

Analisis Studi Literatur Kemampuan Berpikir Komputasi Menggunakan Software Matematika di SMA

Mustika Nurbayeni

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Korespondensi penulis: mustika0305212117@uinsu.ac.id

Yahfizham Yahfizham

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

E-mail: yahfizham@uinsu.ac.id

Abstract. *In the era of increasing digitalization, the integration of technology in education is becoming increasingly important. One area that has received a major contribution from technology is mathematics education at the secondary school (SMA) level. The use of mathematics software has become a highly effective tool for teachers and students in understanding complex mathematical concepts, developing computational skills, and solving problems more efficiently and interactively. This article analyzes various literature studies related to the use of mathematics software in high school, with a focus on developing students' computational thinking abilities. Computational thinking (CT) abilities, which were first introduced by Seymour Papert, are important skills that help students in decision making and problem solving. Various studies show that the integration of CT in educational curricula, particularly through teaching programming and the use of mathematical software, can improve students' computing skills. Although there are challenges in implementation, such as lack of infrastructure and teacher training, this study highlights the importance of using technology in mathematics education to create a dynamic, interactive, and relevant learning environment. This research aims to provide a comprehensive analysis of literature studies related to the use of mathematics software in high school and its influence on the development of students' computational thinking skills. By understanding the findings from previous studies, it is hoped that this research can make a significant contribution to designing a more effective mathematics curriculum and provide practical guidance for educators in integrating mathematics software in everyday learning. The results of the analysis show that technology-based interactive learning methods, the use of special software such as Matlab and Geogebra, as well as programming training with languages such as Java and Python, all show positive results in improving students' computing skills. However, there is still a need to improve abstract thinking skills and address variations in computational abilities among students.*

Keywords: *Mathematics Education, Computational Thinking Skills, High School Mathematics Software, Programming.*

Abstrak. Di era digitalisasi yang semakin meningkat, integrasi teknologi dalam pendidikan menjadi semakin penting. Salah satu bidang yang menerima kontribusi besar dari teknologi adalah pendidikan matematika di tingkat sekolah menengah (SMA). Penggunaan perangkat lunak matematika telah menjadi alat yang sangat efektif bagi guru dan siswa dalam memahami konsep matematika yang kompleks, mengembangkan keterampilan komputasi, dan memecahkan masalah secara lebih efisien dan interaktif. Artikel ini menganalisis berbagai studi literatur terkait penggunaan perangkat lunak matematika di SMA, dengan fokus pada pengembangan kemampuan berpikir komputasi siswa. Kemampuan berpikir komputasi (CT), yang pertama kali diperkenalkan oleh Seymour Papert, adalah keterampilan penting yang membantu siswa dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi CT dalam kurikulum pendidikan, khususnya melalui pengajaran pemrograman dan penggunaan perangkat lunak matematika, dapat meningkatkan keterampilan komputasi siswa. Meskipun ada tantangan dalam implementasinya, seperti kurangnya infrastruktur dan pelatihan guru, studi ini menyoroti pentingnya penggunaan teknologi dalam pendidikan matematika untuk menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, interaktif, dan relevan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis komprehensif tentang studi literatur terkait penggunaan perangkat lunak matematika di SMA dan pengaruhnya terhadap pengembangan kemampuan berpikir komputasi siswa. Melalui pemahaman temuan-temuan dari studi sebelumnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam perancangan kurikulum matematika yang lebih efektif serta memberikan panduan praktis bagi pendidik dalam mengintegrasikan perangkat lunak matematika dalam pembelajaran sehari-hari. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode pembelajaran interaktif berbasis teknologi, penggunaan software khusus seperti Matlab dan Geogebra, serta pelatihan pemrograman dengan bahasa seperti Java dan Python, semuanya menunjukkan hasil positif dalam

meningkatkan keterampilan komputasi siswa. Namun, masih ada kebutuhan untuk meningkatkan keterampilan berpikir abstrak dan mengatasi variasi dalam kemampuan komputasi di kalangan siswa.

Kata Kunci: Pendidikan Matematika, Kemampuan Berpikir Komputasi, Perangkat Lunak Matematika SMA, Pemrograman.

LATAR BELAKANG

Di era digitalisasi yang semakin meningkat, memasukkan teknologi ke dalam pendidikan menjadi semakin penting. Salah satu bidang di mana teknologi memberikan kontribusi besar adalah dalam pendidikan matematika sekolah menengah (SMA). Perangkat lunak matematika telah menjadi alat yang sangat berguna bagi guru dan siswa untuk memahami konsep matematika yang kompleks, mengembangkan keterampilan komputasi, dan memecahkan masalah dengan lebih efisien dan interaktif. Artikel ini menganalisis penelitian literatur tentang penggunaan perangkat lunak matematika di sekolah menengah, dengan fokus khusus pada pengembangan keterampilan berpikir komputasi siswa.

Dengan berkembangnya teknologi informasi, berbagai keterampilan yang didukung oleh keberadaan teknologi juga akan berkembang, Ini juga mencakup keterampilan berpikir komputasi. Istilah CT (Computational Thinking) pertama kali diperkenalkan oleh Seymour Papert pada tahun 1980 dan 1996. Mengembangkan keterampilan berpikir komputasi bertujuan agar siswa dapat mengambil keputusan dan memecahkan masalah. Pada tahun 2014, pemerintah Inggris memperkenalkan materi pemrograman ke dalam kurikulum sekolah dasar dan menengah. Tujuannya bukan untuk melatih pekerja perangkat lunak (programmer) dalam skala besar, melainkan untuk mengenalkan siswa pada pemikiran komputasi (CT) pada usia muda (Aprilia, 2023). Pemerintah Inggris percaya bahwa pemikiran komputasi (CT) akan membantu siswa menjadi lebih pintar dan lebih cepat memahami teknologi di sekitar mereka. Berpikir komputasional berarti berpikir logis, ambil segala sesuatunya selangkah demi selangkah dan ambil keputusan ketika dihadapkan pada dua pilihan berbeda (S. Malik et al., 2019). Oleh karena itu, penggunaan perangkat lunak matematika di SMA bukan hanya tentang menggantikan metode pengajaran tradisional, tetapi juga tentang menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan masa kini.

Keterampilan berpikir matematika dan komputasi terintegrasi dengan teknologi dan komputer. Memecahkan masalah, membangun sistem, dan memahami perilaku manusia dengan merumuskan ide-ide mendasar tentang hal-hal yang terlibat dalam pemikiran komputasi (A. M. Malik et al., 2023). Pemikiran Komputasi adalah visi besar bagi guru, peneliti, dan ilmuwan komputer untuk membantu mentransformasikan SDM. Pemikiran

komputasional menggunakan abstraksi dan dekomposisi ketika memproses dan mengembangkan sistem yang sangat kompleks. Berdasarkan hal ini, keterampilan berpikir komputasi dianggap sebagai bakat berpikir tingkat tinggi. Menurut Wing, berpikir komputasional adalah keterampilan mendasar yang penting bagi semua orang, tidak hanya ilmuwan komputer. Seperti halnya membaca, menulis, dan berhitung, pendidik harus memasukkan pemikiran komputasi ke dalam keterampilan analitis setiap siswa.

Oleh karena itu, memperkenalkan pemikiran komputasi ke dalam kehidupan sekolah sehari-hari juga merupakan visi yang menarik, namun standar kurikulum saat ini, kurangnya kesempatan bagi guru untuk mempelajari CT sebagai bagian dari pengembangan profesional mereka, dan kurangnya infrastruktur yang diperlukan Terdapat permasalahan seperti: Beberapa ahli juga mencatat bahwa tantangan pemikiran komputasi dalam sistem pendidikan di seluruh dunia terkait dengan pengembangan model kompetensi, pelatihan guru, dan integrasi kurikulum (Matematika et al., 2023).

Latar belakang ditetapkannya standar isi SMA/MA mata pelajaran matematika adalah Sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, seperti komputer, bahan ajar, dan media lainnya, untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran tertulis. Perlu adanya pembahasan “bagaimana matematika dapat dimanfaatkan secara komprehensif dalam teknologi informasi sebagai perluasan pengetahuan siswa”. Dari kalimat tersebut diharapkan guru dapat menggunakan media untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penggunaan software matematika untuk pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa yang menganggap pelajaran matematika rumit, sulit, dan membosankan untuk memahami dan meningkatkan minat belajar. Menurut pernyataan Abdurrahman (Surya, 2010: 1), di antara berbagai bidang pembelajaran yang diajarkan di sekolah, ada siswa yang tidak mengalami kesulitan belajar, tetapi ada juga siswa yang mempunyai kesulitan belajar Matematika juga dianggap paling sulit untuk siswa yang tidak mempunyai ketidakmampuan belajar (Kartika, 2014).

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis menyeluruh terhadap studi literatur terkait dengan penggunaan software matematika di SMA, dengan fokus khusus pada pengembangan kemampuan berpikir komputasi siswa. Analisis ini akan memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana software matematika dapat digunakan secara efektif dalam konteks pendidikan matematika di SMA, serta implikasi pendidikan dari penggunaannya. Dengan memahami temuan-temuan dari studi literatur terdahulu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berharga dalam perancangan kurikulum matematika yang lebih efektif di SMA, serta memberikan panduan

praktis bagi para pendidik dalam mengintegrasikan software matematika dalam pembelajaran sehari-hari.

KAJIAN TEORITIS

Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan Pemikiran komputasional tidak mudah untuk didefinisikan. Banyak ahli yang tidak sepakat mengenai maknanya. Faktanya, ada perbedaan besar dalam elemen yang terlibat dalam pemikiran komputasi. Karl Beecher percaya bahwa konsep pemikiran komputasi memiliki ide-ide mendasar yang memiliki banyak kesamaan dengan konsep penalaran prosedural yang dirancang oleh Seymour Papert. Berpikir prosedural sendiri bertujuan untuk membekali siswa dengan cara menggunakan komputer untuk memecahkan masalah. Ide berpikir prosedural adalah menciptakan solusi algoritmik untuk memecahkan masalah yang mudah diselesaikan oleh sistem komputer. Papert menyebut model pemecahan masalah untuk sistem komputer ini sebagai bahasa pemrograman (Ansori, 2020).

Saherman dkk. (2003: 15) menyatakan bahwa matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan pada tingkat dasar (SD dan SMP) dan tingkat menengah (SMA dan SMK). Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 mencantumkan beberapa ciri matematika dalam proses pembelajaran di sekolah sebagai berikut: Objek penelitian bersifat abstrak. Dengan kata lain, sebagian besar hal yang dipelajari dalam matematika adalah angka dan angka yang sebenarnya tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia. Kebenaran didasarkan pada logika. Dengan kata lain, kebenaran dalam matematika adalah kebenaran logis, bukan kebenaran empiris.

Kebenaran matematika tidak dapat dibuktikan dengan eksperimen seperti dalam fisika atau biologi. Pembelajaran terjadi secara bertahap dan terus menerus. Materi matematika akan disajikan secara berkesinambungan sesuai dengan jenjang pendidikan. Ada hubungan antara materi yang satu dengan materi yang lain. Artinya, materi yang dipelajari harus setara atau menguasai materi sebelumnya. Penggunaan bahasa simbolik. Menyajikan materi dengan menggunakan simbol-simbol yang disepakati dan dapat dipahami bersama (Ardiningtyas et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kepustakaan. Metode ini terdiri dari tiga tahap: konfigurasi, sinkronisasi, dan identifikasi. Langkah pertama adalah mengatur literatur yang akan Anda gunakan. Literatur ini mungkin terkait dengan masalah ini.

Pada tahap ini, penulis mencari berbagai sumber literatur untuk mendapatkan ide, tujuan, dan kesimpulan. Langkah kedua adalah merangkum hasil pengorganisasian literatur menjadi ringkasan yang koheren dan relevan di seluruh literatur. Langkah ketiga adalah mengidentifikasi apa yang dianggap sangat penting untuk dianalisis guna memperoleh pengetahuan baru. Pada tahapan tersebut artikel memuat pengetahuan, ide, dan wawasan dari literatur jurnal ilmiah tentang berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika (Cahdriyana, 2020).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis beberapa artikel penelitian tentang Analisis Studi Literatur tabel 1 dibawah ini menunjukkan kemampuan berpikir komputasi menggunakan software matematika di SMA dari berbagai jurnal yang diperoleh dari Google Scholar.

Tabel 1. Berpikir Komputasi Menggunakan Software Matematika di SMA

Judul Artikel Jurnal	Penulis	Tahun
Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning(S. Malik et al., 2019)	Syaeful Malik, Harsa Wara Prabawa, Heni Rusnayati	2019
Peningkatan Kemampuan Komputasi Matematika Siswa MAN 1 Brebes Menggunakan Software Matlab Mobile(Qurohman et al., 2022)	M. Taufik Qurohman, Ida Afrialana, Nur Rokhmah	2022
Peningkatan Pola Berpikir Komputasi Pada Siswa/i SMAK Materi DEI Melalui Bahasa Pemograman JAVA DAN PYTHON(Wiryasaputra et al., 2022)	Rita Wiryasaputra, Albert Salomo, Nina Sevani, Seruni	2022

Judul Artikel Jurnal	Penulis	Tahun
Analisis Pembelajaran Dengan Menggunakan Software Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika(Telaumbanua, 2020)	Yakin Niat Telaumbanua	2020
Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Pada Materi Program Linear(Lestari & Roesdiana, 2023)	Siska Lestari, Lessa Roesdiana	2023

Berdasarkan hasil penelusuran, terdapat 5 dari penelitian selama 5 tahun terakhir, dari tahun 2019 sampai 2023. Dengan jumlah terbit terbanyak 2 pada tahun 2022, jurnal sebanyak 1 pada tahun 2019, tahun 2020 sebanyak 1, dan tahun 2023 sebanyak 1 jurnal.

Adapun hasil yang diperoleh dari beberapa jurnal tentang Berpikir Komputasi Menggunakan Software Matematika di SMA yaitu:

1. Pada jurnal 1: Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dalam beberapa tahap terhadap perancangan multimedia interaktif berbasis pembelajaran kuantum untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa pada mata pelajaran “Pemrograman Dasar”, kami mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- Melalui peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa melalui pembelajaran multimedia interaktif, pembelajaran quantum teaching mencapai peningkatan rata-rata sebesar 0,51 pada kelompok atas, 0,51 pada kelompok tengah, dan 0,52 pada kelompok bawah. Dari nilai penguatan yang dinormalisasi dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis quantum teaching dan pembelajaran tergolong memberikan dampak sedang terhadap pembelajaran pemrograman dasar pada mata pelajaran loop.
- Pembelajaran multimedia interaktif berbasis quantum teaching rata-rata mendapat respon positif siswa rata-rata 82% dan tergolong sangat baik.
- Data yang diperoleh sebesar 81,25% untuk aspek rekayasa perangkat lunak, 82,55% untuk aspek pembelajaran, dan 81,92% untuk aspek komunikasi visual.

Dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis quantum teaching and learning merupakan pengalaman belajar yang sangat baik dan menyenangkan bagi siswa.

2. Pada Jurnal 2: Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil kegiatan yang dilaksanakan pada kesempatan ini adalah sebagai berikut: 1) Peserta PKM dalam hal ini adalah siswa

- MAN 1 Brebes yang berpartisipasi dengan baik dan mempunyai keterampilan akhir penggunaan software Matlab Mobile pada materi kelas XI. 2) Peserta dapat memadukan kemampuan komputernya dengan software Matlab Mobile dan soal-soal matematika khususnya yang berkaitan dengan pendidikan.
3. Pada Jurnal 3: CT adalah keterampilan yang sangat penting yang harus dipelajari oleh pelajar Indonesia saat ini agar dapat bertahan hidup di masyarakat di masa depan. Penerapan pembelajaran CT dapat dilakukan dengan mengajarkan pengetahuan pemrograman khususnya bahasa pemrograman dan algoritma. Krida pelatihan pemrograman ini merupakan hasil kerjasama antara Wakana Christian University dan SMAK Mater Dei dan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan CT siswa. Pelatihan ini dilakukan dengan memberikan materi pemrograman kepada siswa untuk meningkatkan keterampilan CT menggunakan bahasa pemrograman Java dan Python menggunakan Greenfoot IDE dan Google Colaboratory. Pada tahap pelaksanaan, tim edukasi berhasil menjelaskan seluruh materi yang disiapkan pada tahap persiapan. Hasil feedback pada Gambar 18 menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang digunakan tim guru dalam menyampaikan materi sangat efektif dan mudah dipahami siswa. Pemahaman CT siswa, yang diukur dari penggunaan dan pemahaman mereka terhadap aplikasi bahasa pemrograman Greenfoot Python menggunakan Google Colaboratory, Meningkatkan secara signifikan selama fase pelatihan. Hal ini terlihat dari rata-rata nilai pretest sebesar dan hasil posttest Greenfoot dan Python. Meskipun terdapat beberapa kendala teknis dalam pelaksanaan kegiatan, namun secara keseluruhan tidak terdapat kendala yang berarti dan program pelatihan berjalan lancar. Setelah menyelesaikan kegiatan ini, siswa diharapkan dapat memahami kembali dasar-dasar pemrograman, menggunakan Greenfoot IDE, dan memperdalam pemahaman tentang bahasa pemrograman Python.
 4. Pada Jurnal 4: Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh beberapa temuan penelitian, antara lain: Artinya, 1) Software Geogebra mudah dimiliki siswa, 2) Software Geogebra mudah dipelajari siswa, 3) pembelajaran dengan software Geogebra menyenangkan dan menarik, dan 4) siswa mempunyai motivasi belajar yang tinggi. 5) Soal-soal matematika dapat diselesaikan dengan cepat dan mudah, menjadikan menggambar grafik lebih cepat, menarik, dan beragam.
 5. Pada Jurnal 5: Hasil analisis menunjukkan rata-rata nilai 35 siswa adalah 67,39, dengan nilai terendah 37,50 dan nilai tertinggi 100. Keterampilan berpikir komputasi siswa dapat dibagi menjadi lima kategori. Terdapat 3 siswa dengan kategori “baik” dengan

persentase 8%, 6 siswa dalam kategori “baik” dengan persentase 17%, dan 15 siswa dalam kategori “sedang” dengan persentase 8%.

Terdapat 15 orang siswa yang berkategori “rendah”, 9 orang siswa berkategori 43%, persentasenya 1%, persentasenya 26%, dan 2 orang siswanya masuk dalam kategori sangat rendah, persentasenya 6%. Dapat disimpulkan bahwa siswa pada kategori “baik” mampu memenuhi seluruh indikator, namun belum sempurna pada indikator berpikir abstrak.

Dari hasil analisis beberapa jurnal, dapat disimpulkan bahwa penggunaan software matematika dan metode pembelajaran interaktif berbasis teknologi dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa di SMA. Metode pembelajaran yang melibatkan multimedia interaktif, software spesifik seperti Matlab dan Geogebra, serta pelatihan pemrograman dengan bahasa seperti Java dan Python, semuanya menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan keterampilan komputasi siswa. Namun, ada kebutuhan untuk meningkatkan keterampilan abstrak dan mengatasi variasi dalam kemampuan komputasi di kalangan siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa artikel penelitian tentang kemampuan berpikir komputasi menggunakan software matematika di SMA, berikut adalah kesimpulan umum yang dapat diambil:

1. Multimedia Interaktif Berbasis Quantum Teaching and Learning: Metode ini efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasi dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan bagi siswa.
2. Penggunaan Software Matlab Mobile: Integrasi software Matlab Mobile dalam pembelajaran matematika efektif dalam mengembangkan kemampuan komputasi siswa.
3. Pembelajaran Pemrograman dengan Java dan Python: Program pelatihan pemrograman berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang dasar-dasar pemrograman dan penggunaan bahasa pemrograman.
4. Penggunaan Software Geogebra: Penggunaan Geogebra dalam pembelajaran matematika mempermudah penyelesaian soal dan membuat proses belajar lebih menarik.
5. Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis: Perlu adanya upaya lebih untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi, terutama dalam aspek berpikir abstrak.

Berdasarkan kesimpulan di atas, berikut adalah saran yang dapat diberikan:

1. Penerapan Metode Pembelajaran Interaktif: Perluasan penggunaan multimedia pembelajaran interaktif berbasis Quantum Teaching and Learning ke berbagai mata pelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi secara menyeluruh. Pengembangan lebih lanjut pada aspek rekayasa perangkat lunak dan komunikasi visual untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.
2. Integrasi Software dalam Kurikulum: Integrasi software seperti Matlab Mobile dan Geogebra dalam kurikulum matematika di SMA untuk membantu siswa menghubungkan konsep matematika dengan aplikasi komputasi nyata. Pelatihan bagi guru untuk menguasai penggunaan software ini agar dapat mendukung pembelajaran siswa secara optimal.
3. Pengembangan Program Pelatihan Pemrograman: Perluasan program pelatihan pemrograman menggunakan bahasa seperti Java dan Python untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasi siswa. Kerjasama dengan institusi pendidikan tinggi atau industri teknologi untuk menyediakan materi pelatihan dan sumber daya yang lebih baik.
4. Pendekatan Diferensiasi dalam Pembelajaran: Penerapan pendekatan diferensiasi dalam pengajaran untuk mengakomodasi variasi kemampuan siswa. Siswa dengan kemampuan rendah harus mendapatkan perhatian lebih untuk meningkatkan kemampuan mereka.
5. Meningkatkan Motivasi dan Minat Siswa: Penggunaan metode pembelajaran yang menyenangkan dan menarik, seperti Geogebra, perlu terus dikembangkan untuk mempertahankan dan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika dan komputasi. Aktivitas pembelajaran yang melibatkan elemen gamifikasi dan tantangan komputasi dapat dijadikan pilihan untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar.

DAFTAR REFERENSI

- Ansori, M. (2020). Pemikiran komputasi (computational thinking) dalam pemecahan masalah. *Dirasah: Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 111–126. <https://doi.org/10.29062/dirasah.v3i1.83>
- Aprilia, N. R. (2023). Analisis studi literatur eksplorasi algoritma pemrograman mahasiswa pendidikan matematika di era Society 5.0 dengan bibliometrik. 1(5).
- Ardiningtyas, M., Harahap, T. H., & Panggabean, E. M. (2023). Penerapan teori Piaget dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah atas: Studi kasus di sekolah SMA Negeri 3 Medan. *Tut Wuri Handayani: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 66–71. <https://doi.org/10.59086/jkip.v2i2.294>
- Cahdriyana, R. A. (2020). Berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika. XI(1), 33–35.
- Kartika, H. (2014). Pembelajaran matematika berbantuan software Matlab sebagai upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan minat belajar siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Unsika*, 2(1), 21–33. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/view/119>
- Lestari, S., & Roesdiana, L. (2023). Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa pada materi program linear. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 178–188. <https://doi.org/10.32938/jpm.v4i2.3592>
- Malik, A. M., Kristanti, F., & Soemantri, S. (2023). Studi meta-analisis: Model pembelajaran kooperatif terhadap kemampuan berpikir kritis. 16, 118–136.
- Malik, S., Prabawa, H. W., & Rusnayati, H. (2019). Peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa melalui multimedia interaktif berbasis model quantum teaching and learning. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 8(November), 41. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34438.83526>
- Matematika, J. P., Ilmu, F., Dan, T., & Syarif, N. (2023). Efektivitas pendekatan diskursus matematik terhadap kemampuan berpikir komputasional matematis siswa.
- Qurohman, M. T., Afriliana, I., & ... (2022). Peningkatan kemampuan komputasi matematika siswa MAN 1 Brebes menggunakan software Matlab mobile. *Martabe: Jurnal ...* 5, 2403–2407. <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/martabe/article/view/7714>
- Telaumbanua, Y. N. (2020). Analisis pembelajaran dengan menggunakan software Geogebra dalam pembelajaran matematika. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 131–138. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v2i1.683>
- Wiryasaputra, R., Salomo, A., Sevani, N., & Seruni. (2022). Peningkatan pola berpikir komputasi pada siswa/i SMAK Mater Dei melalui bahasa pemrograman Java dan Python. *Servirisma*, 2(2), 127–145. <https://doi.org/10.21460/servirisma.2022.22.28>