



Studi Literatur: Penerapan Geogebra Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Fanny Selfinta Perangin-angin , Yahfizham

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Alamat : Jl. William Iskandar Ps. V, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20371

Email korespodensi : yahfizham@uinsu.ac.id

Abstract. *This study aims to explore the application of GeoGebra software in improving students' mathematical communication skills. GeoGebra, as a visualization and interactive tool, is considered to be able to help students understand mathematical concepts more deeply and effectively. This literature study collects and analyzes various studies that have been conducted on the use of GeoGebra at various levels of education, from elementary school to college. The results of the study show that the use of GeoGebra can improve students' mathematical communication skills, both in written and oral form. Students who use GeoGebra tend to have an easier time describing and explaining mathematical concepts, as well as being more actively involved in discussions and problem-solving. In addition, GeoGebra also helps to increase students' motivation to learn and provide a more enjoyable and meaningful learning experience. The conclusion of this study shows that GeoGebra is an effective tool to be used in mathematics learning to improve students' mathematical communication skills.*

Keywords: *GeoGebra, Mathematical Communication Skills, Mathematical Visualization, Mathematics Learning*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan perangkat lunak GeoGebra dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. GeoGebra, sebagai alat bantu visualisasi dan interaktif, dianggap mampu membantu siswa memahami konsep-konsep matematis secara lebih mendalam dan efektif. Studi literatur ini mengumpulkan dan menganalisis berbagai penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan GeoGebra di berbagai tingkat pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, baik dalam bentuk tulisan maupun lisan. Siswa yang menggunakan GeoGebra cenderung lebih mudah menggambarkan dan menjelaskan konsep-konsep matematis, serta lebih aktif terlibat dalam diskusi dan pemecahan masalah. Selain itu, GeoGebra juga membantu meningkatkan motivasi belajar siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna. Kesimpulan dari studi ini menunjukkan bahwa GeoGebra merupakan alat yang efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata kunci : GeoGebra, Kemampuan Komunikasi Matematis, Visualisasi Matematis, Pembelajaran Matematika

PENDAHULUAN

Di era dimana teknologi semakin merambah ke setiap aspek kehidupan, pendidikan matematika pun tidak luput dari dampaknya. Salah satunya Geogebra merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mempelajari matematika dan mampu menyelesaikan permasalahan terutama yang berkaitan dengan geometri (Senjayawati, 2018). Tidak hanya itu, Geogebra juga merupakan salah satu software yang dapat membantu pembelajaran matematika, bahkan membantu menulis buku teks, dan juga dapat digunakan sebagai alat pemecahan masalah. Kita hanya perlu menyediakan komputer yang sudah terinstall software geogebra atau bisa juga diakses melalui Internet.

Penggunaan Geogebra dalam pembelajaran mampu meningkatkan minat belajar siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati et al., 2015), yang menunjukkan bahwa penggunaan media Geogebra dapat merangsang minat siswa dalam proses pembelajaran. Minat belajar merupakan aktivitas yang dilakukan oleh individu dalam proses pembelajaran dengan penuh kesenangan tanpa tekanan dari pihak lain (Rojabiyah & Setiawan, 2015). Hal ini juga sejalan dengan Asngari (2015) yang menyatakan bahwa Geogebra merupakan program dinamis dengan fasilitas untuk memvisualisasikan atau mengkomunikasikan konsep matematika.

Matematika merupakan sumber ilmu-ilmu lainnya (Monalisa & trapsulasiwi, 2015; Faradina, Sunardi, & trapsulasiwi, 2016). Matematika bukan hanya tentang angka dan rumus, tetapi tentang pemahaman, eksplorasi, dan komunikasi. Pendidikan matematika yang efektif tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep tetapi juga pada kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide-ide matematika secara efektif. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang proses pembelajarannya memerlukan tingkat pemahaman yang tinggi dan bukan sekedar hafalan saja. Namun dengan mempelajari matematika, siswa dapat mengembangkan pemikiran kreatif dan inovatif melalui penggunaan matematika dan bahasa yang matematis dan mudah dipahami.

Tujuan pembelajaran matematika yang dikeluarkan Depdiknas ditetapkan oleh Departemen Pendidikan pada tahun 2006 terutama mencakup (1) hubungan antara konsep-konsep matematika dan penerapannya dalam memecahkan masalah, (2) penalaran, (3) pemecahan masalah, (4) komunikasi dan keterwakilan, dan (5) faktor emosional. Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika, salah satu aspek yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan komunikasi matematis. Dalam konteks ini, penggunaan Geogebra dapat menjadi alat yang ampuh untuk memperkaya dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kemampuan berkomunikasi dalam matematika sangat penting bagi seorang guru untuk memahami kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika. NCTM dalam Van de Walle (2008:48) menegaskan bahwa tanpa komunikasi dalam konteks matematika, guru akan memiliki sedikit informasi mengenai pemahaman siswa terhadap konsep dan penerapan matematika (Triana & Zubainur, 2019). Kemampuan komunikasi matematis merupakan keterampilan yang penting dalam pembelajaran matematika dan tidak hanya melibatkan

kemampuan mengungkapkan gagasan secara verbal, tetapi juga kemampuan mengajukan pertanyaan, menjelaskan gagasan, dan menjelaskan solusi matematis.

Menurut Dina & Ikhsan (2019), aspek-aspek kemampuan komunikasi matematis meliputi (1) kemampuan untuk menggambarkan situasi, gambar, diagram, atau objek nyata dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika, (2) menjelaskan konsep, situasi, dan hubungan matematika secara lisan atau tertulis, (3) berpartisipasi dalam mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika, (4) memahami representasi matematika tertulis, (5) membuat perkiraan, merumuskan definisi, dan generalisasi, serta (6) merangkum kembali suatu penjelasan atau paragraf matematika dalam kata-kata sendiri. Dengan hal ini Kehadiran komunikasi yang efektif di dalam kelas pastinya akan memberikan dukungan bagi siswa dalam mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran matematika.

Tetapi sayangnya, kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika di Indonesia masih kurang. Ini tercermin dari hasil penilaian PISA (Programme for International Student Assessment) tahun 2018, yang menunjukkan bahwa lebih dari 70% siswa Indonesia tidak mencapai Level 2 dalam kemampuan matematika. Evaluasi kemampuan siswa dilakukan dengan tujuan agar mereka dapat memahami situasi permasalahan dalam konteks dan menjelaskannya dengan cara yang spesifik, yang merupakan salah satu aspek dari kompetensi matematika tingkat kedua. Oleh karena itu, lebih dari 70% siswa di Indonesia belum mampu menyampaikan persoalan secara matematis (OECD, 2019); (Shafira, 2021).

Maka dari itu, berdasarkan latar belakang tersebut dibuat rumusan masalah “ Bagaimana penerapan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?” dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dampak positif dan untuk mendeskripsi tentang penerapan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, serta memberikan rekomendasi untuk implementasi yang lebih efektif di lingkungan pembelajaran matematika. Dengan demikian peneliti dan calon peneliti dapat menggunakan hasil ini sebagai referensi atau pedoman dalam penelitian berikutnya yang berkaitan dengan penerapan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi literatur yang bertujuan menggambarkan hasil temuan dari berbagai artikel jurnal yang ditinjau.

Menurut Sugiyono (2013), metode penelitian kualitatif dengan desain deskriptif analisis dilakukan secara intensif, mencakup analisis reflektif terhadap berbagai dokumen yang ditemukan, serta penyusunan laporan penelitian secara mendetail. Kajian literatur ini dilakukan dengan kesadaran bahwa pengetahuan terus berkembang seiring dengan perubahan dan kemajuan zaman. Studi literatur adalah jenis penelitian yang terkait dengan proses membaca, mengumpulkan, mencatat, menyortir, dan mengelola literatur yang relevan.

Pengelolaan ini melibatkan menghubungkan berbagai referensi yang terkait dengan topik penelitian yang sedang dibahas (Ridley, 2012). Serta mengelola data penelitian secara obyektif, sistematis, analitis, dan kritis tentang penerapan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Data yang dikumpulkan dan dianalisis merupakan data sekunder yang meliputi hasil-hasil penelitian seperti buku, jurnal, artikel, situs internet, dan sumber lain yang relevan dengan kemampuan matematis siswa menggunakan Geogebra. Selanjutnya, teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis isi (*content analysis*). Proses analisis dimulai dengan menilai hasil penelitian yang paling relevan, diikuti oleh yang cukup relevan.

Pada penelitian ini data yang dikumpulkan menggunakan aplikasi Publish or Perish melalui pencarian database Google Scholar. Dengan menggunakan kata kunci “Geogebra, kemampun, komunikasi matematis”. Estimasi awal pencarian adalah berjumlah 200 artikel yang terbit dalam jangka waktu 2018 hingga 2023 dengan tujuan untuk mencari penelitian terbaru dalam waktu 5 tahun terakhir. Dari jumlah 200 artikel, selanjutnya dipilih 20 artikel untuk direview, dan setelah di baca akhirnya terpilih 7 artikel yang relevan dan sesuai untuk digunakan dalam penelitian ini. Kesesuaian tersebut didapatkan dari analisis topik bahasan artikel dan tujuan dari penelitian ini.

Selanjutnya seleksi artikel dilakukan dengan memastikan bahwa setiap artikel yang digunakan sudah sejalan dengan fokus dan tujuan dari penelitian ini. Setelah melewati tahap diatas, selanjutnya menganalisis isi dari setiap artikel dan hasilnya. Data-data dari setiap artikel diproses dan dianalisis untuk mendapatkan penjelasan yang spesifik tentang penelitian yang akan dilaksanakan. Pada tahap ini, domain dan subdomain esensial dieksplorasi dengan cara mencocokkannya dengan bahan pustaka untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam. Tahap terakhir adalah penyajian data dan hasil analisis penerapan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

HASIL PENELITIAN

Berikut ini adalah hasil dan rangkuman dari beberapa artikel yang sudah diseleksi dan disaring untuk dijadikan sebagai bahan penelitian. Dan hasil data penelitian yang dimasukkan dalam kajian kali ini berasal dari artikel yang berhubungan dengan penerapan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Tabel 1. Hasil Rangkuman Penelitian dari Beberapa Artikel Terkait Penerapan GeoGebra Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No	Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
1	(Alvias et al., 2021)	<i>Journal of Mathematics Education and Learning</i>	Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran Geogebra pada mata pelajaran Sistem Persamaan Linier Dua Variabel mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Siswa menunjukkan antusiasme dalam mengikuti pembelajaran dengan Geogebra, yang tercermin dalam kemampuan mereka untuk menyampaikan pemahaman terkait permasalahan matematika dengan lebih baik. Aktivitas belajar siswa sesuai dengan indikator komunikasi matematis yang telah ditetapkan, menunjukkan keterlibatan yang baik dalam proses pembelajaran. Selain itu, terdapat peningkatan rata-rata nilai tes siswa setelah menggunakan media Geogebra, menegaskan bahwa penggunaan media pembelajaran tersebut memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada mata pelajaran Sistem Persamaan Linier Dua Variabel.
2	(Atika, Irvan, dan Ismail)	<i>JOURNAL MATHEMATICS EDUCATION SIGMA (JMES)</i>	Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerima pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan Etnomatematik menggunakan Geogebra dibandingkan dengan siswa yang menerima pembelajaran PBL dengan pendekatan Etnomatematik tanpa Geogebra. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Geogebra dalam pembelajaran matematika dapat memberikan

			<p>kontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan Model Problem Based Learning dengan pendekatan Etnomatematik dan penggunaan Geogebra dapat efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, memberikan kontribusi penting dalam pengembangan metode pembelajaran matematika yang lebih inovatif dan berorientasi pada kemampuan siswa dalam berkomunikasi dan memecahkan masalah matematika.</p>
3	(Abdul Rosyid dan Uba Umbara, 2018)	SJME (<i>Supremum Journal of Mathematics Education</i>)	<p>Berdasarkan hasil penelitian yang dilaporkan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) berbantuan GeoGebra lebih baik dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini terlihat dari hasil analisis statistik yang menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran MMP berbantuan GeoGebra lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Model pembelajaran MMP berbantuan GeoGebra juga terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa Kelas VIII SMPN 4 Kuningan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran MMP berbantuan GeoGebra efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP.</p>
4	(Monica, 2020)	SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA (5 th SENATIK)	<p>Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan Geogebra terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. Kemampuan komunikasi</p>

			matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan Geogebra signifikan lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajarkan model kooperatif tipe STAD tanpa media atau pembelajaran langsung. Penggunaan Geogebra sebagai media pembelajaran dapat membantu guru mengajarkan materi secara lebih interaktif dan membantu siswa memahami konsep-konsep matematika, sesuai dengan penelitian terdahulu yang juga menyimpulkan bahwa penggunaan Geogebra dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematika siswa. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan Geogebra berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa pada materi SPLDV.
5	(Dira dan Lilis, 2020)	Jurnal MathEducation Nusantara	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Stabat Kabupaten Langkat melalui model pembelajaran probing prompting dengan media geogebra. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji hipotesis menggunakan uji t yang menghasilkan nilai thitung lebih besar dari ttabel ($12,00 > 2,00$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran probing prompting dengan menggunakan media geogebra berhasil meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Stabat Kabupaten Langkat. Implementasi model pembelajaran ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk berdiskusi, berkomunikasi dan menulis tentang matematika sehingga dapat menumbuhkan kemampuan berkomunikasi matematis siswa secara signifikan.
6	(Patmawati, Herlina dan Febryanti, 2022)	Journal Pegguruang: Conference Series	Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Diskursus Multy Refrecentacy dengan menggunakan aplikasi GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri Anreapi. Hal tersebut

			dapat dilihat dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa yang mengalami peningkatan pada siklus II. Selain itu, hasil tes komunikasi matematis siswa juga mengalami peningkatan pada siklus II, dengan persentase ketuntasan siswa yang juga meningkat meskipun belum mencapai indikator keberhasilan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Diskursus Multy Refrecentacy dengan menggunakan aplikasi GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa di SMP Negeri Anreapi.
7	(Nadiya, Bana dan Jusep, 2023)	Symmetry: <i>Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education</i>	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa dan indeks gain yang menunjukkan rata-rata nilai n-gain kelas eksperimen yang menerapkan model PBL berbantuan Geogebra memiliki kriteria tinggi dengan nilai 0,7391, sedangkan rata-rata nilai n-gain kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional memiliki kriteria sedang dengan nilai 0,6659. Selain itu, hasil uji-t menunjukkan nilai signifikansi 0,0065 yang lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dibandingkan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan dari hasil rangkuman dari beberapa artikel di atas maka dapat disimpulkan bahwasannya penerapan Geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa berdampak positif kepada siswa. Dalam hal ini dapat diartikan bahwasannya aplikasi Geogebra dapat meningkatkan kemampuan matematis yang dimiliki oleh siswa. Hal ini dapat dibuktikan dari rangkuman beberapa artikel di atas, dimana dalam penggunaan aplikasi berbantuan Geogebra ini dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam berkomunikasi yang artinya

dalam hal ini kemampuan komunikasi matematis siswa menjadi lebih terlihat dan siswa juga menjadi lebih mudah dalam menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan matematika.

Kemampuan komunikasi matematis itu sangat penting untuk dimiliki oleh siswa, karena dengan kemampuan matematis itu siswa akan menjadi lebih mudah untuk berpikir, menjadi lebih mudah untuk menghubungkan sesuatu dengan dunia nyata, dapat mengembangkan ide-ide matematikanya kepada guru dan orang lain, dan siswa juga akan dapat mewakili situasi matematika secara grafis. Maka dari itu, salah satu hal yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan menerapkan aplikasi berbantuan Geogebra dalam pembelajaran untuk melihat kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki oleh siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwasannya menerapkan aplikasi berbantuan Geogebra dalam pembelajaran akan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki oleh siswa. Karena, dengan cara itu siswa menjadi lebih mudah untuk berpikir, menjadi lebih mudah untuk menghubungkan sesuatu dengan dunia nyata, dapat mengembangkan ide-ide matematikanya kepada guru dan orang lain, dan siswa juga akan dapat mewakili situasi matematika secara grafis.

SARAN

Saran peneliti khususnya kepada guru agar dapat menerapkan aplikasi berbantuan Geogebra ini dalam pembelajaran khususnya matematika, karena dengan cara ini guru juga akan dapat melihat pula bagaimana penerapan Geogebra ini terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

REFERENSI

Aditya Putri, F., Bramasta, D., & Hawanti, S. (2020). STUDI LITERATUR TENTANG PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN THE

POWER OF TWO DI SD. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 6(2), 605–610.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v6i2.561>

- Arifin, M. C. (2020). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe student team achievement division (STAD) berbantuan geogebra terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa. *SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA (5 th SENATIK)*, 232-236.
- Arnanda, A. N., Dafik, D., Oktavianingtyas, E., Harmi, H., & Firmani, I. (2021). Analisis Penerapan Media Pembelajaran Geogebra dalam Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 1(1), 38-50.
<https://doi.org/10.19184/jomeal.v1i1.24374>
- Aryana, S. (2021). Studi Literatur: Analisis Penerapan dan Pengembangan Penilaian Autentik Kurikulum 2013 pada Jurnal Nasional dan Internasional. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana ISSN 26866404 Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*, 368-374. <http://pps.unnes.ac.id/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes/>
- Erlina Nasution, A., & Hanif Batubara, I. (2021). Penerapan Model Problem Based Learning dan Etnomatematik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. In *JOURNAL MATHEMATICS EDUCATION SIGMA (JMES)*, 55-64.
- Hanifah, M., & Purbosari, P. P. (2022). Studi Literatur: Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry (GI) terhadap Hasil Belajar Kognitif, Afektif, dan Psikomotor Siswa Sekolah Menengah pada Materi Biologi. *BIODIK*, 8(2), 38–46.
<https://doi.org/10.22437/bio.v8i2.14791>
- Maulnya, M. A. (2020). *PARADIGMA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS NCTM*. Purwokerto: CV IRDH.
- Patmawati, P., Ahmad, H., & Febryanti, F. (2022). penerapan model pembelajaran Diskursus Multy Refrecentacy dengan aplikasi GeoGebra terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis. *Journal Pegguruang: Conference Series*, 4(1), 302-309.
<https://doi.org/10.35329/jp.v4i1.2470>
- Puspita Sari, D., Saputri, L. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Melalui Model pembelajaran Probing Prompting Dengan Media Geogebra Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Stabat. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 3(1), 1–12.
<https://jurnal.pascaumnaw.ac.id/index.php/JMN>
<https://jurnal.pascaumnaw.ac.id/index.php/JMN>
- Rosyid, A., & Umbara, U. (2018). Implementasi Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Berbantuan GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 2(2), 84–89. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1405926>
- Salsabilla, N. A., Kartasmita, B. G., & Saputra, J. (2023). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics*

Learning and Education, 8(1), 95–108.
<https://doi.org/10.23969/symmetry.v8i1.8857>

Suhaifi, A., & Karyono, H. (2021). Pengaruh Penggunaan Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 220-230.

Syahbani, A. (2016). *Belajar Menguasai GeoGebra (Program Aplikasi Pembelajaran Matematika)*. Palembang: NoerFikri Offset.