dari jumlah siswa dalam kelas mencapai ketuntasan  $\geq 70$ . Untuk mengetahui ketuntasan belajar klasikal menggunakan rumus:

$$KB = \frac{N}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

KB : ketuntasan belajar klasikal

N : banyaknya siswa yang mendapatkan nilai  $\geq 70$  (tuntas belajar).

n : banyaknya siswa yang mengikuti tes

Nilai rata-rata

Untuk menghitung nilai rata-rata siswa dapat menggunakan rumus sebagai berikut:  $X =$

$$\frac{\sum X}{\sum Y} \times 100$$

Keterangan:

X : Mean

$\sum X$  : Jumlah nilai peserta didik

$\sum Y$  : Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan september – Oktober 2024. Pada kelas VII terdapat 30 siswa tetapi yang hadir 20 orang. Penelitian ini dilakukan sebanyak 2 siklus dengan siklus I materinya kubus dan siklus II materinya balok dengan prosedur penelitiannya. Siklus 1. Penerapan awal media *Augmented Reality* dimulai dengan *pretest* kemudian dilakukan dengan penerapan AR, selama proses penerapan dilakukan observasi aktivitas guru dan aktivitas siswa, kemudian *post-test* pemahaman konsep setelah itu dilakukan refleksi terkait pemahaman konsep dan observasi aktivitas guru dan aktivitas siswa. Adapun hasil tes pemahaman konsep dan observasi guru dan siswa

**Tabel 3. Persentase kegiatan dan Hasil Refleksi siklus 1**

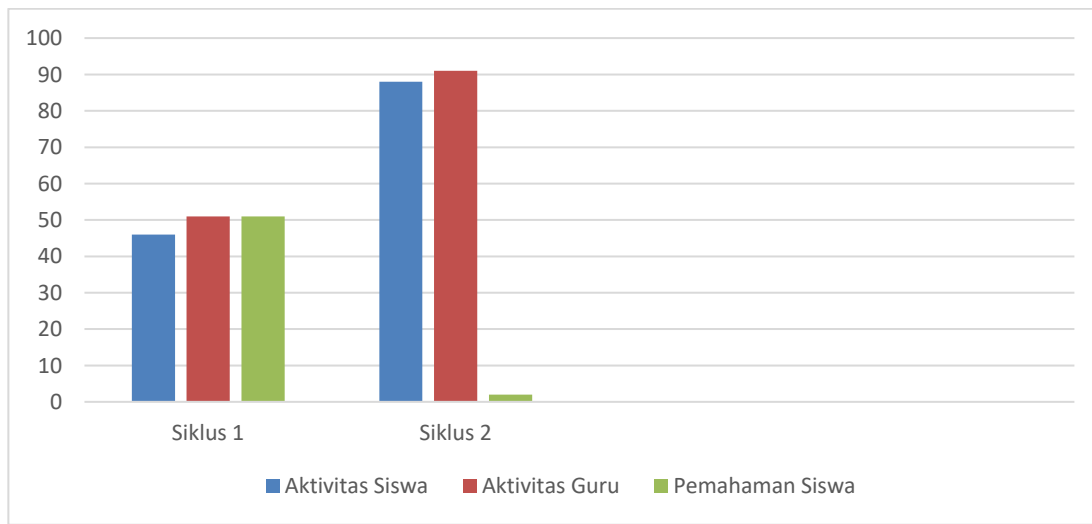
Kegiatan	Persentase	Hasil Refleksi
Aktivitas Guru	51%	1. Hasil Belajar masih rendah hal ini dilihat dari masih ada beberapa siswa yang belum tuntas 18 orang sedangkan yang tuntas 2 orang. 2. Hal ini dikarenakan siswa belum memahami konsep materi yang diberikan, siswa susah untuk diatur, ada beberapa siswa yang kurang aktif pada saat proses pembelajaran. 3. Guru kurang menguasai kelas dan kurang menguasai media pembelajaran
Aktivitas Siswa	46%	
Tes Pemahaman Konsep	51%	

Dari hasil refleksi siklus 1 maka peneliti memutuskan untuk melanjutkan pembelajaran pada siklus II. Hasil siklus 4 dapat dilihat pada tabel 4

**Tabel 4. Persentase kegiatan dan Hasil Refleksi Siklus 2**

Kegiatan	Persentase	Hasil Refleksi
Aktivitas Guru	91%	Hasil tesnya sudah tuntas semua
Aktivitas Siswa	88%	
Tes Pemahaman Konsep	93%	

Pada siklus 1 dan siklus II terjadi peningkatan. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Persentase peningkatan Siklus 1 ke Siklus 2**

Hal tersebut juga dapat dilihat dari penelitiannya Umam, dkk. (2024) yang mengatakan ketertarikan siswa pada *Augmented Reality* telah mendorong mereka untuk belajar lebih lama karena visualisasi yang menarik sehingga siswa selalu berkeinginan untuk belajar. Intensitas pembelajaran yang tinggi dari siswa telah membantu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep geometri pada waktu yang sama. Disisi lain Farika (2022) mengatakan Peningkatan jumlah siswa yang mencapai KKM dari *pretest* ke *posttest* siklus I sebanyak 23,54 %, sedangkan dari siklus I ke siklus II meningkat sebanyak 17,64 %.

Implikasi dari temuan ini menggambarkan bahwa sebagian besar siswa belum sepenuhnya memahami serta menguasai materi pemodelan bangun ruang sebelum adopsi media AR. Oleh karena itu, penerapan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) menjadi relevan sebagai solusi untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa. Implikasi ini mengindikasikan bahwa integrasi teknologi AR dalam konteks pembelajaran geometri dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan efektif, dengan potensi untuk meningkatkan kualitas pemahaman dan penguasaan materi pelajaran (Jumaena, Salmilah & Munir, 2023). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya dalam mengajarkan konsep-konsep geometri yang sering dianggap sulit oleh siswa. Pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tidak

hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif, yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Hafis, Buhaerah & Kasmirah, 2024).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan dari siklus I ke siklus II. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil aktivitas siswa dan hasil tes pemahaman siswa untuk siklus I sebesar 46% dan 51% dan untuk siklus II sebesar 88 % untuk aktivitas siswa dan 93% untuk hasil tes pemahaman konsep. Terjadi peningkatan masing-masing sebesar 42% dan 42%. Dilihat dari hasil presentase yang dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep geometri setelah menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality (AR)* tergolong tinggi. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *AR* pemodelan bangun ruang terhadap pemahaman konsep geometri siswa. Peningkatan ini terjadi karena visualisasi tiga dimensi dan interaksi langsung yang ditawarkan *AR*, yang membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih mudah. Namun penerapan *AR* memerlukan dukungan teknologi dan pelatihan yang memadai bagi guru agar dapat diimplementasikan secara optimal dalam pembelajaran. Penelitian ini menyarankan perlunya studi lanjutan untuk memperkuat temuan ini di berbagai konteks pendidikan yang lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah. (2022). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Transformasi Geometri Berbasis Konteks Keislaman Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa*. Skripsi: Pendidikan Matematika Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.  
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/65213>
- Anggraini, L.M., et.al. (2023). *Augmented Reality Dalam Pembelajaran Matematika Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis*. Sulawesi Selatan: Global Research and Consulting Institute (Global-RCI)
- Buchori, A. (2023). Interactive Learning Media With *Augmented Reality (AR)* Geogebra for Teaching Geometry in Elementary School. *Profesi Pendidikan Dasar*, 17–30.  
<https://doi.org/10.23917/ppd.v10i3.4469>
- Endarto, I. A. & Martadi. (2022). Analisis Potensi Implementasi Metaverse Pada Media Edukasi Interaktif. *Jurnal Barik*, Vol. 4 No. 1, 37-51.  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/article/view/48250>
- Farika, N. (2022). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Materi Bangun Ruang Melalui Media *AR (Augmented Reality)* Siswa Kelas VI SDN JUNREJO 01 Tahun 2022. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora*, 2(1), 119-145.  
<https://jurnal.widyahumaniora.org/index.php/jptwh/article/view/113>
- Firmansyah, F., Gradini, E., Yustinanningrum, B., & Lubis, N. (2019). Comparison of the Implementation of Direct Instruction, Problem-Based Instruction, and Cooperative Learning Using Cabri 3D on Geometry. <https://doi.org/10.4108/eai.18-10-2018.2287192>

- 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. DOI: <https://doi.org/10.56842/dikmat.v5i02.331>
- Indahsari, L., & Sumirat, S. (2023). Implementasi Teknologi *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Interaktif. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 1(1), 7–11. <https://doi.org/10.61292/cognoscere.v1i1.20>
- 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.my.id/index.php/refleksi/article/view/292>
- Kaharuddin, A. (2023). The Influence of Using 3D Holographic Media on Student Engagement in Learning Geometry. *International Journal of Scientific Research and Management*, 11(12), 3117–3119. <https://doi.org/10.18535/ijstrm/v11i12.el03>
- Kuswinardi, J.W., et.al. (2023). Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi AR dalam Pembelajaran di SMA: Sebuah Tinjauan Sistematis. *JRPP: Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*. 6(3), 556–563. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v6i3.19127>
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika* 4(1):76–85. DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>
- Mei, M. F., Seto, S. B., & Wondo, M. T. S. (2020). Pembelajaran Kontekstual Melalui Permainan Kelereng Pada Siswa Kelas Iii Sd Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Perkalian. *Jupika: Jurnal Pendidikan Matematika* 3(2):61–70. doi: 10.37478/jupika.v3i2.669.
- Meilindawati, R. et.al. (2023). Penerapan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (Ar) Dalam Pembelajaran Matematika. *e-DuMath: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 55-62. <https://doi.org/10.52657/je.v9i1.194>
- Osyopova, N. V., & Tatochenko, V. I. (2021, July). Improving the learning environment for future mathematics teachers with the use application of the dynamic mathematics system GeoGebra AR. *CEUR Workshop Proceedings*. Vol. 2898. – P. 178-196. <https://doi.org/10.31812/123456789/4628>
- Saputri, S., & Sibarani, A.J.P. (2020). Implementasi *Augmented Reality* Pada Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang Dengan Metode Marked Based Tracking Berbasis Android. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 9(1), DOI 10.34010/komputika.v9i1.2362
- Schmid, A. (2023). Geogebra as a Constructivism Teaching Tool for Visualization Geometry Using VR and AR. 253–264. <https://doi.org/10.34916/el.2023.15.20>
- Tampubolon, M. S.(2014). *Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Pendidik dan Keilmuan*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Umam, dkk. (2024). Apakah *Augmented Reality* Dapat Menstimulus Pemahaman Konsep Dan Visualisasi Geometri Siswa. *Jurnal Aksioma*, 13(2), 720-729. <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v13i2.8784>.