

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL HOTS BERDASARKAN KEMAMPUAN NUMERIK SISWA KELAS VIII DI SMPN 4 MEDAN

Oleh:

Gabriella Angelina Tarigan dan Erlinawaty Simanjuntak¹⁾
Universitas Negeri Medan¹⁾

Corresponding author: gabriellatarigan3@gmail.com

History:

Received : 10 Januari 2025
Revised : 15 Januari 2025
Accepted : 06 Februari 2025
Published : 28 Februari 2025

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under
<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui kemampuan berpikir komputasional siswa kelas VIII-6 SMP Negeri 4 Medan dalam pembelajaran dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah. 2) mengetahui proses pembelajaran dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah dapat mendukung kemampuan berpikir komputasional siswa kelas VIII-6 SMP Negeri 4 Medan. Jenis penelitian ini adalah Penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa/i kelas VIII-6 di SMP Negeri 4 Medan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes, wawancara, dan observasi. Analisis data dalam penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian dan keabsahan data dapat disimpulkan bahwa: 1) Siswa dengan kemampuan komputasional tinggi (S-01) menunjukkan kemampuan berpikir komputasional yang sangat baik, terutama dalam dekomposisi masalah, berpikir algoritma, pengenalan pola, dan abstraksi. Meski demikian, eksplorasi pola dan mengkoneksikan hasil dengan konteks nyata masih perlu ditingkatkan; Siswa dengan kemampuan komputasional sedang (S-21) memiliki kemampuan berpikir komputasional yang cukup baik, tetapi kurang mendetail dan eksploratif dalam aspek pengenalan pola serta abstraksi; Siswa dengan kemampuan komputasional rendah (S-04) cenderung memiliki kemampuan yang rendah pada setiap aspek berpikir komputasional. Hal ini dikarenakan partisipasi yang rendah dalam PBL sehingga membatasi perbaikan kemampuan, sehingga diperlukan pendampingan intensif dan dorongan untuk lebih aktif dalam diskusi serta evaluasi langkah-langkah penyelesaian. 2) PBL efektif mendukung proses berpikir komputasional siswa, terutama dalam dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritma. Setiap tahap PBL, mulai dari orientasi masalah hingga evaluasi solusi, memberikan kontribusi khusus dalam melatih seluruh aspek berpikir komputasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang terlibat aktif dalam PBL menunjukkan kemampuan berpikir komputasional lebih baik dari siswa lainnya.

Kata Kunci : Kemampuan Berpikir Komputasional dan Pembelajaran Berbasis Masalah

ABSTRACT

This study aims to: 1) determine the computational thinking ability of students in grade VIII-6 of SMP Negeri 4 Medan in learning with the Problem Based Learning model. 2) determine the learning process with the Problem Based Learning model can support the computational

thinking ability of students in grade VIII-6 of SMP Negeri 4 Medan. This type of research is descriptive research with a qualitative approach. The subjects in this study were students in grade VIII-6 at SMP Negeri 4 Medan. Data collection techniques in this study were tests, interviews, and observations. Data analysis in this study included data reduction, data presentation, and drawing conclusions. Based on the results of the study and the validity of the data, it can be concluded that: 1) Students with high computational ability (S-01) show very good computational thinking skills, especially in problem decomposition, algorithmic thinking, pattern recognition, and abstraction. However, pattern exploration and connecting results with real contexts still need to be improved; Students with moderate computational ability (S-21) have fairly good computational thinking skills, but are less detailed and explorative in the aspects of pattern recognition and abstraction; Students with low computational ability (S-04) tend to have low abilities in every aspect of computational thinking. This is due to low participation in PBL, which limits the improvement of abilities, so intensive guidance and encouragement are needed to be more active in discussions and evaluation of solution steps. 2) PBL effectively supports students' computational thinking processes, especially in decomposition, abstraction, pattern recognition, and algorithmic thinking. Each stage of PBL, from problem orientation to solution evaluation, makes a special contribution to training all aspects of computational thinking. The results of the study showed that students who were actively involved in PBL showed better computational thinking abilities than other students.

Keywords: *Computational Thinking Skills, and Problem Based Learning.*

Pendahuluan

Latar Belakang

Berpikir komputasi dalam dunia pendidikan dapat menjadi panduan bagaimana seseorang dapat memecahkan masalah. Kemampuan berpikir komputasional merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mencakup *decomposing* (memecah masalah), *pattern recognition* (mengenali pola), *abstraction* (menyederhanakan masalah), dan *algorithm* (merancang solusi). Kemampuan ini dapat membekali siswa memiliki keterampilan yang diperlukan untuk beradaptasi di era revolusi industri 4.0 dan society 5.0. Kemampuan ini juga menjadi salah satu *higher-order thinking skills* (HOTS) yang mendukung literasi digital, numerasi, dan keterampilan abad ke-21 lainnya, seperti kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Berpikir komputasional tidak hanya menunjang keterampilan yang berhubungan dengan komputer, tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan untuk memecahkan masalah di domain

lain, seperti untuk meningkatkan kemampuan matematika (Kazakoff et al., 2013), kemampuan penalaran (Boom et al., 2018; Marinus et al., 2018), dan pemikiran kreatif (DeSchryver & Yadav, 2015; Israel-Fishelson et al., 2021).

Namun, beberapa penelitian yang dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional siswa menunjukkan bahwa kemampuan tersebut pada siswa masih cenderung rendah. Seperti salah satu penelitian yang dilakukan (Mubarokah et al, 2023) pada siswa SMP, menyatakan bahwa dari 25 siswa yang dijadikan sampel penelitian terdapat 16% siswa yang mempunyai kemampuan berpikir komputasi rendah, 64% siswa yang mempunyai kemampuan berpikir komputasi sedang, dan 20% yang mempunyai kemampuan berpikir komputasi tinggi. Penelitian lain oleh (Gandhi, 2022) menyatakan tingkat kemampuan berpikir komputasi siswa yang dijadikan subjek penelitian dengan rata-rata (\bar{x}) = 57,50 berada pada kategori rendah; tingkat kemampuan dekomposisi siswa dengan rata-rata (\bar{x})

sebesar 78,93 berada pada kategori sedang; tingkat kemampuan berpikir pola siswa dengan rata-rata (\bar{x}) sebesar 53,57 berada pada kategori sangat rendah; tingkat kemampuan berpikir algoritma dengan rata-rata (\bar{x}) sebesar 52,46 dengan kategori sangat rendah; tingkat kemampuan berpikir abstraksi dengan rata-rata (\bar{x}) sebesar 49,64 dengan kategori sangat rendah. (Lestari et al, 2023) pada penelitiannya menyatakan ada lima kategori kemampuan berpikir komputasional siswa yang dijadikan sampel penelitian antara lain; kategori yang sangat baik terdapat 3 siswa dengan presentase 8%, kategori baik terdapat 6 siswa dengan presentase 17%, kategori cukup terdapat 15 siswa dengan presentase 43%, kategori rendah terdapat 9 siswa dengan presentase 26%, dan pada kategori sangat rendah terdapat 2 siswa dengan presentase 6%.

Sejalan dengan beberapa hasil penelitian tersebut, data hasil tes diagnostik siswa yang diperoleh Penulis melalui kegiatan observasi di SMP Negeri 04 Medan juga masih cenderung rendah. Data ini diperoleh dari hasil tes diagnostik kemampuan berpikir komputasional pada siswa/i kelas VIII-8 SMP Negeri 4 Medan yang berjumlah 28 siswa. Di samping itu, kegiatan observasi yang juga dilakukan Penulis adalah wawancara dengan salah satu Guru mata pelajaran matematika. Berdasarkan hasil wawancara Penulis dengan Guru didapatkan data bahwa sekolah belum pernah mengenalkan dan mengasah kemampuan berpikir komputasional bagi siswa di sekolah.

Dalam membuat tes diagnostik, Penulis mengambil salah satu soal Bebras Challenge siswa setingkat SMP/MTS. Bebras Challenge adalah latihan penyelesaian persoalan yang merepresentasikan konsep-konsep informatika yang tersembunyi dalam kehidupan sehari-hari. Bebras Challenge menyajikan tantangan berpikir

komputasional, yang harus diselesaikan dalam waktu singkat. Soal Bebras Challenge berbentuk soal yang menarik, lucu, dan dapat dengan mudah dimengerti oleh anak. Bebras Challenge sudah diselenggarakan di berbagai negara termasuk Indonesia dan diadakan setiap tahun.

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada masalah dimana terjadi kegiatan bernegosiasi antar siswa dan siswa dengan guru. Pembelajaran dengan menggunakan model PBL memungkinkan siswa menstimulasi pikirannya untuk membuat konsep-konsep yang ada menjadi logis melalui aktivitas pembelajaran pada masalah-masalah yang menarik bagi siswa, selalu berusaha untuk memecahkan masalah, meningkatkan komunikasi pada pembelajaran, memfokuskan pada proses penyelidikan dan penalaran dalam pemecahan masalah dan mengembangkan kepercayaan diri siswa dalam menggunakan matematika ketika mereka menghadapi situasi-situasi kehidupan sehari-hari (Kamil, 2021).

2. Kajian Pustaka

Kemampuan Berpikir Komputasional

Berpikir komputasi adalah proses pemecahan masalah yang mencakup menciptakan masalah, mengatur dan menganalisis data secara logis (misalnya dengan menggunakan proses abstraksi seperti model dan simulasi), menemukan, menganalisis, dan menerapkan solusi dengan metode atau strategi terbaik. Berpikir komputasi, menurut Cuny, Snyder, dan Wing (Cansu & Cansu, 2019), adalah proses menciptakan masalah, menyelesaikannya, dan kemudian menyajikan solusi tersebut. Menurut Hemmendinger (2010) dalam (Cansu & Cansu, 2019), pemikiran komputasi digunakan untuk mempelajari cara orang seperti seniman, ekonom, dan fisikawan berpikir, serta untuk memecahkan masalah baru.

Menurut Ioannidou (2011), berpikir komputasi adalah kumpulan pola pemikiran yang terdiri dari memahami masalah, melakukan pemecahan masalah dengan gambaran yang tepat, berpikir pada tingkat abstraksi, dan membuat penyelesaian otomatis. Menurut Rachim (2015), berpikir komputasi memungkinkan representasi data melalui simulasi, mendefinisikan pola, memecah masalah kompleks menjadi bagian kecil, dan mengatur dan membuat serangkaian tindakan untuk menyediakan solusi.

Kemampuan Berpikir Komputasional

Kemampuan berpikir komputasional adalah kemampuan pemecahan masalah dengan menerapkan teknologi ilmu computer atau informatika. Menurut (Manullang dan Simanjuntak, 2023), kemampuan berpikir komputasi sangat penting dalam dunia ilmu yang berkaitan dengan penyelesaian numerik, pemodelan matematika dan komputer. Dimana seseorang dapat lebih mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, kritis, dan analisis ketika seseorang tersebut menyelesaikan permasalahan yang sulit di dalam konteks komputasi maupun didalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan itu, berpikir komputasional juga dapat mempermudah seseorang dalam merancang dan mengnerapkan sebuah solusi yang efektif dan efisien dengan menjalankan suatu teknologi, sehingga dengan adanya kemampuan ini, seseorang dapat mengembangkan kemampuan untuk mengidentifikasi kesalahan dan mencari solusi yang lebih cepat untuk menyelesaikan masalah tersebut (N. Christi & Rajiman, 2023).

Kemampuan berpikir komputasi dapat diukur melalui dengan cara memberikan beberapa soal yang berkaitan dengan pemecahan suatu masalah. Soal yang dibuat juga disusun diikuti dengan langkah-langkah penyelesaian berdasarkan beberapa indikator keterampilan berpikir komputasi. Menurut (Cahdriyana dan

Richardo, 2020) ada empat indikator, yakni sebagai berikut:

1. Dekomposisi Masalah: dalam keterampilan ini seseorang diminta untuk dapat memecahkan masalah yang besar menjadi beberapa bagian yang kecil, sehingga masalah tersebut menjadi mudah untuk dipahami.
2. Berpikir Algoritma: keterampilan ini seseorang diminta untuk menyajikan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.
3. Pengenalan Pola: keterampilan yang berorientasi pada kemampuan untuk mengenali dan menganalisis masalah, mengembangkan pola untuk memahami informasi dan strategi yang akan digunakan.
4. Abstraksi dan Generalisasi: Dalam keterampilan ini, seseorang dapat menggunakan cara yang cepat dengan memilih menghubungkan beberapa informasi dengan benar menjadi suatu penyelesaian, dan membuat makna dari data yang sudah ditemukan.

Peranan Kemampuan Berpikir Komputasional dalam Pembelajaran

Pembelajaran dengan pemikiran komputasi menawarkan pengalaman belajar yang membangun sikap serta kemampuan berikut: Untuk bekerja sama dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama atau mencari solusi masalah, diperlukan enam sifat: (1) kepercayaan diri dalam menangani situasi; (2) ketekunan dalam mengatasi masalah yang sulit; (3) memecahkan masalah yang tidak jelas; (4) menangani masalah yang terbuka; (5) menghindari perbedaan; dan (6) menyadari kekuatan dan kelemahan diri sendiri saat bekerja sama dengan orang lain (Ansori, 2020).

Berpikir Komputasional dalam Pemecahan Masalah Matematika

Menurut Solso (2008), pemecahan masalah adalah ketika seseorang berpikir secara langsung untuk menemukan solusi

atau jalan keluar untuk masalah tertentu. Namun, Bell (1978) menemukan bahwa pemecahan masalah matematika sangat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan analisis mereka dan menggunakan kemampuan ini dalam berbagai konteks (Zahra, 2016).

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah kemampuan siswa untuk memecahkan masalah. Menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000:3) tujuan pembelajaran matematika adalah untuk mengembangkan kemampuan berikut: (1) pemecahan masalah (problem solving); (2) penalaran dan pembuktian (reasoning and proof); (3) komunikasi (communication), (4) koneksi (connection), dan (5) representasi. Sangat penting bagi siswa untuk berhasil dalam memecahkan masalah. Jika mereka dapat memecahkan masalah secara otomatis, mereka akan dapat memperoleh pengalaman untuk menggunakan kemampuan dan keterampilan yang mereka miliki untuk menyelesaikan masalah yang tidak biasa. Memecahkan masalah berarti menjawab suatu pertanyaan yang metode untuk mencari solusinya tidak diketahui sebelumnya. Siswa akan memperoleh pengetahuan baru dan menggunakan yang sudah mereka ketahui untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan memecahkan masalah matematika memungkinkan setiap siswa untuk membangun dan menyampaikan ide-ide mereka (Nasrul, 2013).

Memahami konsep dasar komputasi, memecahkan masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia adalah semua proses yang termasuk dalam berpikir komputasi (Wing, 2006: 33). Samir (dalam Malik, dkk., 2018) mengikuti Wing dan mendefinisikan berpikir komputasi sebagai teknik pemecahan masalah. Dalam praktiknya, ini melibatkan metode yang digunakan oleh insinyur software dalam menulis program. Menurut Lee et al.

(dalam Cahdriyana dan Richardo, 2020), berpikir komputasi dapat didefinisikan sebagai proses berpikir dalam memahami masalah, bernalar pada beberapa tingkat abstraksi, dan secara otomatis menemukan penyelesaian. Ini menunjukkan bahwa berpikir komputasi sangat penting dalam proses pemecahan masalah matematika.

Berpikir komputasi sebenarnya merupakan suatu pendekatan dalam proses pembelajaran yang mempunyai peranan penting dalam pengembangan sebuah aplikasi komputer, namun sebenarnya berpikir komputasi juga dapat digunakan untuk mendukung pemecahan masalah pada pembelajaran matematika. Seperti pernyataan Denning & Tedre (2019) dalam bukunya yang berjudul Computational Thinking yaitu “computational thinking is sometimes portrayed as a universal approach to problem solving”, hal ini menunjukkan bahwa berpikir komputasi juga bisa dijadikan sebuah pendekatan untuk memecahkan suatu masalah.

Berdasarkan penjabaran di atas, Danindra dkk (2020) menggunakan indikator pemecahan masalah yang sesuai dengan keterampilan berpikir komputasi menurut Ioannidou (2011) yang akan disediakan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Komputasi yang Disesuaikan dengan Keterampilan Berpikir Komputasi

No.	Keterampilan Berpikir Komputasi	Indikator
1.	Dekomposisi	Mengidentifikasi informasi yang diketahui dari soal pemecahan masalah yang disajikan.
		Mengidentifikasi informasi yang ditanyakan dari soal pemecahan masalah yang disajikan.
2.	Pengenalan Pola	Mengenali pola atau karakteristik yang sama/berbeda dalam memecahkan soal pemecahan masalah yang disajikan guna membangun suatu penyelesaian.
3.	Berpikir Algoritma	Menyebutkan langkah-langkah logis yang digunakan untuk menyusun suatu penyelesaian dari soal pemecahan masalah yang disajikan.
4.	Generalisasi dan Abstraksi Pola	Menyebutkan pola umum dari persamaan/perbedaan yang ditemukan dalam soal pemecahan masalah yang disajikan.
		Menarik kesimpulan dari pola yang ditemukan dalam soal pemecahan masalah.

Disebutkan sebelumnya bahwa berpikir komputasi sangat berkaitan dengan proses pemecahan masalah matematika. Berpikir komputasi juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Namun, karena pemikiran kritis dan pemecahan masalah berfokus pada penyelesaian masalah, pemikiran komputasi sering disamakan dengan pemikiran pemecahan masalah. Namun, masing-masing dari ketiga kemampuan ini memiliki metrik yang berbeda dalam hal penyelesaian masalah.

Tabel 2.2 Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah, Berpikir Kritis, dan Berpikir Komputasional

No.	Pemecahan Masalah	Berpikir Kritis	Berpikir Komputasional
1.	Memahami Masalah	Identify and Define	Dekomposisi
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menuliskan hal-hal yang diketahui dan hal-hal yang ditanyakan, 2. Siswa menentukan kecukupan hal-hal yang diketahui dan hal-hal yang ditanyakan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan pokok permasalahan, 2. Menuliskan informasi-informasi dibutuhkan yang meliputi apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, dan informasi yang tidak digunakan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi informasi diketahui permasalahan yang diberikan dari yang 2. Mengidentifikasi informasi ditanyakan yang dari permasalahan yang diberikan
2.	Merencanakan	Enumerate	Pengenalan Pola

**ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI MATEMATIS SISWADALAM MENYELESAIKAN
SOAL HOTS BERDASARKAN KEMAMPUAN NUMERIK SISWAKELAS VIII DI SMPN 4 MEDAN**
Gabriella Angelina Tarigan dan Erlinawaty Simanjuntak¹⁾

	pemecahan masalah		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih variabel, 2. Menginterpretasi masalah, dan 3. Membuat model matematika. 	Menyebutkan pilihan pilihan cara dan jawaban yang masuk akal.	Mengenali pola atau karakteristik yang sama/ berbeda dalam memecahkan permasalahan yang diberikan guna membangun suatu penyelesaian.
3.	Melaksanakan Pemecahan Masalah	Analize dan List	Berpikir Algoritma
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menetapkan konsep dan aturan matematika yang digunakan untuk pemecahan masalah, 2. Siswa membuat dan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah dengan benar sesuai dengan rencana yang telah dibuat, 3. Siswa terampil menggunakan algoritma, ketepatan menguraikan, akurasi perhitungan menjawab masalah. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis pilihan untuk memilih cara dan jawaban terbaik, 2. Menyebutkan alasan yang atas cara dan diberikan jawaban terbaik yang dipilih. 	Menyebutkan langkah-langkah logis yang digunakan untuk menyusun suatu penyelesaian dari permasalahan yang diberikan.
4.	Mengevaluasi hasil pemecahan masalah	Memeriksa kembali	Generalisasi dan abstraksi
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjelaskan kebenaran (justifikasi) solusi masalah tersebut, 2. Siswa menggunakan informasi yang tersedia untuk mengerjakan 	Mengecek kembali secara menyeluruh proses jawaban.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan pola umum persamaan/ perbedaan yang ditemukan dalam permasalahan yang diberikan, 2. Menarik kesimpulan dari pola yang ditemukan dalam

	kembali dengan cara yang berbeda.		permasalahan yang diberikan.
--	-----------------------------------	--	------------------------------

Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Pengertian Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) adalah model pembelajaran yang berorientasi pada kerja teoritik konstruktivisme. Dalam PBL, fokus pembelajaran ada pada masalah yang dipilih, sehingga siswa tidak hanya memperoleh konsep yang relevan dengan masalah tetapi juga mempelajari metode ilmiah untuk memecahkan masalah tersebut. Oleh karena itu, siswa tidak hanya harus memperoleh konsep yang relevan dengan masalah, tetapi juga harus memperoleh pengetahuan tentang metode ilmiah untuk memecahkan masalah tersebut.

Octavia A., (2020) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah kumpulan kegiatan pembelajaran yang menekankan proses pemecahan masalah secara ilmiah. Model PBL dirancang untuk memberikan siswa pengetahuan penting dalam memecahkan masalah matematika.

Menurut Simatupang dan Purnama (2019), model pembelajaran PBL juga melibatkan siswa dalam memecahkan masalah melalui tahapan metode ilmiah. Ini memungkinkan siswa untuk mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Siswa akan menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan masalah secara individu maupun kelompok dengan menggunakan model PBL. Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) didasarkan pada gagasan bahwa masalah dapat digunakan sebagai titik awal untuk memperoleh pengetahuan baru. Model pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang

didasarkan pada gagasan bahwa masalah dapat digunakan sebagai titik awal untuk memperoleh dan mempertahankan pengetahuan baru. Dengan kata lain, Pembelajaran Berbasis Masalah adalah suatu proses atau upaya untuk mendapatkan suatu penyelesaian tugas atau situasi yang benar-benar nyata sebagai masalah dengan menggunakan aturan-aturan yang sudah diketahui (Ertikanto, 2016).

Berdasarkan beberapa penjelasan mengenai model PBL diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa model PBL adalah model pembelajaran yang berbasis masalah dimana siswa diberikan suatu permasalahan nyata terlebih dahulu untuk memecahkan suatu masalah melalui tahapan metode ilmiah.

Karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Arends model Pembelajaran Berbasis Masalah berdasarkan masalah memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Pengajuan pertanyaan atau masalah

Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran di sekitar masalah sosial yang penting bagi siswa. siswa dihadapkan pada situasi kehidupan nyata, mencoba membuat pertanyaan terkait masalah dan memungkinkan munculnya berbagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan.

2. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin.

Meskipun pembelajaran berdasarkan masalah berpusat pada pelajaran tertentu (ilmu alam, matematika, dan ilmu sosial), namun permasalahan yang diteliti benar- benar nyata untuk dipecahkan. Siswa meninjau permasalahan itu dari berbagai mata pelajaran.

3. Penyelidikan autentik

Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan siswa untuk melakukan penyelidikan autentik untuk menemukan solusi nyata untuk masalah nyata. Peserta didik harus menganalisis dan menetapkan masalah, kemudian mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan percobaan (bila diperlukan), dan menarik kesimpulan.

4. Menghasilkan produk dan mempublikasikan

Menghasilkan produk dan mempublikasikan.

Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau peragaan yang dapat mewakili penyelesaian masalah yang mereka temukan. Kolaborasi. Pembelajaran berdasarkan masalah ditandai oleh siswa yang saling bekerja sama, paling sering membentuk pasangan dalam kelompok-kelompok kecil. Bekerja sama memberi motivasi untuk secara berkelanjutan dalam penugasan yang lebih kompleks dan meningkatkan pengembangan keterampilan sosial. Melalui karakteristik yang terorganisir di atas, siswa akan memperoleh hasil dan manfaat yang optimal dari pembelajaran yang dilakukan (Trianto, 2009).

Kelebihan Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Ertikanto (2016), PBM memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

1. Siswa lebih memahami konsep yang diajarkan sebab mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut.
2. Melibatkan secara aktif memecahkan masalah dan menuntut keterampilan berpikir siswa yang lebih tinggi.
3. Pengetahuan tertanam berdasarkan skemata yang dimiliki siswa sehingga pembelajaran lebih bermakna.
4. Siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran sebab masalah-masalah yang diselesaikan langsung dikaitkan

dengan kehidupan nyata, hal ini dapat meningkatkan motivasi dan keterkaitan siswa terhadap bahan yang dipelajari.

5. Menjadikan siswa lebih mandiri dan dewasa, mampu memberikan aspirasi dan menerima pendapat orang lain, menanamkan sikap sosial yang positif diantara siswa.
6. Pengkondisian siswa dalam belajar kelompok yang saling berinteraksi terhadap pembelajar dan temannya sehingga pencapaian ketuntasan belajar siswa dapat diharapkan.

Kekurangan Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Ertikanto (2016) model PBL memiliki kekurangan sebagai berikut:

1. Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan maka siswa akan merasa enggan untuk mencoba.
2. Seringkali memerlukan biaya mahal dan membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan.
3. Tanpa memahami mengapa siswa berusaha memecahkan masalah dipelajari, maka siswa tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari.

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Ertikanto (2016:57-60) langkah-langkah model pembelajaran Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai berikut:

1. Mengorientasikan siswa pada masalah.
2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar.
3. Membantu menyelidiki secara mandiri atau kelompok.

4. Mengembangkan dan menyajikan hasil kerja.
5. Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah.

Tujuan Pembelajaran Berbasis Masalah

Tujuan utama pengembangan PBL adalah membantu peserta didik untuk belajar bagaimana menyelidiki masalah-masalah penting, untuk mengembangkan proses berpikir peserta didik, dan belajar secara dewasa melalui pengalaman yang menjadikan peserta didik mandiri. Adapun tujuan model Pembelajaran Berbasis Masalah menurut (Shobirin, 2016) adalah sebagai berikut :

- a. Keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah. Pembelajaran berbasis masalah ini ditujukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.
- b. Pemodelan peranan orang dewasa. Bentuk pembelajaran berbasis masalah menjembatani antara pembelajaran sekolah formal dengan aktivitas mental yang lebih praktis yang dijumpai di luar sekolah. Aktivitas-aktivitas mental di luar sekolah yang dapat dikembangkan adalah:
 1. Pembelajaran Berbasis Masalah mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas.
 2. Pembelajaran Berbasis Masalah melibatkan peserta didik dalam penyelidikan pilihan sendiri yang memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun fenomena itu.
 3. Pembelajaran Berbasis Masalah memiliki elemen-elemen belajar magang. Hal ini mendorong pengamatan dan dialog antarpeserta didik, sehingga secara bertahap peserta didik

dapat memahami peran penting dari aktivitas mental, dan mempelajari apa yang terjadi di luar sekolah.

- c. Belajar pengarahan sendiri (*self directed learning*). Pembelajaran Berbasis Masalah berpusat pada peserta didik. Peserta didik harus dapat menentukan sendiri apa yang harus dipelajari dan darimana informasi harus diperoleh, dibawah bimbingan guru. Pembelajaran Berbasis Masalah bertujuan mengembangkan pembelajaran yang *self directed*. Dengan bertanggung jawab atas investigasi mereka sendiri, siswa belajar untuk mengatur dan mengontrol pembelajaran mereka sendiri.

Hubungan Berpikir Komputasional dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model pembelajaran PBL dan kemampuan berpikir komputasional adalah dua hal yang saling berkaitan. PBL adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan cara diberikan suatu permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan kemampuan berpikir komputasional yang dimana melatih otak untuk berpikir secara logis, terstruktur, dan kreatif serta membuat siswa lebih cerdas dan lebih cepat memahami suatu permasalahan.

Model Pembelajaran Berbasis Masalah memiliki sintaks yang terdiri dari 5 tahapan pembelajaran, yaitu (1) orientasi masalah pada siswa; (2) pengorganisasian pembelajaran siswa; (3) membimbing penyelidikan; (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil kerja; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses dalam memecahkan permasalahan. Menurut interpretasi tersebut, tahapan pembelajaran PBL dapat menantang siswa untuk mendefinisikan suatu masalah, memecah masalah menjadi bagian – bagian yang ringan untuk dicari solusinya,

dan merancang algoritma untuk mendapatkan solusi yang dapat digunakan agar siswa dapat mengeksplorasi kemampuan berpikir komputasi.

3. Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Medan yang berlokasi di Jl. Jati 3 No.118, Teladan Tim., Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara 20217.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Menurut Hardani *et al* (2020: 54) bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang diarahkan untuk memberikan gejala-gejala, fakta- fakta atau kejadian-kejadian secara sistematis dan akurat, mengenai sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Alasan menggunakan jenis penelitian deskriptif dalam penelitian ini karena Penulis ingin mendeskripsikan keadaan yang akan diamati di lapangan dengan lebih spesifik, transparan, dan mendalam. Penelitian ini memberikan gambaran dan penjelasan yang tepat mengenai keadaan atau gejala yang dihadapi.

Pendekatan penelitian kualitatif adalah pendekatan yang tidak menggunakan dasar kerja statistik, tetapi berdasarkan bukti-bukti kualitatif. Menurut Moleong (2015) "Penelitian kualitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data deskriptif berupa kata- kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati". Alasan menggunakan pendekatan kualitatif adalah metode ini dapat digunakan untuk menemukan dan memahami apa yang tersembunyi dibalik fenomena yang kadangkala merupakan sesuatu yang sulit untuk dipahami secara memuaskan.

Subjek Penelitian

a. Subjek Tes

Subjek tes dalam penelitian ini adalah seluruh siswa yang

terlibat dalam pembelajaran berbasis masalah di SMP Negeri 4 Medan dan mengikuti tes untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional mereka. Tes ini dirancang untuk menilai sejauh mana siswa dapat menerapkan konsep-konsep komputasional dalam konteks masalah yang dihadapi dalam pembelajaran, seperti dekomposisi masalah, berpikir algoritma, pengenalan pola, dan abstraksi.

b. Subjek Wawancara

Subjek wawancara adalah subjek yang dipilih untuk memberikan informasi mendalam tentang pengalaman dan pemahaman mereka mengenai kemampuan berpikir komputasional yang dikembangkan selama pembelajaran berbasis masalah.

Subjek wawancara dipilih secara *purposive* dari kelas yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah di kelas VIII-6 SMP Negeri 4 Medan. Pemilihan subjek secara *purposive* adalah pemilihan subjek berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang ditentukan adalah kriteria kemampuan berpikir komputasional siswa dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Sehingga wawancara dapat memberikan pandangan yang berbeda tentang pengalaman belajar dan pengembangan keterampilan komputasional mereka. Subjek ini diharapkan memberikan wawasan yang lebih dalam tentang proses berpikir mereka dan pengalaman mereka selama pembelajaran berbasis masalah.

c. Subjek Observasi

Subjek observasi adalah siswa yang diamati selama proses pembelajaran berbasis masalah.

Observasi bertujuan untuk mengamati perilaku, interaksi, dan cara siswa mengaplikasikan kemampuan berpikir komputasional dalam konteks pembelajaran.

Subjek observasi terdiri dari seluruh siswa yang terlibat langsung dalam pembelajaran berbasis masalah di SMP Negeri 4 Medan. Pengamatan dilakukan selama sesi pembelajaran berlangsung, dengan fokus pada interaksi siswa, cara mereka memecahkan masalah, serta penggunaan keterampilan berpikir komputasional dalam kegiatan belajar mengajar.

Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa melalui model Pembelajaran Berbasis Masalah. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang diperoleh dan dievaluasi dari hasil tes kemampuan berpikir komputasional dan hasil wawancara.

Sugiyono (2019) menyatakan metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan dalam mempelajari situasi alam yang objektif, dimana Penulis adalah alat kuncinya, pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (komposit), analisisnya bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif dapat lebih memperjelas makna secara generalisasi. Penelitian kualitatif dilakukan dalam skala kecil, kelompok yang memiliki karakteristik, inovasi, dan bisa juga bermasalah. Oleh karenanya penelitian kualitatif menggunakan Penulis sebagai instrumen utama dalam penelitiannya untuk menentukan tujuan penelitian, memilih subjek, mengumpulkan data, analisis data, menafsirkan data, dan menarik kesimpulan. Dari analisis jawaban

berdasarkan hasil tes maupun hasil wawancara siswa dapat diperkirakan kemampuan berpikir komputasional dan bagaimana proses pembelajaran PBL dapat mendukung kemampuan berpikir komputasional siswa.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, Penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

Tes

Salah satu teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes. Tes ini dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional siswa kelas VIII-6 SMP Negeri 4 Medan.

Tes ini terdiri dari sejumlah soal berpikir komputasional pada materi ukuran pemusatan data. Hasil data dari tes ini digunakan untuk memberikan gambaran tentang tingkat kemampuan berpikir komputasional siswa dalam menyelesaikan masalah secara sistematis dan terstruktur berdasarkan indikator berpikir komputasional.

Wawancara

Salah satu teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah wawancara. Wawancara dilakukan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang cara berpikir komputasional siswa kelas VIII-6 SMP Negeri 4 Medan dalam menyelesaikan masalah. Teknik wawancara ini memungkinkan peneliti untuk menggali secara detail proses berpikir siswa pada setiap tahap pemecahan masalah: memahami masalah, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil.

Dalam wawancara ini, siswa diminta untuk menjelaskan langkah-langkah yang mereka ambil dan alasan di balik setiap langkah selama pemecahan masalah. Misalnya, pada tahap memahami masalah, wawancara mengeksplorasi bagaimana siswa

mengidentifikasi komponen masalah dan mengklasifikasikan informasi yang relevan. Pada tahap merencanakan solusi, Penulis menanyakan bagaimana siswa menyusun strategi penyelesaian serta mempertimbangkan berbagai alternatif. Pada tahap pelaksanaan, wawancara mendalami bagaimana siswa menerapkan rencana mereka, sedangkan pada tahap pemeriksaan kembali, siswa diminta untuk menjelaskan proses evaluasi dan refleksi mereka terhadap solusi yang sudah diperoleh.

Data wawancara ini bertujuan untuk memberikan wawasan rinci tentang pola berpikir komputasional siswa, termasuk kemampuan mereka dalam dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritma. Dengan wawancara, Penulis dapat melihat proses berpikir siswa secara menyeluruh, sehingga diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai bagaimana model Pembelajaran Berbasis Masalah dapat mendukung kemampuan berpikir komputasional.

Observasi (Pengamatan)

Observasi digunakan untuk mengamati secara langsung aktivitas siswa selama pembelajaran dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah di kelas VIII-6 SMP Negeri 4 Medan. Teknik ini memungkinkan Penulis untuk mencatat perilaku, interaksi, dan keterlibatan siswa dalam setiap tahap proses pembelajaran PBL, seperti identifikasi masalah, diskusi kelompok, penyusunan solusi, hingga presentasi hasil pemecahan masalah.

Data observasi bertujuan untuk menangkap berbagai aspek dari aktivitas siswa yang relevan dengan pengembangan kemampuan berpikir komputasional, seperti kemampuan siswa dalam melakukan dekomposisi masalah, mengenali pola, melakukan abstraksi, dan merancang algoritma sederhana. Melalui observasi, Penulis dapat mengidentifikasi sejauh mana

pembelajaran dengan model PBL mendorong siswa berpikir secara sistematis dan logis, serta bagaimana mereka berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.

Hasil data dari observasi ini nantinya akan dijadikan alat untuk menganalisis bagaimana model PBL dapat mendukung kemampuan berpikir komputasional siswa. Dengan demikian, observasi berfungsi sebagai sumber data penting yang dapat memberikan gambaran konkret tentang dinamika pembelajaran di kelas dan kontribusi PBL terhadap keterampilan komputasional siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa dalam model Pembelajaran Berbasis Masalah

1. Siswa dengan Kemampuan Komputasional Tinggi (S-01)

Subjek S-01 menunjukkan kemampuan berpikir komputasional yang tinggi dengan skor 91,67 (kategori sangat baik) berdasarkan indikator dekomposisi, berpikir algoritma, pengenalan pola, serta abstraksi. Berikut adalah temuan utama berdasarkan analisis pengerjaan soal, wawancara, dan observasi:

1. Dekomposisi Masalah: S-01 mampu mengidentifikasi informasi penting dari setiap soal dengan lengkap dan benar. Pemahaman terhadap data awal, informasi yang ditanya, serta konteks permasalahan sangat baik. Hal ini terlihat pada setiap soal, di mana S-01 menyusun data diketahui dan ditanya secara sistematis.
2. Berpikir Algoritma: Langkah penyelesaian yang disusun S-01 logis, urut, dan lengkap. Setiap tahapan dijelaskan secara rinci

tanpa adanya langkah yang terlewat. Namun, ada beberapa ketidakteelitian kecil pada hasil akhir, seperti kesalahan perhitungan rata-rata pada soal pertama.

3. Pengenalan Pola: S-01 mampu mengenali pola dasar, seperti hubungan antara penurunan produksi dengan rata-rata (soal 1), pengaruh perubahan nilai tengah terhadap median (soal 2), dan pola perubahan pada cabang modus (soal 3). Namun, eksplorasi pola lebih mendalam masih kurang, terutama dalam mengeksplorasi alternatif atau dampak pola terhadap distribusi data.
4. Abstraksi: S-01 dapat menyimpulkan hasil akhir setiap soal dengan benar, tetapi kurang mendalam dalam menghubungkan hasil dengan konteks nyata. Contohnya, bagaimana perubahan rata-rata atau median mencerminkan kondisi kehidupan sehari-hari.
5. Aktivitas dalam PBL: Dalam pembelajaran berbasis masalah (PBL), S-01 menunjukkan performa tinggi pada sebagian besar sintaks PBL, seperti orientasi terhadap masalah, penyelidikan mandiri, dan evaluasi. Kemampuan berpikir kritis dan kerja sama yang tinggi mendukung keberhasilan S-01 dalam menyelesaikan masalah.

Secara keseluruhan, S-01 menunjukkan keunggulan dalam pembelajaran berbasis masalah dengan kemampuan berpikir komputasional yang tinggi, meskipun masih memerlukan pengembangan dalam interpretasi dan eksplorasi pola.

2. Siswa dengan Kemampuan Komputasional Sedang (S-21)

Subjek S-21 menunjukkan kemampuan berpikir komputasional

sedang dengan skor 62,5 berdasarkan indikator dekomposisi, berpikir algoritma, pengenalan pola, serta abstraksi. Berikut adalah temuan utama berdasarkan analisis pengerjaan soal, wawancara, dan observasi:

1. Dekomposisi Masalah: S-21 mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan pada setiap soal. Namun, terdapat kekurangan dalam mendetailkan informasi penting dan memberikan justifikasi terhadap keputusan pemisahan data. Hal ini menyebabkan langkah-langkah yang disusun kurang terarah secara menyeluruh.
2. Berpikir Algoritma: S-21 menyusun langkah-langkah penyelesaian yang logis tetapi tidak selalu lengkap dan tepat. Beberapa langkah memiliki kesalahan signifikan, seperti pemilihan nilai atau variabel yang tidak relevan, serta penerapan algoritma yang kurang optimal dalam soal-soal tertentu.
3. Pengenalan Pola: S-21 menunjukkan pemahaman dasar dalam mengenali pola dan perubahan data, seperti hubungan antara total produksi dan rata-rata atau perubahan median berdasarkan nilai tertentu. Namun, eksplorasi pola ini belum mendalam, sehingga solusi yang dihasilkan sering kali kurang optimal.
4. Abstraksi: Kesimpulan yang diberikan oleh S-21 umumnya benar tetapi kurang lengkap dan tidak terhubung dengan konteks masalah. Dalam beberapa kasus, interpretasi hasil akhir dilakukan tanpa mengaitkannya dengan makna yang relevan terhadap situasi nyata.
5. Aktivitas dalam PBL: Berdasarkan observasi, S-21 menunjukkan

partisipasi yang cukup aktif dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dengan skor aktivitas 3-4. Namun, keterlibatan dalam aspek-aspek seperti klarifikasi masalah, diskusi kelompok, dan penyusunan solusi masih dapat ditingkatkan. Hal ini memengaruhi kedalaman pemahaman dan hasil akhir solusi yang diberikan.

Secara keseluruhan, kemampuan berpikir komputasional S-21 memiliki dasar yang baik dalam berpikir komputasional. S-21 mampu memahami dan menyelesaikan masalah, tetapi diperlukan pendampingan untuk memperbaiki detail langkah-langkah penyelesaian, eksplorasi pola yang lebih mendalam, dan penguatan dalam menyusun kesimpulan yang kontekstual serta mendalam. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dapat terus dimanfaatkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasional S-21 dengan menekankan diskusi kelompok, eksplorasi pola, dan klarifikasi masalah secara lebih mendetail.

3. Siswa dengan Kemampuan Komputasional Rendah (S-04)

Subjek penelitian S-04 memiliki kemampuan berpikir komputasional pada kategori rendah dengan skor total 54,16. Berikut adalah temuan utama berdasarkan analisis pengerjaan soal, wawancara, dan observasi:

1. Dekomposisi Masalah: S-04 mampu mengidentifikasi data awal dengan baik di sebagian besar soal. Namun, terdapat kekurangan dalam mendeteksi keseluruhan elemen penting, seperti total produksi atau penjualan di beberapa soal. Hal ini menyebabkan solusi yang dihasilkan tidak sepenuhnya tepat.
2. Berpikir Algoritma: Langkah-langkah penyelesaian yang diusulkan oleh S-04 cukup logis dan sistematis. Namun, kesalahan pada tahap awal, seperti

perhitungan data yang tidak akurat atau langkah yang tidak lengkap, menyebabkan hasil akhirnya tidak sepenuhnya benar.

3. Pengenalan Pola: S-04 menunjukkan pemahaman yang baik dalam mengenali pola matematika dasar dan hubungan antar data. Namun, pola yang dikenali seringkali hanya mencakup sebagian informasi, sehingga hasil analisis kurang mendalam dan menyeluruh.
4. Abstraksi: S-04 mampu menarik kesimpulan berdasarkan data dan pola yang dikenali. Namun, kesimpulan seringkali kurang matang karena tidak memperhitungkan keseluruhan informasi yang relevan, seperti dampak dari data lain terhadap hasil akhir.
5. Aktivitas dalam PBL: Observasi menunjukkan bahwa S-04 memiliki aktivitas yang relatif pasif, terutama pada tahap diskusi kelompok dan evaluasi. Hal ini memengaruhi kemampuan untuk mengelaborasi ide dan memperbaiki kesalahan secara kolaboratif.

S-04 memiliki potensi yang baik dalam mengembangkan kemampuannya dalam berpikir komputasional, terutama dalam logika algoritmik dan pengenalan pola. Namun, kurangnya ketelitian pada tahap awal analisis data serta keterlibatan pasif dalam proses pembelajaran menyebabkan hasil akhir tidak optimal. Untuk meningkatkan kemampuan, perlu penekanan pada eksplorasi data yang lebih mendalam, evaluasi langkah-langkah penyelesaian, dan partisipasi aktif dalam Pembelajaran Berbasis Masalah.

Proses Pembelajaran model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Mendukung Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa

Bagian ini menganalisis bagaimana model pembelajaran model Pembelajaran Berbasis Masalah dapat mendukung kemampuan berpikir komputasional siswa kelas VIII-6. Model PBL menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menyelesaikan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan mereka, sehingga mendorong perkembangan aspek-aspek berpikir komputasional seperti dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritma. Proses PBL dipecah menjadi beberapa tahapan, di mana masing-masing tahapan memiliki kontribusi unik dalam mendukung aspek-aspek berpikir komputasional siswa.

Tahap mengorientasikan siswa pada masalah bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai masalah yang akan dipecahkan dan menekankan elemen-elemen yang penting untuk difokuskan. Guru menjelaskan konteks masalah serta menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa.

Pada tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa diorganisasikan ke dalam kelompok-kelompok kecil dan didorong untuk mendiskusikan masalah dan membagi tugas sesuai peran masing-masing. Dalam proses ini, siswa melatih kemampuan dekomposisi, abstraksi, dan pengenalan pola. Berdasarkan observasi, siswa yang memiliki keterampilan dekomposisi yang lebih baik mampu membagi tugas secara lebih efektif, sementara siswa yang kurang terampil seringkali membutuhkan bantuan guru dalam mengidentifikasi elemen-elemen penting dari masalah.

Pada tahap membimbing penyelidikan individu dan kelompok, guru mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan mandiri dan kolaboratif guna mengumpulkan informasi yang relevan. Dalam proses penyelidikan ini, siswa

mengembangkan kemampuan abstraksi, di mana mereka harus menyaring informasi yang diperoleh untuk fokus pada elemen yang relevan. Guru membimbing siswa yang kesulitan dalam memfokuskan pencarian mereka, membantu mereka mengidentifikasi sumber informasi yang mendukung solusi masalah.

Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya mengarahkan siswa untuk menyusun hasil penyelidikan menjadi presentasi atau karya yang terstruktur. Siswa dilatih untuk menggunakan kemampuan berpikir algoritma, di mana mereka harus merangkai informasi dalam langkah-langkah yang logis dan sistematis. Siswa juga didorong untuk melihat pola dalam solusi yang mereka susun untuk memastikan keselarasan antara tujuan dan hasil akhir.

Pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah ini, siswa diminta untuk menganalisis dan mengevaluasi solusi yang telah mereka susun, mencari tahu apakah solusi tersebut efektif dan dapat diandalkan. Guru mendorong siswa untuk melihat pola keberhasilan dan kelemahan dalam solusi mereka, serta memberikan saran perbaikan. Evaluasi ini membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pengenalan pola, sekaligus memperkuat kemampuan mereka dalam berpikir komputasional.

Berdasarkan hasil tes, wawancara, dan observasi terhadap keempat subjek, berikut ditemukan bahwa aktivitas siswa dalam model Pembelajaran Berbasis Masalah intensif dan terstruktur berkaitan erat dengan kemampuan berpikir komputasionalnya, terutama pada empat aspek utama: dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritma.

1. **Subjek S-01** menunjukkan aktivitas yang sangat terstruktur dalam proses PBL, termasuk kemampuan memimpin kelompok, mengatur tugas secara logis, dan membuat presentasi

yang jelas. Pada setiap tahap, S-01 menunjukkan kemampuan berpikir komputasional yang tinggi, seperti dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritma yang terencana. Aktivasinya dalam PBL yang konsisten tinggi mendukung perkembangan kemampuan berpikir komputasionalnya, terutama dalam mengorganisir dan mengevaluasi solusi secara efektif.

2. **Subjek S-21** memiliki aktivitas PBL yang cukup baik dengan kemampuan dalam pembagian tugas dan pengelompokan data. Namun, S-21 sering kesulitan mengatur langkah secara runtut dan konsisten, serta perlu lebih banyak latihan dalam menonjolkan aspek penting dari solusi. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas PBL yang belum sepenuhnya efektif berbanding lurus dengan kemampuan berpikir komputasional yang masih perlu dipertajam, terutama dalam pengenalan pola dan berpikir algoritma.
3. **Subjek S-04** memperlihatkan aktivitas PBL yang cukup, tetapi menghadapi kesulitan dalam mengidentifikasi informasi relevan dan menyusun langkah-langkah yang terstruktur. Pola pikir algoritma dan kemampuan berpikir komputasionalnya belum terasah secara optimal, dengan keterbatasan dalam melakukan abstraksi dan konsistensi dalam pola berpikir. Aktivitas PBL yang rendah mendukung kemampuan berpikir komputasional yang juga cenderung rendah.

Berdasarkan pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa subjek dengan aktivitas yang optimal dalam model Pembelajaran Berbasis Masalah cenderung memiliki kemampuan berpikir komputasional yang lebih tinggi. Sebaliknya, subjek dengan aktivitas yang kurang optimal dalam model Pembelajaran Berbasis Masalah menunjukkan

keterbatasan dalam kemampuan berpikir komputasional, khususnya pada aspek dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritma.

Aktivitas siswa dalam model Pembelajaran Berbasis Masalah berkontribusi signifikan dalam mendukung siswa melakukan proses berpikir komputasional. Siswa dengan aktivitas Pembelajaran Berbasis Masalah yang lebih aktif dan konsisten menunjukkan kemampuan komputasional yang lebih baik dibanding siswa yang aktivitasnya kurang intensif.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa di berbagai tingkat pendidikan. Misalnya, sebuah Penelitian yang dilakukan di SMP menunjukkan bahwa penggunaan model Pembelajaran Berbasis Masalah yang dibantu oleh media Geogebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa, dengan indikator yang diukur meliputi dekomposisi, pengenalan pola, generalisasi, dan berpikir algoritma (Manullang et al., 2023).

Selain itu, penelitian lain di SMAN 7 Mataram juga menemukan bahwa PBL berbasis pembelajaran diferensiasi secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa kelas XI IPA. Hasil analisis menunjukkan bahwa model Pembelajaran Berbasis Masalah efektif dalam meningkatkan keterampilan ini dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional (Putri et al., 2024).

Dengan demikian, implementasi model Pembelajaran Berbasis Masalah tidak hanya membantu siswa dalam memahami materi pelajaran tetapi juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir komputasional yang penting untuk memecahkan masalah kompleks di kehidupan sehari-hari.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan yakni sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian terhadap subjek dari kategori kemampuan berpikir komputasional yang berbeda (tinggi, sedang, dan rendah) dalam pembelajaran berbasis masalah (PBL), dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa dalam sebagian besar aspek sangat baik. Siswa/i dari kelompok kemampuan berpikir komputasional tinggi menunjukkan kemampuan yang sangat baik di dalam seluruh aspek berpikir komputasional, yakni pada aspek dekomposisi masalah, berpikir algoritma, pengenalan pola, dan abstraksi. Siswa/i dari kelompok kemampuan berpikir komputasional sedang menunjukkan kemampuan yang baik di dalam aspek dekomposisi masalah, dan kemampuan yang cukup di ketiga aspek lainnya. Sementara, siswa/i dari kelompok kemampuan berpikir komputasional rendah menunjukkan kemampuan berpikir komputasional yang cukup di seluruh aspek.
2. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa semakin baik aktivitas yang dilakukan siswa dalam pembelajaran berbasis masalah (PBL), maka semakin tinggi pula kemampuan berpikir komputasional yang siswa tunjukkan. Siswa dengan kemampuan berpikir komputasional tinggi (S-01) secara konsisten menunjukkan skor yang lebih tinggi pada berbagai aktivitas PBL, seperti pada tahap orientasi masalah, organisasi untuk belajar, penyelidikan mandiri dan kelompok, penyusunan dan presentasi solusi, serta evaluasi dan refleksi. Siswa dengan kemampuan sedang (S-21) dan rendah (S-04) menunjukkan keterlibatan yang lebih rendah dibanding S-01. S-21 menunjukkan keterlibatan dalam kategori yang

cukup baik di semua tahap PBL. Sementara S-04 menunjukkan keterlibatan yang lebih rendah dibandingkan siswa lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dapat mendukung kemampuan berpikir komputasional siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Boom, K. D., Bower, M., Arguel, A., Siemon, J., & Scholkmann, A. (2018). Relationship between computational thinking and a measure of intelligence as a general problem-solving ability. *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE*, 206–211.
- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 11(1), 50. [https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11\(1\).50-56](https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11(1).50-56)
- Cansu, F. K., & Cansu, S. K. (2019). An Overview of Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(1), 17–30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>
- Christi, S. R. N., & Rajiman, W. (2023). Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Pembelajaran Matematika. *Journal on Education*, 5(4), 12590–12598.
- Dagiene, V., & Sentence, S. (2019). It's Computational Thinking! Bebras Tasks In The Curriculum. *In Lecture Notes In Computer Science*, 9973.
- Denning, P., & Matti, T. 2019. *Computational Thinking*. United

- State: Library of Congress Under Grant.
- Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h 200.
- DeSchryver, M. D., & Yadav, A. (2015). Creative and Computational Thinking in the Context of New Literacies: Working with Teachers to Teaching and Learning. *Society for Information Technology & Teacher Education*, 23(3).
- Falkner, K., Vivian, R., & Falkner, N. (2014). The Australian digital technologies curriculum: Challenge and opportunity. *Conferences in Research and Practice in Information Technology Series*, 148, 3–12.
- Harapit, S. (2018). Peranan Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 912–917. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/41>
- Hardani, H., Juliana Sukmana, D., & Fardani, R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif Riset Kolaborasi View project Community Services View project*. <https://www.researchgate.net/publication/340021548>
- Heintz, F., Mannila, L., & Farnqvist, T. (2016). A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in K-12 education. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2016-Novem*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757410>.
- Ioannidou, A. (2011). *Computational Thinking Patterns. Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, 4.
- Jamalludin, dkk. (2022). Analisis Keterampilan Berpikir Komputasi Peserta Didik SMP Berbasis Pondok Pesantren pada Pembelajaran IPA. *12(2)*, 265–269.
- Jamna, Nilam D., dkk. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3), 278–288.
- Kamil, M. R. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Computational Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek pada Materi Pola Bilangan. *Jurnal Aksioma*, 12(2), 259–270.
- Kazakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The Effect of a Classroom-Based Intensive Robotics and Programming Workshop on Sequencing Ability in Early Childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245–255.
- Khine, M. S. (2018). Computational thinking in the stem disciplines: Foundations and research highlights. *Computational Thinking in the STEM Disciplines: Foundations and Research Highlights*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93566-9>.
- Kong, S.C., & Abelson, H. (2019). Computational Thinking Education. *Springer Nature*, p.382.
- Lestari, Sari., Dkk. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa

- Pada Materi Program Linear, 4(2), 178-188. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Computational Thinking Matematis Siswa Kelas Iv Sdn Kebon Bawang 03 Jakarta, 8(1), 375-385.
- 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.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2270>
- Ma'as Shobirin, Konsep Dan Implementasi Kurikulum 2013 Di Sekolah Dasar (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hal. 79-80.
- Manullang, S. B., & Simanjuntak, E. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Computational Thinking Berbantuan Media Geogebra. *Journal on Education*, 6(1), 7786–7796.
- Malik, Syaeful., Prabawa, Harsa Wara. dan Rusnayati Heni. 2018. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Melalui Multimedia Interaktif Berbasis Model Quantum Teaching and Learning.
- Mubarokah, H.R., dkk. (2023). Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Numerasi Tipe AKM Materi Pola Bilangan, 7(2), 343-355.
- Ngalimun, dkk. 2017. Strategi dan Model Pembelajaran. Yogyakarta: Presindo.
- Rachim, F. Computational Thinking Computer Science, Kompasiana, diakses pada tanggal 25 Oktober 2019. (online) tersedia: https://www.kompasiana.com/fathur_rachim/55e06cc71593736c0a109023/computationalthinking-computerscience?page=all
- Setiani, A., Lukman, H. S., & Suningsih. (2020). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Menggunakan Strategi Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping. *Jurnal Prisma*, 9(2), 128–135.
- Sinaga, Andromeda Valentino. (2023). Peranan Teknologi dalam Pembelajaran untuk Membentuk Karakter dan Skill Peserta Didik Abad 21, 6(1), 2836-2846.
- Surahman, ence, Saida Ulfa, Sulthoni, & Sumaji. (2020). Pelatihan Perancangan Pembelajaran Berbasis Computational Thinking untuk Guru Sekolah Dasar. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(2), 60–74.
<https://doi.org/10.37339/jurpikat.v1i2.277>
- Swiyono, D., dkk. (2023). KINERJA INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM) (Studi Kasus di Indonesia dan Malaysia Periode 1992 – 2021). 9(1), 281-296.
- Untari, E., Rohmah, N., & Lestari, D. W. (2018). Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Sebagai Pembiasaan Higher Order Thinking Skills (Hots) Pada Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 135–142.
- Umar, Hidayatullah, A., Suwardi, & Bukhori, I. (2021). Pembelajaran Inovatif (Kisah Inspiratif Guru

Madrasah Indonesia). Pena Indis.
https://www.google.co.id/books/edition/PEMBELAJARAN_INOVATIF_Kisah_Inspiratif_G/2FZZEAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=berpikir+komputasi&pg=PA2&printsec=frontcover.

- Wahyudi, L.E., dkk. (2022). Mengukur Kualitas Pendidikan di Indonesia. 1(1). 18-22.
- Weintrop, D., & dkk. (2015). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *J Sci Educ Technol*, DOI 10.1007/s10956-015-9581-5.
- Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Influenza del pensiero computazionale nella ricerca e nell'educazione per tutti. Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7–14. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education. *ACM Transaction on Computing Education*, 14(1), 5:2-5:16.
- Zubaidah, Siti. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Zulfa, U., & Fahmi, S. (2023). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Bersasis Android Menggunakan MIT App Inventor di Kelas X SMA Negeri 2 Bantul Pokok Bahasan Materi Peluang. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika ...*, c, 65–71. <https://eprints.uad.ac.id/47480/1/12521-30854-1-PB.pdf>