**LEARNING OBSTACLES SISWA DALAM MATERI STATISTIKA TERKAIT DENGAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING****STUDENT'S LEARNING OBSTACLES IN STATISTICS MATERIALS RELATED TO COMPUTATIONAL THINKING SKILLS**Kintan Tyara Augie*¹, Siti Fatimah², Sufyani Prabawanto³^{1, 2, 3}Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154, Jawa Barat, Indonesia¹kintantyyaraa@upi.edu, ²sitifatimah@upi.edu, ³sufyani@upi.edu

*Corresponding author

Abstrak: Masuknya kemampuan *computational thinking* ke dalam penilaian PISA menjadi tantangan baru bagi siswa Indonesia. Salah satu kemampuan yang berperan penting dalam proses pemecahan masalah ini belum banyak diterapkan oleh siswa akibat adanya *learning obstacle*. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologi untuk mengidentifikasi *learning obstacle* siswa sekolah menengah pertama pada materi statistika terkait dengan kemampuan *computational thinking*. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu soal tes kemampuan *computational thinking* dan pedoman wawancara. Data yang diperoleh dari hasil tes 17 orang siswa salah satu sekolah menengah pertama di Kabupaten Garut, dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data hingga penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami ketiga jenis *learning obstacle* dalam materi statistika yang terkait dengan kemampuan *computational thinking*.

Kata Kunci: *computational thinking, learning obstacle, statistika*

Abstract: The inclusion of *computational thinking skills* into the PISA assessment is a new challenge for Indonesian students. One of the most important roles in process of problem solving has not been widely applied by students due to *learning obstacle*. This study was qualitative research with a phenomenological approach to identify the *learning obstacles* of junior high school students in statistics material related to *computational thinking skills*. The research instruments used were test *computational thinking skills* and interview guidelines. The data obtained from the test results of 17 students from one of junior high schools in Garut, were analyzed through the stages of data reduction, data presentation and drawing conclusions. The results showed that students experienced three types of *learning obstacles* in statistic material related to *computational thinking skills*, namely: *epistemological obstacle, ontogenic obstacle, and didactical obstacle*.

Keywords: *computational thinking, learning obstacle, statistics*

Cara Sitasi: Augie, K. T., Fatimah, S., & Prabawanto, S. (2023). Learning obstacle siswa dalam materi statistika terkait dengan kemampuan *computational thinking*. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 213-224. <https://doi.org/10.33654/math.v9i2.2103>

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi tantangan yang harus di hadapi oleh generasi penerus bangsa yaitu siswa di Indonesia. Persaingan global yang muncul akibat perkembangan itu, menuntut siswa untuk memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan pesaing lainnya. Namun, tuntutan ini berbanding terbalik dengan hasil yang ditunjukkan oleh siswa Indonesia dalam studi yang dilakukan untuk mengevaluasi sistem pendidikan dalam tingkat internasional yaitu *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Pada PISA tahun 2018, siswa Indonesia menunjukkan skor sebesar 489 dalam bidang matematika. Skor ini masih jauh dari rata-rata perolehan skor matematika pesaing lainnya yang ikut berpartisipasi dalam PISA (OECD, 2019). Padahal matematika sangat berpengaruh dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Sudrajat, 2008).

Matematika dapat digunakan sebagai alat untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Matematika melibatkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh siswa dalam memperoleh solusi dari masalah tersebut. Di sisi lain, *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* merilis kerangka kerja PISA 2021 yang di dalamnya terdapat hal menarik yaitu masuknya salah satu kemampuan yang akan menjadi asesmen dalam penilaian PISA (OECD, 2021). Kemampuan ini dikenal dengan kemampuan *computational thinking*. Hal ini merupakan kesempatan bagi siswa Indonesia untuk mengasah kemampuan *computational thinking*-nya sebagai salah satu usaha untuk siap bersaing dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Menurut Mohaghegh & McCauley (2016), kemampuan *computational thinking* adalah salah satu dari 10 kemampuan yang harus dikuasai di masa sekarang.

Kemampuan *computational thinking* yang dipopulerkan oleh Jeanette Wing ini diperkenalkan sebagai proses pemikiran yang melibatkan pemecahan masalah dengan menerapkan konsep-konsep yang ada pada ilmu komputer (Wing, 2006). Definisi ini merujuk pada bidang ilmu komputer yang memiliki peran dalam munculnya kemampuan *computational thinking*. Meskipun begitu, (Barr & Stephenson (2011) mengemukakan bahwa kemampuan *computational thinking* dapat diterapkan dalam semua disiplin ilmu. Hal ini sejalan dengan pendapat Fauji, Sampoerna, & Hakim (2022) bahwa dalam menerapkan kemampuan *computational thinking* tidak harus selalu melibatkan komputer. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kemampuan ini dapat diterapkan dalam bidang ilmu matematika untuk membentuk kemampuan siswa menghadapi masa yang akan datang.

Penerapan kemampuan *computational thinking* dalam pembelajaran matematika sangat penting, karena materi yang ada dalam matematika harus dipahami secara utuh (Weintrop et al., 2016). Bahkan, kemampuan *computational thinking* dalam bidang matematika di kategorikan ke dalam *Higher Order Thinking (HOT)* untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah (Henderson, Cortina, & Wing, 2007; Supiarmo, Turmudi, & Susanti, 2021). Menurut Angeli et al. (2016), untuk mengembangkan kemampuan *computational thinking* terdapat empat indikator yang dapat diaplikasikan oleh siswa diantaranya: *decomposition*, *pattern recognition*, *algorithm thinking*, dan *abstraction*. Indikator *decomposition* membantu siswa untuk mengidentifikasi informasi dan pertanyaan dari masalah yang diberikan. *Pattern recognition* dapat digunakan oleh siswa untuk mengenali pola yang sama maupun berbeda untuk membuat suatu penyelesaian. Indikator *algorithm thinking* adalah indikator yang sering digunakan oleh siswa untuk menentukan langkah-langkah penyelesaian. Indikator ini tidak hanya muncul dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan kemampuan *computational thinking* saja, melainkan pada masalah lain yang sering ditemui oleh

siswa dalam proses penyelesaiannya. Terakhir, indikator *abstraction* menuntut siswa untuk mampu menentukan kesimpulan dari masalah yang diberikan. Dengan menggunakan keempat indikator tersebut, siswa diharapkan mampu mengasah kemampuan berpikir nya dengan cara menyederhanakan masalah-masalah yang ditemukan agar mudah untuk diselesaikan (Angeli & Giannakos, 2020).

Proses penerapan kemampuan *computational thinking* dapat dilakukan melalui pengalaman belajar di sekolah yang disertai dengan perencanaan pembelajaran yang baik dari guru. Namun, dalam penerapannya proses pembelajaran tidak selalu berjalan dengan lancar. Siswa akan menemukan tantangan dan hambatan dalam proses pembelajaran yang mengakibatkan terhambatnya pencapaian tujuan pembelajaran. Menurut Brousseau (2002), terdapat tiga jenis hambatan yang dapat dialami oleh siswa, yaitu *epistemological obstacle*, *ontogenic obstacle* dan *didactical obstacle*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dewi, Khodijah, & Zanthi (2020) yang menemukan adanya hambatan yang dialami oleh siswa dalam menentukan nilai rata-rata dari suatu data. Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh Yusuf, Titat, & Yuliawati (2017) yang menyatakan adanya hambatan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari materi statistika. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Angeli & Giannakos (2020) menemukan bahwa pembelajaran yang diberikan guru kepada siswa sering kali menuntut siswanya untuk menghafal langkah-langkah penyelesaian masalah. Hal ini juga dapat mengakibatkan *obstacle* yang dialami oleh siswa dalam mengembangkan kemampuan *computational thinking*-nya.

Berdasarkan pemaparan informasi di atas, sudah banyak penelitian yang membahas *learning obstacle* siswa dalam mempelajari materi statistika. Sebelumnya ada penelitian yang dilakukan oleh Rosali (2022) mengenai *learning obstacle* dalam berpikir komputasi yang dialami oleh siswa sekolah menengah pertama ketika memahami materi pola bilangan. Adapun penelitian Rahman (2017) yang menunjukkan adanya *learning obstacle* yang dialami oleh siswa dalam memahami materi penyajian data pada konten materi *uncertainty and data* dalam tes PISA. Namun, belum ada penelitian yang membahas *learning obstacle* pada materi statistika terkait dengan kemampuan *computational thinking* siswa. Penelitian ini berfokus pada materi statistika yang meliputi penyajian data dan ukuran pemusatan data di sekolah menengah pertama. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *learning obstacle* siswa sekolah menengah pertama dalam mempelajari materi statistika yang terkait dengan kemampuan *computational thinking*.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan desain fenomenologi yang digunakan sebagai langkah awal dalam *Didactical Design Research* (DDR). Desain fenomenologi merupakan salah satu jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan *paradigm interpretive*. Desain ini akan mendeskripsikan *learning obstacle* siswa dalam mempelajari materi statistika yang terkait dengan kemampuan *computational thinking* berdasarkan pemahaman dan pengalamannya.

Subjek pada penelitian ini adalah 17 siswa sekolah menengah pertama kelas IX di Kabupaten Garut yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dan telah mempelajari materi statistika. Instrumen tes yang diberikan telah disesuaikan dengan tanggapan para ahli (yaitu dosen). Tes ini berisikan 3 butir soal yang telah disesuaikan dengan indikator kemampuan *computational thinking*.

Selanjutnya, dilakukan wawancara terhadap guru matematika di sekolah dan beberapa siswa yang terindikasi mengalami *learning obstacle*. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis melalui proses reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan untuk memperoleh informasi mengenai *learning obstacle* yang dialami oleh siswa.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Hasil penelitian berupa hasil jawaban tes kemampuan menunjukkan bahwa terdapat *learning obstacle* yang dialami oleh siswa. Berikut ini soal tes, hasil jawaban tes kemampuan siswa dan kutipan wawancara yang telah dilakukan dengan siswa.

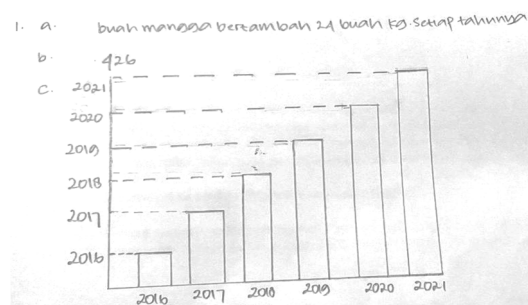
Dalam soal nomor 1, siswa diminta untuk menyajikan informasi yang diberikan ke dalam bentuk diagram. Soal ini juga disusun dengan memuat indikator kemampuan *computational thinking* yaitu *decomposition* dan *pattern recognition*. Indikator ini menuntut siswa untuk mampu menuliskan informasi apa yang dapat diketahui dan ditanyakan hingga menentukan pola dari soal yang diberikan. Gambar 1 dan Gambar 2 berturut-turut menunjukkan soal tes kemampuan Nomor 1 dan hasil jawaban yang diberikan oleh Siswa 1.

1. Sebuah perkebunan mangga mampu menghasilkan mangga rata-rata 390 kg dalam waktu 6 tahun terakhir. Banyaknya mangga yang dihasilkan tiap tahunnya, disajikan dalam tabel dibawah ini!

Tahun	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Jumlah (kg)	330	354	378	402	x	450

- a. Informasi apa yang dapat Anda ketahui dari soal diatas?
- b. Berapakah banyak mangga yang dihasilkan pada tahun 2020?
- c. Buatlah diagram yang tepat dari data diatas!

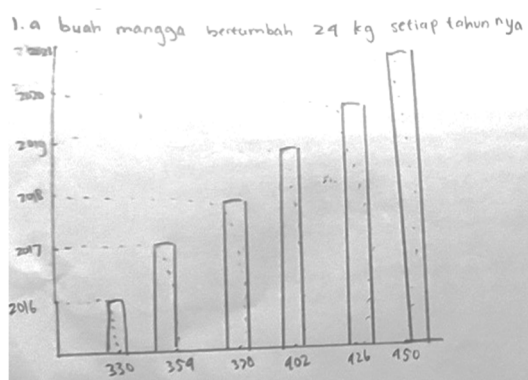
Gambar 1. Soal Tes Kemampuan Nomor 1



Gambar 2. Hasil Jawaban Siswa 1 Untuk Soal Tes Kemampuan Nomor 1

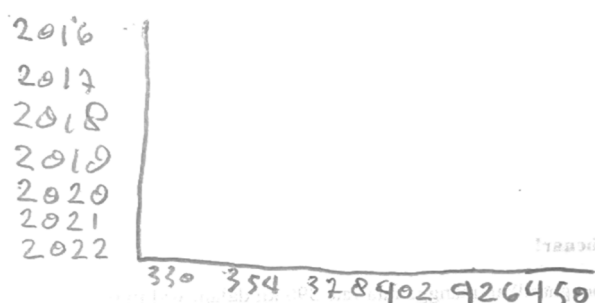
Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara yang dilakukan dengan Siswa 1, siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang diberikan. Siswa 1 mampu menentukan nilai dengan benar untuk data pada tahun 2020. Hasil tersebut ia peroleh dari pola yang ditemukan dari data tahun-tahun sebelumnya. Namun, Siswa 1 menyatakan bahwa ia mampu menyelesaikan masalah tanpa harus menuliskan informasi apa yang diketahui dan ditanyakan. Hal

tersebut berbanding terbalik dengan jawaban yang dituliskannya. Siswa 1 tidak menyajikan diagram yang benar. Siswa 1 mengatakan bahwa ia tidak memahami bagaimana cara menyajikan data ke dalam bentuk diagram. Ketidapahaman siswa terkait bentuk diagram menunjukkan adanya keterbatasan pengetahuan siswa terhadap konsep diagram. Sehingga, akibat adanya keterbatasan pemahaman konsep diagram ini menyebabkan siswa tidak memahami materi penyajian data secara utuh. Padahal materi penyajian data merupakan materi prasyarat untuk mempelajari materi statistika. Siswa 2 juga menunjukkan hal yang sama yaitu mengalami kekeliruan dalam membuat diagram. Gambar 3 menunjukkan hasil jawaban Siswa 2 untuk soal Nomor 1.



Gambar 3. Hasil Jawaban Siswa 2 Untuk Soal Tes Kemampuan Nomor 1

Dari hasil jawaban pada Gambar 3, dapat diperoleh informasi bahwa siswa mengalami kekeliruan dalam membuat diagram. Sama halnya dengan Siswa 1, Siswa 2 juga tidak melibatkan indikator *decomposition* untuk memberikan kemudahan dalam menyelesaikan permasalahan dengan menuliskan informasi yang dapat diperoleh dari soal. Dari hasil wawancara, Siswa 2 tidak mampu menyatakan apa yang dapat ia ketahui dari soal. Kesalahan ini juga yang mengakibatkan kekeliruannya dalam membuat diagram. Siswa 2 tidak memahami mana yang merupakan frekuensi dan mana yang merupakan kategori. Sehingga, penyajian data pada sumbu tegak dan sumbu mendatar nya terbalik. Pemahamannya mengenai sumbu pada diagram adalah yang selalu meningkat, dan kategori tahun harus selalu berada di sumbu tegak. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan konteks dalam memahami masalah yang dialami oleh siswa.



Gambar 4. Hasil Jawaban Siswa 3 Untuk Soal Tes Kemampuan Nomor 1

Berdasarkan Gambar 4, siswa tidak menyajikan jawaban apa pun. Setelah dilakukan wawancara, Siswa 3 tidak mampu mengerjakan soal Nomor 1 dikarenakan tidak mengetahui jenis-jenis diagram. Hal ini mengakibatkan siswa tidak mencari data yang hilang dan tidak membuat

diagramnya. Ketika diberikan pertanyaan mengenai nama-nama jenis diagram dengan ditunjukkan contohnya, siswa tidak dapat menjawab dengan benar. Siswa memberikan jawaban bahwa contoh yang ditunjukkan itu merupakan diagram tabel. Siswa 3 juga tidak mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dalam menyusun diagram tersebut. Hal ini menunjukkan belum utuhnya pengetahuan yang dimiliki oleh siswa mengenai konsep penyajian data. Sehingga siswa mengalami keterbatasan konteks untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

Selanjutnya, pada soal nomor 2 siswa diminta untuk menentukan ukuran pemusatan data yang meliputi nilai rata-rata, median dan modus berdasarkan data yang diberikan. Soal ini juga berkaitan dengan indikator *decomposition* dan *algorithm* dalam kemampuan *computational thinking*. Sama dengan soal nomor 1, siswa diharapkan mampu menentukan informasi yang ia peroleh hingga menyusun langkah-langkah penyelesaian yang akan digunakan. Gambar 5 dan Gambar 6 berturut-turut adalah soal tes kemampuan Nomor 2 dan hasil jawaban yang diberikan oleh Siswa 1.

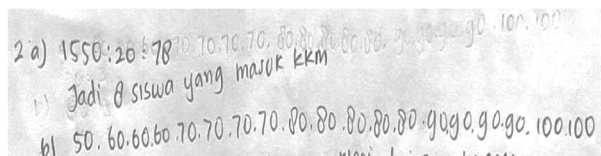
2. Perhatikan data berikut ini!

Diberikan data mengenai hasil penilaian tengah semester mata pelajaran matematika kelas VIII C di salah satu SMP Tahun Pelajaran 2020-2021.

90	80	60	100	70
70	80	50	80	60
90	70	80	70	80
60	90	100	80	90

- Jika pihak sekolah memberlakukan aturan bahwa siswa yang memiliki nilai penilaian tengah semester lebih dari atau sama dengan nilai rata-rata akan diluluskan, dan siswa yang memiliki nilai dibawah nilai rata-rata tidak lulus, tentukan persentase banyak siswa yang tidak lulus pada penilaian tengah semester untuk mata pelajaran matematika tersebut.
- Berapakah median dan modus untuk data tersebut?

Gambar 5. Soal Tes Kemampuan Nomor 2



Gambar 6. Hasil Jawaban Siswa 1 untuk Soal Tes Kemampuan Nomor 2

Berdasarkan Gambar 6, siswa tidak menunjukkan indikator *decomposition* dan *algorithm*. Siswa 1 langsung menuliskan jumlah data dan banyak data, lalu membagi nya. Siswa 1 juga langsung menyatakan bahwa terdapat 8 siswa yang masuk KKM. Siswa 1 tidak menentukan nilai median dan modus pada soal nomor 2. Langkah-langkah penyelesaian tidak ditunjukkan dengan baik oleh siswa ini. Dari hasil wawancara, Siswa 1 mengira bahwa rata-rata itu adalah KKM. Ia juga mengatakan bahwa tidak mengetahui rumus rata-rata. Ketika menentukan siswa yang tidak lulus, ia langsung menuliskan 8 orang. Namun, dalam lembar jawab ia menuliskan 8 orang masuk KKM. Setelah melewati wawancara mendalam, ternyata Siswa 1 hanya mengikuti jawaban teman tanpa memahami maksud soal. Hal ini menunjukkan siswa tidak diberikan kesempatan untuk membangun pemahamannya untuk mencari nilai rata-rata, median dan modus.

Dalam soal terakhir, siswa diminta untuk memprediksi besarnya nilai dari suatu data. Indikator kemampuan *computational thinking* yang berkaitan dengan soal ini adalah *decomposition* dan *generalization and abstraction*. Sebagian besar siswa tidak mampu menyelesaikan soal Nomor 3. Soal ini menuntut pemahaman yang lebih dari siswa dalam menentukan suatu nilai dari data dengan tidak hanya menggunakan rumus yang telah diberikan oleh guru nya ketika pembelajaran di kelas.

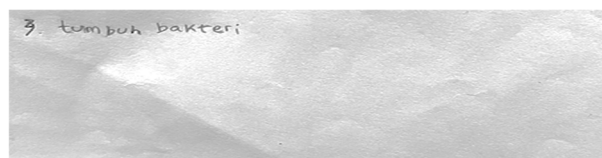
Apabila siswa mampu melakukan *pattern recognition*, siswa tidak akan kesulitan dalam melakukan *generalization* pada pola soal yang berbeda. Gambar 7 dan Gambar 8 berturut-turut menunjukkan soal tes kemampuan Nomor 3 dan hasil jawaban Siswa 3.

3. Seorang peneliti sedang mengamati pertumbuhan bakteri pada sebuah makanan. Data pertumbuhan bakteri dari fase 0 hingga fase 3 ditunjukkan oleh diagram dibawah ini.



- Informasi apa yang dapat Anda ketahui dari diagram diatas?
- Peneliti tersebut ingin memprediksi banyaknya bakteri yang akan tumbuh pada fase ke-4. Bantulah peneliti tersebut menentukan banyaknya bakteri yang akan tumbuh pada fase ke-4!
- Berapakah banyaknya bakteri yang dapat tumbuh pada fase ke-n?

Gambar 7. Soal Tes Kemampuan Nomor 3



Gambar 8. Hasil Jawaban Siswa 3 Untuk Soal Tes Kemampuan Nomor 3

Gambar 8 menunjukkan bahwa Siswa 3 tidak mampu menyelesaikan soal dengan benar. Siswa 3 tidak melakukan proses abstraksi dan generalisasi dengan baik. Hasil wawancara dengan Siswa 3 menunjukkan hasil bahwa siswa tidak biasa diberikan soal yang menuntut kemampuan *generalization* dan *abstraction* dalam proses penyelesaiannya. Siswa 3 juga mengatakan bahwa ia sulit untuk mengidentifikasi apa yang ditanyakan pada soal ini.

Wawancara juga dilakukan dengan guru matematika di sekolah untuk memperoleh informasi mengenai alur belajar yang digunakan oleh guru saat memberikan pengajaran materi statistika. Selain itu, hal ini juga dilakukan untuk mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan oleh siswa akibat dari pembelajaran yang telah disampaikan oleh guru. Berikut ini adalah kutipan wawancara peneliti dengan narasumber yaitu guru matematika di sekolah terkait dengan alur belajar guru pada materi statistika.

Peneliti : "Bagaimana cara yang Ibu lakukan untuk memperkenalkan materi statistika kepada siswa?"

Narasumber : "Sebelumnya siswa diminta untuk membaca buku paketnya dulu. Lalu saya jelaskan mengenai data, jenis-jenis penyajian data dan cara memperoleh data. Lebih ke mengenalkan masalah statistika yang ada di kehidupan sehari-hari nya. Kayak data tinggi badan, ukuran sepatu begitu. Lalu menjelaskan bagaimana cara memperoleh rata-rata, median dan modus dari data-data tersebut."

Peneliti : "Bagaimana proses menjelaskannya Bu?"

Narasumber : "Saat itu kan pandemi, jadi belajarnya secara virtual. Saya tampilkan jenis-jenis penyajian data melalui powerpoint. Lalu saya minta anak-anak untuk mengumpulkan data mengenai ukuran tinggi badan teman-teman sekelasnya

sembari membaca buku paket tadi. Mereka memperoleh informasi melalui chat dengan temannya.

Peneliti : “Selanjutnya bagaimana Bu?”

Narasumber : “Saya meminta mereka untuk menyajikan data yang mereka peroleh sesuai dengan penyajian data yang sudah saya jelaskan. Selanjutnya salah satu siswa diminta untuk mempresentasikan hasil kerjanya ke teman-temannya. Setelah salah satu siswa mempresentasikan hasilnya, saya menjelaskan mengenai cara menghitung ukuran pemusatan data melalui powerpoint yang ditampilkan. Setelah itu diberikan latihan soal seperti biasa dan menyimpulkan hasil belajar hari itu. Kalau belajar di masa pandemi itu, waktunya terasa singkat.”

Peneliti : “Apakah setiap siswa menyampaikan pemahamannya terkait dengan materi statistika tersebut Bu?”

Narasumber : “Rata-rata setiap siswa menyajikan data nya sesuai buku paket saja sih. Di buku paket ada penyajian data dengan diagram batang berdasarkan hasil pengumpulan data. Jadinya hampir seluruh siswa menyajikan data dengan diagram tersebut. Langkah-langkah penyelesaiannya juga mereka tuliskan sesuai dengan buku paket saja.”

Peneliti : “Bagaimana dengan kesimpulan yang mereka berikan di akhir pembelajaran Bu.”

Narasumber : “Oh itu, mereka hanya membuat catatan kecil mengenai rumus yang saya berikan agar mudah diingat.”

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa siswa tidak diberikan kesempatan untuk membangun pemahamannya sendiri. Siswa juga tidak dibiasakan untuk menyelesaikan masalah dengan memahami terlebih dahulu informasi yang dapat diketahui dan ditanyakan dari masalah yang diberikan. Hal ini didukung dengan penggunaan buku teks yang memberikan contoh-contoh penyelesaian masalah dengan cara langsung memberikan solusinya tanpa tahapan-tahapan yang berurut sesuai dengan indikator kemampuan *computational thinking*. Sejalan dengan penelitian Sumarni, Darhim, & Fatimah (2021) yang menyatakan bahwa siswa tidak dibiasakan untuk menuliskan informasi yang dapat diketahui dan ditanyakan dalam menyelesaikan soal.

Pembahasan

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan dengan siswa, dapat teridentifikasi tiga jenis hambatan yang dialami oleh siswa dalam memahami materi statistika yang terkait dengan kemampuan *computational thinking*. Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa siswa tidak mampu menyelesaikan soal dengan tepat karena keterbatasan pengetahuannya terhadap konsep diagram. Konsep diagram merupakan bagian dari materi penyajian data di kelas VII. Siswa tidak memahami bagaimana cara membuat sebuah diagram. Sehingga, inilah yang menyebabkan siswa langsung menggambar diagram tanpa memperhatikan aturan pada setiap sumbunya. Dari hasil yang telah ditunjukkan oleh siswa, dapat diindikasikan bahwa siswa mengalami *epistemological obstacle*. *Epistemological obstacle* juga dapat diketahui dari jawaban siswa lainnya ketika menyelesaikan soal nomor 1. Siswa terbiasa menyelesaikan masalah tanpa memahami informasi apa yang dapat diketahui dan apa yang ditanyakan oleh soal tersebut. Gambar 2 menunjukkan bahwa Siswa 2 tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan tepat akibat pemahamannya mengenai sumbu

dalam diagram itu dapat ditentukan dengan bebas yang penting gambarnya meningkat. Bukan hanya Siswa 1 dan Siswa 2, adapun siswa lain yang mengalami *epistemological obstacle* dalam mengubah data ke dalam bentuk diagram. Berdasarkan Gambar 3, siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan akibat tidak mengetahui jenis-jenis diagram. Padahal ketika proses pembelajaran diberikan, guru pernah menyampaikan soal-soal yang mengharuskan siswa menggambar diagram dengan menyebutkan secara langsung jenis diagramnya. Sedangkan pada soal nomor 1, siswa diminta untuk menggambar diagram yang menurutnya sesuai dengan jenis data yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengalami *epistemological obstacle*, karena adanya keterbatasan pemahaman mengenai konsep materi statistika yang dimiliki oleh siswa. *Epistemological obstacle* terkait dengan pemahaman konsep pada materi statistika ini penting untuk diketahui oleh siswa (Rahmah & Maarif, 2021). Pemahaman siswa terhadap suatu konsep matematika adalah bagian terpenting dalam proses pembelajaran (Sumarni & Adiasuty, 2015; Sumarni et al., 2018). Sejalan dengan penelitian Maarif, Perbowo, Noto, & Harisman (2019) yang menyatakan bahwa fondasi dalam membangun pengetahuan adalah pemahamannya terhadap suatu konsep.

Menurut Suryadi (2011) terdapat tiga jenis *ontogenical obstacle* yang dapat dialami oleh siswa, diantaranya: *ontogenical obstacle* instrumental, *ontogenical obstacle* konseptual dan *ontogenical obstacle* psikologis. *Ontogenical obstacle* instrumental berkaitan dengan kesulitan siswa dalam mengikuti proses belajar akibat siswa tidak memahami inti dari konsep yang dipelajari. *Ontogenical obstacle* konseptual adalah kesulitan yang dialami oleh siswa akibat ketidaksesuaian tingkat belajar dengan pengalaman belajarnya. Sedangkan *ontogenical obstacle* psikologis merupakan kesulitan yang muncul akibat kurangnya motivasi dan ketertarikan belajar yang dimiliki oleh siswa. Berdasarkan informasi yang diberikan oleh Siswa 3 melalui jawaban yang diberikan dan wawancara, dapat diketahui bahwa Siswa 3 tidak mampu melakukan *generalization* pada soal nomor 3 karena informasi yang diberikan tidak sama dengan rumus yang ia ketahui. Siswa 3 juga tidak memperhatikan informasi-informasi penting yang ada pada masalah yang diberikan sehingga sulit untuk mengenali pola soal yang ada. Kesamaan pola *ontogenical obstacle* yang dialami siswa juga ditunjukkan pada penelitian Yusuf et al. (2017) yang menunjukkan adanya kesulitan yang dialami oleh siswa dalam menentukan nilai rata-rata dan menentukan median pada soal penerapan konsep tersebut. *Ontogenical obstacle* lainnya yang teridentifikasi adalah kesulitan dalam memahami tahapan penyelesaian seperti yang ditunjukkan oleh Siswa 1 pada Gambar 4. Siswa tidak mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan tahapan yang runtut. Kesalahan yang sering dialami oleh siswa ketika menentukan nilai rata-rata, median dan modus adalah tidak diurutkannya terlebih dahulu data yang diberikan. Siswa langsung menentukan nilai rata-rata, median dan modus dari data yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa adanya *ontogenical obstacle* instrumental akibat kesulitan yang bersifat teknis berkaitan dengan konsep rata-rata, median dan modus.

Didactical obstacle yang teridentifikasi dalam penelitian ini dapat diketahui dari proses pengajaran yang disampaikan oleh guru di sekolah. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Hariyomurti, Prabawanto, & Jupri (2020) menyatakan bahwa kesalahan guru dalam menentukan metode pembelajaran dapat mengakibatkan *didactical obstacle*. Melalui wawancara yang dilakukan telah dilakukan dengan narasumber yaitu guru matematika, dapat diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran yang diberikan tidak mendukung siswa untuk mengonstruksi pemahamannya terlebih dahulu mengenai materi statistika. Guru cenderung langsung menjelaskan apa pengertian dari rata-

rata, median dan modus. Seharusnya, siswa diberikan kesempatan untuk mengonstruksi pemahamannya sendiri agar konsep yang ia pelajari tidak mudah terlupakan dan dapat diaplikasikan ke dalam masalah lainnya. Proses pembelajaran siswa juga akan meningkat ketika siswa memperoleh kesempatan untuk mengonstruksi pemahamannya sendiri (Tsao, 2006). Selain itu, narasumber juga memberikan informasi bahwa penggunaan buku teks dalam proses pembelajaran, tidak menekankan siswa untuk mengembangkan keterampilannya dalam proses berpikir. Siswa diarahkan langsung untuk dapat memperoleh solusi dari masalah yang diberikan. Seharusnya, guru dapat memberikan strategi pembelajaran yang menekankan kemampuan berpikir siswanya, salah satunya kemampuan *computational thinking* untuk menyelesaikan masalah dengan memperhatikan indikator-indikator kemampuan *computational thinking* seperti: *decomposition, pattern recognition, algorithm, abstraction and generalization*.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dari jawaban yang diberikan oleh siswa dan wawancara yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami *learning obstacle* dalam mempelajari materi statistika yang terkait dengan kemampuan *computational thinking*, yaitu *epistemological obstacle*, *ontogenical obstacle*, dan *didactical obstacle*. *Epistemological obstacle* yang teridentifikasi yaitu berupa hambatan yang dialami oleh siswa dalam melakukan *pattern recognition* dan *abstraction and generalization* akibat keterbatasan konteks pemahaman yang dimiliki oleh siswa untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. *Ontogenical obstacle* yang teridentifikasi adalah kesulitan yang dialami oleh siswa dalam memahami tahapan penyelesaian dan melakukan *generalization* pada masalah yang diberikan. Sedangkan *didactical obstacle* yang teridentifikasi dalam penelitian ini diakibatkan oleh keterbatasan pembelajaran yang disampaikan kepada siswa tidak menekankan kemampuan *computational thinking*.

Saran

Hasil analisis *learning obstacles* yang teridentifikasi dalam penelitian dapat dikembangkan oleh guru ini dalam proses merancang desain pembelajaran pada materi statistika yang melibatkan kemampuan *computational thinking* siswa untuk meminimalisir *learning obstacle* yang dialami oleh siswa.

Daftar Pustaka

- Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, 106185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge.

Educational Technology and Society, 19(3), 47–57.

- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic Publishers.
- Dewi, D. K., Khodijah, S. S., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesulitan Matematik Siswa SMP pada Materi Statistika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.148>
- Fauji, T., Sampoerna, P. D., & Hakim, L. El. (2022). Penilaian Berpikir Komputasi Sebagai Kecakapan Baru dalam Literasi Matematik. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Negeri Alauddin Makassar*, 598–514.
- Hariyomurti, B., Prabawanto, S., & Jupri, A. (2020). Learning Obstacle Siswa dalam Pembelajaran Barisan dan Deret Aritmetika. *Juring (Journal for Research in Mathematicas Learning)*, 3(3), 283–292.
- Henderson, P. B., Cortina, T. J., & Wing, J. M. (2007). Computational Thinking. *SIGCSE Bull.*, 39(1), 195–196. <https://doi.org/10.1145/1227504.1227378>
- Maarif, S., Perbowo, K. S., Noto, M. S., & Harisman, Y. (2019). Obstacles in Constructing Geometrical Proofs of Mathematics-Teacher-Students Based on Boero's Proving Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1), 12043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012043>
- Mohaghegh, M., & McCauley, M. (2016). Computational Thinking: The Skill Set of the 21st Century. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 7(3), 1524–1530.
- OECD. (2019). Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2018. In *OECD Publishing*. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-497-0_69
- OECD, O. for E. C. and D. (2021). *OECD member countries and Associates decided to postpone the PISA 2021 assessment to 2022 to reflect post-Covid difficulties. This draft vision was created before the crisis. The final version will reflect the new name of the cycle "PISA 2022."* 95.
- Rahmah, B. N., & Maarif, S. (2021). Analisis Epistemologi Obstacles Terhadap Siswa Smp Kelas Vii Dengan Materi Statistika (Penyajian Data). *Jurnal Matematika UNAND*, 10(4), 510. <https://doi.org/10.25077/jmu.10.4.510-518.2021>
- Rahman, H. (2017). *Analisis Learning Obstacles yang Dialami Siswa pada Materi Penyajian Data Berdasarkan Perspektif Standar Tes PISA Konten Uncertainty and Data* (Universitas Pendidikan Indonesia). Retrieved from http://repository.upi.edu/id/eprint/32262%0Ahttp://repository.upi.edu/32262/10/T_MTK_1502470_Bibliography.pdf
- Rosali, D. F. (2022). *Learning Obstacles Siswa SMP dalam Berpikir Komputasi pada Materi Pola*

- Bilangan* (Universitas Pendidikan Indonesia). Retrieved from <http://repository.upi.edu/71191/>
- Sudrajat. (2008). Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. “*The Power of Mathematics for All Applications*,” 1–12.
- Sumarni, & Adiasuty, N. (2015). Perbandingan Pemahaman Matematis Antara Siswa Yang Memperoleh Pembelajaran Metode Discovery Dan Metode Advance organizer. *Euclid*, Vol. 2, pp. 226–237.
- Sumarni, Darhim, & Fatimah, S. (2021). Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru matematika sekolah menengah berdasarkan tahapan polya. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1396–1411.
- Sumarni, S., Darhim, D., Fatimah, S., Priatna, N., Anjelita, A., & Taufik, A. (2018). The students’ mathematical concept understanding ability through cooperative learning type jigsaw assisted visual media. *Journal of Physics: Conference Series*, 1132(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1132/1/012051>
- Supiarmo, G., Turmudi, T., & Susanti, E. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Numeracy*, 8(1), 58–72. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i1.1378>
- Suryadi, D. (2011). *Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. Joint-Conference UPI-UTiM*. (April).
- Tsao, Y.-L. (2006). Teaching Statistics With Constructivist-Based Learning Method To Describe Student Attitudes Toward Statistics. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 3(4), 59–64. <https://doi.org/10.19030/tlc.v3i4.1728>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M. S., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 127–147.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, Vol. 49, pp. 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yusuf, Y., Titat, N., & Yuliawati, T. (2017). Analisis Hambatan Belajar (Learning Obstacle) Siswa SMP Pada Materi Statistika. *Aksioma*, 8(1), 76. <https://doi.org/10.26877/aks.v8i1.1509>