

Peningkatan Keterampilan Berpikir Komputasional Melalui Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model *Problem Based Learning*

Epifani Diliati Ndraha¹⁾ Insanul Kamal²⁾ Dhia Octariani³⁾

¹⁾ Universitas Islam Sumatera Utara

²⁾ SMA Negeri 3 Medan

³⁾ Universitas Islam Sumatera Utara

epifanidiliatindraha@gmail.com

ABSTRAK: Keterampilan Berpikir Komputasional merupakan salah satu keterampilan krusial di abad ke-21, yang melibatkan kemampuan memecahkan masalah secara sistematis dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik melalui penerapan pembelajaran berdiferensiasi dengan model *Problem Based Learning* (PBL) di kelas XII SMA Negeri 3 Medan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas (PTK) yang terdiri dari tiga siklus, di mana setiap siklus mencakup tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL dengan pendekatan berdiferensiasi efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik. Rata-rata skor tes keterampilan berpikir komputasional peserta didik meningkat dari 52,78% pada siklus I menjadi 72,23% pada siklus II, dan mencapai 83,34% pada siklus III.

Kata Kunci : Berpikir Komputasional; Diferensiasi; *Problem Based Learning*.

ABSTRACT: *Computational Thinking Skills are one of the crucial skills in the 21st century, which involve the ability to solve problems systematically and efficiently. This research aims to improve students' computational thinking skills through the application of differentiated learning with the Problem Based Learning (PBL) model in class XII of SMA Negeri 3 Medan. This research uses the classroom action research (PTK) method which consists of three cycles, where each cycle includes planning, implementation, observation and reflection stages. The research results show that the application of the PBL model with a differentiated approach is effective in improving students' computational thinking skills. The average student computational thinking skills test score increased from 52.78% in cycle I to 72.23% in cycle II, and reached 83.34% in cycle III.*

Keywords: *Computational Thinking; Differentiation; Problem Based Learning.*

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi yang berkembang pesat, pendidikan di abad ke-21 menuntut integrasi kemampuan literasi, pengetahuan, keterampilan, sikap, dan penguasaan teknologi. Sejalan dengan perkembangan zaman, pengelolaan pendidikan di Indonesia juga harus mampu menyesuaikan diri dengan tuntutan tersebut untuk dapat mencetak generasi yang kompeten dan siap menghadapi tantangan masa depan. Hal ini sejalan dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang menekankan pentingnya pendidikan sebagai pondasi utama perkembangan bangsa dan negara. Dalam Kurikulum Merdeka diperkenalkan untuk menggantikan Kurikulum 2013. Kurikulum ini diharapkan dapat mengubah paradigma pendidikan dengan mengusung konsep pembelajaran yang lebih fleksibel, berbasis pada

kebutuhan dan potensi individu siswa. Salah satu tujuan utama Kurikulum Merdeka adalah mendorong pengembangan kemampuan berpikir kompleks atau *High Order Thinking Skills* (HOTS), yang mencakup analisis, evaluasi, dan kreasi. Perspektif HOTS ini mendukung pengembangan pendidikan di Indonesia dalam upaya menciptakan generasi yang kompeten di abad ke-21. Salah satu kompetensi penting di abad ke-21 adalah berpikir komputasional (*computational thinking*) (Juldial & Haryadi, 2024).

Berpikir komputasional (CT) adalah keterampilan dasar yang diperlukan oleh semua orang, bukan hanya oleh ilmuwan komputer, dan penting untuk mengintegrasikan ide-ide komputasi ke dalam berbagai mata pelajaran di sekolah (Noviyanti et al., 2023). Menurut Christi & Rajiman (2023) Berpikir komputasi tidak hanya merujuk pada pengembangan ide dan konsep yang diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu komputer (CS) atau teknik informatika, tetapi juga dalam bidang matematika. Berpikir komputasional melibatkan kemampuan untuk memecahkan masalah dengan menggunakan konsep dan teknik yang berasal dari ilmu komputer, seperti dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma (Lee et al., 2023). Setiap masalah yang dihadapi peserta didik terkait dengan konsep matematika harus memiliki solusi atau strategi, dan berpikir komputasi dapat membantu siswa menyelesaikan masalah dengan pendekatan logis yang baik (Puspitasari et al., 2022). Oleh karena itu, guru harus melibatkan aktivitas penalaran dan pemecahan masalah dalam pengembangan keterampilan berpikir komputasi siswa. Siswa dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal tes biasanya menggunakan berpikir algoritma. Berpikir algoritma melibatkan usaha untuk merancang strategi atau langkah-langkah dalam memecahkan masalah (Yuntawati et al., 2021).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan oleh peneliti pada peserta didik kelas XII MIA 5 SMA Negeri 3 Medan yaitu berupa tes kemampuan awal yang diberikan kepada 36 peserta didik. Tes tersebut menggunakan langkah-langkah dalam kemampuan berpikir komputasional. Didapati bahwa keterampilan berpikir komputasional masih dalam kategori yang rendah dengan jumlah siswa yang memperoleh skor rendah 15 siswa atau 41,67% dari total siswa, skor sedang 12 siswa atau 33,34%, dan skor tinggi 9 siswa atau 25% dari total siswa. Sehingga dengan persentase tersebut masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang memerlukan keterampilan berpikir komputasional. Rendahnya keterampilan berpikir komputasional ini dapat disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang masih konvensional dan kurang memperhatikan kebutuhan individual siswa.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Niam (Ni'am et al., 2022) menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir komputasional matematis siswa disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pendekatan pembelajaran yang tidak membedakan antara siswa serta kurangnya kreativitas guru dalam merancang pembelajaran. Untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik, sesi tanya jawab mengenai bagaimana dan mengapa suatu peristiwa terjadi saja tidak

cukup. Peserta didik perlu dibimbing untuk menganalisis fakta, memberikan jawaban dari berbagai sudut pandang, serta melatih kemampuan mereka untuk mengajukan pertanyaan yang melampaui pengetahuan yang ada guna menciptakan ide-ide baru. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa (Noviyanti et al., 2023).

Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam Zahid (2020), peserta didik dipandang sebagai subjek pembelajaran yang kreatif dan mampu menemukan pemahaman mereka sendiri. Dari segi motivasi dan minat, setiap peserta didik memiliki karakteristik yang unik. Meskipun berada pada tingkat yang sama, mereka memiliki pendekatan dan kesiapan belajar yang berbeda, serta proses berpikir dan pandangan yang bervariasi terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Mengingat bahwa setiap peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda, Kurikulum Merdeka merekomendasikan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi. Pendekatan ini dianggap lebih menarik dan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Selain itu, pembelajaran berdiferensiasi juga cocok untuk pembelajaran numerasi karena mampu menyesuaikan kebutuhan belajar berdasarkan minat, gaya belajar, profil, dan kesiapan belajar peserta didik (Gusteti & Neviyarni, 2022). Dengan keunikannya, pembelajaran berdiferensiasi dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional (Rusmini, 2022). Pendekatan ini menyesuaikan instruksi untuk memenuhi kebutuhan, minat, dan gaya belajar masing-masing siswa. Dengan penerapan pembelajaran berdiferensiasi, diharapkan setiap siswa dapat belajar dengan cara yang paling efektif bagi mereka dan mengembangkan keterampilan berpikir komputasional dengan lebih baik..

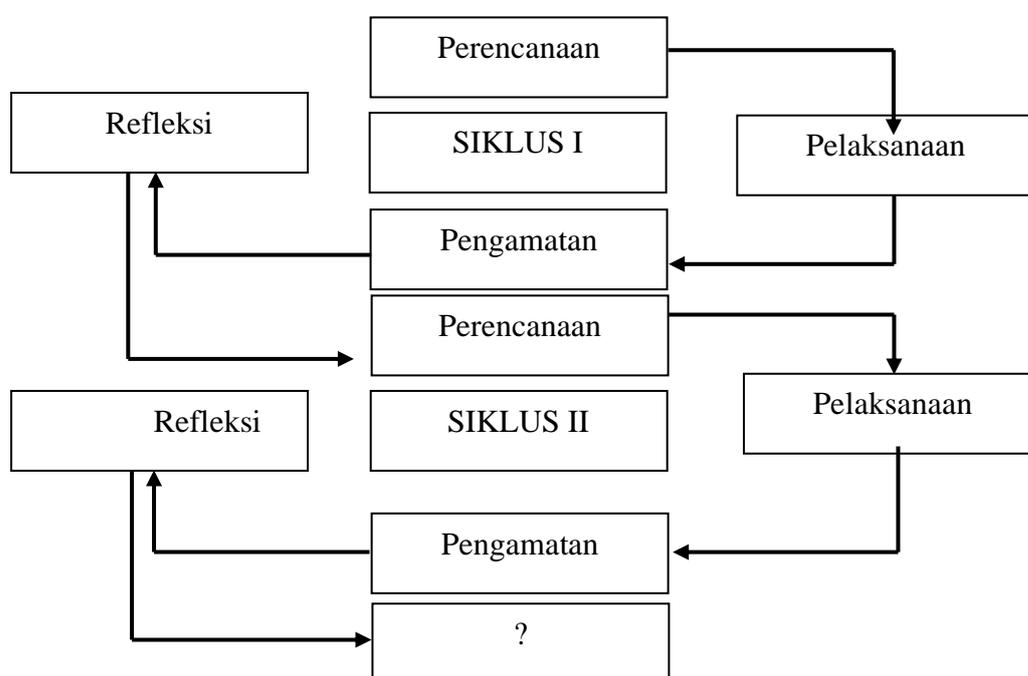
Selain itu, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) telah terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan komputasional. PBL adalah model pembelajaran yang menekankan pada penyelesaian masalah nyata sebagai pusat dari proses belajar. Melalui PBL, siswa diajak untuk berkolaborasi, berpikir kritis, dan menerapkan pengetahuan yang mereka miliki untuk menyelesaikan masalah. Model PBL dipilih karena kemampuannya dalam mendukung pengembangan keterampilan berpikir komputasional (Ye et al., 2023). Ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Widodo, Suprih, dan rekan-rekannya pada tahun 2023 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir komputasional menggunakan model PBL mengalami peningkatan signifikan, dengan skor rata-rata yang termasuk dalam kategori tinggi (Widodo et al., 2023). Menandakan bahwa model PBL memiliki pengaruh yang sangat tinggi dalam meningkatkan keterampilan berpikir komputasional.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian berjudul "Peningkatan Keterampilan Berpikir Komputasional Melalui Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model *Problem Based Learning*". Dengan meningkatnya keterampilan berpikir komputasional, diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir terstruktur dan logis dalam memecahkan masalah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Medan T.A 2024/2025 dengan subjek yaitu siswa kelas XII MIA 5 dengan jumlah 36 orang. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas yang dilaksanakan melalui tahapan-tahapan seperti perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi (Syahputra & Sinaga, 2024). Proses ini dilakukan secara kolaboratif dengan tujuan untuk mengatasi masalah dan meningkatkan kualitas serta hasil pembelajaran di kelas. Penelitian ini menggunakan pendekatan siklus, dengan menerapkan Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik.

Dalam prosedur penelitian ini dapat dilihat dari bagan dibawah ini :



Gambar 1. Siklus Penelitian Tindakan Kelas (Arikunto et al., 2017)

Instrumen tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi kemampuan peserta didik dalam menjawab soal kontekstual. Tes tersebut berbentuk uraian dan berfokus pada materi Limit Fungsi Trigonometri yang berbasis kontekstual. Tes ini dirancang untuk mengumpulkan data tentang keterampilan berpikir komputasional siswa, mencakup aspek-aspek seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma berpikir. Dalam tes uraian ini, siswa diharapkan memaparkan langkah-langkah yang mereka gunakan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Instrumen penelitian ini menggunakan tes berpikir komputasional matematis dengan panduan penskoran yang terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Komputasional

Indikator Kemampuan	Kriteria	Skor
Dekomposisi	Mampu menjelaskan informasi dari soal matematika dengan efektif dan mendalam	4
	Mampu menjelaskan informasi dari soal matematika dengan mendalam tetapi kurang efektif	3
	Mampu menjelaskan informasi dari soal matematika dengan efektif namun kurang mendalam	2
	Mampu menjelaskan informasi dari soal matematika dengan efektif tetapi kurang mendetail	1
	Tidak menjelaskan informasi dari soal matematika sama sekali.	0
Pengenalan Pola	Mampu mengaitkan rumus atau pola yang telah dipelajari dan menggunakannya dengan akurat dan tepat	4
	Mampu mengaitkan rumus atau pola yang telah dipelajari dan menggunakannya dengan tepat, meskipun kurang akurat	3
	Mampu mengaitkan rumus atau pola yang telah dipelajari, tetapi penggunaannya kurang tepat	2
	Mampu mengaitkan rumus atau pola yang telah dipelajari, namun tidak digunakan	1
	Tidak mampu mengaitkan rumus atau pola yang telah dipelajari.	0
Abstraksi	Mampu menemukan inti dan menyaring hal yang tidak relevan dari masalah Matematika	4
	Mampu menyaring hal yang tidak relevan dari masalah matematika, namun belum bisa menemukan inti	3
	Mampu menyaring hal yang tidak relevan, tetapi hasilnya masih kurang lengkap	2
	Mampu menyaring hal yang tidak relevan, tetapi hanya sedikit bagian penting yang diambil.	1
	Tidak mampu menemukan inti dan menyaring hal yang tidak relevan dalam masalah matematika.	0
Algoritma	Mampu menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan kaidah matematika secara terstruktur	4
	Mampu menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan kaidah matematika, tetapi kurang terstruktur	3
	Mampu menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan kaidah matematika, namun tidak terstruktur	2
	Mampu menyelesaikan masalah matematika dengan cara yang terstruktur tetapi tidak sesuai dengan kaidah matematika	1
	Tidak mampu menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan kaidah matematika dan tidak terstruktur	0

Sumber: Satrio (2020)

Setelah data keterampilan berpikir komputasional matematis peserta didik dikumpulkan, hasil tes dianalisis berdasarkan indikator keterampilan berpikir komputasional serta rubrik penskoran yang telah disusun. Skor tes keterampilan berpikir komputasional peserta didik diberikan dalam rentang nilai 0-100. Analisis hasil tes bertujuan untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir komputasional peserta didik setelah penerapan tindakan. Untuk menghitung hasil tes keterampilan berpikir komputasional, digunakan rumus berikut:

$$SKBK = \frac{\text{skor total yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Sumber: (Syahputra & Sinaga, 2024)

Keterangan

SKBK: Skor Keterampilan Berpikir Komputasional

Selanjutnya analisis ketuntasan klasikal terkait keterampilan berpikir komputasional peserta didik dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Total keseluruhan siswa}} \times 100\%$$

Sumber: (Sumiadi & Jamil, 2023)

Adapun untuk persentase setiap indikator keterampilan berpikir komputasional peserta didik dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor indikator yang diperoleh}}{\text{Skor Indikator Maksimum}} \times 100$$

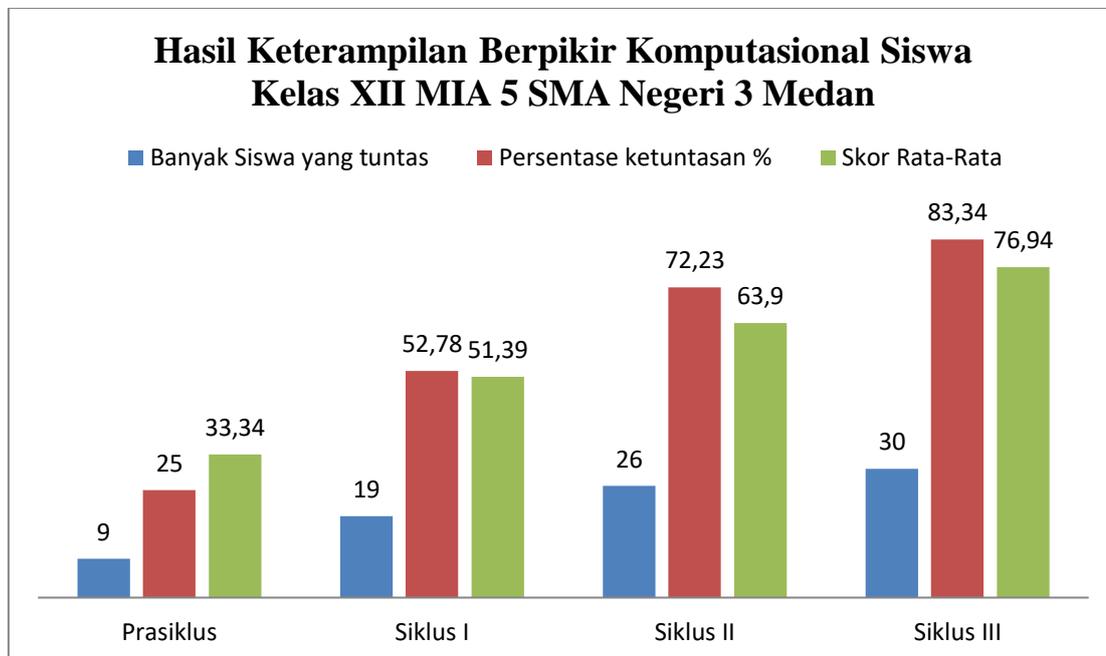
Sumber: (Perdana et al., 2023)

Untuk menentukan apakah ada peningkatan dalam keterampilan berpikir komputasional peserta didik setelah menerapkan pembelajaran diferensiasi dengan model pembelajaran berbasis masalah atau PBL, dapat dilihat dari skor tes keterampilan berpikir komputasional mereka. Selain itu, peningkatan ini juga dapat diukur dari perbandingan skor tes dalam satu kelas antara siklus pertama dan siklus berikutnya. Penelitian ini akan dihentikan jika dalam satu siklus, setidaknya 80% peserta didik mencapai skor ≥ 70 dengan kategori kemampuan berpikir komputasional minimal sedang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan data yang diperoleh dari Pra-siklus, Siklus I, Siklus II, dan Siklus III, peneliti menemukan adanya peningkatan keterampilan berpikir komputasional matematis pada siswa kelas XII MIA 5 di SMA Negeri 3 Medan. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh diagram berikut:



Gambar 2. Hasil Keterampilan Berpikir Komputasional Siswa Kelas XII MIA 5 SMA Negeri 3 Medan

Dari diagram di atas, terlihat bahwa keterampilan berpikir komputasional matematis peserta didik kelas XII MIA 5 mengalami peningkatan. Berikut penjelasan yang lebih rinci mengenai peningkatan keterampilan berpikir komputasional matematis pada peserta didik kelas XII MIA 5:

1. Pra-siklus

Pada tahap awal sebelum intervensi, seluruh peserta didik belum mencapai ketuntasan dalam tes keterampilan berpikir komputasional matematis. Ketuntasan diukur berdasarkan standar minimal yang ditetapkan oleh peneliti, yaitu skor rata-rata 75%. Pada tahap ini, rata-rata skor yang dicapai oleh peserta didik adalah 33,34%, jauh di bawah standar yang ditetapkan.

2. Siklus I

Setelah penerapan metode pembelajaran yang ditargetkan, terjadi peningkatan signifikan dalam ketuntasan. Pada siklus ini, 52,78% dari 36 peserta didik, atau sebanyak 19 orang, mencapai ketuntasan. Rata-rata skor mereka juga meningkat menjadi 51,39%. Meskipun belum mencapai rata-rata 75%, ini menunjukkan adanya kemajuan yang cukup berarti dibandingkan dengan Pra-siklus.

3. Siklus II

Peningkatan berlanjut pada siklus berikutnya, di mana 72,23% dari peserta didik, atau 26 orang, berhasil mencapai ketuntasan. Rata-rata skor naik dari 60 % pada Siklus I menjadi 63,90%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa lebih banyak peserta didik mulai memahami dan menguasai keterampilan berpikir komputasional matematis yang diharapkan.

4. Siklus III

Pada siklus ini, ketuntasan peserta didik mencapai 83,34%, dengan 30 dari 36 peserta didik berhasil mencapai ketuntasan. Rata-rata skor pada Siklus III adalah 76,94% yang sudah mendekati standar minimal yang ditetapkan oleh peneliti. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mencapai keterampilan yang diinginkan.

Setiap siklus menunjukkan peningkatan baik dari segi jumlah peserta didik yang mencapai ketuntasan maupun dari segi rata-rata skor yang diperoleh. Hal ini mencerminkan efektivitas dari pembelajaran diferensiasi yang diterapkan dan peningkatan berpikir komputasional peserta didik terhadap materi yang diajarkan.

Pembahasan

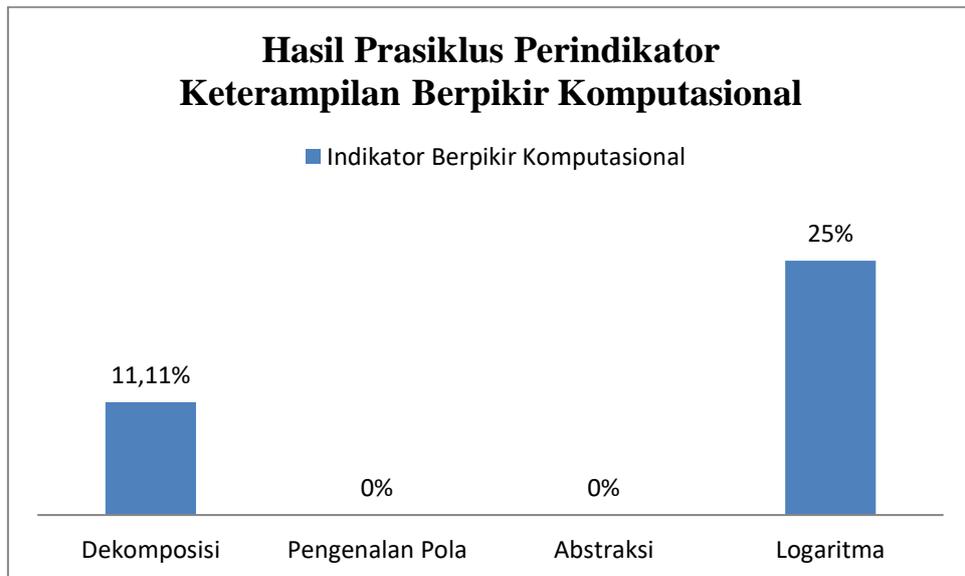
Pembahasan setiap siklus melibatkan analisis kegiatan dan strategi yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional, serta identifikasi faktor-faktor yang mendukung atau menghambat pencapaian ketuntasan. Berikut Pembahasan setiap siklus:

1. Prasiklus

Pada kegiatan Pra-siklus, peneliti mengumpulkan data tentang keterampilan berpikir komputasional matematis dan kemampuan awal peserta didik kelas XII MIA 5. Oleh karena itu, peneliti melaksanakan tes diagnostik untuk menilai kemampuan awal peserta didik dan tes keterampilan berpikir komputasional matematis dengan materi prasyarat yaitu limit fungsi aljabar. Hasil dari tes kemampuan awal komputasional peserta didik ditunjukkan pada gambar berikut.

Biaya produksi sebuah barang dapat dihitung dengan fungsi $C(x) = \frac{x^2-9}{x-3}$, di mana $C(x)$ adalah biaya dalam ribuan rupiah dan x adalah jumlah barang yang diproduksi dalam satuan ribu. Berapa biaya produksi ketika jumlah barang yang diproduksi mendekati 3000 unit?

Gambar 3. Soal Tes Prasiklus



Gambar 4. Hasil Prasiklus Perindikator Keterampilan Berpikir Komputasional

Diagram di atas menunjukkan hasil keterampilan berpikir komputasional matematis peserta didik per indikator. Untuk indikator dekomposisi masalah, hasilnya adalah 11,11%, karena peserta didik belum terbiasa mencatat informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Indikator pengenalan pola menunjukkan persentase 0%, yang disebabkan oleh sebagian peserta didik tidak mengenal rumus yang digunakan untuk memecahkan masalah. Indikator abstraksi juga menunjukkan hasil 0%, karena peserta didik tidak terbiasa menggunakan rumus yang memudahkan penyelesaian masalah. Sementara itu, indikator algoritma menunjukkan bahwa secara keseluruhan, peserta didik mencapai persentase 25%. Secara keseluruhan, keterampilan berpikir komputasional peserta didik masih tergolong rendah, dengan 15 peserta didik atau 41,67% dari total peserta didik memperoleh skor rendah, 12 peserta didik atau 33,34% memperoleh skor sedang, dan 9 peserta didik atau 25% memperoleh skor tinggi.

Berdasarkan hasil analisis data pada Pra-siklus, keterampilan berpikir komputasional matematis peserta didik masih tergolong rendah. Menyadari hal tersebut, peneliti merancang pembelajaran menggunakan pembelajaran diferensiasi dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), yang dilengkapi dengan langkah-langkah pemecahan masalah, untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik.

2. Siklus 1

a. Perencanaan (*Plan*)

Sebelum memulai kegiatan pembelajaran pada siklus I, peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran yang meliputi Modul Ajar, LKPD

kelompok, bahan ajar, dan instrumen asesmen. Perangkat ini dirancang untuk 4 JP atau 4 x 45 menit (2 pertemuan). Pada siklus ini, peneliti menerapkan model PBL dengan memberikan panduan langkah-langkah untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik. Proses pembelajaran ini menggunakan pendekatan berdiferensiasi yang disesuaikan dengan kemampuan awal peserta didik.

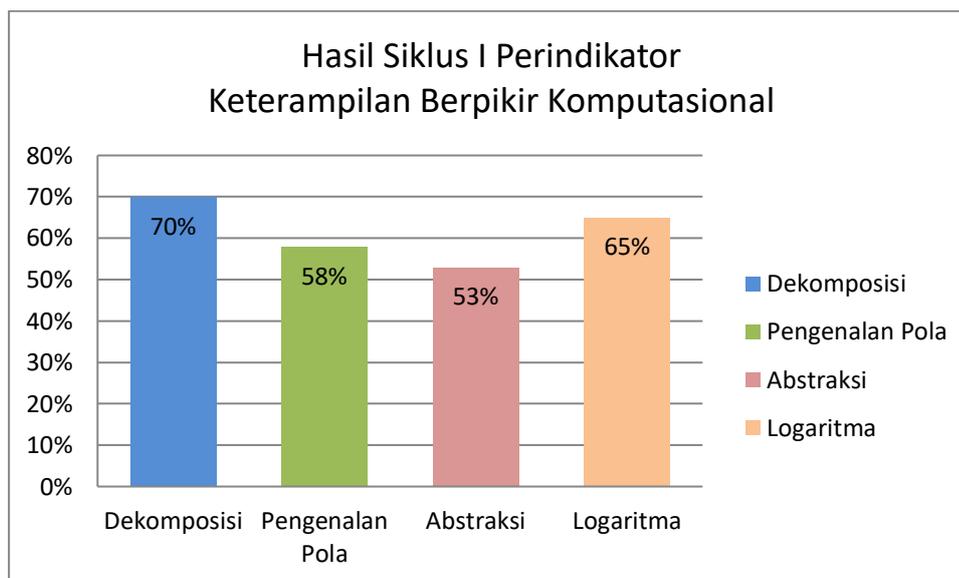
b. Pelaksanaan (*Do*)

Pembelajaran dilaksanakan pada hari Selasa, 23 Juli 2024, saat jam ke-4 dan ke-5, serta Kamis, 25 Juli 2024, saat jam pelajaran ke-3 dan ke-4 di kelas XII MIA 5. Pembelajaran menggunakan model PBL, di mana peserta didik melakukan analisis masalah dalam menyelesaikan LKPD secara berkelompok. Proses pembelajaran dimulai dengan salam, apresiasi, pemberian pertanyaan pemantik, dan pembentukan kelompok. Peneliti membagi peserta didik menjadi 6 kelompok dengan rincian kemampuan rendah, sedang, dan tinggi, masing-masing 2 kelompok.

Pada kelompok dengan kemampuan rendah, peserta didik masih memerlukan pengawasan karena kurang memahami penyelesaian bentuk dasar limit fungsi trigonometri. Sebagai guru, peneliti memberikan contoh dengan menjelaskan lebih seksama mengenai penggunaan bentuk dasar limit .fungsi trigonometri. Dalam pengerjaan LKPD, banyak peserta didik yang ragu dengan jawaban yang mereka tuliskan. Hal ini disebabkan karena mereka hanya diberikan rumus dan menghitung tanpa memahami konsepnya, sehingga banyak yang bertanya. Setelah pembelajaran selesai, guru menyimpulkan pembelajaran dan menutup dengan salam.

c. Refleksi (*See*)

1. Jumlah kelompok dan pengaturan bangku sangat berdekatan karena kondisi kelas yang agak kecil dengan muatan siswa yang banyak membuat guru kewalahan untuk menjangkau keseluruhan. Pada siklus berikutnya, bangku akan diatur agar guru dapat menjangkau keseluruhan kelompok
2. Pada siklus I, ketuntasan klasikal keterampilan berpikir komputasional mencapai 52.78%. Dari 36 siswa, 19 siswa tuntas dan 17 siswa lainnya belum tuntas. Hasil keterampilan berpikir komputasional matematis per indikator ditunjukkan pada diagram berikut.



Gambar 5. Hasil Siklus I Perindikator Keterampilan Berpikir Komputasional

3. Siklus II

a. Perencanaan (*Plan*)

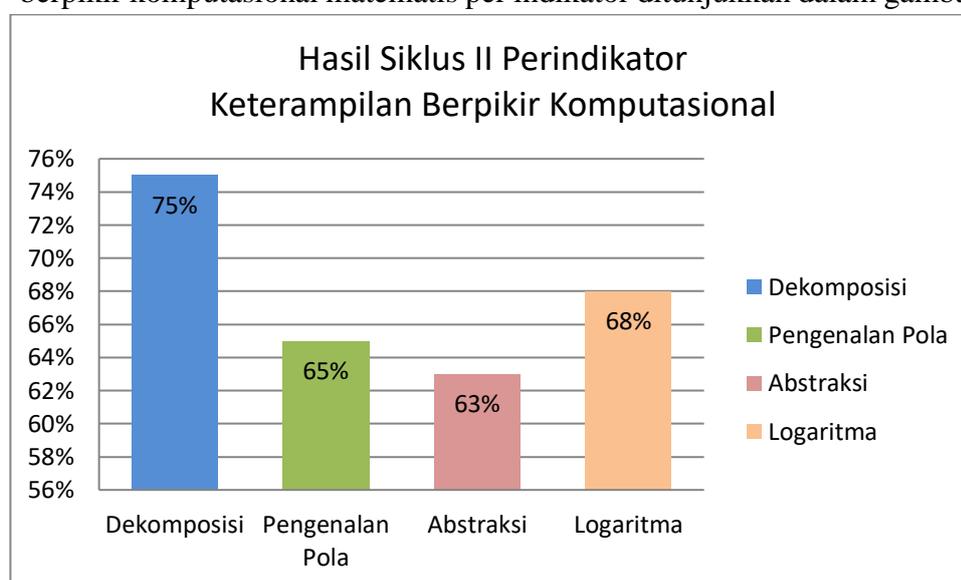
Sebelum melaksanakan praktik pembelajaran pada siklus II, peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran yang meliputi Modul Ajar, LKPD kelompok yang disusun dengan langkah-langkah lebih rinci, bahan ajar, dan instrumen asesmen. Perangkat pembelajaran untuk siklus II dirancang untuk 2JP atau 2 x 45 menit (1 pertemuan). Proses pembelajaran pada siklus II ini menerapkan pembelajaran berdiferensiasi sesuai dengan kemampuan awal peserta didik. Selain itu, tata letak bangku diatur ulang menjadi bentuk huruf U.. Guru menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) dengan memberikan bantuan langkah-langkah untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik, termasuk merinci pengerjaan LKPD.

b. Pelaksanaan (*Do*)

Pembelajaran dilakukan pada tanggal 1 Agustus 2024 selama jam ke-3 dan ke-4. Model pembelajaran yang digunakan adalah PBL, di mana peserta didik melakukan analisis terhadap masalah yang diberikan oleh peneliti. Pembelajaran diawali dengan salam, apersepsi, pertanyaan pemantik, serta pembagian kelompok berdasarkan kemampuan awal peserta didik.. Peserta didik dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing terdiri dari 2 kelompok untuk kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Selama pelaksanaan, banyak peserta didik yang mulai terbiasa mengikuti urutan langkah-langkah pengerjaan LKPD, menunjukkan peningkatan dari sebelumnya.

c. Refleksi (*See*)

1. Beberapa peserta didik masih kesulitan menguraiakan dan menyederhanakan fungsi trigonometri ke rumus-rumus limit trigonometri. Guru berencana menyediakan media pada pertemuan berikutnya.
2. Beberapa peserta didik terlihat aktif hanya jika pembelajaran dengan ada unsur game sehingga perlu menggunakan media permainan atau game yang mengaktifkan seluruh peserta didik
3. Menyediakan media pembelajaran yang sesuai pada pertemuan berikutnya.
4. Ketuntasan klasikal komputasional matematis peserta didik adalah 72,23%, dengan 26 dari 36 peserta didik mencapai ketuntasan. Hasil keterampilan berpikir komputasional matematis per indikator ditunjukkan dalam gambar.



Gambar 6. Hasil Siklus II Perindikator Keterampilan Berpikir Komputasional

4. Siklus III

a. Perencanaan (*Plan*)

Sebelum melaksanakan praktik pembelajaran pada siklus III, peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran, termasuk Modul Ajar, LKPD kelompok yang disusun dengan langkah-langkah yang lebih rinci, bahan ajar, dan instrumen asesmen. Perangkat pembelajaran untuk siklus III ini dirancang untuk 4 JP atau 4 x 45 menit (2 pertemuan). Pada siklus III, proses pembelajaran menggunakan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kemampuan awal peserta didik.. Dengan pembeda dari siklus sebelumnya yaitu menggunakan media pembelajaran Limit Matching Puzzle berbasis , yaitu kartu yang berisi persoalan limit fungsi trigonometri dengan berbagai pendekatan menuju limitdan memasangkan kartu ini dengan kartu yang berisi hasil limitnya. Peserta didik harus menemukan pasangan yang

benar dengan mengidentifikasi persoalan yang ada dengan tepat dan limitnya pada 1 pertemuan. Pada pertemuan berikutnya dengan menggunakan wordwall yaitu media pembelajaran edukatif berbasis teknologi. Model pembelajaran yang digunakan dalam siklus ini sama seperti sebelumnya, yaitu menggunakan model Problem-Based Learning (PBL), dengan harapan meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik.

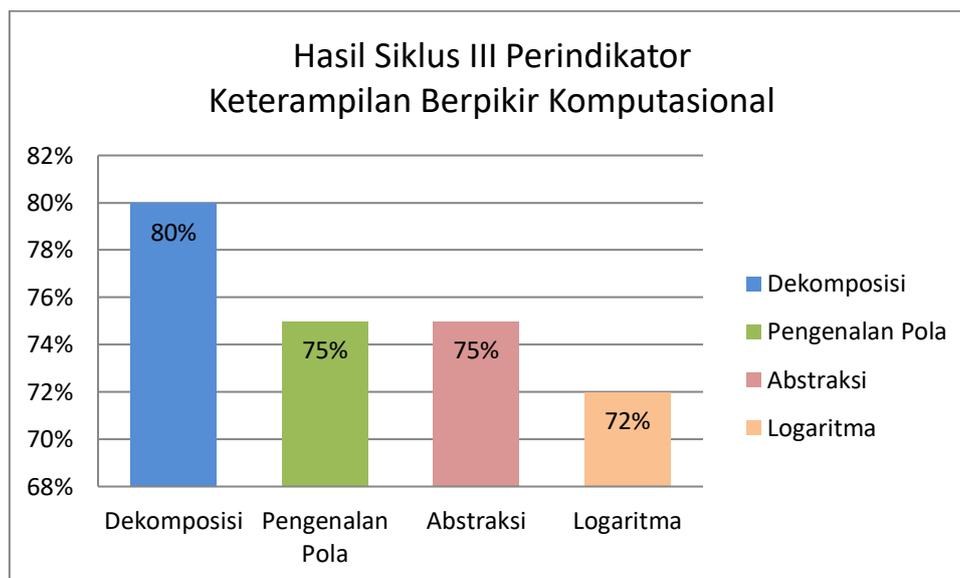
b. Pelaksanaan (*Do*)

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan pada tanggal 8 Agustus 2024, saat jam ke-4 dan ke-5, serta 12 Agustus 2024, saat jam pelajaran ke-3 dan ke-4 dikelas XII MIA 5. Metode PBL diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik. Pembelajaran dimulai dengan salam, apersepsi, pertanyaan pemantik, dan pembagian kelompok. Selama pembelajaran, peserta didik aktif menggunakan media yang tersedia, dan pembelajaran berlangsung lebih baik daripada sebelumnya karena kini menggunakan media pembelajaran yang menarik. Peserta didik mulai terbiasa memecahkan masalah dari LKPD yang dirancang, meskipun ada beberapa yang bingung dan meminta bantuan guru.

c. Refleksi (*See*)

1. Beberapa kelompok peserta didik belum menyelesaikan LKPD karena kebingungan. Guru memberikan bimbingan kepada kelompok-kelompok yang tertinggal sebelum melakukan asesmen formatif.
2. Ketuntasan klasikal pada siklus III mencapai 83,34%, dengan 30 dari 36 peserta didik berhasil. Hal ini menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal telah memenuhi harapan peneliti, sehingga penelitian ini dapat dihentikan pada siklus ini.

Gambar 7 menunjukkan hasil keterampilan berpikir komputasional berdasarkan indikator



Gambar 7. Hasil Siklus III Perindikator Keterampilan Berpikir Komputasional

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, penelitian menunjukkan bahwa dengan menerapkan menggunakan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional matematis peserta didik.. Peningkatan ini terjadi karena model PBL menekankan pada pemecahan masalah secara kolaboratif dalam kelompok Berpikir komputasional berguna untuk memecahkan masalah kompleks dengan pendekatan logis, abstrak, dan prosedural (algoritma) (Yuntawati et al., 2021).

Selain meningkatkan keterampilan berpikir komputasional, peneliti juga menerapkan pembelajaran berdiferensiasi. Pembelajaran berdiferensiasi adalah upaya yang dilakukan guru untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik dengan cara yang berbeda- Dengan pendekatan ini, guru dapat lebih mudah menerapkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, memfasilitasi kebutuhan belajar mereka Dalam penelitian ini, model PBL dengan pembelajaran berdiferensiasi diterapkan pada kemampuan awal peserta didik selama siklus I hingga III. Hasilnya menunjukkan peningkatan dari 25% pada kondisi pra-siklus, menjadi 52,78% pada siklus I, dan kemudian meningkat lagi menjadi 72,23% pada siklus II. Pada siklus III, beberapa peserta didik mengalami kebosanan sehingga perlu Pemberian media pembelajaran yang sesuai ini berhasil meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Peningkatan keterampilan berpikir komputasional matematis peserta didik kelas XII MIA 5 bahkan melebihi target, dengan ketuntasan klasikal mencapai 83,34%. Peneliti menyimpulkan bahwa Melalui Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir komputasional matematis peserta didik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model *Problem Based Learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir komputasional. Efektivitas ini disebabkan oleh kemampuan pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional matematis peserta didik. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik memenuhi kebutuhan belajar mereka, dan model PBL yang berfokus pada penyelesaian masalah mendukung pengembangan kemampuan tersebut, di mana keterampilan menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien menjadi salah satu manfaat dari berpikir komputasional dalam matematika.

Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model *Problem Based Learning* menunjukkan peningkatan yang signifikan. Ketuntasan klasikal keterampilan berpikir komputasional peserta didik meningkat dari 25% pada Pra Siklus menjadi 52,78% pada Siklus I, 72,23% pada Siklus II, dan mencapai 83,34% pada Siklus III. Dengan demikian, peneliti menyimpulkan bahwa keterampilan berpikir komputasional matematis dapat ditingkatkan melalui penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model *Problem Based Learning*.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S., Suhardjono, & Supardi. (2017). *Penelitian Tindakan kelas*. PT Bumi Aksara.
- Gusteti, M. U., & Neviyarni, N. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 636–646. <https://doi.org/10.46306/lb.v3i3.180>
- Juldial, T. U. H., & Haryadi, R. (2024). Analisis Keterampilan Berpikir Komputasional dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 136–144. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6992>
- Lee, J. Joswick, C., & Pole, K. (2023). Lee, J., Joswick, C., & Pole, K. (2023). Classroom Play and Activities to Support Computational Thinking Development in Early Childhood. *Early Childhood Education Journal*, 51(3), 457–468. <https://doi.org/10.1007/S10643-022-01319-0/METRICS>
- N. Christi, S. R., & Rajiman, W. (2023). Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Pembelajaran Matematika. *Journal on Education*, 5(4), 12590–12598. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2246>
- Ni'am, M. K., Lia, L., Salsabila, N. A., Fitriyani, N., & Sari, N. H. M. (2022). Pembelajaran Matematika berbasis Computational Thinking di Era Kurikulum Merdeka Belajar. *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika*, 2, 66–75.
- Noviyanti, N., Yuniarti, Y., & Lestari, T. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi
-

- Terhadap Kemampuan Computational Thinking Siswa Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(3), 283–293. <https://doi.org/10.37478/jpm.v4i3.2806>
- Perdana, C. P., Suryanti, S., & Mulyono. (2023). Upaya peningkatan keterampilan berpikir komputasional matematis melalui metode pembelajaran problem based learning. *DIDAKTIKA: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 29(2), 199–213. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v29i2.6504>
- Puspitasari, L., Taukhit, I., & Setyarini, M. (2022). Integrasi Computational Thinking Dalam Pembelajaran Matematika Di Era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 4, 4.
- Rusmini. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Metode Metakognisi Berbasis Computational Thinking Di Era Merdeka Belajar. *SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA (7th SENATIK)*, November, 229–236.
- Satrio, W. A. (2020). *Pengaruh Model Pembelajaran KADIR (Koneksi, Aplikasi, Diskursus, Improvisasi, dan Refleksi) Terhadap Keterampilan Berpikir Komputasional Matematis Siswa*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Sumiadi, R., & Jamil, N. (2023). Penerapan Media Pohon Ilmu Untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Siswa Kelas Iii Sdn I Sesait. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 9(1), 672–677. <https://doi.org/10.58258/jime.v9i1.4750>
- Syahputra, W. I., & Sinaga, B. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–26.
- Widodo, S., Cilviani, C., Rahayu, P., & Ramarumo, T. (2023). Elementary school students computational thinking skills in learning-based 3D-Geometry problem. *Indomath: Indonesian Mathematics Education*, 6(1), 1–10. <https://indomath.org/index.php/>
- Ye, H., Liang, B., Ng, O. L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: a systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 1–26.
- Yuntawati, Sanapiah, & Aziz. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 34–42.
- Zahid, M. Z. (2020). Telaah kerangka kerja PISA 2021: era integrasi computational thinking dalam bidang matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 706–713. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma>