



Penggunaan *Software Geogebra Geometry* dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa pada Materi Transformasi Geometri di SMPN 13 Malang

Tesa Cesaria Rahma Palupi¹, Isbadar Nursit², Syaifudin Zuhri³

^{1,2} Universitas Islam Malang, Indonesia

³ SMPN 13 Malang

¹ tesacesaria@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *software GeoGebra Geometry* dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa pada materi transformasi geometri di SMPN 13 Malang. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan dua siklus pembelajaran. Siklus I menggunakan pendekatan konvensional tanpa bantuan GeoGebra, sedangkan siklus II menggunakan media *GeoGebra Geometry* dalam proses pembelajaran. Subjek penelitian adalah 34 siswa kelas IXG. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan matematis siswa dan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan matematis siswa, ditandai dengan penurunan jumlah siswa pada kategori rendah dari 35% menjadi 15% dan peningkatan pada kategori tinggi dari 12% menjadi 24%. Penggunaan *GeoGebra Geometry* membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep abstrak transformasi geometri sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, interaktif, dan efektif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa *GeoGebra Geometry* merupakan media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa pada materi transformasi geometri.

Kata Kunci: *Geogebra, Geometric Transformation, Mathematical Ability, Learning Media, Classroom Action Research*

Introduction

Pelajaran matematika pada tingkat pendidikan dasar dan menengah sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit dikarenakan berkaitan dengan ide dan konsep yang abstrak (Egita, 2024). Secara umum matematika mempelajari pola struktur, perubahan dan ruang kehidupan, dalam kehidupan sehari-hari matematika menjadi ilmu yang sering kali dimanfaatkan (Dahal, 2019). Fatmawati & Yahfizham (2024) menyatakan bahwa matematika adalah cabang ilmu yang bersifat pasti, ilmu ini fokus pada pemahaman pola pikir, penggunaan dan pembuktian dengan logika, serta konsep-konsep yang saling berhubungan. Oleh karena itu penting untuk memberikan penguatan pemahaman konsep yang menjadi dasar bagi pengaplikasian ilmu baik dalam pemecahan permasalahan matematis maupun permasalahan sehari-hari.

Pembelajaran matematika kerap menjadi hal yang menakutkan bagi siswa, sehingga diperlukan strategi dan media pembelajaran yang dapat mendukung siswa dalam proses belajar. Pembelajaran berarti proses atau interaksi untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran, dalam proses ini melibatkan lingkungan belajar yaitu suatu sistem yang terdiri atas unsur tujuan, bahan ajar, alat, siswa, dan guru itu sendiri. Dalam proses pembelajaran, salah satu hal yang harus diperhatikan adalah pemilihan model, pendekatan, metode, dan strategi pembelajaran. Pemilihan metode pembelajaran yang sesuai dapat memfasilitasi perkembangan kecerdasan dan potensi diri siswa sehingga hal tersebut dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa

(Widyastuti et al., 2018). Egita, et al. (2024) menyatakan bahwa penggunaan teknologi dapat membantu guru dan peserta didik untuk melakukan perhitungan, analisis dan meningkatkan eksplorasi konsep matematika sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan diperoleh pemahaman yang baik.

Pemilihan strategi dan media pembelajaran harus disesuaikan dengan materi yang akan diajarkan. Salah satu materi dalam pelajaran matematika adalah geometri. Elvi, dkk (2021) menyatakan bahwa geometri adalah salah satu ilmu matematika yang mempelajari titik, garis, bidang, dan ruang, beserta interaksi dan hubungan yang terjadi di antara unsur-unsur yang telah disebutkan. Geometri memiliki beberapa topik bahasan dimana salah satunya adalah transformasi geometri. Materi ini mempelajari perubahan posisi, bentuk, atau ukuran suatu objek geometri. Terdapat empat topik bahasan dalam materi transformasi geometri antara lain: translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran), dilatasi (perkalian skala). Setelah memperhatikan materi yang akan diajarkan, diketahui bahwa dalam transformasi geometri memiliki kaitan dengan titik, garis, bidang, ruang, pemodelan objek, serta perubahan posisi, bentuk dan ukuran maka diperlukan strategi dan media pembelajaran yang membantu siswa mendapatkan bentuk visual atau visualisasi dari materi tersebut.

Selain itu, materi transformasi geometri sangat erat kaitannya dengan dunia nyata yaitu diaplikasikan pada pemecahan masalah sehari-hari, misalnya desain arsitek, animasi, desain grafis, tata letak ruang, bangunan dan kota, dll. Oleh karena itu, Fatmawati & Yahfizham (2024) menyatakan bahwa penguatan konsep dalam transformasi geometri sangat penting untuk pengembangan keterampilan siswa, hal tersebut memiliki relevansi yang signifikan dalam penerapan praktis di berbagai bidang kehidupan. Melalui bantuan visual, siswa diharapkan lebih mudah memahami data yang sulit diinterpretasikan secara verbal. Dengan demikian, diperlukan inovasi dalam pembelajaran pada materi transformasi geometri dengan memanfaatkan perkembangan digital melalui *software* yang dapat membantu visualisasi pada materi tersebut.

Salah satu media pembelajaran yang dapat membantu guru dalam merepresentasikan transformasi geometri dalam bentuk visual adalah Geogebra Geometri. *Software* ini dikembangkan oleh Markus Hohenwarter, seorang ahli asal Austria (Fatmawati & Yahfizham, 2024). Keunggulan dari *software* ini adalah menyediakan fitur-fitur yang memungkinkan transformasi objek pada layar, selain itu *software* ini juga memberikan kemudahan dalam menggambar bentuk, bangun geometri, mengukur sudut, mengukur jarak, dan luas dengan akurat. Melalui perangkat lunak ini siswa diharapkan lebih memahami secara mendalam mengenai konsep-konsep matematika khususnya dalam materi transformasi geometri sehingga dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan matematis siswa dalam materi transformasi geometri dengan memanfaatkan *software geogebra geometry*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi yang berharga bagi peneliti selanjutnya. Keberhasilan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi wawasan baru yang dapat diterapkan pada pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih hidup dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal.

Method

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan matematis siswa dalam materi transformasi geometri dengan memanfaatkan *software geogebra geometry*. Penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti yang bertindak sebagai guru dan pelaksana tindakan sekaligus perencana. Kegiatan ini dilaksanakan di SMPN 13 Malang, dengan subjek penelitian siswa kelas IXG SMPN 13 Malang semester II tahun pelajaran 2024/2025 dengan jumlah 34 siswa.

Data dalam penelitian tindakan kelas ini berupa data ketuntasan belajar siswa dan kemampuan matematis siswa dalam materi transformasi geometri. Data dikumpulkan berdasarkan hasil belajar siklus I dan Siklus II. Setiap siklus terdiri dari 2 pertemuan, dimana pada siklus I pertemuan 1 belajar transformasi geometri rotasi tanpa memanfaatkan *software geogebra geometry* kemudian dilanjutkan pengambilan data kemampuan matematis siswa melalui tes. Setelah pengambilan data pada siklus I, dilanjutkan Siklus II pertemuan 1 penyampaian materi dengan memanfaatkan *geogebra geometry* pada materi transformasi geometri subbab dilatasi, kemudian dilanjutkan siklus II pertemuan 2 pengambilan data melalui tes kemampuan matematis. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menggunakan dua cara yaitu: data kuantitatif diolah dengan membandingkan hasil nilai hasil belajar pada siklus I dan siklus II. Data kualitatif pada proses pembelajaran dianalisis dengan deskriptif kualitatif

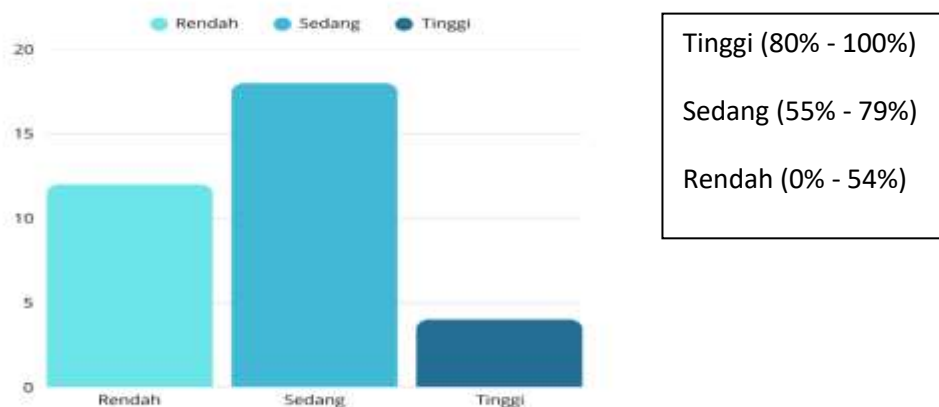
Penelitian ini dilaksanakan dengan empat tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi (Pradiarti, 2025). Perencanaan meliputi kegiatan mengidentifikasi masalah, menyusun perangkat berupa modul ajar beserta media, bahan ajar, LKPD. Kegiatan pelaksanaan meliputi kegiatan pembelajaran sebanyak II siklus dimana setiap siklus terdiri atas 2 pertemuan dan setiap pertemuan terdiri atas kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup. Pengamatan dilakukan oleh guru pamong dan rekan PPL dengan berpedoman pada lembar pengamatan yang disusun oleh peneliti guna menelusuri kemampuan matematis siswa. Selanjutnya setelah melaksanakan siklus I dan II peneliti melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan, serta melaksanakan refleksi pada rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan sebagai bahan perbaikan untuk kemudian hari,

Results

Siklus I

Kegiatan siklus I pertemuan I dilaksanakan dengan model PBL berbantuan LKPD dan kegiatan diskusi. Siswa mengikuti intruksi guru dengan melaksanakan sintaks PBL serta melaksanakan diskusi kelompok dan tahap terakhir yaitu dengan mempresentasikan hasil diskusi. Pembelajaran siklus I menggunakan media PPT, serta menggali pemahaman siswa melalui LKPD. Hal ini membuat siswa kurang memiliki imajinasi visual dari materi *geogebra geometry*, siswa hanya bisa menjawab permasalahan melalui rumus yang telah diberikan oleh guru tanpa mendapatkan pemahaman yang bermakna serta gambaran visualisasi dari transformasi geometri rotasi sehingga penguasaan materi hanya terikat pada menghafal rumus. Pada tahap pengamatan, guru pamong dan rekan PPL mencatat bahwa sebagian besar siswa masih pasif dalam mengeksplorasi konsep dan mengalami kesulitan memvisualisasikan perubahan posisi objek. Refleksi siklus I menunjukkan perlunya penggunaan media visual dinamis untuk membantu memperkuat pemahaman konsep siswa.

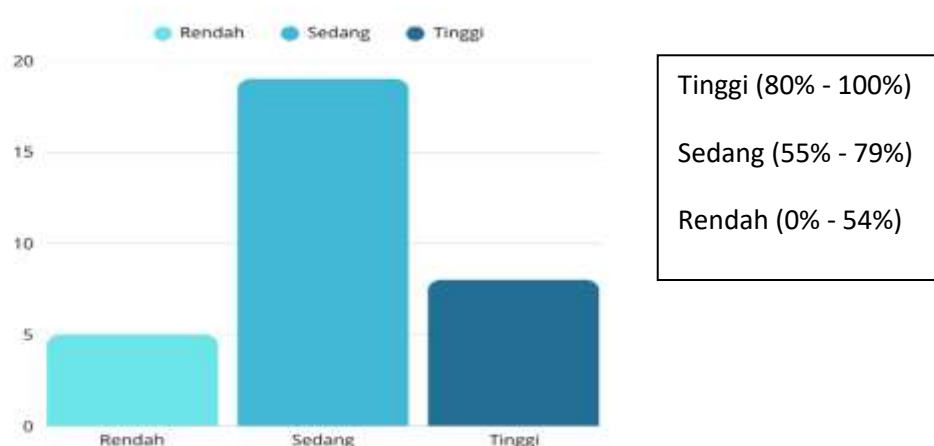
Kegiatan siklus I pertemuan II yaitu memberikan tes materi transformasi geometri rotasi dengan soal sebanyak 6 butir. Berdasarkan tes yang diberikan diperoleh data sebagai berikut (**Gambar 1**)



Gambar 1. Hasil Penelitian Siklus I

Siklus II

Kegiatan siklus II terdiri dari pertemuan 1 dan pertemuan 2. Pada pertemuan 1 dilaksanakan kegiatan pembelajaran materi transformasi geometri subbab dilatasi dengan model pembelajaran PBL berbantuan media ajar *geogebra geometry*. Kegiatan dimulai dengan pemberian permasalahan awal, kemudian mengkoordinir siswa untuk belajar dan berdiskusi secara kelompok menggunakan LKPD yang telah disediakan. Pada tahap akhir guru memberikan klarifikasi terhadap pembelajaran dengan menjelaskan materi menggunakan *geogebra geometry* sebagai gambaran visualisasi materi. Pada tahap pengamatan, terlihat adanya peningkatan keaktifan siswa dalam berdiskusi, kemampuan menginterpretasikan perubahan objek geometri, serta keberanian siswa dalam mengemukakan pendapat. Refleksi pada siklus II menunjukkan bahwa pemanfaatan *GeoGebra Geometry* membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret dan bermakna. Kegiatan siklus II pertemuan 2 adalah pengambilan data melalui tes kemampuan siswa. Berikut data hasil belajar pada siklus II (**Gambar 2**)



Gambar 2. Hasil Penelitian Siklus II

Discussion

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan matematis siswa setelah penerapan *GeoGebra Geometry* pada pembelajaran transformasi geometri. Pada siklus I tanpa *GeoGebra*, proporsi siswa dalam kategori kemampuan matematis rendah mencapai 35%, sedang 53%, dan tinggi hanya 12%. Setelah pembelajaran berbantuan

GeoGebra pada siklus II, persentase siswa dengan kategori rendah menurun menjadi 15%, sedang menjadi 56%, dan tinggi meningkat menjadi 24%. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan GeoGebra mampu meningkatkan kemampuan matematis siswa secara bermakna, terutama dalam aspek visualisasi dan pemahaman konsep geometri (efektivitas meningkat).

Hasil ini konsisten dengan sejumlah penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa integrasi perangkat lunak dinamis seperti GeoGebra dalam pembelajaran geometri mampu memfasilitasi visualisasi konsep abstrak sehingga siswa lebih mudah memahami transformasi geometri. Sebagai contoh, studi literatur oleh Mariana et al. (2025) menyatakan bahwa GeoGebra secara positif dapat meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta hasil belajar siswa melalui visualisasi dinamika proses transformasi seperti translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi, sehingga berdampak pada peningkatan kemampuan matematis.

Selain itu, penelitian kuantitatif oleh Hidayati & Murtiyasa (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media GeoGebra lebih efektif mendorong peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi transformasi geometri dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, yang menunjukkan perbedaan signifikan dalam skor tes antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Secara kualitatif, perbaikan signifikan pada siklus II dapat dijelaskan oleh kemampuan GeoGebra dalam memberikan representasi visual interaktif yang membantu siswa memproses hubungan geometris secara lebih konkret. Hayati & Ulya (2024) menegaskan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri dapat mengembangkan pemahaman konsep siswa yang lebih dalam, karena *software* ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi perubahan objek geometri secara langsung dan dinamis, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna (Pradiarti & Hidayanto, 2024).

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa GeoGebra tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga mendorong perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti pemecahan masalah dan penalaran matematis. Misalnya, penelitian oleh Hidayati & Murtiyasa (2024) di SMP Muhammadiyah Surakarta pada tahun 2024 menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan GeoGebra mencapai peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis secara signifikan dibanding kelas kontrol.

Peningkatan kemampuan matematis siswa dalam penelitian ini kemungkinan juga dipengaruhi oleh perubahan aktivitas belajar yang lebih interaktif. GeoGebra memungkinkan siswa mengubah, memanipulasi, dan merefleksikan objek geometri secara real-time, sehingga abstraksi transformasi geometri tidak lagi sekedar rumus, tetapi dapat ditangkap secara visual. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian Febrianti et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran geometri meningkatkan kemampuan visualisasi spasial, salah satu komponen penting dari kemampuan matematis siswa pada materi geometri.

Secara lebih luas, literatur internasional menunjukkan bahwa penggunaan *dynamic geometry software* (DGS) seperti GeoGebra dalam pembelajaran geometri terbukti mampu memperkuat keterlibatan kognitif siswa melalui eksplorasi visual dan manipulatif yang memungkinkan siswa menjadi aktor aktif dalam proses konstruksi pengetahuan mereka. Hal ini sejalan dengan pelaporan di jurnal internasional bahwa affordances GeoGebra (mis. visualisasi, navigasi interaktif, dan konstruktif) dapat memfasilitasi peningkatan ketelitian, ketahanan terhadap masalah, serta kolaborasi antar siswa untuk menyelesaikan tugas geometri.

Selain itu, GeoGebra juga berkontribusi terhadap motivasi belajar siswa, sebuah variabel yang sering berkaitan erat dengan hasil akademik. Dalam konteks pembelajaran transformasi geometri, representasi visual yang ditawarkan oleh GeoGebra membantu mengurangi kecemasan terhadap materi abstrak dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, sehingga siswa cenderung bertanya, berdiskusi, dan berdedikasi lebih tinggi dalam proses belajar fenomena yang juga muncul dalam penelitian visualisasi geometri lainnya (Aba et al., 2025).

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan *GeoGebra Geometry* secara signifikan meningkatkan kemampuan matematis siswa pada materi transformasi geometri, baik secara kuantitatif (proporsi peningkatan kategori kemampuan matematis tinggi) maupun secara kualitatif (proses belajar yang lebih bermakna, interaktif, dan kontekstual). Perubahan ini mencerminkan bahwa *GeoGebra* tidak hanya merupakan alat bantu visual, tetapi juga merupakan strategi pedagogis efektif yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran matematika pada jenjang SMP.

Conclusion

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang dilakukan, diperoleh simpulan bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan *software geogebra geometry* memiliki pengaruh dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa, yaitu membantu siswa dalam pemahaman konsep pada materi transformasi geometri, membantu siswa dalam pemecahan masalah yaitu melalui identifikasi kemudian menganalisis dan mencari solusi untuk masalah berdasarkan konsep yang telah dipahami sebelumnya. Selain itu, pemanfaatan *software geogebra geometry* membantu kemampuan penalaran atau berpikir logis pada siswa, kemudian membantu komunikasi matematis melalui jawaban siswa yang ditulis secara jelas dan efektif. Pemanfaatan *software* ini juga membantu menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan di dunia nyata, berpikir kreatif, dan berpikir kritis pada siswa.

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran seperti *software geogebra geometry* diharapkan dapat menjadi inovasi guru dalam pembelajaran dengan harapan membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah disusun sebelumnya. Melalui penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk dunia pendidikan terkait inovasi dan media ajar yang dapat diterapkan pada siswa untuk menunjang pembelajaran. Dalam penelitian ini juga telah disertakan hasil penelitian sebagai bukti bahwa penggunaan *software geogebra geometry* memiliki peran dalam peningkatan kemampuan matematis siswa khususnya pada materi transformasi geometri.

Acknowledgment

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) Prajabatan Universitas Islam Malang (UNISMA) atas bimbingan, arahan akademik, dan pendampingan selama proses penelitian dan penulisan artikel ini, kepada guru pamong SMPN 13 Malang atas fasilitasi dan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan pengambilan data penelitian, serta kepada rekan-rekan mahasiswa PPG Prajabatan Angkatan 2024-2 Bidang Studi Matematika UNISMA atas kerja sama, diskusi ilmiah, dan dukungan yang sangat berarti sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan kontribusi bagi pengembangan pembelajaran matematika.

References

- Aba, M. M., Cholily, Y. M., Baiduri, S. I., Wula, Z., & Rahardjanto, A. (2025). *GeoGebra as a Visualization Tool: Implications for Mathematics Anxiety in Analytical Geometry Lectures. Jurnal Pendidikan Matematika (JUPITEK), 8(1), 63-77.*
- Dahal, N., & Thapa, R. (2019). Use of Geogebra for Teaching and Learning Geometry (Circle): Initiation for Quality Education. *Second International Conference on Quality Education., August.*
- Egita, D., Indriani, R., Keguruan, F., Ekonomi, F., & Bengkulu, U. M. (2024). Penerapan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Geometri Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Siswa SMA. *Abstrak. 4(5), 485-489.*

- Fatmawati, R., & Yahfizham. (2024). Systematic Literature Review: Pemanfaatan Aplikasi Geogebra pada Materi Transformasi Geometri. *IJMSE: International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(2), 1–11.
- Febrianti, D. A., Tambunan, E. E. B., Tarigan, G. H., Lestari, J. A., Tampubolon, S. T. V., & Siregar, B. H. (2024). Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa SMP Negeri 17 Kelas IX Melalui Penerapan RME Berbantuan Media Interaktif GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(3), 553-561.
- Hayati, Z., & Ulya, K. (2022). DEVELOPING STUDENTS' MATHEMATICAL UNDERSTANDING USING GEOGEBRA SOFTWARE. *JURNAL ILMIAH DIDAKTIKA: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 22(2), 134-147.
- Hidayati, A. N., & Murdiyasa, B. (2024). EFEKTIVITAS MEDIA PEMBELAJARAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA PADA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI. *JIPMat*, 9(2), 234-245.
- Mariana Mariana, Putri Khairani, & Rahma Aulia. (2025). Kajian Literatur tentang Penerapan Aplikasi GeoGebra dalam Pembelajaran Transformasi Geometri Siswa SLTA Sederajat. *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan Dan Angkasa*, 3(3), 215–225. <https://doi.org/10.62383/bilangan.v3i3.613>
- Pradiarti, R. A. (2025). Implementasi Video Interaktif Kung Fu Quiz untuk Meningkatkan Keterlibatan Belajar Mahasiswa Mata Kuliah Matematika Dasar. *Journal of Education and Research*, 1(1), 52-62.
- Pradiarti, R. A., & Hidayanto, E. (2024). PENERAPAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK BERBANTUAN WORKSHEET GEOGEBRA DAN LKPD DENGAN PENDEKATAN PBL PADA MATERI MATRIKS. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya*, 4(11), 5-5.
- Romero Albaladejo, I. M., & García López, M. D. M. (2024). Mathematical attitudes transformation when introducing GeoGebra in the secondary classroom. *Education and Information Technologies*, 29(8), 10277-10302.
- Widyastuti, W., Wijaya, A. P., Rumite, W., & Marpaung, R. R. T. (2018). Minat Siswa Terhadap Matematika Dan Hubungannya Dengan Metode Pembelajaran Dan Efikasi Diri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 83–100. <https://doi.org/10.22342/jpm.13.1.6750.83-100>
- Widyastuti, W., Wijaya, A. P., Rumite, W., & Marpaung, R. R. T. (2018). Minat Siswa Terhadap Matematika Dan Hubungannya Dengan Metode Pembelajaran Dan Efikasi Diri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 83–100. <https://doi.org/10.22342/jpm.13.1.6750.83-100>