

Systematic Literature Review: Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Menggunakan Software Matematika Geogebra

Cici Wulandari Sitorus

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Korespondensi penulis: cici0305212115@uinsu.ac.id

Yahfizham Yahfizham

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
E-mail: yahfizham@uinsu.ac.id

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

Abstract. *Thinking is a way of thinking that involves discussing problems and solutions so that these solutions can be represented in a form that can be completed by someone in processing information. HOTS (High Order Thinking Skill) is closely related to computational thinking skills. This research aims to analyze students' computational thinking abilities using Geogebra mathematics software. This research is a systematic literature review, in this research the author analyzes and compares several articles obtained from the internet or digital databases, for example Semantic Scholar or Springer Link. The articles that have been found are then selected according to the title researched, so that we get several reference articles. The research results show that the use of Geogebra mathematics software in learning has a great influence on students' computational thinking abilities. Geogebra is a media with a visual, analytical and numerical approach that can be solved using algorithms that require computational thinking skills to operate. There are five aspects of thinking skills that are in line with mathematics learning based on students' reasoning abilities, problem solving abilities, critical thinking abilities, and mathematical representation abilities. These five aspects are: (1) Decomposition (decomposing complex problems into simple ones), (2) Pattern recognition (creating and identifying problem patterns), (3) Abstraction (finding concepts that you want to apply to problems), (4) Algorithms (developing solution or algorithm), and (5) Evaluation (analyzing each error).*

Keywords: *Geogebra, Computing, Mathematics, Software*

Abstrak. Berpikir komputasi merupakan cara berpikir yang membuat perumusan masalah dan solusi terlibat ke dalamnya sehingga solusi tersebut dapat di representasi ke dalam bentuk yang dapat diselesaikan oleh seseorang dalam mengolah informasi. HOTS (High Order Thinking Skill) erat kaitannya dengan keterampilan berpikir komputasi. Tujuan diadakan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kemampuan berpikir komputasi siswa dengan menggunakan software matematika Geogebra. Metode dalam penelitian adalah systematic literature review, dalam penelitian ini penulis menganalisis serta membandingkan beberapa artikel yang diperoleh dari internet atau database digital misalnya semanthic Schoolar atau springer link. Artikel-artikel yang telah ditemukan lalu seleksi sesuai dengan judul yang diteliti, sehingga mendapatkan beberapa artikel rujukan. Hasil penelitian yaitu dalam pemanfaatan software matematika Geogebra dalam proses belajar mengajar sangat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. Geogebra merupakan media dengan pendekatan visual, analitik, dan numerik yang dapat diselesaikan menggunakan algoritma yang membutuhkan kemampuan berpikir komputasi dalam mengoperasikannya. Terdapat lima aspek kemampuan berpikir komputasi yang sejalan dengan pembelajaran matematika berdasarkan kemampuan bernalar, kemampuan memecahkan suatu masalah, kemampuan berpikir dengan kritis, serta kemampuan representasi matematis siswa. Kelima aspek tersebut yaitu: (1) Dekomposisi (menguraikan masalah kompleks menjadi sederhana), (2) Pengenalan pola (membuat dan mengidentifikasi pola permasalahan), (3) Abstraksi (menemukan konsep yang ingin diterapkan pada permasalahan), (4) Algoritma (mengembangkan solusi atau algoritma), dan (5) Evaluasi (menganalisis setiap kesalahan).

Kata kunci: Geogebra, Komputasi, Matematika, Perangkat Lunak

LATAR BELAKANG

Di zaman sekarang ini, perkembangan teknologi informasi berpacu dengan kompetisi global merupakan suatu tantangan pada pendidikan yang dijalani agar kerangka pendidikan dapat disusun dengan baik dan strategis. Siswa juga dituntut untuk mengembangkan berbagai potensi dan keterampilannya termasuk pada IPTEK, sehingga mereka dapat bersaing secara global nantinya. (Rusman et al., 2012) menyampaikan bahwa terdapat para guru sains dibentuk organisasi di Canada dan Amerika, National Science Teaching Association (MATA) menyatakan di zaman sekarang keterampilan dan kemampuan berpikir dalam menyelesaikan permasalahan sangat dikembangkan dalam dunia pendidikan. Salah satunya adalah keterampilan berpikir komputasi.

Kemampuan berpikir komputasi adalah keterampilan dasar yang harus dimiliki setiap orang di zaman sekarang ini. Nyatanya masih banyak permasalahan yang dihadapi dan kurangnya kemampuan tersebut. Peneliti mengatakan bahwa dalam menyelesaikan permasalahan mengenai berpikir komputasi terdapat beberapa keterampilan seseorang misalnya: (1) Dekomposisi: Diuraikannya masalah lebih sederhana dari kompleks, (2) Pola: sebuah pola harus dikenali dalam permasalahan yang tercantum, (3) Abstraksi: konsep umum ditemukan dengan baik dapat digunakan agar dapat memecahkan suatu permasalahan maka harus diterapkan abstraksi, dan (4) Algoritma: dapat mengembangkan solusi atau algoritma untuk suatu permasalahan. (Kuswanto, et al., 2020)

Kemampuan berpikir komputasi sangatlah diperlukan dalam dunia komputasi karena dapat menolong individu dalam menyelesaikan suatu masalah yang sulit untuk berkembangnya kemampuan berpikir kritis, kreatif baik dalam konteks komputasi ataupun kehidupan nyata. Berpikir komputasi dapat juga membantu berkembangnya keterampilan agar bisa menerapkan dan merencanakan solusi yang efektif dengan menggunakan teknologi. Dengan berpikir komputasi, kita bisa pulang membuat berkembangnya keterampilan supaya bisa mencari kesalahan yang terdapat pada solusi yang ditemukan dan diperbaiki secara cermat. (Christi & Rajiman, 2023).

Digitalisasi pada sekolah di berbagai negara dengan penggunaan teknologi-teknologi yang tersedia telah berjalan dari lama, terlihat bahwa penggunaan teknologi digital ini menghasilkan berbagai macam dampak kepada siswa yang tentunya dampak positif lah yang lebih dominan dibanding dampak negatif. Negara yang sudah mengembangkan aktivitas tersebut adalah Amerika Serikat, Singapura, China, Belanda dan Jepang. Indonesia menggunakan teknologi digital dalam pembelajaran menyeluruh pada tahun 2018 jenjang SMP-SMA. (Edy & Suryanti, 2022)

Penggunaan teknologi yang umum dilakukan menggunakan aplikasi-aplikasi yang dikembangkan dalam pembelajaran terkhusus Matematika. Matematika adalah mata pelajaran yang umum sebagian orang menganggap sulit termasuk para siswa, hal ini membuat guru yang harus melakukan perkembangan pembelajaran yang menarik melalui berbagai macam alat bantu pembelajaran seperti alat peraga yang berupa kilometer, blok pecahan, kerangka bangun ruang, dan sebagainya. Aplikasi yang dapat membantu pembelajaran matematika diantaranya geogebra, math, photomath, GAP, maxima, graph serta software matematika lainnya. Dengan menggunakan aplikasi tersebut, tentunya para siswa harus memiliki kemampuan berpikir komputasi agar dapat mengoperasikan berbagai aplikasi matematika tersebut dengan baik dan benar.

Berdasarkan hasil dari penelitian terdahulu (Saniy & Erlinawaty, 2023) peneliti melakukan observasi pada kelas VIII di SMP Negeri 23 Medan yaitu guru Matematika. Kemampuan berpikir komputasi siswa ternyata cukup rendah. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terdapat beberapa hasil yaitu: (1) Sebagian siswa ada yang belum mahir dalam menggambarkan sebuah pola yang mirip serta belum bisa dalam menyelesaikan tahapan pemecahan soal. (2) Dikarenakan kemampuan berpikir komputasi siswa masih kurang, maka guru hanya memberikan soal-soal rutin. (3) Model pembelajaran hanya guru yang sering menjelaskan sehingga siswa tidak mau aktif pada proses belajar mengajar. (4) Kurangnya kreativitas guru dalam penggunaan media belajar.

Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah melalui penggunaan teknologi visual maupun audio dalam belajar matematika. Salah satu media yang cocok dalam hal ini yaitu software matematika geogebra. Geogebra merupakan media pembelajaran matematika basis geometri dengan bersistem komputasi. Maka dengan hal ini, para siswa menjadi mendapatkan tarikan belajar dalam suatu konsep matematis baik dari segi visual maupun lainnya. Melalui geogebra diharapkan juga dapat meningkatkan keterampilan penalaran dan pemecahan masalah siswa (Haq et al., 2022). Penelitian Simanjuntak mengatakan bahwa geogebra sebuah media dalam proses belajar mengajar Matematika yang terdiri dari gabungan aljabar, kalkulus serta geometris. Geogebra diciptakan oleh Markus Hohenwater dari Universitas Salzburg. Sistem geometri dinamis adalah sebutan untuk Geogebra. Titik, vektor, garis-garis, elemen dikonstruksi dalam geogebra. Hal ini sangat diperlukan dalam media pembelajaran matematika. Sehingga, untuk mengetahui kemampuan berpikir komputasi siswa, geogebra dapat digunakan sebagai salah satu media atau software dalam pengukurannya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR). SLR merupakan istilah dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasikan setiap penelitian yang relevan terkait kajian, topik, atau fenomena yang diteliti penulis. Tujuan dari penelitian SLR ini adalah untuk mendapatkan strategi yang dapat memperoleh solusi atau cara mengatasi suatu masalah yang terjadi serta mengidentifikasi perbedaan perspektif mengenai masalah yang diteliti serta dapat menemukan teori-teori yang terkait pada penelitian ini yaitu kemampuan berpikir komputasi siswa dengan menggunakan software matematika geogebra.

Menurut (Khan et al., 2003) tahapan dalam pelaksanaan *Systematic Literature Review* terbagi menjadi lima yaitu:

1. Merumuskan Permasalahan

Peneliti dapat menyiapkan beberapa pertanyaan yang ditujukan agar menjawab permasalahan dalam penelitian. Pertanyaan tersebut menjadi awal dasar untuk proses peninjauan.

2. Mengidentifikasi Artikel yang Relevan

Pencarian artikel dapat dilaksanakan dari dua *database digital* seperti *Google Scholar* dan *Springer Link* dengan memakai lima kata kunci yaitu berpikir, komputasi, software, matematika, geogebra. Artikel yang dicari adalah artikel berbahasa Indonesia dan Inggris yang diterbitkan lima tahun terakhir (2019) dan memiliki ISSN serta DOI.

3. Menilai Mutu Penelitian

Menilai, memilah, memilih artikel yang ditemukan untuk memeriksa kesesuaiannya dengan judul yang diteliti. Artikel yang dianggap tidak sesuai dikarenakan beberapa faktor maka dikecualikan.

4. Menganalisis Hasil Penelitian

Peneliti dapat menganalisis beberapa artikel yang dianggap layak, membandingkan artikel tersebut dan menguraikan artikel-artikel yang bersesuaian.

5. Interpretasi Hasil Penelitian

Peneliti membuat kesimpulan dari beberapa artikel yang dianalisis. Kesimpulan ini menjawab permasalahan yang telah dirumuskan di awal.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berpikir komputasi merupakan cara berpikir yang membuat perumusan masalah dan solusi terlibat ke dalamnya sehingga solusi tersebut dapat di representasi ke dalam bentuk yang dapat diselesaikan oleh seseorang dalam mengolah informasi. HOTS (*High Order Thinking Skill*) erat kaitannya dengan keterampilan berpikir komputasi. Hal ini perlu ditumbuhkan karena pada abad ke 21 sudah banyak di sekolah menggunakan konsep HOTS, berpikir komputasi merupakan cara utama dalam menyelesaikan permasalahan HOTS.

Dalam pembelajaran matematika, berpikir komputasi terlihat dari proses menyusun algoritma yang dimuat dalam konsep oleh peserta didik untuk memecahkan suatu permasalahan. Proses berpikir komputasi dapat dilihat dari lima kemampuan berikut yang meliputi:

1. Kemampuan berpikir algoritma
2. Kemampuan berpikir penguraian
3. Kemampuan berpikir pengenalan pola, untuk menggeneralisasi mengidentifikasi dan membuat pola

4. Kemampuan berpikir abstraksi, dapat memilih representasi yang benar
5. Kemampuan berpikir evaluasi

Penggunaan geogebra dapat diterapkan untuk mengukur kemampuan berpikir komputasi siswa. Geogebra adalah perangkat lunak yang digunakan sebagai media pembelajaran yang didalamnya terdapat pendekatan visual, analitik, dan numerik. Hal ini dapat membantu dalam memvisualisasikan suatu masalah yang butuh diselesaikan menggunakan algoritma terperinci yang memacu adanya kemampuan berpikir komputasi siswa tersebut.

Berdasarkan hasil analisis dari 5 literatur yang menjadi data-data pada penelitian, menemukan hasil bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara geogebra dengan kemampuan berpikir komputasi siswa. Berikut beberapa hasil penelitian dari kelima literatur tersebut:

Tabel 1. Hasil Penelitian dari Artikel-Artikel yang Relevan

No	Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
1	Saniy Basiyroh Manullang & Erlinawaty Simanjuntak (2023)	<i>Journal on Education</i>	Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa model pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan geogebra berpengaruh terhadap keterampilan <i>computational thinking</i> . Persentase sebesar 79,2 % hasil respon positif siswa terhadap digunakannya model PBL dengan software geogebra kategori setuju dan sangat setuju mengenai bangun ruang sisi datar sangat efektif terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa. Di peroleh hasil sebesar 1,678 menunjukkan bahwa hal tersebut membawa perubahan besar dan berdampak terhadap keterampilan <i>computational thinking</i> siswa.
2	Arum Bhekti Pratiwi, Darmadi, Henri Yuli Hartanto, Ibadullah Malawi	Seminar Nasional LPPM Ummat	Berdasarkan penelitian yang terlaksana di kelas VII A SMP Negeri 4 Madiun yang dilakukan hingga 3 siklus, menunjukkan bahwa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Penerapan media geogebra materi segi empat dan segitiga bisa membuat ketuntasan belajar siswa meningkat. Berdasarkan data peningkatan ketuntasan belajar siswa siklus I yaitu 12,9%, siklus 2 yaitu 25,8% dan siklus 3 yaitu 29%. 2. Penggunaan geogebra, berpikir kritis siswa menjadi meningkat, hal tersebut memacu kepada kemampuan berpikir komputasi

			siswa dalam kelima aspek. Pada siklus 1 skor kategori tinggi yaitu 34,2%, siklus 2 yaitu 55,5% dan siklus 3 yaitu 81,3 %
3	Muhammad Tandhimul Haq, Wati Susilawati, Iyon Maryono, T. Tutut Widiastuti A (2022)	Gunung Djati <i>Conference Series</i>	Software geogebra dapat menjadi solusi untuk guru dalam pembelajaran online untuk membuat pembelajaran yang optimal dalam meningkatkan kemampuan <i>mathematical problem solving ability siswa</i> . Siswa yang menerapkan aplikasi geogebra pada pembelajaran mampu membuat kemampuan berpikir komputasi siswa meningkat sebanyak 88, 57% dari pada siswa yang tidak menggunakan aplikasi geogebra.
4	A Septian, Dari dan S Prabawanto (2020)	Journal of Physics: Conference Series	Berdasarkan hasil dari penelitian secara jelas bahwa peningkatan keterampilan representasi Matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek memakai geogebra lebih baik dari kemampuan siswa yang diterapkannya model PJBL tanpa aplikasi geogebra. Artinya geogebra sangat berpengaruh atas ketercapaian kemampuan representasi matematis siswa. Geogebra memberikan dampak positif bagi siswa dalam pengerjaan proyek mereka. Kategori pencapaian ini yaitu kelompok eksperimen tinggi sebesar 68%, sedang sebesar 32%. Sedangkan kelompok kontrol tinggi sebesar 23%, sedang sebesar 41%, dan rendah sebesar 41 %. Kelompok eksperimen didominasi sebagian besar oleh kategori tinggi, sedangkan kelompok kontrol sebagian besar didominasi pada kategori sedang dan rendah.
5	Nur Aisyah Hasibuan (2024)	Katalis Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika	Software matematika geogebra dalam penggunaannya pada pembelajaran matematika menghasilkan berpengaruh positif pada keterampilan berpikir komputasi siswa, pembelajaran matematika menjadi lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Guru menyeimbangkan antara pembelajaran matematika konvensional dengan model pembelajaran PJBL menggunakan geogebra lebih memacu peningkatan keterampilan berpikir komputasi siswa.

Berdasarkan beberapa hasil dari tabel penelitian diatas dapat dengan jelas dilihat bahwa kemampuan berpikir komputasi siswa sangat berpengaruh dengan penggunaan geogebra. Geogebra terbukti dapat melakukan peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa, bukan hanya itu kemampuan tersebut memacu kepada kemampuan representasi matematis, keterampilan berpikir kritis siswa, kemampuan penalaran, kemampuan memecahkan suatu masalah siswa juga meningkat. Penggunaan geogebra sebaiknya diterapkan dengan menggunakan model pembelajaran yang menarik. Dari beberapa hasil penelitian model yang efektif digunakan yaitu model PJBL dan model PBL.

Salah satu penelitian (Saniy & Erlinawaty, 2023) mengukur tingkat kemampuan berpikir komputasi siswa dengan menggunakan tes *posttest* bentuknya soal uraian dua soal mengenai Prisma dan Limas. Dalam peningkatan kemampuan berpikir komputasi berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti dan berdasarkan pada langkah-langkah di model *problem based learning* yaitu:

1. Tahapan pengorganisasian dan pengenalan masalah, siswa dapat menjabarkan informasi yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanya dapat direpresentasikan dengan baik. Hal ini terlihat ketika siswa menangkap dan membaca informasi serta memperoleh ide dan solusi pemecahan masalah.
2. Tahapan pembimbingan penyelidikan, peserta didik menjadi lebih semangat berdiskusi memecahkan suatu masalah pada kelompoknya menyebabkan rasa keingintahuan meningkat serta termotivasi memecahkan suatu masalah. Terlihat dari banyaknya siswa yang bertanya ketika belum paham.
3. Tahapan penyajian dan pengembangan hasil, siswa dapat melakukan analisis sistem dan evaluasi agar siswa percaya diri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan beberapa hasil dari penelitian yang telah dipaparkan, maka dari itu dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan software matematika Geogebra dalam pembelajaran sangat berpengaruh terhadap kemampuan atau keterampilan berpikir komputasi siswa. Geogebra merupakan media dengan pendekatan visual, analitik, dan numerik yang dapat diselesaikan menggunakan algoritma yang membutuhkan kemampuan berpikir komputasi dalam mengoperasikannya. Terdapat lima aspek kemampuan berpikir komputasi yang sejalan dengan pembelajaran matematika berdasarkan kemampuan menalar, kemampuan memecahkan suatu masalah, keterampilan berpikir kritis, kemampuan representasi matematis siswa. Kelima aspek tersebut yaitu: (1) Dekomposisi (menguraikan masalah kompleks menjadi sederhana),

(2) Pengenalan pola (membuat dan mengidentifikasi pola permasalahan), (3) Abstraksi (menemukan konsep yang ingin diterapkan pada permasalahan), (4) Algoritma (mengembangkan solusi atau algoritma), dan (5) Evaluasi (menganalisis setiap kesalahan).

Penggunaan software matematika Geogebra pada pembelajaran matematika terbukti menghasilkan pengaruh positif. Selain meningkatkan kemampuan, siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar terkhususnya materi yang berhubungan dengan geometri. Seiring dengan perkembangan zaman dengan penerapan konsep HOTS yang sudah dijunjung tinggi, hal ini juga sangat bernilai positif apabila diterapkan di berbagai sekolah di Indonesia. Bukan lagi pembelajaran yang bersifat konvensional namun pembelajaran menggunakan aplikasi dapat meningkatkan standar pembelajaran disekolah. Tentunya pihak kepala sekolah, guru, juga orang tua harus terlihat dalam pengoperasian inovasi tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyusun dan menyelesaikan penelitian ini, terkhususnya kepada Bapak Dr. Yahfizham, ST., M.Cs., selaku dosen pengampu mata kuliah Komputasi.

DAFTAR REFERENSI

- Azmi, R. D., & Siti, K. U. (2021). Implementasi *Project Based Learning* Untuk Mengeksplorasi Kemampuan *Computational Thinking* Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI*, 5(1), 52-61.
- Cahdriyana, R. A. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Literasi*, 11(1), 33-35.
- Christi, S. R. N., & Rajiman, W. (2023). Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Pembelajaran Matematika. *Journal on Education*, 5(4), 12590-12598.
- Edy, S., & Suryanti, S. (2022). Pengaruh Penggunaan *Software Geogebra* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 67-80.
- Fitriani, F., Maifa, T. S., & Bete, H. (2019). Pemanfaatan *Software Geogebra* dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 2614-7947.
- Hasibuan, N. A., & Yahfizam. (2024). Pembelajaran Berbasis Proyek Menggunakan *Software Matematika Geogebra* Terhadap Kemampuan Komputasi Siswa. *Katalis Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, 1(2), 1-10.
- Haq, M. T., dkk. (2022). Peran *Software Geogebra* dalam Memacu *Mathematical Problem Solving Ability* Siswa. *Gunung Djati Conference Series*, Volume 12, 96-100.
- Litia, N., Sinaga, B., & Mulyono, M. (2023). Profil Berpikir Komputasi Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* Ditinjau Dari

- Gaya Belajar di SMA N 1 Langsa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1508-1518.
- Manullang, S. B & Erlinawaty, S. (2023). Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan *Computational Thinking* Berbantuan Media Geogebra. *Journal on Education*, 6(1), 7786-7796.
- Mustafa. (2023). Aktivitas Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika dengan Berpikir Komputasi Berbantuan Chat-GPT. *MATHEMA JOURNAL*, 5(2), 283-298.
- Nurwita, F., Kusumah, Y. S., dan Priatna, N. (2022). Exploring Students' Mathematical Computational Thinking Ability In Solving Pythagorean Theorem Problems. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2): 273-287.
- Oktaria, M., & Alam, A. K. (2016). Penggunaan Media *Software GeoGebra* untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *Kreano*, 7(1), 108–116.
- Pratiwi, A. B., dkk. (2023). Penggunaan Media *Geogebra* Dalam Meningkatkan Ketuntasan Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Seminar Nasional LPPM UMMAT*, 2(4), 1033-1042.
- Qurohman, M. T., Syaefani, A. R., & Ratih, W. (2018). Peningkatan Kompetensi Siswa Dan Guru SMK Dinamika Kota Tegal Tentang Pemanfaatan Program Komputasi Matematika Geogebra. *Jurnal ABDIMAS Unmer Malang*, 3(1), 1-4.
- Septian, A., Darhim., & Prabawanto, S. (2020). Mathematical Representation Ability Through Geogebra-assisted Project-based Learning Models. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-10.
- Septian, A., & Komala, E. (2019). Kemampuan Koneksi Matematik dan Motivasi Belajar Siswa dengan Menggunakan Model *Problem-Based Learning* (PBL) Berbantuan Geogebra di SMP. *PRISMA*, Vol. 8, 1–13.
- Simbolon, A. K. (2020). Penggunaan Software Geogebra Dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Pada Pembelajaran Geometri Di SMPN2 Tanjung Morawa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1106–1114.
- Telaumbanua, Y. N. (2020). Analisis Pembelajaran Dengan Menggunakan Software Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *J-PiMat*, 2(1), 131-138.
- Wulansari, N., Aji, R., & Rika, S. (2022). Penerapan Penggunaan Media Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika UMT*, 77-84.
- Yuntawati, Sanapiah, & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan *Computational Thinking* Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Media Pendidikan Matematika*,