

## PENERAPAN *COMPUTATIONAL THINKING* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA DI SMA NEGERI 2 TONDANO

Vivian Eleonara Regar<sup>1</sup>, Vanesa Putri Jeivika Nua<sup>2</sup>, Patricia Runtu<sup>3</sup>

Universitas Negeri Manado<sup>1,2,3</sup>

pos-el : [vivian\\_regar@unima.ac.id](mailto:vivian_regar@unima.ac.id)<sup>1</sup>, [21504083@unima.ac.id](mailto:21504083@unima.ac.id)<sup>2</sup>, [patricia\\_runtu@unima.ac.id](mailto:patricia_runtu@unima.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan *Computational Thinking* untuk meningkatkan pemahaman konsep di kelas XI SMA Negeri 2 Tondano pada materi matriks. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya kemampuan siswa dalam memahami konsep dalam menyelesaikan soal kontekstual. Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (*mix method*) dengan dominasi kualitatif deskriptif. Data diperoleh dari lembar observasi, wawancara, pretest dan posttest serta dokumentasi kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan pembelajaran berbasis CT Skill. hal ini ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata skor pretest dari 33,75% menjadi 75,42% pada posttest, serta gain score rata-rata sebesar 0,61 yang termasuk kategori sedang. Penerapan Langkah-langkah CT seperti *decomposition*, *pattern recognition*, *abstract*, *algorithmic thinking* terbukti membantu siswa dalam Menyusun strategi penyelesaian soal secara sistematis. Selain itu, pendekatan ini juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Dengan demikian, pembelajaran matematika yang diintegrasikan dengan *Computational Thinking* dinilai cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi matriks.

**Kata kunci :** *computational thinking, pemahaman konsep, matematika, matriks, sekolah menengah atas.*

### ABSTRACT

*This study aims to describe the application of Computational Thinking to improve concept understanding in class XI SMA Negeri 2 Tondano on matrix material. The background of this research is based on the low ability of students to understand concepts in solving contextual problems. This research uses a mixed method approach with descriptive qualitative dominance. Data were obtained from observation sheets, interviews, pretests and posttests and documentation of learning activities. The results showed an increase in students' concept understanding after CT Skill-based learning was applied. this is indicated by an increase in the average pretest score from 33.75% to 75.42% in the posttest, as well as an average gain score of 0.61 which is included in the moderate category. The application of CT steps such as decomposition, pattern recognition, abstract, algorithmic thinking is proven to help students in developing problem solving strategies systematically. In addition, this approach also increases student motivation and involvement during the learning process. Thus, mathematics learning integrated with Computational Thinking is considered quite effective in improving students' concept understanding on matrix material.*

**Keywords :** *computational thinking, concept understanding, mathematics, matrix, senior high school.*

### 1. PENDAHULUAN

Pendidikan matematika untuk dipelajari dalam membentuk

kemampuan berpikir logis dan kritis. Tanpa berpikir logis dan kritis kita akan cenderung lambat dalam menemukan

solusi untuk setiap masalah yang datang. Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang setiap materi atau topik pembahasannya, saling berkaitan sehingga memahaminya langkah demi langkah, materi demi materi, konsep demi konsep penting untuk diperhatikan (Sohilait, 2020; Agustina, Masrukan & Walid, 2022).

Data asesmen nasional tahun 2021 siswa di Indonesia mengalami kesulitan soal dengan konteks nyata yang butuh pemahaman konsep mendalam untuk bisa menemukan jawabannya, kebanyakan siswa gagal menganalisis hubungan di antara soal kontekstual dengan materi matematika yang sudah diajarkan karena pemahaman konsep mereka yang kurang. Buktinya adalah hasil asesmen nasional yang menunjukkan rata-rata kemampuan matematika siswa di Indonesia, masih dibawah standar (Teresia, 2021). Hasil PISA (2022) juga menyatakan ada 18% siswa Indonesia hanya mencapai kemahiran Level 2 soal PISA untuk mata pelajaran matematika dan masih kurang, bahkan hampir tidak ada yang mencapai level 4 dan level 5. Menurut penelitian Pirmanto et al (2020) siswa terbiasa menyelesaikannya secara langsung tanpa melalui langkah-langkah yang telah ditetapkan, para siswa juga cenderung untuk menghafal rumus sehingga menyebabkan terjadinya kekeliruan dalam menyelesaikan soal yang diberikan (Pirmanto et al., 2020). Hasil wawancara yang dilakukan peneliti ke guru matematika yang ada di SMA Negeri 2 Tondano, kendala yang sering ditemui saat siswa mengerjakan soal matematika adalah kurangnya pemahaman konsep dari suatu materi yang diajarkan, kebanyakan siswa

terbiasa dengan mengikuti prosedur tanpa berpikir, menganalisis atau berusaha memahami setiap soal yakni terbatas pada hafalan prosedur tanpa pemahaman relasional sehingga banyak jawaban yang tidak sesuai atau keliru. Hasil observasi yang dilakukan peneliti ke siswa kelas XI A dan XI B di SMA Negeri 2 Tondano saat PPL 2 disekolah tersebut, peneliti menemukan terdapat banyak siswa yang kesulitan dengan konsep baris dan kolom dalam materi matriks, ada juga yang langsung menyerah tanpa berusaha menganalisis soal yang diberikan. Akhirnya, para siswa susah untuk mengeksekusi sub materi selanjutnya yaitu jenis-jenis matriks sampai operasi matriks.

Pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika, sangat penting untuk menciptakan fondasi pembelajaran yang berkelanjutan (Van de Walle et al., 2022; Susilo, Sari & Mardiyah, 2024). Pemahaman konsep ini, memudahkan siswa mengingat dan menghubungkan materi sebelumnya dengan materi baru. Matematika perlu diajarkan dengan pendekatan yang relevan, agar siswa dapat memahami dan dapat menghubungkan setiap materinya, sehingga pembelajaran tersebut dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata (Jufri dkk., 2023; Lestariani, 2021). Dalam implementasi kurikulum merdeka disebutkan bahwa, belajar dengan memahami konsep akan membantu siswa untuk menjadi pembelajar sepanjang hayat (Damayanti, Waskitoningtyas & Yuniarti, 2025). Untuk itulah, penting bagi guru memulai pengajaran matematika berbasis konseptual.

Menurut beberapa penelitian berpikir komputasi merupakan salah satu

cara yang dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika. Berpikir komputasi atau kita kenal dengan sebutan *Computational Thinking* (CT) adalah salah satu keterampilan penting dalam abad ke-21 karena relevansinya dengan teknologi digital dan berbagai bidang lainnya termasuk pendidikan. Berpikir komputasi ini memiliki peran penting dalam pendidikan seperti mendorong pemecahan masalah yang sistematis, meningkatkan adaptabilitas kurikulum dan persiapan untuk masa depan digital. Komponen-komponen yang terdapat dalam *Computational Thinking* dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika karena komponen-komponen tersebut seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan algoritma dapat melatih cara berpikir siswa. Menurut penelitian sebelumnya *Computational Thinking* dalam pembelajaran matematika terbukti dapat membantu menggali potensi siswa dalam mengatasi tantangan dan pemecahan masalah matematika (Mustafa, 2023).

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti hendak melakukan penelitian terkait masalah di atas, untuk melihat bagaimana penerapan *Computational Thinking* dapat meningkatkan pemahaman konsep di tingkat SMA.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) kualitatif kuantitatif dengan dominasi kualitatif deskriptif. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran mendalam mengenai proses penerapan *Computational Thinking* serta

dampaknya terhadap pemahaman konsep matematika. Penelitian kualitatif naturalistik dengan instrumen observasi kelas, wawancara mendalam dan dokumentasi proses pembelajaran digunakan untuk mengeksplorasi dan menganalisis proses pembelajaran yang terjadi secara langsung. Data kuantitatif dengan instrument tes tertulis berupa nilai pretest dan posttest digunakan sebagai data pelengkap atau data pendukung untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep secara numerik.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Tondano dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XI A, XI B dan XI Ruang 1 (MIPA). Pemilihan subjek ini dilakukan secara purposive sampling. Untuk instrumen dan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah (1) Observasi yang dilakukan secara langsung dengan menggunakan lembar observasi yang mengacu pada indikator keterampilan CT untuk menilai aktivitas keterlibatan siswa selama proses pembelajaran ; (2) Wawancara menggunakan panduan wawancara untuk siswa dan guru mengenai kesulitan belajar matematika dan untuk memperoleh informasi yang mendalam tentang persepsi dan pengalaman mereka dalam pembelajaran berbasis CT ; (3) Dokumen pembelajaran berupa tugas awal, tes pretest posttest, LKPD selama kegiatan belajar mengajar didalam kelas ; (4) Catatan lapangan dan dokumentasi kegiatan. Sedangkan untuk teknik analisis data adalah (1) Data kualitatif di analisis menggunakan model Miles dan Huberman, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan ; (2) Data kuantitatif dianalisis menggunakan

perhitungan gain score normalization (Hakke, 1998), dengan rumus:

$$g = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{pretest}}$$

Kategori efektivitas peningkatan diklarifikasikan sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori Gain Score

Rata-rata (g)	Kategori efektivitas
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0.30 \leq g < 0.70$	Sedang
$g < 0.30$	Rendah

(Wira dkk., 2021).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Penelitian

Data hasil tes pretest dan posttest yang diperoleh peneliti adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Pretest Posttest Siswa

N o	Jenis Tes	Rata-rata Nilai	Persentase	Kategori
1	Pretest	8,1	33,75%	Rendah
2	Posttest	18,1	75,42%	Tinggi

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa rata-rata nilai siswa mengalami peningkatan dari 33,75% pada pretest (kategori rendah) pada pretest menjadi 75,42% pada posttest (kategori tinggi). Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep matematika setelah pembelajaran menggunakan *CT Skill*. Kenaikan ini juga bisa di lihat dari analisis gain score kemudian perhitungan rata-rata (g) persiswa yang diperoleh peneliti yaitu sebesar 0,61 termasuk dalam kategori sedang, yang artinya penerapan *Computational Thinking* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa cukup efektif.

Setelah dilakukan rekapitulasi *CT Skill* berdasarkan obesrvasi ditunjukkan bahwa keterampilan *Computational Thinking* pada level “Kurang Bagus” adalah siswa yang belum bisa menguasai dua komponen CT yaitu *pattern recognition* dan *abstraction*. Siswa yang menunjukkan keterampilan *Computational Thinking* pada level “Cukup Bagus” adalah siswa yang sudah bisa menguasai 3 komponen CT sedangkan satu komponen CT lainnya seperti komponen *pattern recognition*. Siswa yang menunjukkan keterampilan *Computational Thinking* pada level “Bagus” adalah siswa yang bisa menguasai semua komponen CT dengan baik. Dalam penelitian juga beberapa siswa terlihat lebih percaya diri dalam menyelesaikan soal demi soal ketika diarahkan untuk menerapkan *CT Skill* dalam menyelesaikan soal.

Setelah melakukan semua tahapan proses penelitian maka diperoleh bahwa sebagian besar siswa merasa terbantu dan mulai mahir menerapkan *CT Skill* dalam penyelesaian masalah atau soal matematika yang diberikan kepada mereka. Pemahaman konsep Sebagian siswa pun meningkat seiring mereka belajar dengan menerapkan *CT Skill*. penelitian akan dibahas lebih dalam dengan mendeskripsikan bagaimana penerapan *Computational Thinking* cukup efektif meningkatkan pemahaman konsep matematika.

#### Pembahasan

Hasil penelitian di atas menginformasikan bahwa penerapan keterampilan *Computational Thinking* dapat menngkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Hal ini sejalan dengan Mustafa (2023) yang menyatakan bahwa CT berkontribusi

dalam pengembangan kemampuan berikir sistematis, logis, dan kreatif.

Peneliti memilih tiga siswa sebagai subjek utama untuk dianalisis secara mendalam berdasarkan variasi kemampuan akademk (tinggi, sedang, dan rendah). Analisis dilakukan berdasarkan hasil pretest posttest, hasil observasi dari tugas awal sampai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diberikan selama proses pembelajaran. Berikut Soal Posttest nomor 5 bagian *CT Skill* yang menjadi analisa terakhir mengenai perkembangan pemahaman konsep siswa setelah belajar dengan menerapkan keterampilan *Computational Thinking*.

Velo membuat algoritma untuk menjumlahkan dua matiks  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ .

Berikut langkah-langkahnya:

- 1) Tentukan ordo matriks A dan B di atas.
- 2) Periksa apakah ordo A dan B sama.
- 3) Jika ordo sama, jumlahkan elemen yang bersesuaian.
- 4) Tulis hasilnya.

Identifikasi apa yang terjadi jika pada langkah 2 ordo kedua matriks berbeda dan jelaskan bagaimana algoritma harus diubah agar program tetap berjalan. (berkaryalah sesuai dengan pemahaman konsep yang kamu punya)

Sebuah tim peneliti menganalisis data dari dua kota. Data jumlah kasus penyakit dicatat sebagai berikut:

Kota A  
 Bulan april : usia anak (70 kasus) dan usia dewasa (85 kasus)  
 Bulan mei : usia anak (85) dan usia dewasa (90 kasus)  
 Kota B

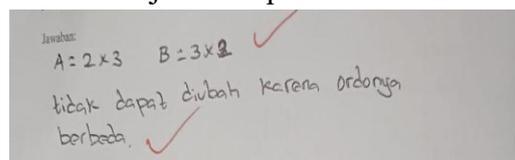
Bulan april : usia anak (50 kasus) dan usia dewsa (70 kasus)  
 Bulan mei : usia anak (100 kasus) dan usia dewasa (112 kasus)  
 Hitunglah:  
 1) Total kasus Kota A dan Kota B per bulan.  
 2) Selisih kasus kota A dan kota B setiap bulan.

Menurutmu, kota mana yang lebih perlu perhatian dan penanganan lebih intens, dan jelaskan alasannya berdasarkan data.

Deskripsi berikut menunjukkan bagaimana masing-masing siswa menerapkan keterampilan *Computational Thinking* berdasarkan jawaban soal posttest nomor 5 dan 6 para siswa.

### 1. Siswa A (Keterampilan Tinggi)

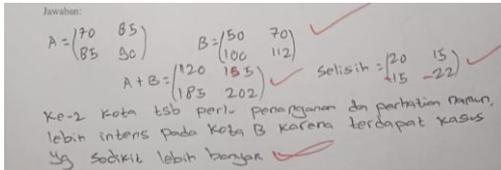
Setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan *CT Skill* selama proses pembelajaran lewat LKPD selama pembelajaran, terakhir soal posttest yang diberikan kepada siswa A. Siswa A menunjukkan kemampuan *Computational Thinking* yang Tinggi lewat hasil jawaban posttest Siswa A.



Gambar 1. Jawaban Soal Posttest Bagian Soal CT Skill Siswa A

Gambar di atas menunjukkan keterampilan *Computational Thinking* siswa A yang mengalami perkembangan dan peningkatan. Sebelum diterapkan keterampilan *CT Skill* dalam pembelajaran, siswa A tidak dapat menjawab soal serupa waktu dilakukan tes pemahaman konsep awal lewat soal pretest yang diberikan oleh peneliti. Setelah diterapkan keterampilan *CT Skill* dalam pembelajaran, siswa A dapat menentukan ordo matriks A dan B

dengan tepat, dapat mengidentifikasi perbedaan ordo matriks A dan B dengan tepat, dan dapat menjelaskan dengan tepat kenapa matriks A dan B tidak dapat dijumlahkan. Berikut soal posttest bagian soal PISA siswa A.

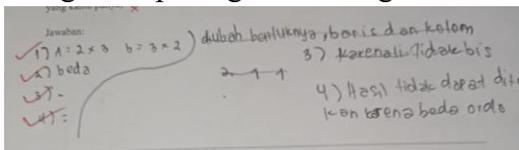


Gambar 2. Jawaban Posttest soal PISA Siswa A

Siswa A dikatakan memiliki “Kemampuan Tinggi” karena berhasil menjawab soal PISA dengan tepat dan benar yaitu dapat menghitung total, selisih menggunakan matriks dengan *CT Skill* kemudian memberikan alasan logis berbasis data untuk menjawab bagian (c).

### 2. Siswa B (Kemampuan Sedang)

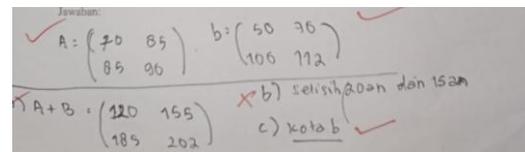
Setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan *CT Skill* selama proses pembelajaran lewat LKPD selama pembelajaran, terakhir soal posttest yang diberikan kepada siswa B. Siswa B menunjukkan kemampuan *Computational Thinking* yang Sedang. Berikut hasil jawaban posttest Siswa B mengalami peningkatan sebagai berikut.



Gambar 3. Jawaban Posttest Bagian Soal *CT Skill* Siswa B

Dari gambar di atas, keterampilan *Computational Thinking* siswa B mengalami perkembangan dan peningkatan. Sebelum diterapkan keterampilan *CT Skill* dalam pembelajaran, siswa B tidak dapat menjawab soal serupa waktu dilakukan tes pemahaman konsep awal lewat soal pretest yang diberikan oleh peneliti.

Setelah diterapkan *CT Skill* siswa B dapat menjawab dengan benar ordo matriks A dan B, dapat mengidentifikasi dengan tepat perbedaan ordo matriks A dan B, dapat menjelaskan dengan alasan yang logis di bagian 3 dan 4, terakhir mengusulkan matriks transpos sebagai solusi agar matriks A dan B dapat dioperasikan namun, siswa B tidak sampai mentranspos salah satu matriks sehingga jawaban akhirnya tidak ada. Berikut jawaban soal 6 bagian soal PISA siswa B.

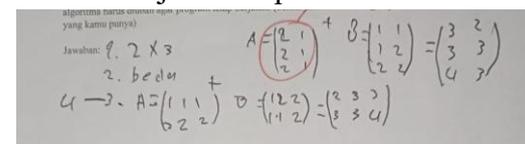


Gambar 4. Jawaban Posttest Bagian Soal PISA Siswa B

Siswa B dikatakan memiliki “Kemampuan Sedang” karena dapat menghitung sebagian besar data dengan benar yaitu dapat menjumlahkan tapi belum bisa menentukan selisih, akhirnya penjelasan sudah tepat tapi masih dangkal atau kesimpulannya tidak dijelaskan alasan siswa B memilih kota B.

### 3. Siswa C (Kemampuan Sedang)

Setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan *CT Skill* selama proses pembelajaran lewat LKPD selama pembelajaran, terakhir soal posttest yang diberikan kepada siswa C. Siswa C menunjukkan kemampuan *Computational Thinking* yang Rendah lewat hasil jawaban posttest Siswa C.



Gambar 5. Jawaban Posttest Bagian Soal *CT Skill* Siswa C

Dari gambar di atas, keterampilan *Computational Thinking* siswa C

mengalami perkembangan dan peningkatan. Sebelum diterapkan keterampilan *CT Skill* dalam pembelajaran, siswa C tidak dapat menjawab soal serupa waktu dilakukan tes pemahaman konsep awal lewat soal pretest yang diberikan oleh peneliti. Setelah diterapkan *CT Skill* siswa C dapat menentukan ordo matriks A tapi tidak mengidentifikasi ordo matriks B, siswa C dapat mengidentifikasi perbedaan kedua matriks, siswa C mengusulkan solusi dengan mentranspos matriks B agar perhitungan dapat tetap berjalan, akhirnya siswa C dapat memperoleh hasil jawaban yang tepat tapi, jalannya tidak lengkap. Siswa C masih perlu melatih *CT Skill*nya lebih sering lagi agar dapat menjawab secara logis dan sistematis, sehingga jawaban akhirnya tepat dan rapi. Berikut jawaban soal posttest bagian soal PISA siswa C.

2. a. buran mei =  $\frac{135}{120} = 275$  lebih simple  
b. biaya asli =  $\frac{120}{212} = 387$   
B. A =  $\frac{175}{175} + 350$  B =  $\frac{120}{212} = 332 = 350 + 252 + 662$   
c. Uota B karena data luas penduduk lebih banyak

Gambar 6. Jawaban Posttest Bagian Soal PISA Siswa C

Siswa C dikatakan memiliki “Kemampuan Rendah” tidak mampu mengoperasikan data yang diberikan, yaitu terjadi banyak kesalahan dan terdapat penjelasan dan cara yang tidak sesuai sekalipun jawaban akhirnya tepat tapi masih kurang jelas penjelasannya.

Dari hasil dan pembahasan penelitian di atas, terjadi peningkatan dan perkembangan sebelum dan setelah diterapkan keterampilan *Computational Thinking* dalam pembelajaran. Setiap siswa dengan kemampuan (tinggi, sedang, rendah) masing-masing memperlihatkan peningkatan mereka dalam pembelajaran matematika

khususnya materi matriks. Siswa dengan *CT Skill* yang tinggi menunjukkan pemahaman konsep yang tinggi terlihat pada soal PISA yang dapat mereka jawab dengan tepat dan benar, untuk siswa dengan *CT Skill* yang sedang menunjukkan pemahaman konsep yang sedang terlihat pada soal PISA yang mereka jawab dengan sebagian benar, dan untuk siswa dengan *CT Skill* rendah, menunjukkan pemahaman konsep yang rendah terlihat dari jawaban soal PISA mereka yang tidak jelas dalam perhitungan sampai kesimpulannya.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan keterampilan *Computational Thinking* (CT) dapat membantu siswa memahami konsep matriks dengan lebih baik dan memudahkan mereka menjawab soal dengan tepat dan benar. Selain dari sisi kognitif berdasarkan observasi langsung yang dilakukan peneliti, pembelajaran dengan keterampilan *Computational Thinking* ini berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa. Ada perasaan senang ketika mereka dapat menjawab soal non kontekstual maupun soal kontekstual yang diberikan selama pembelajaran. Perasaan senang para siswa menjadi motivasi yang mendorong para siswa semangat dalam kegiatan belajar mengajar khususnya mata pelajaran matematika.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Agustina, V. ., Masrukan, M., & Walid, W. (2022). Analysis Of Mathematical Creative Thinking Ability In Terms Of Self-Regulated Learning In The Creative Problem-Solving Learning Model. *De Fermat : Jurnal Pendidikan*

- Matematika*, 5(2), 104–119.  
<https://doi.org/10.36277/deferfat.v5i2.288>
- Christi, S. R. N., & Rajiman, W. (2023). Pentingnya berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika. *Journal on Education*, 5(4), 12590-12598.
- Damayanti, H., Waskitoningtyas, R. S., & Yuniarti, S. (2025). PENGARUH Model Pembelajaran Teams Games Tournament (Tgt) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Pada Materi Persamaan Garis Lurus Kelas 8 SMP Negeri 11 Balikpapan Tahun Ajaran 2023/2024. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 114–121.  
<https://doi.org/10.36277/deferfat.v7i2.480>
- Dari, W., & Yahfizham, Y. (2024). Studi Literatur: Analisis Berpikir Komputasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 2(3), 98-106.
- Jufri, A. P., Asri, W. K., Mannahali, M., & Vidya, A. (2023). *Strategi Pembelajaran: Menggali Potensi Belajar Melalui Model, Pendekatan, dan Metode yang Efektif*. Ananta Vidya.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2021). *Matematika tingkat lanjut untuk SMA/MA kelas XI: Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Kemdikbudristek.
- Langi, R. K., Tumulun, N. K., & Regar, V. E. (2024). Meta Analisis: Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 858-868.
- Lestariyani, Diah Suci. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Matematis ; Dampak Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (Air). *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 26–33. Retrieved from <https://jurnal.pmat.uniba-bpn.ac.id/index.php/DEFERMAT/article/view/61>
- Mustafa, M. (2023). Aktivitas siswa dalam memecahkan masalah matematika dengan berpikir komputasi berbantuan Chat-GPT. *Mathema. Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 283-298.
- Pirmanto, Y., Anwar, M. F., & Bernard, M. (2020). Analisis kesulitan siswa SMA dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi barisan dan deret dengan langkah-langkah menurut Polya. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(4), 371-384.
- Pajow, M. A., Regar, V. E., & Maukar, M. G. (2024). Hubungan antara Kemampuan Computational Thinking dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa pada Materi Pola Bilangan. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 544-553.
- Sohilait, E. (2020). *Metodologi penelitian Pendidikan Matematika: Penelitian Pengembangan dan desain riset dalam pembelajaran Matematika*. Emy Sohilait..
- Solekah, I., Kurniati, A., Yuniati, S., & Rahmi, D. (2025). Systematic Literatur Review: Aplikasi Matriks Dalam Kehidupan Sehari-hari. *Trigonometri: Jurnal Matematika*, 2(1), 15-24.
- Susilo, G., Sari, T. H. N. I., & Mardiyah, J. (2024, August). Description of

Implementation of Project Based Learning Model on Creativity Ability of Second Grade Students of SD Islam Ar-Rahiim Balikpapan. In *5th Borobudur International Symposium on Humanities and Social Science 2023* (pp. 736-744). Atlantis Press.

Teresia, W. (2021). *Aksesmen Nasional 2021*. Bekasi: Guepedia.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and middle school mathematics* (p. 31). London: Pearson Education UK.

Wira, A., Padang, A. T., & Barat, S.

(2021). Validitas dan efektivitas media pembelajaran berbasis android mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. *Journal of Education Informatic Technology and Science (JeITS)*, 3(1), 1-10.

Zannurain, M. F., Herdiyanti, A., & Hasibuan, M. U. (2023). Studi Literatur: Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMA pada Materi Matriks. *Ar-Riyadhiyyat: Journal of Mathematics Education*, 4(1), 32-40.